ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΖΙΖΑΝΙΟΛΟΓΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ

19ο ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ

ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

ΖΙΖΑΝΙΟΛΟΓΙΑ & ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

29-30-31 ΜΑΡΤΙΟΥ 2017

ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΟ ΖΑΦΕΙΡΗΣ ΑΜΠΑΣ
ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΝΕΑ ΟΡΕΣΤΙΑΔΑ

www.eze.org.gr

Τρίτη 28 Μαρτίου 2017

19.00 – 21.00: Εγγραφές συνέδρων [Αμφιθέατρο Ζ. Άμπας - ΔΠΘ]

Τετάρτη 29 Μαρτίου 2015

08.00 – 09.00: Εγγραφές συνέδρων [Αμφιθέατρο Ζ. Άμπας - ΔΠΘ]

9.00 – 9.30: Έναρξη – Χαιρετισμοί – Τιμώμενα μέλη ΕΖΕ

ΠΡΟΣΚΕΚΛΗΜΕΝΟΙ ΟΜΙΛΗΤΕΣ

Προεδρείο: Χ. Δαμαλάς, Σ. Κουτρούμπας, Ζ. Βρύζας, Σ. Φωτιάδης, Κ. Δούλιας, Α. Αφεντούλη, Α. Καζαντζίδου, Α. Χατζηαγγελάκης

09.30 – 09.50: Integrated Weed Management – PRActical Implementation and Solutions for Europe (IWMPRAISE)
P. Kudsk – Professor, Aarhus University, Slagelse, Denmark

09.50 – 10.10: Ζιζανιοκτόνα και Βιώσιμη Γεωργία: Συμβίωση ή Σύγκρουση;
Γ. Βασιλείου – Ομότιμος καθηγητής Δημοκριτείου Πανεπιστημίου Θράκης

10.10 – 10.15: Ερωτήσεις

1η ΕΝΟΤΗΤΑ: ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΖΙΖΑΝΙΩΝ ΣΕ ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΑ

Προεδρείο: Η. Ελευθεροχωρινός, Β. Κατή

10.15 – 10.30: Αξιολόγηση πληθυσμών του ζιζανίου *Galium aparine* για πιθανή ανάπτυξη ανθεκτικότητας σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς του ενζύμου ALS
Α. Καρκάνης, Μ. Αντωνόπουλος, Δ. Μπιλάλης

10.30 – 10.45: Αξιολόγηση πληθυσμών *Avena sterilis* και *Galium* spp. για πιθανή ανάπτυξη ανθεκτικότητας σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς της δράσης των ενζύμων ALS/ACCase και ALS
Φ. Μυλωνάς, Β. Κατή, Η. Ελευθεροχωρινός

10.45 – 11.00: Διερεύνηση διαφόρων πληθυσμών άγριου σιναπιού (*Sinapis arvensis* L.) για ανθεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς της δράσης του ενζύμου ALS
Σ. Ντοανίδου, Γ. Διαμαντίδης, Π. Μαδέσης, Η. Ελευθεροχωρινός

11.00 – 11.15: Διερεύνηση της ανάπτυξης διασταυρωτής ανθεκτικότητας του *Sinapis arvensis* και της ευαισθησίας του *Camelina microcarpa* σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς της δράσης του ενζύμου οξικογαλακτική συνθάση
Α. Παπαπαναγιώτου, Ι. Βασιλάκογλου, Κ. Δήμας, Η. Ελευθεροχωρινός

11.15 – 11.30: Ενδείξεις ανάπτυξης πολλαπλής ανθεκτικότητας της παπαρούνας (*Papaver rhoeas* L.) σε ζιζανιοκτόνα των ομάδων Β και Ο
Β. Κατή, Β. Κιολέογλου, Σ. Λυμπεροπούλου, Ε. Τριβέλλα, F. Pernin, S. Michel, S. Scarabel, C. Délye

11.30 – 11.45: Συζήτηση
11.45 – 12.00: Διάλειμμα - καφές

2η ΕΝΟΤΗΤΑ: ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΖΙΖΑΝΙΩΝ ΣΕ ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΑ

Προεδρείο: Δ. Χάχαλης, Ε. Τάνη

12.00 – 12.15: Επιγενετικοί μηχανισμοί και ρύθμιση γονιδίων που εμπλέκονται στην ανθεκτικότητα της κόνυζας στο glyphosate
Θ. Μαργαριτοπούλου, Ε. Τάνη, Η. Τραυλός, Δ. Χάχαλης

12.15 – 12.30: Υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της γενετικής ποικιλότητας των πληθυσμών ζιζανίων και της ανθεκτικότητας σε ζιζανιοκτόνα; Το παράδειγμα της αγριοβρώμης χρησιμοποιώντας ISSR μοριακούς δείκτες
Α. Ξανθοπούλου, Ι. Γανόπουλος, Δ. Βαλασιάδη, Π. Μαδέσης, Ε. Τάνη, Η. Τραυλός, Δ. Χάχαλης

12.30 – 12.45: Οι περιβαλλοντικές συνθήκες τροποποιούν το μηχανισμό ανάπτυξης ανθεκτικότητας της κόνυζας (*Conyza* spp.) στο glyphosate
Ε. Τάνη, Δ. Χάχαλης, Η. Τραυλός, Δ. Μπιλάλης

12.45 – 13.00: Πληθυσμοί μίλιου και ανεμόχορτου ανθεκτικοί σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς των ενζύμων ACCase και ALS
Α. Παπαπαναγιώτου, Γ. Μενεξές, Η. Ελευθεροχωρινός

13.00 – 13.15: Συζήτηση

13.15 – 14.15: Διάλειμμα - μεσημεριανό γεύμα

14.15 – 15.15: ΓΡΑΠΤΕΣ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ (τίτλοι στο τέλος του προγράμματος)

3η ΕΝΟΤΗΤΑ: ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΖΙΖΑΝΙΩΝ ΣΕ ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΑ

Προεδρείο: Η. Τραυλός, Φ. Μυλωνάς
15.15 – 15.30: Πληθυσμοί αγριοβρώμης με διασταυρωτή ανθεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς του ενζύμου ALS και μελέτη της προσαρμοστικότητάς τους
Α. Παπαπαναγιώτου, Γ. Μενεξές, Η. Ελευθεροχωρινός

15.30 – 15.45: Πληθυσμοί μικρόκαρπης κολλητσίδας και μπιφόρας ανθεκτικοί σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς του ενζύμου ALS
Α. Παπαπαναγιώτου, Γ. Μενεξές, Η. Ελευθεροχωρινός

15.45 – 16.00: RELIUM: "Herbicide resistant *Lolium* spp. in climatically and agronomically diverse European countries: from developing quick and reliable detection tools to devising sustainable control strategies. Συνοπτική παρουσίαση ευρωπαϊκού έργου για τη διαχείριση της ανθεκτικότητας του ζιζανίου «Ήρα» (*Lolium* spp.)
Θ. Γιτσόπουλος, Δ. Κατσαντώνης, Α. Καλύβας, Χ. Δαμαλάς, Δ. Χάχαλης, Η. Τραυλός, Ε. Τάνη

16.00 – 16.15: Συζήτηση

16.15 – 16.30: Διάλειμμα – καφές

4η ΕΝΟΤΗΤΑ: ΑΥΤΟΦΥΗΣ ΧΛΩΡΙΔΑ / ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ / ΝΕΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ ΖΙΖΑΝΙΩΝ
Προεδρείο: Π. Λόλας, Α. Αφεντούλη

16.30 – 16.45: Χωρική εξάπλωση των ζιζανίων σε καλλιέργειες ηλίανθου του Ν. Έβρου
Π. Βαχαμίδης, Γ. Οικονόμου, Δ. Λύρα, Δ. Καλύβας, Ε. Γαβριήλ, Α. Στεφοπούλου

16.45 – 17.00: Εγκατάσταση επιλεγμένων φυτών για τη διατήρηση επικονιαστών και ωφέλιμων αρθρόποδων σε πολυετείς και ετήσιες καλλιέργειες
Β. Κατή, Φ. Καραμαούνα, Ν. Βολακάκης, Κ. Βαρίκου, Ε. Καπαξίδη, Λ. Οικονόμου, Ν. Γαραντωνάκης, Φ. Μυλωνά, Μ. Σαμαρά, Σ. Λυμπεροπούλου, Α. Μπιρουράκη

17.00 – 17.15: Αξιολόγηση βιοτύπων του φυτού *Silybum marianum* L. Gaertn ως προς την περιεκτικότητα σε σιλυμαρίνη
Δ. Αραμπατζής, Ν. Τσιρόπουλος, Α. Καρκάνης

17.15 – 17.30: Αξιολόγηση της δυνατότητας καλλιέργειας του βοτάνου *Sanguisorba minor* Scop.
Ε. Γεωργίου, Α. Καρκάνης, Σ. Πετρόπουλος

17.30 – 17.45: Απόδοση και γλυκοζίτες στεβιόλης στέβιας σε πειράματα ελέγχου ζιζανίων
Π. Λόλας , Σ. Σουΐπας , Γ. Καϊδατζής, Γ. Στρατάκης

17:45 – 18.00: Η επίδραση της λίπανσης στη ζιζανιοχλωρίδα οργανικού ελαιώνα
Π. Πλατής, Χ. Δαμαλάς, Σ. Κουτρούμπας, Χ. Χατζησαββίδης

18.00 – 18.15: Συζήτηση

5η ΕΝΟΤΗΤΑ: ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ / ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ
Προεδρείο: Σ. Βυζαντινόπουλος. Σ. Ζαννόπουλος

18.15 – 18.30: Αξιοποίηση των οριακών γαιών με την καλλιέργεια βιομηχανικών καλλιεργειών
Ε. Αλεξοπούλου, Μ. Χρήστου, Ι. Παπαμιχαήλ, Ι. Ελευθεριάδης

18.30 – 18.45: Βέλτιστες πρακτικές διαχείρισης φυτοπροστατευτικών προϊόντων και προστασία υδάτων: το ευρωπαϊκό δίκτυο TOPPS
Φ. Υδραίου, Μ. Πελεκάνος, Κ. Γιαννούλης, Δ. Μπαρτζιάλης, Χ. Καβαλάρης, Γ. Βλόντζος, Χ. Αθανασίου

18.45 – 19.00: Αξιολόγηση της εκλεκτικότητας και της υπολειμματικότητας των ζιζανιοκτόνων linuron και pendimethalin σε εγκατεστημένη καλλιέργεια δυόσμου
Β. Λιάβα, Ν. Τσιρόπουλος, Α. Καρκάνης, Χ. Λύκας, Σ. Πετρόπουλος

19.00 – 19.15: Υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων σε επιφανειακά και υπόγεια υδατοσυστήματα του Β. Έβρου
Α. Τσαμπούλα, Ε.Ν. Παπαδάκης, Α. Κοτοπούλου, Κ. Κιντζίκογλου, Ζ. Βρύζας, Ε. Παπαδοπούλου-Μουρκίδου

19.15 – 19.30: Συζήτηση

19.30: Επίσκεψη στο Ιστορικό και Λαογραφικό Μουσείο Νέας Ορεστιάδας και Περιφέρειας
[http://www.musorest.gr/index.php/el/] (Αγ. Θεοδώρων 103, Ορεστιάδα, Είσοδος Προσφορά της Οργανωτικής Επιτροπής)

Τέλος 1ης Ημέρας

Πέμπτη 30 Μαρτίου 2017

08.00 – 08.15: Εγγραφές συνέδρων [Αμφιθέατρο Ζ. Άμπας - ΔΠΘ]

6η ΕΝΟΤΗΤΑ: ΝΕΑ ΕΙΔΗ ΖΙΖΑΝΙΩΝ / ΠΑΡΑΣΙΤΙΚΑ ΖΙΖΑΝΙΑ
Προεδρείο: Γ. Βασιλείου, Ι. Βασιλάκογλου

08.15 – 08.30: *Solanum sisymbriifolium*: ένα νέο ζιζάνιο της οικογένειας Solanaceae
Μ. Καλομοίρης, Θ. Γιτσόπουλος, Χ. Δαμαλάς

08.30 – 08.45: Άρκτιο (*Arctium minus*): ένα είδος κολλητσίδας σε χέρσες εκτάσεις της περιοχής Ορεστιάδας
Χ. Δαμαλάς, Σ. Κουτρούμπας, Σ. Φωτιάδης, Χ. Αλεξούδης

08.45 – 09.00: *Aeschynomene indica*: νέο ζιζάνιο στην καλλιέργεια του ρυζιού και διερεύνηση της ευαισθησίας του στα ζιζανιοκτόνα της καλλιέργειας
Α. Παπαπαναγιώτου, Ι. Βασιλάκογλου, Η. Ελευθεροχωρινός

09.00 – 09.15: Βιομηχανική τομάτα και παρασιτικά ζιζάνια στην Ελλάδα: παρούσα κατάσταση και τρόποι αντιμετώπισης
Δ. Χάχαλης

09.15 – 09.30: Ο άγριος ηλίανθος (weedy sunflower) σε εμπορικούς αγρούς ηλίανθου στη Β. Ελλάδας
Α. Αναστασιάδης

09.30 – 09.45: The broomrape (*Phelipanche* spp.): New problem in the oilseed rape fields
A. Mitkov, M. Yanev, N. Neshev, T. Tonev

09.45 – 10.00: Συζήτηση
10.00 – 10.15: Διάλειμμα - καφές

7η ΕΝΟΤΗΤΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ, ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ & ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΖΙΖΑΝΙΩΝ / ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ
Προεδρείο: Γ. Οικονόμου, Χ. Δόρδας

10.15 – 10.30: Το ζιζάνιο πεντάνευρο (*Plantago laceolata* και *P. major*), στοιχεία της βιολογίας και οικολογίας του και η ολοκληρωμένη διαχείρισή του
Η. Τραυλός, Μ. Βαβανού, Π. Στασινοπούλου, Λ. Ρούβαλη, Α. Αλεξός, Π. Κανάτας, Δ. Μπιλάλης

10.30 – 10.45: Μελέτη της επίδρασης των συνθηκών περιβάλλοντος στην βλάστηση των σπόρων οροβάγχης
Χ. Αποστολόπουλος, Ν. Καλκανά, Δ. Δούμα, Α. Κυρίτσης, Δ. Χάχαλης

10.45 – 11.00: Ανταγωνισμός μεταξύ σιταριού και λεπτής ήρας (*Lolium rigidum* Gaud.) με ανθεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς της δράσης των ενζύμων ALS και ACCase
Ε. Ανθιμίδου, Η. Ελευθεροχωρινός

11.00 – 11.15: Ανταγωνισμός μεταξύ αρχέγονων σιτηρών και των ζιζανίων αγριοβρώμης και φάλαρης
Μ. Παπαϊωάννου, Χ. Δαμαλάς, Σ. Κουτρούμπας, Σ. Φωτιάδης

11.15 – 11.30: Οικολογική προσαρμογή βιοτύπων κόνυζας ανθεκτικών και ευαίσθητων στο ζιζανιοκτόνο glyphosate σε συνθήκες υδατικής καταπόνησης και αλατότητας
Η. Τραυλός, Π. Παπαστυλιανού, Α. Ανδρέου, Ε. Βλάχου, Ν. Χειμώνα, Δ. Μπιλάλης, Δ. Χάχαλης

11.30 – 11.45: Συζήτηση
11.45 – 17.00: Εκδρομή
17.00 – 19.00: Συνέλευση μελών ΕΖΕ – Αρχαιρεσίες
21.00 : ΕΠΙΣΗΜΟ ΔΕΙΠΝΟ ΕΖΕ

Τέλος 2ης Ημέρας

Παρασκευή 31 Μαρτίου 2017

8.00 – 8.15: Εγγραφές συνέδρων [Αμφιθέατρο Ζ. Άμπας - ΔΠΘ]

8η ΕΝΟΤΗΤΑ: ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ - ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΖΙΖΑΝΙΩΝ / ΝΕΑ ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΑ
Προεδρείο: Δ. Μπιλάλης, Α. Καρκάνης

08.15 – 08.30: Αξιολόγηση της συνδυαστικότητας των ζιζανιοκτόνων florasulam + 2,4-D και bromoxynil + 2,4-D με διάφορα μυκητοκτόνα σε καλλιέργεια σκληρού σιταριού
Α. Καρκάνης, Φ. Γρηγορίου, Ε. Βέλλιος

08.30 – 08.45: Εκλεκτικότητα προφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων στην καλλιέργεια του ρεβιθιού
Χ. Δαμαλάς, Θ. Γιτσόπουλος, Σ. Φωτιάδης, Σ. Κουτρούμπας

08.45 – 09.00: Χημική αντιμετώπιση του ζιζανίου *Solanum elaeagnifolium* με μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα
Θ. Γιτσόπουλος, Χ. Δαμαλάς, Ι. Γεωργούλας

09.00 – 09.15: Διερεύνηση φυτοτοξικότητας και αποτελεσματικότητας διαφόρων χημικών επεμβάσεων στην καλλιέργεια της λεβάντας (*Lavandula angustifolia*)
Γ. Τσακαλίδης, Ι. Βασιλάκογλου, Ι. Χατζής, Κ. Δήμας

09.15 – 09.30: Συζήτηση
09.30 – 09.45: Διάλειμμα - καφές

9η ΕΝΟΤΗΤΑ: ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ - ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΖΙΖΑΝΙΩΝ / ΝΕΑ ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΑ
Προεδρείο: Κ. Γιαννοπολίτης, Κ. Δήμας

9.45 – 10.00: Arylex™, ΝΕΟ ζιζανιοκτόνο για τον έλεγχο πλατυφύλλων στα σιτηρά
Β. Αποστολίδης

10.00 – 10.15: Rinskor™, ΝΕΟ ζιζανιοκτόνο για τον έλεγχο αγρωστωδών, πλατυφύλλων και σπαθόχορτων ζιζανίων στην καλλιέργεια του ρυζιού
Β. Αποστολίδης

10.15 – 10.30: Μεταφυτρωτική ζιζανιοκτονία στο βαμβάκι από τη SIPCAM ΕΛΛΑΣ
Α. Σαμούδης

10.30 – 10.45: AXION COMBI ένα νέο ζιζανιοκτόνο για το βαμβάκι από την SIPCAM ΕΛΛΑΣ
Α. Σαμούδης

10.45 – 11.00: Συζήτηση
11.00 – 11.15: Διάλειμμα - καφές

10η ΕΝΟΤΗΤΑ: ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ - ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΖΙΖΑΝΙΩΝ / ΝΕΑ ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΑ
Προεδρείο: Θ. Γιτσόπουλος, Α. Καζαντζίδου

11.15 – 11.30: Επίδραση του χρόνου εφαρμογής του imazamox στην αντιμετώπιση της οροβάγχης και άλλων ζιζανίων του ηλιάνθου
Ι. Αβραμίδης, Δ. Βλαχάκης, Χ. Πλατής, Π. Μαστορίδης, Π. Κωστίκας

11.30 – 11.45: Αξιολόγηση ελέγχου ζιζανίων με τη μέθοδο καύσης με φλόγιστρο σε καλλιέργεια εσπεριδοειδών
Κ. Καρακίτσος, Η. Κανέλλου, Σ. Βέμμος, Γ. Οικονόμου

11.45 – 12.00: Σύστημα καλλιέργειας Clearfield PLUS. Νέα ολοκληρωμένη μέθοδος διαχείρισης ζιζανιολογικών προβλημάτων στην καλλιέργεια ηλιάνθου
Δ. Σέρβης, Κ. Μπόζογλου, Κ. Τσακίρη, Α. Κλειτσινάρης, Χ. Κουκίδης

12.00 – 12.15: Εφαρμογή Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Ζιζανίων σε καλλιέργεια ρίγανης: Υπάρχει επίδραση στα χαρακτηριστικά της;
Ε. Γαβριήλ, Η. Ελευθεροχωρινός, Π. Ταραντίλης, S. Knezevic, Χ. Αναγνωστόπουλος, Γ. Οικονόμου

12.15 – 12.30: Συζήτηση
12.30 – 12.45: Διάλειμμα - καφές

11η ΕΝΟΤΗΤΑ: ΕΠΙΚΑΙΡΑ ΖΙΖΑΝΙΟΛΟΓΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΟΥ Ν. ΕΒΡΟΥ

12.45 – 14.15: Διερεύνηση λύσεων σε πρακτικά ζιζανιολογικά προβλήματα: Ανοικτή συζήτηση με αγρότες της περιοχής

14.15 – 14.30: Ανασκόπηση Συνεδρίου / Συμπεράσματα

Τέλος συνεδρίου

ΓΡΑΠΤΕΣ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ

Μη-χημική αντιμετώπιση του παρασιτισμού της οροβάγχης (*Orobanche ramosa*) στην βιομηχανική τομάτα
Ε. Μπολάνη, Ν. Καλκανά, Δ. Δούμα, Α. Κυρίτσης, Ι. Χα, Δ. Χάχαλης

Ευαισθησία πλατύφυλλων ζιζανίων του αραβοσίτου στα ζιζανιοκτόνα mesotrione, rimsulfuron και topramezone
Β. Κουγκρά, Π. Λυμνίδου, Π. Παρλακίδης, Χ. Αλεξούδης, Ζ. Βρύζας

Έκπλυση των ζιζανιοκτόνων benfluralin και s-metolachlor
Σ. Βασιλείου, Μ. Κισσά, Π. Παρλακίδης, Κ. Δοϊτσίνης, Χ. Αλεξούδης, Χ. Δαμαλάς, Ζ. Βρύζας

Εναλλακτική χρήση ζιζανίων για αστικές αναπλάσεις και αστικά λιβάδια
Α. Αφεντούλη, Α. Γκόλτσιου, Π. Παράσχου

Ζιζάνια ελληνικών πόλεων: ένα πολυλειτουργικό εγχειρίδιο για τα συνανθρωπιστικά φυτά στο αστικό και περιαστικό περιβάλλον
Ν. Κρίγκας, Π. Λόλας, Α. Αφεντούλη

Πληθυσμός κόκκινου ρυζιού ανθεκτικός στο imazamox και η προσαρμοστικότητά του υπό συνθήκες ανταγωνισμού
Α. Παπαπαναγιώτου, Γ. Μενεξές, Η. Ελευθεροχωρινός

Πληθυσμοί μουχρίτσας πολλαπλώς ανθεκτικοί σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς των ενζύμων ACCase και ALS
Α. Παπαπαναγιώτου, Ι. Καραγιάννη, Γ. Μενεξές, Η. Ελευθεροχωρινός

Αναζήτηση νέων ουσιών με πιθανή ζιζανιοκτόνο δράση στα φαρμακευτικά φυτά
Α. Ασσαριωτάκης, Ε. Φανουρίου, Ε. Γαβριήλ, Π. Ταραντίλης, Κ. Σωτηράκογλου, Γ. Οικονόμου

Αξιολόγηση της εκλεκτικότητας προφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων σε καλλιέργεια μαϊντανού
Β. Μώκου, Α. Καρκάνης, Σ. Πετρόπουλος, Σ. Σουΐπας

Πληθυσμός βέλιουρα με διασταυρωτή ανθεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς της δράσης του ενζύμου ACCase
Α. Παπαπαναγιώτου, Γ. Μενεξές, Η. Ελευθεροχωρινός

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΖΙΖΑΝΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ

www.eze.org.gr

ΣΥΝΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ

ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ

Π.Α.Μ.Θ. Π.Ε. Έβρου

ΔΗΜΟΣ ΟΡΕΣΤΙΑΔΑΣ

ΤΕΩΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΦΟΡΕΑΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
ΕΙΔΙΚΟΣ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΣ ΚΟΝΔΥΛΙΩΝ ΕΡΕΥΝΑΣ

ΧΡΥΣΟΣ ΧΟΡΗΓΟΣ

SIPCAM

ΧΟΡΗΓΟΙ

ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΣ Δ.Π.Θ.

ΑΛΦΑ

redestos

syngenta

ΕΛΛΗΝΚΟ ΕΛΛΑΣ

DUPONT

BASF The Chemical Company

Bayer

Dow AgroSciences

ΧΟΡΗΓΟΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Περιοδικό Γεωργία Κτηνοτροφία

Agrenda

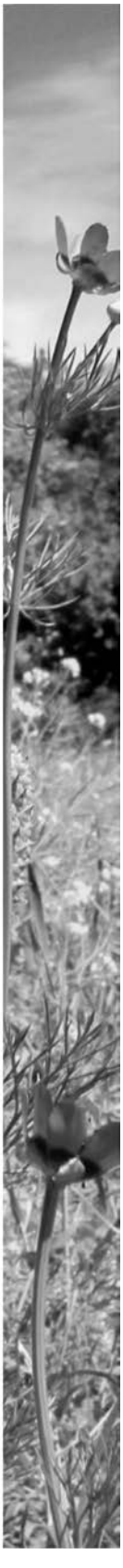
agrotypos.gr

ΟΡΕΣΤΙΑΔΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ

ΕΡΤ ΟΡΕΣΤΙΑΔΑΣ

Ράδιο Εβρος 97,1

μεθόριος ραδιόφωνο 95,8 | εφημερίδα



19ο ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ

“ΖΙΖΑΝΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”

ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Χ. Δαμαλάς - Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
Σ. Κουτρούμπας - Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
Ζ. Βρύζας - Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
Σ. Φωτιάδης - Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
Κ. Δούλιας - τ. Προϊστ. Γεωπ. Υπηρ. ΕΒΖ Ορεστιάδας
Α. Αφεντούλη - Ελληνική Ζιζανιολογική Εταιρεία
Α. Καζαντζίδου - Ελληνική Ζιζανιολογική Εταιρεία
Α. Χατζηαγγελάκης - ΔΑΟΚ Ορεστιάδας

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Αφεντούλη Α., Βασιλάκογλου Ι., Βασιλείου Γ.,
Βρύζας Ζ., Βυζαντινόπουλος Σ., Γαλάνης Μ.,
Γιαννοπολίτης Κ., Γιτσόπουλος Θ., Δαμαλάς Χ.,
Δήμας Κ., Δούλιας Κ., Ελευθεροχωρινός Η.,
Ευθυμιάδης Π., Ζαννόπουλος Σ., Καζαντζίδου Α.,
Καλούμενος Ν., Καρκάνης Α., Κουτρούμπας Σ.,
Λόλας Π., Μπιλάλης Δ., Μπουχάγιερ Π.,
Οικονόμου Γ., Πασπάτης Β., Τραυλός Η.,
Χάχαλης Δ.

Integrated Weed Management – PRActical Implementation and Solutions for Europe (IWMPRAISE)

P. Kudsk
Professor, Department of Agroecology, Aarhus University, Slagelse, Denmark
Email: per.kudsk@agro.au.dk

IWMPRAISE is a new EU Horizon 2020 project on integrated weed management (IWM) with 38 partners in 8 European countries. A main objective of IWMPRAISE is to demonstrate that adoption of IWM will support cropping systems that are more sustainable from both an agronomically and environmentally point of view and more resilient to e.g. climate changes without jeopardizing profitability or the steady supply of food, feed and biomaterials. IWMPRAISE will develop, test and assess management strategies delivered across whole cropping systems for four contrasting management scenarios representing typical crops in Europe. The specific objectives are to i) quantify and address current socio-economic and agronomic barriers to the uptake of IWM ii) design, evaluate and optimize novel alternative weed control methods and create a 'tool box' of validated IWM methods iii) assess the agronomic performance and environmental and economic sustainability of IWM strategies and iv) make results available to end users. The development of IWM strategies are supported by research activities delivering practical knowledge and novel tools for weed control as well as tools for assessing and disseminating the novel strategies. One WP is fully devoted to develop advanced IWM tools that can promote the uptake of IWM by farmers while another WP will focus on the interface between weed management and tillage. IWMPRAISE will provide advances beyond the state-of-the-art within several research areas ensuring that the overall goal of the project, to provide practical solutions to the end users, will be fulfilled. IWMPRAISE combines activities centred on R & D, providing the tools for developing IWM strategies, with activities that adopt the "interaction innovation model" involving end-users and other stakeholders in a partnership with public research institutes and private SMEs. IWMPRAISE combines innovation potential for novel and sustainable weed management methods with implementation potential.

Ζιζανιοκτόνα και βιώσιμη γεωργία: συμβίωση η σύγκρουση;

Γ. Βασιλείου
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, 68200 Ορεστιάδα
Email: gvasil@agro.duth.gr

Η βιώσιμη γεωργία είναι η τέχνη της εφαρμογής τεχνικών και διαδικασιών με σκοπό την επίτευξη ενός αποτελέσματος αποδεκτού από κοινωνικοοικονομικής άποψης και ταυτόχρονα φιλικού στο περιβάλλον. Η αποτελεσματική και ωφελιμιστική χρήση των εισροών και των φυσικών πόρων αποτελεί θεμελιώδη προϋπόθεση προς την

κατεύθυνση αυτή. Τα ζιζανιοκτόνα, παρά τους αυστηρούς κανονισμούς έγκρισης αλλά και τις επιστημονικές γνώμες για ανάγκη χρήσης εναλλακτικών μεθόδων στην διαχείριση ζιζανίων, συνθέτουν την μεγαλύτερη αλλά και ταχύτερα αναπτυσσόμενη τάξη φυτοπροστατευτικών προϊόντων με προβλεπόμενη ετήσια αύξηση σε αξία 5,5% μέχρι το 2020. Τα ζιζανιοκτόνα, το πλέον πολύτιμο εργαλείο για την αντιμετώπιση των ζιζανίων, αλληλεπιδρούν με τους φυσικούς πόρους περισσότερο από τις λοιπές κατηγορίες φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Αυτό κυρίως οφείλεται στην ευρεία χρήση τους σε όλα σχεδόν τα συστήματα καλλιέργειας αλλά και στις ιδιότητές τους. Η μελέτη αυτή έχει σκοπό να διερευνήσει τη θέση των ζιζανιοκτόνων σε ένα βιώσιμο περιβάλλον, να περιγράψει τις αλληλεπιδράσεις τους με τα αγροοικοσυστήματα κάτω από διαφορετικές συνθήκες καλλιέργειας και να προσδιορίσει ποσοτικά και ποιοτικά την επικινδυνότητά τους σε σύγκριση με τις λοιπές κατηγορίες προστατευτικών προϊόντων.

Herbicides and sustainable agriculture: symbiosis or conflict?

G. Vassiliou
Democritus University of Thrace, Department of Agricultural Development, 68200 Orestiada
Email: gvasil@agro.duth.gr

Sustainable agriculture is the art of applying techniques and procedures in order to achieve a socio-economically acceptable as well as an environmentally friendly result. Efficient and humane use of inputs and resources represent a key stone in this direction. Herbicides, in spite of the stringent regulatory rules and the scientific statements for alternative weed management practices, represent the biggest and the fastest growing pesticide segment in the global market recording a projected cumulative annual growth of 5.5% in value till 2020. Being today the most valuable asset in our weed management portfolio, they affect natural resources more than any other pesticide class, often in an interactive way. This is mainly due to their wide use in most of the tillage systems applied today as well as to their properties. The present study aims to discuss the position of herbicides in a sustainable agricultural context, to critically review the interactions of herbicides and agroecosystems under various tillage regimes, as well as to quantify / qualify herbicide risk in the environment compared to other pesticide classes.

Αξιολόγηση πληθυσμών του ζιζανίου *Galium aparine* για πιθανή ανάπτυξη ανθεκτικότητας σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς του ενζύμου ALS

Α. Καρκάνης[1], Μ. Αντωνόπουλος[1], Δ. Μπιλάλης[2]
[1] Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, 38446 Βόλος
[2] Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, 11855 Αθήνα
Email: anekark80@yahoo.gr

Σε πείραμα φυτοδοχείων που έγινε κατά το έτος 2016 αξιολογήθηκαν πληθυσμοί μεγαλόκαρπης κολλητσίδας (*Galium aparine* L.) για πιθανή ανάπτυξη ανθεκτικότητας σε ζιζανιοκτόνα αναστολείς του ενζύμου οξικογαλακτική συνθάση (ALS). Οι πληθυσμοί προέρχονταν από καλλιέργειες σκληρού σιταριού στην περιοχή του Δομοκού (Περιφερειακή ενότητα Φθιώτιδας) όπου οι εφαρμογές ορισμένων ζιζανιοκτόνων που αναστέλλουν το ένζυμο ALS κατά το έτος 2014 είχαν αποτύχει να αντιμετωπίσουν αποτελεσματικά το ζιζάνιο αυτό. Ακολουθήθηκε το εντελώς τυχαιοποιημένο σχέδιο με 3 επαναλήψεις (φυτοδοχεία) ανά επέμβαση. Τα ζιζανιοκτόνα που αξιολογήθηκαν ήταν τα florasulam + 2,4-D, iodosulfuron-methyl + mesosulfuron-methyl και tribenuron-methyl. Τα επιλεγμένα ζιζανιοκτόνα εφαρμόστηκαν σε δόσεις 0x (μάρτυρας), 1x (μέγιστη συνιστώμενη δόση για κάθε ζιζανιοκτόνο), 2x, 4x, 8x και 16x. Για την αξιολόγηση της επίδρασης των διάφορων επεμβάσεων στην ανάπτυξη της μεγαλόκαρπης κολλητσίδας προσδιορίστηκε το νωπό βάρος του υπέργειου τμήματος των φυτών, ενώ ανά τακτά χρονικά διαστήματα καταγράφηκαν τα συμπτώματα δράσης των ζιζανιοκτόνων καθώς και ο χρόνος εμφάνισης τους. Τα αποτελέσματα μας έδειξαν ότι οι πληθυσμοί R1, R2 ανέπτυξαν ανθεκτικότητα στα ζιζανιοκτόνα tribenuron-methyl και mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl, ενώ το ζιζανιοκτόνο florasulam + 2,4-D καταπολέμησε αποτελεσματικά τους ανθεκτικούς πληθυσμούς R1 και R2. Επίσης, καταγράφηκαν διαφορές μεταξύ των ανθεκτικών και του ευαίσθητου πληθυσμού ως προς το χρόνο εκδήλωσης των συμπτωμάτων δράσης των επιλεγμένων ζιζανιοκτόνων. Στους ανθεκτικούς πληθυσμούς R1 και R2 στις επεμβάσεις των ζιζανιοκτόνων της ομάδας των σουλφονυλουριών παρατηρήθηκε καθυστέρηση στην εκδήλωση των συμπτωμάτων. Συμπερασματικά τα αποτελέσματα μας έδειξαν ότι οι πληθυσμούς R1 και R2 ανέπτυξαν ανθεκτικότητα στα ζιζανιοκτόνα tribenuron-methyl και mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl, ενώ το ζιζανιοκτόνο florasulam + 2,4-D καταπολέμησε αποτελεσματικά όλους τους πληθυσμούς.

Cleavers resistance (*Galium aparine* L.) to ALS-inhibiting herbicides

A. Karkanis[1], M. Antonopoulos[1], D. Bilalis[2]
[1] University of Thessaly, Department of Agriculture Crop Production and Rural Environment, 38446 Volos
[2] Agricultural University of Athens, Department of Crop Science, 11885 Athens
Email: anekark80@yahoo.gr

Cleavers (*Galium aparine* L.) populations, originating from durum wheat fields in Domokos (Prefecture of Phthiotis) were evaluated in a pot experiment for resistance to ALS inhibiting herbicides. In 2014, seeds of cleavers biotypes were collected after farmers had complained about insufficient cleavers control following the application of ALS-inhibiting herbicides. A pot experiment was conducted at the University of Thessaly during 2016. A completely randomized design was implemented with 3 replicates per treatment. Cleavers control was assessed by determining the above-ground fresh weight of plants. Herbicides treatments were florasulam + 2.4-D, iodosulfuron-methyl + mesosulfuron-methyl and tribenuron-methyl applied at 0x

(untreated contrrol), 1x (max recommended dose for each herbicide), 2x, 4x, 8x and 16x. Cleavers control was evaluated by determining the above-ground fresh weight of plants, while visual observations of plants were made concerning the color of top leaves. Our results showed that the populations R1, R2 have developed resistance to herbicides tribenuron-methyl and mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl, while both populations were susceptible to florasulam + 2.4-D. Regarding the time of the onset of injury symptoms from herbicides in cleavers, differences between the resistant and susceptible populations were observed. A delay on the onset of injury symptoms on resistant populations R1 and R2 to sulfonylureas herbicides were recorded. In conclusion, our results indicate that the populations R1 and R2 have developed resistance to tribenuron-methyl and mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl, while the herbicide florasulam + 2.4-D was found to be a very effective against cleavers populations.

Αξιολόγηση πληθυσμών *Avena sterilis* και *Galium* spp. για πιθανή ανάπτυξη ανθεκτικότητας σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς της δράσης των ενζύμων ALS/ACCase και ALS

Φ. Μυλωνάς[1], Β. Κατή[2], Η. Ελευθεροχωρινός[3]
[1] Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Εργαστήριο Βιολογικού Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων, 14561 Αθήνα
[2] Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Εργαστήριο Ζιζανιολογίας, 14561 Αθήνα
[3] Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Γεωπονίας, Εργαστήριο Γεωργίας, 54124 Θεσσαλονίκη
Email: ph.mylonas@bpi.gr

Σε πείραμα φυτοδοχείων αξιολογήθηκαν πέντε πληθυσμοί (τέσσερις από καλλιέργειες σιταριού του Νομού Σερρών και ένας-ευαίσθητος από το αγρόκτημα του ΑΠΘ) αγριοβρώμης (*Avena sterilis* L.) για πιθανή ανάπτυξη ανθεκτικότητας σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς της δράσης του ενζύμου ALS (mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl-sodium, pyroxsulam) ή/και του ενζύμου ACCase (pinoxaden). Επίσης, σε πείραμα φυτοδοχείων αξιολογήθηκαν τέσσερις πληθυσμοί (τρεις από καλλιέργειες σιταριού του Νομού Φθιώτιδας και ένας-ευαίσθητος από τα περιθώρια των αγρών) κολλητσίδας (*Galium* spp.) για πιθανή ανάπτυξη ανθεκτικότητας σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς της δράσης του ενζύμου ALS (florasulam + 2,4-D, florasulam, mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl-sodium). Το mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl-sodium μείωσε το νωπό βάρος δύο πληθυσμών αγριοβρώμης κατά 9-15% και 24-28% στη συνιστώμενη και τετραπλάσια δόση, αντίστοιχα. Στους ίδιους πληθυσμούς, το pyroxsulam μείωσε το νωπό βάρος κατά 27-32% και 35-39% στη συνιστώμενη και στην τετραπλάσια δόση, αντίστοιχα. Επιπρόσθετα, το pinoxaden στη συνιστώμενη δόση μείωσε το νωπό βάρος κατά 53-58%. Στους άλλους δύο πληθυσμούς αγριοβρώμης, η συνιστώμενη δόση του mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl-sodium και του pyroxsulam μείωσε το νωπό βάρος κατά 67-70% και 67-69%, αντίστοιχα, για κάθε ζιζανιοκτόνο. Σε αυτούς τους πληθυσμούς η δράση του pinoxaden στη συνιστώμενη δόση ήταν ικανοποιητική (μείωση του νωπού

βάρους κατά 79-92%). Όλες οι επεμβάσεις είχαν άριστη (100%) δράση στον ευαίσθητο πληθυσμό. Στους τρεις πληθυσμούς κολλητσίδας, το florasulam + 2,4-D και το florasulam στην τετραπλάσια δόση της συνιστώμενης μείωσαν το νωπό βάρος κατά 4-19% και 0-15%, αντίστοιχα. Στην ίδια δόση το mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl-sodium μείωσε το νωπό βάρος των πληθυσμών κατά 15-47%. Η μείωση του νωπού βάρους του ευαίσθητου πληθυσμού στην τετραπλάσια δόση της συνιστώμενης των τριών ζιζανιοκτόνων ήταν 71-85%. Η συνιστώμενη δόση του mecopro-p είχε άριστη (100%) δράση εναντίον όλων των πληθυσμών. Τα αποτελέσματα αυτής της εργασίας δείχνουν ότι δύο πληθυσμοί αγριοβρώμης πιθανώς ανέπτυξαν πολλαπλή ανθεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς της δράσης των ενζύμων ALS και ACCase, ενώ και, σε τρεις πληθυσμούς κολλητσίδας, υπάρχουν ενδείξεις ανθεκτικότητας σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς της δράσης του ενζύμου ALS. Οι πληθυσμοί αυτοί διερευνώνται σε μοριακό επίπεδο (DNA αλληλούχηση και in vitro δράση ενζύμου) για την ταυτοποίηση ή μη της ανθεκτικότητας.

Evaluation of *Avena sterilis* and *Galium* spp. populations for possible development of resistance to ALS/ACCase- and ALS-inhibiting herbicides

P. Mylonas[1], V. Kati, I. Eleftherohorinos[3]

[1] Benaki Phytopathological Institute, Laboratory of Biological Control of Pesticides, 14561 Athens

[2] Benaki Phytopathological Institute, Laboratory of Weed Science, 14561 Athens

[3] Aristotle University of Thessaloniki, School of Agriculture, Laboratory of Agronomy, Thessaloniki

Email: ph.mylonas@bpi.gr

Four *Avena sterilis* populations originating from wheat fields located in the county of Serres and one from AUTh farm (susceptible), were evaluated in a pot experiment for possible development of resistance to ALS-(mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl-sodium, pyroxsulam) and/or ACCase-inhibiting herbicides (pinoxaden). In addition, three *Galium* sp. populations originating from wheat fields located in the county of Phthiotida and one from herbicide-free field borders (susceptible), were evaluated in a pot experiment for possible development of resistance to ALS-inhibiting herbicides (florasulam + 2,4-D, florasulam, mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl-sodium). All ALS-inhibiting herbicides were applied at N and 4N (where N is the recommended field dose), while pinoxaden was applied at N. Mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl-sodium reduced the fresh weight of two *A. sterilis* populations by 9-15% and 24-28% at N and 4N, respectively. Pyroxsulam reduced their fresh weight by 27-32% at N and 35-39% at 4N. Furthermore, pinoxaden applied at N reduced their fresh weight by 53-58%. In the remaining two *A. sterilis* populations, mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl-sodium at N reduced the fresh weight by 67-70%, while pyroxsulam at the same dose by 67-69%. The efficacy of pinoxaden against these populations was 79-92%. All treatments provided 100% control of the susceptible population. Regarding *Galium* sp., florasulam + 2,4-D and florasulam at 4N

reduced fresh weight of three populations by 4-19% and 0-15%, respectively, whereas their respective fresh weight reduction due to mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl-sodium applied at 4N was 15-47%. The reduction of the fresh weight in the susceptible population by the above mentioned herbicides at 4N was 71-85%. The mecoprop-p recommended dose had excellent efficacy against all populations. These results indicated that two *A. sterilis* populations may develop multiple resistance to ALS and ACCase inhibitors. In addition, three populations of *Galium* sp. showed evidence of possible resistance to ALS inhibitors. These populations are further studied at molecular level (using DNA sequencing and in vitro enzyme activity assays) to elucidate their resistance.

Διερεύνηση διαφόρων πληθυσμών άγριου σιναπιού *(Sinapis arvensis* L.*)* για ανθεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς της δράσης του ενζύμου ALS

Σ. Ντοανίδου[1], Γ. Διαμαντίδης[1], Π. Μαδέσης[2], Η. Ελευθεροχωρινός[1]
[1] Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Γεωπονίας, Θεσσαλονίκη
[2] Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης, ΙΝΕΒ, Θέρμη-Θεσσαλονίκη
Email: melina-nt@hotmail.com

Σε πειράματα φυτοδοχείων, DNA αλληλούχησης και *in vitro* δράσης ενζύμου αξιολογήθηκαν 10 πληθυσμοί (από καλλιέργειες σιτηρών των νομών Φθιώτιδας, Πιερίας και Θεσσαλονίκης) άγριου συναπιού *(Sinapis arvensis* L.*)* για την πιθανότητα ανάπτυξης ανθεκτικότητας σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς της δράσης του ενζύμου οξικογαλακτική συνθάση (ALS). Τα πειράματα έντασης ανθεκτικότητας στα ζιζανιοκτόνα tribenuron και imazamox έδειξαν τιμές GR_{50} [δόση των ζιζανιοκτόνων που απαιτείται για τη μείωση της ανάπτυξης των φυτών κατά 50%] για το tribenuron 52-56 g δ.ο./στρ, ενώ για το imazamox 7-90 g δ.ο./στρ. Η τιμή GR_{50} του ευαίσθητου πληθυσμού για το tribenuron δεν υπολογίσθηκε διότι η μικρότερη δόση εφαρμογής του μείωσε το νωπό βάρος των φυτών κατά 100%, ενώ η αντίστοιχη τιμή GR_{50} για το imazamox ήταν 0.5 g δ.ο/στρ (1/8x της συνιστώμενης δόσης). Η διερεύνηση της μοριακής βάσης της ανθεκτικότητας (αλληλούχηση τμήματος του *als* γονιδίου) έδειξε ότι η ανθεκτικότητα των εννέα πληθυσμών στα δύο ζιζανιοκτόνα οφείλεται σε σημειακή μετάλλαξη του γονιδίου *als* και συγκεκριμένα στο κωδικόνιο της τρυπτοφάνης (Trp, TGG) στη θέση 574, με συνέπεια την αντικατάσταση της τρυπτοφάνης από λευκίνη (Leu, TTG). Επιπροσθέτως, η *in vitro* δράση του ενζύμου ALS των εννέα ανθεκτικών πληθυσμών, παρουσία του ζιζανιοκτόνου tribenuron, έδειξε ότι οι I_{50} τιμές (συγκέντρωση κάθε ζιζανιοκτόνου που προκαλεί μείωση της δράσης του ενζύμου ALS κατά 50%) κυμάνθηκαν από 19 έως 217 μM. Η αντίστοιχη I_{50} τιμή για τον ευαίσθητο πληθυσμό ήταν 1.2 μM. Η ένταση ανθεκτικότητας (R/S), όπου αριθμητής είναι η τιμή I_{50} του ανθεκτικού (R) πληθυσμού και παρανομαστής η τιμή I_{50} του ευαίσθητου (S) πληθυσμού, κυμάνθηκε για τους ανθεκτικούς πληθυσμούς από 16 έως 185. Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι η διασταυρωτή ανθεκτικότητα των εννέα πληθυσμών στα ζιζανιοκτόνα-αναστολείς της δράσης του ενζύμου ALS οφείλεται σε μετάλλαξη του *als* γονιδίου, η οποία οδήγησε σε τροποποίηση του ενζύμου ALS και ειδικότερα σε αντικατάσταση της Trp στη θέση 574 από Leu.

Acknowledgements
This research has been co-financed by the European Union (European Social Fund – ESF) and Greek national funds through the Operational Program "Education and Lifelong Learning" of the National Strategic Reference Framework (NSRF) - Research Funding Program: THALES. Investing in knowledge society through the European Social Fund.

Evaluation of wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) populations for resistance to ALS-inhibiting herbicides

S. Ntoanidou[1], G. Diamantidis[1], P. Madesis[2], I. Eleftherohorinos[1]
[1] Aristotle University of Thessaloniki, School of Agriculture, Thessaloniki
[2] Institute of Applied Biosciences-CERTH, Thessaloniki
Email: melina-nt@hotmail.com

Ten wild mustard (*Sinapis arvensis*) populations, collected from wheat fields in Greece, were evaluated, using whole-plant rate response experiments, *als* gene sequencing, and in-vitro catalytic activity of the ALS enzyme, for possible development of resistance to ALS-inhibiting herbicides. The rate response experiments showed that GR_{50} values [herbicide rate required for 50% reduction of fresh weight] for the resistant (R) populations ranged from 0.52 to 0.56 kg a.i. tribenuron ha^{-1} and from 0.07 to 0.90 kg a.i. imazamox ha^{-1}. Regarding the susceptible population, GR_{50} value was not estimated for tribenuron as its lower treatment reduced fresh weight by more than 100%, whereas the respective value for imazamox was 0.005 kg a.i. ha^{-1}. The *als* gene sequencing for the nine populations revealed that the observed resistance is attributed to point mutations of the *als* gene and particularly on the codon 574 (TGG) leading to substitution of tryptophan by leucine (TTG).The catalytic activity of the ALS enzyme in the presence of tribenuron indicated that the I_{50} values (herbicide concentration needed for 50% reduction of the ALS activity) ranged from 19 to 217 μM, whereas the corresponding values for the susceptible population was 1.2 μM. The resistance ratio [(R/S, calculated by dividing the I_{50} value of each resistant population (R) with the I_{50} for the susceptible one (S)] ranged from 16 to 185. These results strongly support that the cross-resistance of the nine populations was due to Trp_{574} substitution by Leu, which resulted in reduced ALS sensitivity to ALS-inhibiting herbicides.

Acknowledgements
This research has been co-financed by the European Union (European Social Fund – ESF) and Greek national funds through the Operational Program "Education and Lifelong Learning" of the National Strategic Reference Framework (NSRF) - Research Funding Program: THALES. Investing in knowledge society through the European Social Fund.

Διερεύνηση της ανάπτυξης διασταυρωτής ανθεκτικότητας του *Sinapis arvensis* και της ευαισθησίας του *Camelina microcarpa* σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς της δράσης του ενζύμου οξικογαλακτική συνθάση

Α. Παπαπαναγιώτου[1], Ι. Βασιλάκογλου[2], Κ. Δήμας[3], Η. Ελευθεροχωρινός[4]
[1] Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Δυτικής Μακεδονίας, Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων, 53100 Φλώρινα
[2] Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλίας, Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων, 41110 Λάρισα
[3] Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης, Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων, 57400 Εχέδωρος, Θεσσαλονίκη
[4] Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Γεωπονίας, 54124 Θεσσαλονίκη
E-mail: arispapapan@yahoo.gr

Σε πειράματα φυτοδοχείων, που διεξήχθησαν στο αγρόκτημα του Τμήματος Τεχνολόγων Γεωπόνων του Τ.Ε.Ι. Δυτικής Μακεδονίας, αξιολογήθηκαν 12 πληθυσμοί του ζιζανίου άγριο σινάπι (*Sinapis arvensis*) για πιθανή ανάπτυξη διασταυρωτής ανθεκτικότητας σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς του ενζύμου οξικογαλακτική συνθάση (ALS), καθώς και η ευαισθησία στα ζιζανιοκτόνα αυτά δύο πληθυσμών μικρόκαρπης καμελίνας (*Camelina microcarpa*). Οι σπόροι των πληθυσμών συλλέχθηκαν από σιταγρούς, στους οποίους οι εφαρμογές ALS-αναστολέων είχαν αποτύχει να αντιμετωπίσουν αποτελεσματικά τα δύο ζιζάνια. Ειδικότερα, αξιολογήθηκαν οι σουλφονυλουρίες mesosulfuron + iodosulfuron (Hussar Maxx) και tribenuron (Granstar), οι τριαζολοπυριμιδίνες pyroxsulam + florasulam (Broad Way) και η ιμιδαζολινόνη imazamox (Pulsar) σε δόσεις μέχρι και οκταπλάσια της συνιστώμενης. Αντίθετα, ο ευαίσθητος πληθυσμός άγριου σιναπιού εκτέθηκε σε υποπολλαπλάσιες και στη συνιστώμενη δόση, ενώ το ορμονικής δράσης ζιζανιοκτόνο MCPA χρησιμοποιήθηκε ως χημικός μάρτυρας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το ¼ της συνιστώμενης δόσης των τεσσάρων σκευασμάτων μείωσε κατά 100% το νωπό βάρος του ευαίσθητου άγριου σιναπιού. Η συνιστώμενη δόση του MCPA προκάλεσε 100% μείωση του νωπού βάρους και των 13 πληθυσμών που αξιολογήθηκαν. Αντίθετα, η τετραπλάσια δόση των τεσσάρων σκευασμάτων δε μείωσε ικανοποιητικά το νωπό βάρος δέκα πληθυσμών. Οι υπολογισθείσες GR_{50} τιμές από τις εξισώσεις ευθύγραμμης συμμεταβολής που χρησιμοποιήθηκαν έδειξαν ότι εννέα πληθυσμοί του άγριου σιναπιού ήταν ανθεκτικοί στο μίγμα mesosulfuron + iodosulfuron και στο tribenuron, ενώ τρεις ήταν μετρίως ανθεκτικοί. Προσέτι, επτά πληθυσμοί ήταν ανθεκτικοί στο μίγμα pyroxsulam + florasulam και τρεις ήταν μετρίως ανθεκτικοί, ενώ δύο πληθυσμοί ήταν μετρίως ευαίσθητοι. Σχετικά με το ζιζανιοκτόνο imazamox, οκτώ πληθυσμοί ήταν ανθεκτικοί και δύο ήταν μετρίως ανθεκτικοί, ενώ δύο πληθυσμοί ήταν μετρίως ευαίσθητοι. Η διπλάσια της συνιστώμενης δόσης των τεσσάρων ζιζανιοκτόνων δε προκάλεσε ικανοποιητική μείωση του νωπού βάρους των δύο πληθυσμών της μικρόκαρπης καμελίνας, ενώ το MCPA προκάλεσε 100% μείωση. Συμπερασματικά, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι πληθυσμοί άγριου σιναπιού έχουν αναπτύξει διασταυρωτή ανθεκτικότητα σε ALS-αναστολείς, ενώ τα ζιζανιοκτόνα αυτά δεν μπορούν να αντιμετωπίσουν ικανοποιητικά τη μικρόκαρπη καμελίνα. Το

ορμονικής δράσης MCPA μπορεί να αποτελέσει αποτελεσματική εναλλακτική λύση για τα δύο ζιζάνια.

Investigation of *Sinapis arvensis* cross-resistance development and *Camelina microcarpa* susceptibility on acetolactate synthase inhibitors

A. Papapanagiotou[1], I. Vasilakoglou[2], K. Dhima[3], I. Eleftherohorinos[4]
[1]Technological Educational Institute of West Macedonia, Dept. of Agricultural Technology, 53100 Florina
[2]Technological Educational Institute of Thessaly, Dept. of Agricultural Technology, 41110 Larissa
[3]Technological Educational Institute of Thessaloniki, Dept. of Agricultural Technology, 57400 Echedoros, Thessaloniki
[4]Aristotle University of Thessaloniki, School of Agriculture, 54124 Thessaloniki
E-mail: arispapapan@yahoo.gr

Twelve populations of wild mustard (*Sinapis arvensis*) from wheat fields were evaluated in pot experiments for the potential evolution of cross-resistance to ALS-inhibiting herbicides mesosulfuron + iodosulfuron, tribenuron (sulfonylureas), pyroxsulam + florasulam (triazolopirimidines) and imazamox (imidazolinone), as well as the susceptibility on these herbicides of two littlepod falseflax (*Camelina microcarpa*) populations. The GR_{50} rate (herbicide dose required to reduce growth by 50%) and the level of resistance (R/S) were determined. The hormone action herbicide MCPA was also used as a chemical control. The results showed that the ¼ of the recommended dose of four formulations reduced by 100% the fresh weight of the susceptible wild mustard population. The recommended dose of MCPA caused a 100% reduction in fresh weight of 13 populations evaluated. In contrast, herbicides application at four times higher than the recommended rate did not satisfactorily reduce the fresh weight of ten populations. The calculated GR_{50} values showed that nine populations of wild mustard were resistant to the mixture of mesosulfuron + iodosulfuron and to tribenuron, while three populations were moderately resistant. Furthermore, seven populations were resistant to the mixture of pyroxsulam + florasulam, three populations were moderately resistant, while two populations were moderately susceptible. Regarding imazamox, eight populations were resistant, two populations were moderately resistant, while two populations were moderately susceptible. Herbicides application at two times higher than the recommended rate did not provide satisfactory reduction of fresh weight of two littlepod falseflax populations, while MCPA caused a 100% reduction. In conclusion, wild mustard populations have developed cross-resistance to ALS-inhibitors, whereas these herbicides cannot satisfactorily control littlepod falseflax. All populations examined were susceptible to MCPA, suggesting that this herbicide could be used as alternative chemical means to control the resistant populations to ALS-inhibiting herbicides.

Ενδείξεις ανάπτυξης πολλαπλής ανθεκτικότητας της παπαρούνας (*Papaver rhoeas* L.) σε ζιζανιοκτόνα των ομάδων Β και Ο

Β. Κατή[1], Β. Κιολέογλου[1], Σ. Λυμπεροπούλου[1], Ε. Τριβέλλα[1], F. Pernin[2], S. Michel[2], S. Scarabel[3], C. Délye[2]

[1] Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, 14561 Αθήνα

[2] UMR1347 Agroécologie, 17 rue Sully, F-21000 Dijon, France

[3] Institute of Agro-environmental and Forest Biology (IBAF) CNR, AGRIPOLIS, Italy

Email: v.kati@bpi.gr

Σε πειράματα φυτοδοχείων αξιολογήθηκαν εννέα πληθυσμοί παπαρούνας (*Papaver rhoeas* L.) για την διερεύνηση της πιθανότητας ανάπτυξης πολλαπλής ανθεκτικότητας σε ζιζανιοκτόνα της ομάδας Β (αναστολείς της δράσης του ενζύμου ALS) και της ομάδας Ο (συνθετικές αυξίνες). Οι πληθυσμοί προέρχονταν από καλλιέργειες σιταριού των νομών Βοιωτίας (επτά πληθυσμοί) και Σερρών (ένας πληθυσμός). Ο ευαίσθητος πληθυσμός συλλέχθηκε από περιθώρια αγρών του Νομού Φλώρινας. Οι επεμβάσεις έγιναν με το ζιζανιοκτόνο mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl-sodium (ομάδα Β) στις δόσεις 0 και Ν (όπου Ν η συνιστώμενη δόση) και με το ζιζανιοκτόνο 2,4-D (ομάδα Ο) στις δόσεις 0, Ν, 2Ν και 4Ν. Επίσης, σε δύο πληθυσμούς του νομού Βοιωτίας και στον ευαίσθητο εφαρμόστηκαν τα ζιζανιοκτόνα imazamox και florasulam (ομάδα Β) στις δόσεις 0 και Ν. Σε όλους τους πληθυσμούς έγινε γενοτυπική ανάλυση (μέθοδος dCAPS) για τον έλεγχο πιθανών μεταλλάξεων στο ALS γονίδιο. Η αξιολόγηση του φαινότυπου έγινε τέσσερις εβδομάδες μετά τη εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων (καταγραφή νέκρωσης ή επιβίωσης φυτών). Όλες οι επεμβάσεις καταπολέμησαν τον ευαίσθητο πληθυσμό (100% νέκρωση φυτών). Η ανάλυση του γενότυπου έδειξε ότι όλοι οι πληθυσμοί εκτός του ευαίσθητου έφεραν μεταλλάξεις στη θέση Pro197 του ενζύμου ALS, ενώ δύο πληθυσμοί από τον νομό Βοιωτίας έφεραν μετάλλαξη και στη θέση Trp574 (αντικατάσταση από Leu). Το ποσοστό των φυτών ανά πληθυσμό που επιβίωσαν στο mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl-sodium κυμάνθηκε μεταξύ 4-56%. Σχεδόν όλα φυτά που επιβίωσαν έφεραν μία ή και τις δύο από τις παραπάνω μεταλλάξεις. Στην επέμβαση με florasulam το ποσοστό φυτών που επιβίωσε σε κάθε πληθυσμό ήταν 4 και 16%. Όλα τα φυτά που επιβίωσαν έφεραν μετάλλαξη στη θέση Trp574. Η επιβίωση των φυτών των δύο πληθυσμών στο imazamox ήταν 59 και 37%. Το 2,4-D είχε καλή αποτελεσματικότητα στον πληθυσμό του νομού Σερρών (100% νέκρωση φυτών στην δόση Ν). Στους πληθυσμούς του νομού Βοιωτίας το ποσοστό φυτών ανά πληθυσμό που επιβίωσε στην επέμβαση με 2,4-D κυμάνθηκε μεταξύ 25-66% στην δόση Ν, 17-58% στην δόση 2Ν και 5-27% στην δόση 4Ν. Τα αποτελέσματα επιβεβαίωσαν την ανάπτυξη ανθεκτικότητας πληθυσμών στα ζιζανιοκτόνα της ομάδας Β και την ύπαρξη της γνωστής μετάλλαξης Pro197 σε αυτούς. Η μετάλλαξη Trp-574-Leu που βρέθηκε σε δύο πληθυσμούς, προσδίδει ανθεκτικότητα σε όλες τις οικογένειες ζιζανιοκτόνων της ομάδας Β και είναι σπάνια στην παπαρούνα. Διαπιστώθηκε επίσης ότι δύο πληθυσμοί παπαρούνας του νομού Βοιωτίας έχουν πιθανώς αναπτύξει πολλαπλή ανθεκτικότητα στους αναστολείς της δράσης του ενζύμου ALS και στις συνθετικές αυξίνες. Τα πειράματα συνεχίζονται για την περαιτέρω μελέτη των επιπέδων ανθεκτικότητας αυτών των πληθυσμών και της κληρονομικότητας του φαινομένου.

Evidence of multiple resistance development in common poppy (*Papaver rhoeas* L.) to herbicide groups B and O

V. Kati[1], V. Kioleoglou[1], S. Liberopoulou[1], I. Trivella[1], F. Pernin[2], S. Michel[2], S. Scarabel[3], C. Délye[2]

[1] Benaki Phytopathological Institute, 14561 Kifissia, Athens

[2] UMR1347 Agroécologie, 17 rue Sully, F-21000 Dijon, France

[3] Institute of Agro-environmental and Forest Biology (IBAF) CNR, AGRIPOLIS, Italy

Email: v.kati@bpi.gr

Nine *Papaver rhoeas* L. populations were assessed for possible development of multiple resistance to herbicides from group B (ALS inhibitors) and group O (synthetic auxins). Seeds were collected from wheat fields in the county of Boeotia (seven populations) and Serres (one population). The reference susceptible population was collected from field margins in the county of Florina. Populations were sprayed with mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl-sodium (group B) at 0 and N (where N is the recommended field rate) and 2,4-D (group O) at 0, N, 2N and 4N. In addition, two populations from Boeotia and the susceptible one were also sprayed with herbicides imazamox and florasulam (group B) at 0 and N. All populations were genotyped with dCAPS assays for possible ALS mutations. Phenotype was evaluated four weeks after treatment (dead or alive plants). All herbicides provided 100% control of the susceptible population. Genotype analysis identified the presence of mutations at the ALS codon Pro197 in all populations. In addition, two populations from Boeotia carried a mutation at codon Trp574 (replacement by Leu). The number of plants that survived treatment with mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl-sodium ranged between 4-56%, while all surviving plants contained one or both of the mutations mentioned earlier. In the two Boeotia populations, 4 and 16% of the plants survived treatment with florasulam. All of them carried a mutation at codon Trp574. The plants that survived imazamox in the two populations were 59 and 37%. 2,4-D at N provided 100% control of the Serres population. In the Boeotia populations, the number of plants per population that survived 2,4-D treatment ranged between 25-66% at N, 17-58% at 2N and 5-27% at 4N. The results confirmed the presence of resistance to ALS inhibitors in *P. rhoeas* populations and provided further evidence for the occurrence of the well-known mutation at position Pro197. The mutation Trp-574-Leu that was identified in two Boeotia populations is less common in *P. rhoeas* and confers resistance across all group B herbicide families. Finally, the results indicated that two populations from Boeotia have developed multiple resistance to ALS inhibitors and synthetic auxins. Further studies are underway το examine the levels of resistance of these populations and the inheritance of genes conferring resistance.

Επιγενετικοί μηχανισμοί και ρύθμιση γονιδίων που εμπλέκονται στην ανθεκτικότητα της κόνυζας στο glyphosate

Θ. Μαργαριτοπούλου[1], Ε. Τάνη[2], Η. Τραυλός[3], Δ. Χάχαλης[1]

[1] Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Εργαστήριο Ζιζανιολογίας, 14561 Αθήνα

[2] Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, Εργαστήριο Βελτίωσης Φυτών, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα
[3] Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, Εργαστήριο Γεωργίας, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα
Email: d.chachalis@bpi.gr

Το glyphosate αποτελεί το πιο ευρέος διαδεδομένο ζιζανιοκτόνο σε παγκόσμια κλίμακα. Η δράση του έχει ιδιαίτερο χαρακτήρα καθώς αποτελεί ανταγωνιστικό αναστολέα του ενζύμου EPSPS, ενώ η κόνυζα (*Conyza spp.*) είναι το ζιζάνιο που έχει αναπτύξει τη μεγαλύτερη ανθεκτικότητα στο glyphosate, σε πολλές περιοχές του κόσμου, συμπεριλαμβανομένου και της Ελλάδας. Έχει παρατηρηθεί φαινοτυπική πλαστικότητα στην κόνυζα κάτω από επιλεκτική πίεση λόγω της εφαρμογής του glyphosate, δηλαδή διαφορετικοί φαινότυποι από τον ίδιο γενότυπο. Σε προηγούμενη δουλειά, έχουμε προτείνει μηχανισμό ανθεκτικότητας ο οποίος όμως δεν οφείλεται σε σημειακή μετάλλαξη στο κωδικόνιο 106 της πρωτεΐνης EPSP συνθάσης αλλά πιθανότατα σε μια συγχρονισμένη υπερέκφραση τόσο του EPSPS όσο και των ABC μεταγωγών γονιδίων. Στην παρούσα εργασία εξετάζεται η υπόθεση ότι οι παρατηρούμενοι τροποποιημένοι φαινότυποι και η διαφοροποιημένη έκφραση του EPSPS γονιδίου (που εμπλέκεται στο μονοπάτι ανθεκτικότητας κατά του glyphosate μέσα στους πληθυσμούς χωρίς όμως να παρατηρείται αλλαγή στη νουκλεοτιδική αλληλουχία του γονιδίου), να οφείλονται σε επιγενετικές αλλαγές. Η μεθυλίωση του DNA διαδραματίζει σημαντικό ρόλο σε ποικίλες βιολογικές διαδικασίες όπως είναι η γονιδιακή έκφραση, η ανάπτυξη και η διαφοροποίηση και η κυτταρική ταυτότητα. Χρησιμοποιώντας τεχνικές τελευταίας τεχνολογίας όπως είναι η αλληλούχιση DNA με τη χρήση Sodium Bisulfite, εκτιμήθηκαν τα επίπεδα έκφρασης του EPSPS γονιδίου σε δύο πληθυσμούς (-R, ανθεκτικός vs –S, ευαίσθητος) στο είδος κόνυζας *Conyza Canadensis*. Η αλληλούχιση DNA με τη χρήση Sodium Bisulfite επιτρέπει την ανίχνευση επιγενετικών αλλαγών που συμβαίνουν στη θέση C5 των καταλοίπων κυτοσίνης στα δινουκλεοτίδια CpGdi. Η παρούσα εργασία θα συμβάλλει σημαντικά στην κατανόηση της φυσικής ανθεκτικότητας της κόνυζας στο glyphosate και θα θέσει τις βάσεις για τη μελλοντική ανάπτυξη τεχνικών που περιορίζουν την ανθεκτικότητα των ζιζανίων στα ζιζανιοκτόνα.

Epigenetic mechanisms and regulation of genes involved in glyphosate resistance in horseweed

T. Margaritopoulou[1], E. Tani[2], I. Travlos[3], D. Chachalis[1]
[1] Benaki Phytopathological Institute, Laboratory of Weed Science, 14561 Athens
[2] Agricultural University of Athens, Department of Crop Science, Laboratory of Plant Breeding, 11855 Athens
[3] Agricultural University of Athens, Department of Crop Science, Laboratory of Agronomy, 11855 Athens
Email: d.chachalis@bpi.gr

Glyphosate is the most important herbicide globally with a distinct mode of action as a competitive inhibitor of the enzyme EPSPS; whereas horseweed (*Conyza canadensis*)

has been the most frequent weed species that developed resistance to it in various parts of the world, including Greece. Horseweed phenotypic plasticity, different phenotypes from the same genotype in response to selection pressure from glyphosate application, is documented. In a previous work, we have proposed a resistance mechanism that is not due to a point mutation at the codon 106 of EPSP synthase but likely due to a synchronized overexpression of EPSPS and the ABC-transporter genes. In the current study, it is hypothesized that the observed phenotypic alterations and differential expression of the EPSPS gene (involved in the glyphosate resistant pathway within populations without changes in its coding sequence) would be attributed to epigenetic changes. DNA methylation plays a pivotal role in many biological procedures such as gene expression, differentiation and cellular proliferation. Using the cutting edge technique of sodium bisulfite sequencing, variation of the expression levels of EPSPsynthase gene of two populations (R- vs. S-) of *Conyza canadensis* was assessed. Sodium bisulfite sequencing was used to detect epigenetic changes that occur at the C5 position of cytosine residues within CpGdi nucleotides. Our work will shed light in the naturally raised resistance of *Conyza canadensis* to glyphosate and set the bases for future development of techniques that restrict weed resistance to herbicides.

Υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της γενετικής ποικιλότητας των πληθυσμών ζιζανίων και της ανθεκτικότητας σε ζιζανιοκτόνα; Το παράδειγμα της αγριοβρώμης χρησιμοποιώντας ISSR μοριακούς δείκτες

Α. Ξανθοπούλου[1], Ι. Γανόπουλος[2], Δ. Βαλασιάδης [1], Π. Μαδέσης [1], Ε. Τάνη[3], Η. Τραυλός[4], Δ. Χάχαλης[4]

[1] Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, 57001 Θέρμη

[2] Ινστιτούτο Εφαρμοσμένων Βιοεπιστημών, Ε.Κ.Ε.Τ.Α., 57001 Θέρμη

[3] Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 11855 Αθήνα

[4] Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Εργαστήριο Ζιζανιολογίας, 14561 Αθήνα

Email: d.chachalis@bpi.gr

Η αγριοβρώμη (*Avena sterilis*) είναι διαδεδομένη σε όλο τον κόσμο και αποτελεί το πρώτο σε σπουδαιότητα ζιζάνιο των σιτηρών. Είναι ετήσιο αγρωστώδες, αυτογονιμοποιούμενο και έχει αναπτύξει ανθεκτικότητα απέναντι στα ζιζανιοκτόνα. Για να εκτιμηθεί το επίπεδο της γενετικής ποικιλότητας εντός- και μεταξύ- των 16 ανθεκτικών (HR) και 8 ευαίσθητων σε ζιζανιοκτόνα πληθυσμών αγριοβρώμης χρησιμοποιήθηκαν 6 μοριακοί δείκτες ISSR (Inter Simple Sequence Repeat). Οι πληθυσμοί αυτοί ελέγχθηκαν για το επίπεδο ανθεκτικότητας σε ζιζανιοκτόνα με πειράματα ανταπόκρισης (dose-response experiments). Και οι δύο τύποι πληθυσμών (HR και HS) από κάθε συλλογή παρουσίασαν σχεδόν παρόμοια επίπεδα γενετικής ποικιλότητας (GD=0,247 για τον HS και GD=0,256 για τον HR). Η ανάλυση της μοριακής διακύμανσης (AMOVA) μεταξύ των ατόμων διορθωμένοι για την κυρίαρχη φύση των ISSRs έδειξε ότι το μεγαλύτερο μέρος της διακύμανσης (49%) σημειώθηκε μεταξύ των πληθυσμών, και το υπόλοιπο 38% της διακύμανσης αποδόθηκε σε

διαφορές μεταξύ των ατόμων εντός των πληθυσμών. Σημαντική γενετική διαφοροποίηση ανιχνεύτηκε ανάμεσα στους πληθυσμούς HR και HS. Η υψηλή τιμή του συντελεστή διαφοροποίησης (Φ_{ST} = 0,618, p <0,001) που επιβεβαίωσε η AMOVA (Analysis of Molecular Variance) παρέχει σημαντικές ενδείξεις για τη διαφοροποίηση των πληθυσμών της αγριοβρώμης. Το δενδρόγραμμα γενετικών αποστάσεων κατά Nei αποκάλυψε ένα μοτίβο ομαδοποίησης. Επιπλέον, η Μπεϋζιανή (Bayesian) δομή και η ανάλυση κυρίων συντεταγμένων (PCoA) έδειξε ότι οι 24 εξεταζόμενοι πληθυσμοί ήταν συγκεντρωμένοι σε διάφορες ομάδες. Οι κύριοι στόχοι στη γενετική πληθυσμών είναι να περιγραφεί το ποσό της γενετικής ποικιλομορφίας εντός και μεταξύ των πληθυσμών και να μελετηθούν οι μηχανισμοί της δυναμικής διακύμανσης. Αυτή η πληροφορία μπορεί να είναι χρήσιμη για την ανάπτυξη στρατηγικών διαχείρισης για τη μείωση των επιπτώσεων της *A. sterilis* και άλλων ζιζανίων στα πεδία των καλλιεργειών. Η μελέτη αυτή μπορεί να βοηθήσει να κατανοήσουμε τις πιθανές επιπτώσεις επιλογής συγκεκριμένων ζιζανιοκτόνων, σχετικά με τα επίπεδα της ποικιλότητας εντός και μεταξύ των πληθυσμών αγριοβρώμης.

Is there any correlation among the genetic diversity of weed populations and herbicide resistance? A sterile oat case study by ISSR markers

A. Xanthopoulou [1], I. Ganopoulos[2], D. Valasiadis[1], P. Madesis[1], E. Tani[3], I. Travlos[4], D. Chachalis[4]

[1] Institute of Applied Biosciences, CERTH, 57001 Thermi, Thessaloniki

[2] *Institute of Plant Breeding and Genetic Resources, HAO-DEMETER, 57001Thermi, Thessaloniki*

[3] Department of Crop Science, Agricultural University of Athens, 11855 Athens

[4] Benaki Phytopatholigical Institute, Laboratory of Weed Science,14561 Athens

Email: d.chachalis@bpi.gr

Sterile oat (*Avena sterilis* L.) is the most important and frequently encountered annual grass weed infesting winter cereal fields at the time of crop maturation and has developed herbicide resistance. Genetic diversity within and among 16 herbicide-resistant (HR) and 8 herbicide-susceptible (HS) *A. sterilis* multi-field populations was determined using 45 polymorphic loci resulting from six intersimple sequence repeat (ISSR) primers. The populations were checked for their level of herbicide resistance by dose-response experiments. Both HR and HS populations from every collection maintained nearly similar levels of ISSR diversity (GD=0.247 for HS and GD=0.256 for HR populations). High level of genetic diversity existed among rather than within populations (49% and 38%, respectively). Significant genetic differentiation was detected between HS and HR populations as well as among the populations in each exposure. High Φ_{ST} value (0.618, p<0.001) corroborated AMOVA partitioning and provided significant evidence for population differentiation in sterile oat. UPGMA cluster analyses, based on Nei's genetic distance, revealed grouping pattern. Bayesian structure and principal coordinate analysis revealed that twenty four populations were clustered into several groups. The estimated genetic variability and the genetic structure of populations would have an impact on success of weed management. Minimal difference in gene diversity (GD) between HR and HS is consistent with

multiple origins of resistance, where HR *A. sterilis* most likely evolved from diverse founding individuals. This study could help us understand the potential impact of herbicide selection, imposed nearly every year for the last three to four decades, on the levels of molecular marker diversity within and among *A. sterilis* populations.

Οι περιβαλλοντικές συνθήκες τροποποιούν το μηχανισμό ανάπτυξης ανθεκτικότητας της κόνυζας (*Conyza* spp.) στο glyphosate

Ε. Τάνη[1], Δ. Χάχαλης[2], Η. Τραυλός[3], Δ. Μπιλάλης[3]
[1] Εργαστήριο Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
[2] Εργαστήριο Ζιζανιολογίας, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο
[3] Εργαστήριο Γεωργίας, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Email: etani@aua.gr

Το ζιζανιοκτόνο glyphosate είναι το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο ζιζανιοκτόνο για τον έλεγχο πλατύφυλλων και στενόφυλλων ζιζανίων στην γεωργική πράξη. Λόγω μιας σειράς παραγόντων, στην Ελλάδα, όπου η κόνυζα (Conyza spp) είναι το πιο δύσκολο για αντιμετώπιση ζιζάνιο σε πολυετείς καλλιέργειες, η μακρόχρονη και αποκλειστική χρήση glyphosate καθώς και η έλλειψη ολοκληρωμένων προσεγγίσεων διαχείρισης ζιζανίων, έχουν συμβάλλει στην ανάπτυξη ανθεκτικότητας. Ο σκοπός της παρούσης εργασίας ήταν να μελετηθεί η επίδραση των συνθηκών περιβάλλοντος (θερμοκρασία, φως) στην τροποποίηση του μηχανισμού ανάπτυξης ανθεκτικότητας. Μετρήθηκε το επίπεδο έκφρασης του γονιδίου EPSPS καθώς και δύο σημαντικών γονιδίων ABC-transporter genes (M10 and M11), σε ένα πιστοποιημένα ανθεκτικό βιότυπο (GR) και ένα ευαίσθητο (GS) βιότυπο. Τα αποτελέσματα της παρούσης έρευνας έδειξαν μια άμεση σχέση των συνθηκών περιβάλλοντος με την ανθεκτικότητα στο glyphosate, όπως αυτή εκφέρεται μέσω του μηχανισμού εμφάνισης ανθεκτικότητας. Η κατανόηση της σχέσης αυτής μπορεί να βοηθήσει στην ανάπτυξη στρατηγικών διαχείρισης της ανθεκτικότητας των ζιζανίων στο glyphosate.

Environmental conditions could modify the glyphosate resistance mechanism in *Conyza* spp.

E. Tani[1], D. Chachalis[2], I. Travlos[3], D. Bilalis[3]
[1] Laboratory of Plant Breeding, Department of Crop Science, Agricultural University of Athens, 11855 Athens
[2] Laboratory of Weed Science, Benaki Phytopathological Institute, 14561 Athens
[3] Laboratory of Agronomy, Department of Crop Science, Agricultural University of Athens, 11855 Athens
Email: etani@aua.gr

Glyphosate has been the most widespread used herbicide for control of both broadleaf and narrowleaf weeds in agriculture. ιn Greece, whereas Conyza spp. has been a noxious weed species to control in perennial crops, the prolonged and sole use of glyphosate together with the lack of integrated weed management strategies, have

contributed to the evolution of resistance. The objective of the present study was to investigate the effect of environmental conditions (temperature and light) on the expression levels of the EPSPS gene and two major ABC-transporter genes (M10 and M11) on glyphosate susceptible (GS) and glyphosate resistant (GR) horseweed biotypes. Results of this study, have shown a direct link between the environmental factors with the proposed mechanism of glyphosate resistance.

Πληθυσμοί μίλιου και ανεμόχορτου ανθεκτικοί σε ζιζανιοκτόνα αναστολής των ενζύμων ACCase και ALS

Α. Παπαπαναγιώτου[1], Γ. Μενεξές[2], Η. Ελευθεροχωρινός[2]
[1] ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας, Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων, 53100 Φλώρινα
[2] Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Γεωπονίας, 54124 Θεσσαλονίκη
Email: arispapapan@yahoo.gr

Σε δύο πειράματα φυτοδοχείων αξιολογήθηκαν έξι πληθυσμοί μίλιου (*Milium vernale*) για ανθεκτικότητα στα ζιζανιοκτόνα clodinafop propargyl και diclofop-methyl [αναστολείς του ενζύμου καρβοξυλάση του ακέτυλο-Coa (ACCase)], καθώς και στα ζιζανιοκτόνα mesosulfuron + iodosulfuron και pyroxsulam [αναστολείς της δράσης του ενζύμου οξικογαλακτική συνθάση (ALS)]. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι όλες οι επεμβάσεις των ζιζανιοκτόνων είχαν άριστη δράση εναντίον ενός πληθυσμού, αλλά η εφαρμογή της τετραπλάσιας δόσης του clodinafop propargyl και του diclofop-methyl μείωσε το νωπό βάρος τριών πληθυσμών κατά 2-24% και 22-75%. Στους ίδιους πληθυσμούς, η συνιστώμενη δόση των mesosulfuron + iodosulfuron και pyroxsulam μείωσε το νωπό βάρος τους κατά 100%. Σε δύο πληθυσμούς του ζιζανίου, η διπλάσια δόση των mesosulfuron + iodosulfuron και pyroxsulam μείωσε το χλωρό βάρος τους κατά 26-33% και 54-57%, ενώ η αντίστοιχη μείωση από την τετραπλάσια δόση των clodinafop propargyl και diclofop-methyl ήταν 29-33% και 60-74%. Τα δύο πειράματα φυτοδοχείων, όπου μελετήθηκαν 25 πληθυσμοί ανεμόχορτου [*Apera spica-venti* (L.) P. Beauv.] για ανθεκτικότητα στα ζιζανιοκτόνα chlorsulfuron, mesosulfuron + iodosulfuron, pyroxsulam (αναστολείς του ενζύμου οξικογαλακτική συνθάση-ALS), clodinafop propargyl, pinoxaden και clethodim ή cycloxydim (αναστολείς του ενζύμου καρβοξυλάση του ακέτυλοCoA-ACCase), έδειξαν ότι η τετραπλάσια δόση του clodinafop μείωσε το νωπό βάρος δύο πληθυσμών κατά 42-56%. Η συνιστώμενη δόση των pinoxaden, clethodim και cycloxydim μείωσε το νωπό βάρος των 24 πληθυσμών κατά 87-100%, 84-100%, και 85-100%, αντίστοιχα. Η τετραπλάσια δόση των mesosulfuron + iodosulfuron και pyroxsulam μείωσε το νωπό βάρος ενός πληθυσμού κατά 33% και 59%, αντίστοιχα. Αντίθετα, η τετραπλάσια δόση του chlorsulfuron μείωσε το νωπό βάρος 24 πληθυσμών κατά 0-63, ενώ η ίδια δόση του mesosulfuron + iodosulfuron μείωσε το νωπό βάρος 4 πληθυσμών κατά 35-67%. Η τετραπλάσια δόση του pyroxsulam μείωσε το νωπό βάρος επτά πληθυσμών κατά 36-64%, ενώ όλες οι επεμβάσεις των ζιζανιοκτόνων είχαν άριστη δράση εναντίον του ευαίσθητου πληθυσμού. Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι ορισμένοι πληθυσμοί μίλιου και ανεμόχορτου ανέπτυξαν πολλαπλή ανθεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς της δράσης των ενζύμων ACCase και ALS.

Spring milletgrass and loose silkybent populations, resistant to ACCase- and ALS-inhibiting herbicides

A. Papapanagiotou[1], G. Menexes[2], I. Eleftherohorinos[2]
[1] TEI of Western Macedonia, Dept. of Agricultural Technology, 53100 Florina
[2] Aristotle University of Thessaloniki, School of Agriculture, 54124 Thessaloniki
Email: arispapapan@yahoo.gr

In two pot experiments six spring millet populations were studied for herbicide resistance to clodinafop propargyl, diclofop-methyl [acetyl-CoA carboxylase-ACCase inhibitors], and mesosulfuron + iodosulfuron and pyroxsulam [acetolactate synthase-ALS inhibitors]. All herbicide applications were highly effective against one population, while the application of four times the recommended rate of clodinafop propargyl and diclofop-methyl reduced fresh weight of three populations by 2-24% and by 22-75%, respectively. The application of two times the recommended rate of mesosulfuron + iodosulfuron and pyroxsulam reduced fresh weight of these populations by 100%, whereas the two-fold the recommended rate of mesosulfuron + iodosulfuron and pyroxsulam against two populations, reduced their fresh weight by 26-33% and 54-57%, respectively. Against these two populations, the application of four times the recommended rate of clodinafop propargyl and diclofop-methyl reduced fresh weight by 29-33% and 60-74%, respectively. The two pot experiments, where 25 populations of loose silkybent [*Apera spica-venti* (L.) Beauv.] were evaluated for resistance to chlorsulfuron, mesosulfuron + iodosulfuron, pyroxsulam (ALS-inhibiting herbicides), clodinafop propargyl, pinoxaden, clethodim, and cycloxydim (ACCase-inhibitng herbicides), indicated that the four times the recommended rate of clodinafop propargyl reduced fresh weight of two populations by 42-56%. The recommended rate of pinoxaden, clethodim and cycloxydim reduced fresh weight of 24 populations by 87-100%, 84-100% and 85-100%, respectively. The application of four times the recommended rate of mesosulfuron + iodosulfuron and pyroxsulam reduced fresh weight of one population by 33% and 59%, respectively. By contrast, the four times the recommended rate of chlorsulfuron and mesosulfuron + iodosulfuron reduced fresh weight of 24 and 4 populations by 0-63% and by 35-67%, respectively. The application of four times the recommended dose of pyroxsulam reduced fresh weight of 7 populations by 36-64%. All herbicide treatments resulted in excellent control of the sensitive population. These results indicate that some spring millet and loose silkybent populations evolved resistance to ACCase- and ALS-inhibiting herbicides.

Πληθυσμοί αγριοβρώμης με διασταυρωτή ανθεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνα αναστολής του ενζύμου ALS και μελέτη της προσαρμοστικότητάς τους

Α. Παπαπαναγιώτου[1], Γ. Μενεξές[2], Η. Ελευθεροχωρινός[2]
[1] ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας, Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων, 53100 Φλώρινα
[2] Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Γεωπονίας, 54124 Θεσσαλονίκη
Email: arispapapan@yahoo.gr

Σε πειράματα φυτοδοχείων αξιολογήθηκαν εννέα πληθυσμοί (από αγρούς χειμερινών σιτηρών των Νομών Λάρισας, Σερρών και Θεσσαλονίκης) αγριοβρώμης (*Avena sterilis* L.) για την πιθανότητα ανάπτυξης ανθεκτικότητας σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς των ενζύμων καρβοξυλάση του ακέτυλοCoA (ACCase) και οξικογαλακτική συνθάση (ALS). Αξιολογήθηκαν τα ζιζανιοκτόνα clodinafop propargyl, pinoxaden, mesosulfuron + iodosulfuron και pyroxsulam στη συνιστώμενη (x), διπλάσια (2x) και τετραπλάσια (4x) δόση. Αντίθετα, στον ευαίσθητο πληθυσμό, αξιολογήθηκαν η υποτετραπλάσια (x/4), υποδιπλάσια (x/2) και η συνιστώμενη (x) δόση. Η εφαρμογή των επεμβάσεων έγινε όταν τα φυτά του ζιζανίου βρίσκονταν στο στάδιο των 3-5 φύλλων (1-2 αδέλφια). Κάθε επέμβαση είχε 4 επαναλήψεις (φυτοδοχεία), ενώ το κάθε πείραμα επαναλήφθηκε δύο φορές. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι όλες οι επεμβάσεις των ζιζανιοκτόνων είχαν άριστη δράση εναντίον τεσσάρων πληθυσμών, ενώ η υποτετραπλάσια δόση όλων των ζιζανιοκτόνων είχε πολύ καλή δράση (89-100%). εναντίον του ευαίσθητου πληθυσμού. Η συνιστώμενη δόση των ζιζανιοκτόνων mesosulfuron + iodosulfuron και pyroxsulam είχε μειωμένη δράση εναντίον τριών πληθυσμών, ενώ η τετραπλάσια δόση τους είχε 11,7 και 5,7% καταπολέμηση εναντίον ενός πληθυσμού. Τα αποτελέσματα από δύο πειράματα φυτοδοχείων, όπου μελετήθηκε η επίδραση της πυκνότητας (0, 2, 4, 6, 8, 10 φυτά/φυτοδοχείο) τεσσάρων πληθυσμών αγριοβρώμης (ένας ευαίσθητος, ένας ανθεκτικός σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς του ενζύμου ACCase, ένας ανεκτικός και ένας ανθεκτικός σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς του ενζύμου ALS) στον ανταγωνισμό εναντίον του σιταριού (10 φυτά/φυτοδοχείο), έδειξε ότι το χλωρό βάρος των φυτών του σιταριού μειώθηκε κατά 49, 49, 40, 44% και 66, 58, 50, 55% από την παρουσία 2 και 4 φυτών του ευαίσθητου, ACCase-ανθεκτικού, ALS-ανεκτικού και ALS-ανθεκτικού πληθυσμού αγριοβρώμης, ενώ η αντίστοιχη μείωση του αριθμού αδελφιών των φυτών σιταριού ήταν 35, 47, 27, 35% και 54, 56, 49, 54%. Η φθίνουσα σειρά του νωπού βάρους τεσσάρων φυτών κάθε πληθυσμού αγριοβρώμης σε ανταγωνισμό με σιτάρι ήταν ευαίσθητος >ALS-ανεκτικός >ALS-ανθεκτικός >ACCase-ανθεκτικός, ενώ η αντίστοιχη σειρά του αριθμού αδελφιών ήταν ALS-ανεκτικός >ACCase-ανθεκτικός >ευαίσθητος >ALS-ανθεκτικός.

Sterile oat populations cross-resistant to ALS-inhibiting herbicides and their fitness cost study

A. Papapanagiotou[1], G. Menexes[2], I. Eleftherohorinos[2]
[1] TEI of West Macedonia, Dept. of Agricultural Technology, 53100 Florina
[2] Aristotle University of Thessaloniki, School of Agriculture, 54124 Thessaloniki
Email: arispapapan@yahoo.gr

Nine sterile oat populations originating from cereal fields cited at prefectures of Larissa, Serres, and Thessaloniki, were evaluated in pot experiments for resistance to ACCase- and ALS-inhibiting herbicides. The herbicides clodinafop propargyl, pinoxaden, mesosulfuron + iodosulfuron and pyroxsulam were applied at recommended, two times and four times the recommended rate, whereas for the susceptible population, one fourth, half and the recommended rates were evaluated.

Herbicides were applied when plants reached the 3-5 leaf stage (1-2 tillers). Each treatment had four replications (pots) and every experiment was performed twice. All herbicide treatments resulted in excellent control of four populations. The application of one fourth the recommended rate of all herbicides was highly effective (89-100% control) against the susceptible population. The application of the recommended rate of mesosulfuron + iodosulfuron and pyroxsulam showed reduced efficacy against three populations, while their four times the recommended rate reduced fresh weight of one population by 11,7% and 5,7%, respectively. The two pot experiments, where the impact of various densities (0, 2, 4, 6, 8, 10 plants/pot) of four sterile oat populations (one susceptible to herbicides, one resistant to ACCase-inhibiting, one tolerant and one resistant to ALS-inhibiting herbicides) grown under competition with wheat (10 plants/pot), indicated that fresh weight of wheat plants was reduced by 49, 49, 40, 44% and by 66, 58, 50, 55%, respectively, at the presence of two and four sterile oat plants of the susceptible, ACCase-resistant, ALS-tolerant and ALS-resistant population. Number of tillers was reduced by 35, 47, 27, 35% and by 54, 56, 49, 54%, due to presence of 2 and 4 plants of each of the above mentioned sterile oat populations. Fresh weight discenting order produced by 4 sterile oat plants grown in competition with wheat was susceptible> ALS-tolerant> ALS-resistant> ACCase-resistant, whereas discenting order for the number of tillers produced, was ALS-tolerant> ACCase-resistant> susceptible> ALS-resistant.

Πληθυσμοί μικρόκαρπης κολλητσίδας και μπιφόρας ανθεκτικοί σε ζιζανιοκτόνα αναστολείς του ενζύμου ALS

Α. Παπαπαναγιώτου[1], Γ. Μενεξές[2], Η. Ελευθεροχωρινός[2]
[1] ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας, Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων, 53100 Φλώρινα
[2] Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Γεωπονίας, 54124 Θεσσαλονίκη
Email: arispapapan@yahoo.gr

Σε δύο πειράματα φυτοδοχείων αξιολογήθηκαν εννέα πληθυσμοί μικρόκαρπης κολλητσίδας (*Galium spurium* L.) για ανθεκτικότητα στα ζιζανιοκτόνα chlorsulfuron, tribenuron tribenuron + mecoprop-P, florasulam + 2,4-D, florasulam + aminopyralid, florasulam + fluroxypyr. Η τετραπλάσια δόση του tribenuron μείωσε το νωπό βάρος οκτώ πληθυσμών κατά 4-47%, ενώ η αντίστοιχη μείωση από την ίδια δόση του chlorsulfuron ήταν 25-73%. Η τετραπλάσια δόση του florasulam + 2,4-D μείωσε το νωπό βάρος τριών πληθυσμών κατά 0-51%. Η συνιστώμενη δόση του tribenuron + mecoprop-P μείωσε το νωπό βάρος όλων των πληθυσμών κατά 100%, ενώ η αντίστοιχη μείωση από τη συνιστώμενη δόση του μίγματος florasulam + aminopyralid ήταν 74%, 80% και 100% σε ένα, ένα και έξι πληθυσμούς, αντίστοιχα. Τέλος, η συνιστώμενη δόση του μίγματος florasulam + fluroxypyr μείωσε το νωπό βάρος των περισσότερων πληθυσμών κατά 80-100%. Όλες οι επεμβάσεις των ζιζανιοκτόνων είχαν άριστη δράση εναντίον του ευαίσθητου πληθυσμού. Τα δύο πειράματα φυτοδοχείων, όπου μελετήθηκαν 12 πληθυσμοί μπιφόρας (*Bifora radians* M. Bieb) για πιθανή ανάπτυξη ανθεκτικότητας στα ζιζανιοκτόνα chlorsulfuron, tribenuron, tribenuron + mecoprop-P, florasulam + 2,4-D, florasulam + aminopyralid, tritosulfuron

+ dicamba, clopyralid και bromoxynil + 2,4-D, έδειξαν ότι η τετραπλάσια δόση του chlorsulfuron μείωσε το νωπό βάρος των περισσοτέρων πληθυσμών της μπιφόρας κατά 0-51%, ενώ η διπλάσια δόση του tribenuron μείωσε το νωπό βάρος οκτώ πληθυσμών κατά 72-78%. Επίσης, η τετραπλάσια δόση του florasulam + 2,4-D μείωσε το νωπό βάρος 11 πληθυσμών κατά 35-74%, ενώ η ίδια δόση του tritosulfuron + dicamba μείωσε το νωπό βάρος των πληθυσμών του ζιζανίου κατά 9-56%. Η διπλάσια δόση του florasulam + aminopyralid μείωσε το νωπό βάρος επτά πληθυσμών κατά 91-100%, ενώ η αντίστοιχη μείωση 10 πληθυσμών από τη διπλάσια δόση του tribenuron + mecoprop-P ήταν 46-74%. Τέλος, η εφαρμογή της συνιστώμενης δόσης των ζιζανιοκτόνων clopyralid και bromoxynil + 2,4-D είχε άριστη δράση εναντίον όλων των πληθυσμών. Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι ορισμένοι πληθυσμοί μικρόκαρπης κολλητσίδας και μπιφόρας ανέπτυξαν διασταυρωτή ανθεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς της δράσης του ενζύμου ALS. Οι πληθυσμοί αυτοί διερευνώνται σε μοριακό επίπεδο (DNA αλληλούχηση και in-vitro δράση ενζύμου) για την ταυτοποίηση ή μη της ανθεκτικότητας.

False cleavers and wild bishop populations resistant to ALS-inhibiting herbicides

A. Papapanagiotou[1], G. Menexes[2], I. Eleftherohorinos[2]
[1] TEI of Western Macedonia, Dept. of Agricultural Technology, 53100 Florina
[2] Aristotle University of Thessaloniki, School of Agriculture, 54124 Thessaloniki
Email: arispapapan@yahoo.gr

Nine false cleavers (*Galium spurium* L.) populations were evaluated in two pot experiments for resistance to herbicides chlorsulfuron, tribenuron, tribenuron + mecoprop-P, florasulam + 2,4-D, florasulam + aminopyralid, florasulam + fluroxypr. The application of four times the recommended rate of tribenuron and chlorsulfuron reduced fresh weight of eight populations by 4-47% and 25-73%, respectively. The application of four times the recommended rate of florasulam + 2,4-D reduced fresh weight of three false cleavers populations by 0-51%, whereas the recommended rate of tribenuron + mecoprop-P reduced fresh weight of all populations by 100%. Fresh weight of one, one and six false cleavers populations was reduced by 74%, 80% and 100%, respectively, when exposed to the recommended rate of florasulam + aminopyralid. The recommended rate of florasulam + fluroxypyr caused reduction in fresh weight of most populations by 80-100%. All treatments resulted in excellent control of the susceptible false cleavers population. The two pot experiments, where 12 wild bishop (*Bifora radians* M. Bieb) populations were studied for herbicide resistance to chlorsulfuron, tribenuron, tribenuron + mecoprop-P, florasulam + 2,4-D, florasulam + aminopyralid, tritosulfuron + dicamba, clopyralid, bromoxynil + 2,4-D, showed that the application of four times the recommended rate of chlorsulfuron reduced fresh weight of most populations by 0-51%. The two times the recommended rate of tribenuron reduced fresh weight of 8 populations by 72-78%, while the application of four times the recommended dose of florasulam + 2,4-D and tritosulfuron + dicamba resulted in 35-74% and 9-56%, reduction of fresh weight of 11 and 12 wild bishop populations, respectively. The two times the recommended rate of

florasulam + aminopyralid and tribenuron + mecoprop-P reduced fresh weight of 7 and 10 wild bishop populations by 91-100% and by 46-74%, respectively. The application of the recommended rate of clopyralid and bromoxynil + 2,4-D resulted in excellent control of all wild bishop populations. These data indicate that some false cleavers and wild bishop populations evolved cross-resistance to ALS-inhibiting herbicides. Molecular basis (DNA sequencing, *in-vitro* enzyme activity) of herbicide-resistance is currently being studied.

RELIUM: "Herbicide resistant *Lolium* spp. in climatically and agronomically diverse European countries: from developing quick and reliable detection tools to devising sustainable control strategies. Συνοπτική παρουσίαση ευρωπαϊκού έργου για τη διαχείριση της ανθεκτικότητας του ζιζανίου «Ήρα» (*Lolium* spp.)

Θ. Γιτσόπουλος[1], Δ. Κατσαντώνης[1], Α. Καλύβας[1], Χ. Δαμαλάς[2], Δ. Χάχαλης[3], Η. Τραυλός[4], Ε. Τάνη[5]

[1] ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, 57001 Θέρμη

[2] Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, 68200 Ορεστιάδα

[3] Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Εργαστήριο Ζιζανιολογίας, 14561 Αθήνα

[4] Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Εργαστήριο Γεωργίας, 11855 Αθήνα

[5] Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Εργαστήριο Βελτίωσης Φυτών και Γεωργικού Πειραματισμού, 11855 Αθήνα

E-mail: gitsopoulos@yahoo.gr

Το έργο RELIUM ανήκει στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού προγράμματος C-ipm (Coordinated-integrated pest management in Europe, www.c-ipm.org). Πληθυσμοί του *Lolium spp*. (*Lolium rigidum, Lolium multiflorum, Lolium perenne*) ανθεκτικοί σε ζιζανιοκτόνα (όπως πχ. σε αναστολείς του ενζύμου ACCase, ή του ενζύμου ALS) έχουν αναφερθεί και στις τρεις χώρες που συμμετέχουν στο έργο. Το έργο στοχεύει στην παρακολούθηση, την online-χαρτογράφηση, την ανάπτυξη καινοτόμων εργαλείων ανίχνευσης και χαρακτηρισμού επιλεγμένων ανθεκτικών πληθυσμών καθώς επίσης και την ανάπτυξη στρατηγικών διαχείρισης της ανθεκτικότητας. Το RELIUM αποτελεί ένα ευρωπαϊκό έργο όπου κάθε συμμετέχουσα χώρα θα εστιάσει σε συγκεκριμένους στόχους και θα συμπληρώσει η μια την άλλη στην επινόηση νέων στρατηγικών διαχείρισης των ζιζανίων. Η παρακολούθηση, η συλλογή των πληροφοριών σε αγρούς όπου εμφανίζεται ανθεκτικότητα και η χαρτογράφηση της εξάπλωσης των ανθεκτικών βιότυπων θα πραγματοποιηθούν σε όλες τις χώρες. Η Ιταλία είναι η συντονίστρια χώρα του προγράμματος και συμμετέχει μέσω του "Italian National Resource Council", η Δανία μέσω του "Aarhus University", ενώ η Ελλάδα μέσω του "ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ". Σχετικοί ενδιαφερόμενοι, ενώσεις αγροτών, σύμβουλοι των αγροτών, και ομάδες εργασίας σχετιζόμενες με τη ζιζανιολογία θα εμπλακούν σε όλο το πρόγραμμα για την ανάπτυξη των στρατηγικών διαχείρισης της ανθεκτικότητας, καθώς και στη συζήτηση και τη διάδοση των αποτελεσμάτων του προγράμματος. Η διάδοση της γνώσης θα γίνει κυρίως μέσω του διαδικτύου. Μια ανοικτή ημερίδα θα διοργανωθεί σε κάθε χώρα στο τέλος του έργου. Το έργο χωρίζεται σε τρία πακέτα

εργασίας, επικεφαλής των οποίων είναι και κάθε μία χώρα. Από την Ελλάδα εκτός του ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, συμμετέχουν το Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών και το Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης.

RELIUM: "Herbicide resistant *Lolium* spp. in climatically and agronomically diverse European countries: from developing quick and reliable detection tools to devising sustainable control strategies. Brief description of a European project about the herbicide resistance management of *Lolium* spp.

T. Gitsopoulos[1], D. Katsantonis[1], A. Kalyvas[1], C. Damalas[2], D. Chachalis[3], I. Travlos[4], E. Tani[5]

[1] HAO-DEMETER, Institute of Plant Breeding and Genetic Resources, 57001 Thermi
[2] Democritus University of Thrace, Laboratory of Agronomy, 68200 Orestiada
[3] Benaki Phytopathological Institute, Laboratory of Weed Science, 14561Athens
[4] Agricultural University of Athens, Laboratory of Agronomy, 11855 Athens
[5] Agricultural University of Athens, Laboratory of Plant Breeding and Biometry, 11855 Athens
E-mail: gitsopoulos@yahoo.gr

The project RELIUM is a part of the European C-ipm (Coordinated- integrated pest management in Europe, www.c-ipm.org) program. *Lolium* spp. populations (*Lolium rigidum, L.olium multiflorum, Lolium perenne*) herbicide resistant (e.g. to ACCase or ALS inhibitors) have already been reported in the three countries involved to this project. The project aims at monitoring, online-mapping, developing innovative detection tools and characterizing selected resistant populations as well as devising resistance management strategies for *Lolium* in various agronomic situations. RELIUM is a European project where each participating country will focus on specific tasks and complement each other to devise novel weed management strategies. Monitoring, collection of information on fields in which resistance has evolved, and mapping the diffusion of resistant biotypes will be conducted in all countries. Italy is the coordinator country represented by the "Italian National Resource Council", Denmark by the "Aarhus University", while Greece by "HAO-DEMETER". Relevant stakeholders, farmers' organizations, farmers' advisors, and national herbicide resistance action groups will be involved throughout the project in devising resistance management strategies, discussing and disseminating the outcomes of the project. Dissemination will mainly be done through the web. An open-day meeting will be held in each country at the end of the project to present the results. The project consists of three work packages (WP), each country being a WP leader. Concerning Greek participation, apart from HAO-DEMETER, the Benaki Phytopathological Institute, the Agricultural University of Athens and the Democritus University of Thrace participate as well.

Χωρική εξάπλωση των ζιζανίων σε καλλιέργειες ηλίανθου του Ν. Έβρου

Π. Βαχαμίδης[1], Γ. Οικονόμου[1], Δ. Λύρα[1], Δ. Καλύβας[2], Ε. Γαβριήλ[1], Α. Στεφοπούλου[3]

[1] Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Σχολή Αγροτικής Παραγωγής Υποδομών και Περιβάλλοντος, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Εργαστήριο Γεωργίας, Αθήνα

[2] Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Σχολή Αγροτικής Παραγωγής Υποδομών και Περιβάλλοντος, Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων και Γεωργικής Μηχανικής, Εργαστήριο Εδαφολογίας & Γεωργικής Χημείας, Αθήνα
[3] Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Σχολή Αγροτικής Παραγωγής Υποδομών και Περιβάλλοντος, Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων και Γεωργικής Μηχανικής, Εργαστήριο Γεωργικής Υδραυλικής, Αθήνα
Email: vahamidis@aua.gr; pitvahamidis@yahoo.com

Τα ζιζάνια και ιδιαίτερα το ολοπαράσιτο *Orobanche Cumana* Wallr. αποτελούν ένα σημαντικό πρόβλημα στην παραγωγή ηλίανθου (*Helianthus annuus* L.) στην Ελλάδα αλλά και στον υπόλοιπο κόσμο. Η ανάπτυξη και υιοθέτηση των ανθεκτικών στα ζιζανιοκτόνα καλλιεργειών/υβριδίων (HRC) έχουν προσφέρει περισσότερες δυνατότητες για τη διαχείριση των ζιζανίων και ως εκ τούτου η χρήση τέτοιων υβριδίων κυριαρχεί στα συστήματα της γεωργικής παραγωγής του ηλίανθου στην Ελλάδα. Οι δύο κυριότερες ομάδες HRC υβριδίων τα τελευταία χρόνια στην χώρα μας είναι τα ExpressSun® και Clearfield®. Οι στόχοι της μελέτης ήταν να προσδιορίσει: α) τις μεταβολές στη σύνθεση της ζιζανιοχλωρίδας του ηλίανθου κάτω από την επαναλαμβανόμενη χρήση των προαναφερόμενων τεχνολογιών και β) τις καλλιεργητικές, περιβαλλοντικές και τοπογραφικές μεταβλητές που καθορίζουν τη σύνθεση των ζιζανίων. Για το σκοπό αυτό πραγματοποιήθηκαν εκτενείς επισκοπήσεις το 2012 σε 27 αγροτεμάχια και το 2015 σε 50. Η καταγραφή της ζιζανιοχλωρίδας έγινε με τη χρήση δειγματοληπτικών πλαισίων, σε διαδρομές τεθλασμένης γραμμής (ζιγκ-ζάγκ) μέσα στα όρια του κάθε αγροτεμαχίου. Σε κάθε στάση αυτής της διαδρομής πραγματοποιήθηκε ταυτοποίηση των φυτικών ειδών που ήταν εντός του δειγματοληπτικού πλαισίου και εκτίμηση της πυκνότητας του κάθε είδους. Για να μπορέσει να προσδιοριστεί η σχετική συμβολή των περιβαλλοντικών, καλλιεργητικών και τοπογραφικών μεταβλητών στη σύνθεση της ζιζανιοχλωρίδας εφαρμόστηκε Canonical Correspondence Analysis (CCA). Βρέθηκε ότι οι μεταβολές στη σύνθεση της ζιζανιοχλωρίδας εξηγήθηκαν σε μεγαλύτερο βαθμό από τις μεταβολές στην εφαρμοζόμενη Ν λίπανση, από την εφαρμογή άρδευσης, από το σύστημα διαχείρισης των ζιζανίων, από την περιεκτικότητα των εδαφών σε οργανική ουσία, και από την εποχή σποράς του ηλίανθου. Με βάση το δείκτη αφθονίας τα κυριότερα είδη ζιζανίων που εντοπίστηκαν στις καλλιέργειες ηλίανθου του νομού Έβρου ήταν σε φθίνουσα σειρά τα είδη *Solanum nigrum* L., *Chenopodium album* L. *Xanthium strumarium* L. και *Sorghum halepense* L. ενώ το 2015 ήταν τα είδη *C. album, Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv., *S. halepense* και *Xanthium strumarium*.

Spatial occurrence of weeds in sunflower fields of Evros region

P. Vahamidis[1], G. Economou[1], D. Lyra[1], D. Kalyvas[2], E. Gavriil[1], A. Stefopoulou[3]
[1] Agricultural University of Athens, Department of Crop Science, Laboratory of Agronomy, Athens
[2] Agricultural University of Athens, Department of Natural Resources Management & Agricultural Engineering, Laboratory of Soil Science and Agricultural Chemistry, Athens

[3] Agricultural University of Athens, Department of Natural Resources Management & Agricultural Engineering, Laboratory of Agricultural Hydraulics, Athens
Email: vahamidis@aua.gr; pitvahamidis@yahoo.com

Weeds and especially *Orobanche cumana* Wallr. consist a major problem in sunflower (*Helianthus annu*us L.) production. The developments of herbicide-resistant crops (HRCs) provided additional options for post weed management and hence the HRCs are dominating agricultural production systems of sunflower in Greece. ExpressSun® and especially Clearfield® are the main technologies in sunflower production in recent years. The aims of this study were to identify, a) the changes in weed species composition in sunflower under the repeated use of the aforementioned technologies and b) the environmental and farming factors which determine the weed species composition. During two cultivation periods July 2012 and July 2015 extensive surveys were conducted in 27 and 50 sunflower fields, respectively, across Evros region of north Greece. In each field we sampled 10 quadrats of 1 m^2 following a Z pattern. Weed species in each quadrat were counted and their Abundance Index (AI) was determined. Canonical Correspondence Analysis (CCA) served to quantify the relative contribution of several variables of environment, site and crop management to weed species composition. Considerable differences in weed species composition of sunflower fields were mainly associated with N fertilization, irrigation, weed management technology, soil organic content and time of sowing. Based on AI the most important weed species during 2012 surveys were in decreasing order; *Solanum nigrum* L., *Chenopodium album* L. *Xanthium strumarium* L. and *Sorghum halepense* L. and during 2015; *C. album, Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv., *S. halepense* and *Xanthium strumarium*.

Εγκατάσταση επιλεγμένων φυτών για τη διατήρηση επικονιαστών και ωφέλιμων αρθρόποδων σε πολυετείς και ετήσιες καλλιέργειες

Β. Κατή[1], Φ. Καραμαούνα[1], Ν. Βολακάκης[2], Κ. Βαρίκου[3], Ε. Καπαξίδη[1], Λ. Οικονόμου[1], Ν. Γαραντωνάκης[3], Φ. Μυλωνά[4], Μ. Σαμαρά[1], Σ. Λυμπεροπούλου[1], Α. Μπιρουράκη[3]
[1] Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, 14561 Αθήνα
[2] Γεωκόμη, 70200 Σίβας, Ηράκλειο
[3] ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, Ινστιτούτο Ελιάς Υποτροπικών Φυτών & Αμπέλου, 73134 Χανιά
[4] ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ Ινστιτούτο Γενετικής-Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, 57001 Θέρμη, Θεσσαλονίκη
Email: v.kati@bpi.gr

Η σημασία της χλωριδικής βιοποικιλότητας σε αγροτικά οικοσυστήματα για τη διατήρηση ή και αύξηση των πληθυσμών επικονιαστών και ωφελίμων αρθρόποδων έχει μελετηθεί διεθνώς σε εντατικά καλλιεργούμενες περιοχές, όπου οι συμβατικές γεωργικές πρακτικές οδήγησαν στην μείωση και υποβάθμιση των ενδιαιτημάτων τους. Κατά το διάστημα 2010 – 2016 μελετήθηκε και στην Ελλάδα, στο πλαίσιο του προγράμματος Operation Pollinator, η δυνατότητα επιλεγμένων ανθοφόρων φυτών

να προσελκύσουν πληθυσμούς επικονιαστών και ωφέλιμων αρθρόποδων σε διάφορα αγροτικά περιβάλλοντα. Τα πειράματα έγιναν σε καλλιέργειες ελιάς και καρπουζιού (Κρήτη, 2010-2014), αμπελιού (Φλώρινα, 2010-2013) και βιομηχανικής τομάτας και σιτηρών (Βοιωτία, 2015-2016). Εγκαταστάθηκαν μίγματα επιλεγμένων φυτών σε νησίδες μέσα στον αγρό (καλλιέργεια ελιάς) ή στα περιθώρια (όλες οι άλλες καλλιέργειες) σε συνολική επιφάνεια από 180-400m^2/αγρό, ανάλογα με το μέγεθος του χωραφιού και τη διαθέσιμη ποσότητα σπόρων. Επιλέχθηκαν κυρίως πλατύφυλλα είδη από οικογένειες όπως Apiaceae (*Coriandrum sativum* L., *Anethum graveolence* L.), Asteraceae (*Anthemis arvensis* L., *Glebionis coronaria* (L.) Cass. ex Spach, *Matricaria chamomila* L.), Boraginaceae (*Borago officinalis* L.), Brassicaceae (*Sinapis alba* L.), Fabaceae (*Vicia sativa* L., *Lathyrus clymenum* L., *Trifolium resupinatum* L.), κ.α. Καταγράφηκαν τα είδη, η φυτοκάλυψη και η ανθοφορία των ειδών στα μίγματα και στην αυτοφυή βλάστηση (μάρτυρας) καθώς και η επισκεψιμότητα Υμενοπτέρων επικονιαστών (μέλισσες (*Apis mellifera*), βομβίνοι (*Bombus* spp.), εδαφόβιες μέλισσες και Mechachilidae) και η παρουσία ωφέλιμων εντόμων σε αυτά. Επιπλέον, στο περιθώριο σιτηρών καταγράφηκε η παρουσία ωφέλιμων ακάρεων όπως Oribatida (δείκτες καλής υγείας του εδάφους) και αρπακτικά. Τα αποτελέσματα των πειραμάτων έδειξαν ότι η εγκατάσταση επιλεγμένων φυτών σε κατάλληλες θέσεις των αγρών με σπορά ή διαχείριση της αυτοφυούς χλωρίδας, μπορεί να οδηγήσει στην δημιουργία λειτουργικών ενδιαιτημάτων τα οποία προσελκύουν έντομα επικονιαστές και ωφέλιμα αρθρόποδα. Περαιτέρω έρευνα θα μπορούσε να περιλαμβάνει και άλλα αυτοφυή είδη. Η αξιοποίηση των αποτελεσμάτων σε ευρύτερη κλίμακα καλλιεργούμενων εκτάσεων προϋποθέτει καταγραφή της βιοποικιλότητας χλωρίδας και αρθροποδοπανίδας και οργανωμένη παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού αυτοφυών ειδών στην Ελλάδα.

Αυτή η εργασία υποστηρίχθηκε οικονομικά από το πρόγραμμα βιοποικιλότητας Operation Pollinator της εταιρείας Syngenta.

Establishment of selected plants to support pollinators and beneficial arthropods in perennial and annual crops

V. Kati[1], F. Karamaouna[1], N. Volakakis[2], K. Varikou[3], E. Kapaxidi[1], L. Economou[1], N. Garantonakis[3], Ph. Mylona[4], M. Samara[1], S. Lyberopoulou[1], A. Biruraki[3]

[1] Benaki Phytopahtological Institute, 14561 Kifissia, Athens

[2] Geokomi, 70200 Sivas, Iraklio

[3] HAO-DEMETER, Institute of Olive Tree, Subtropical Plants and Viticulture, 73134 Chania

[4] HAO-DEMETER, Institute of Plant Breeding and Propagation Material, 5700 Thermi, Thessaloniki

Email: v.kati@bpi.gr

Numerous studies have looked into the role of floristic biodiversity in agroecosystems and its effect on populations of pollinators and beneficial arthropods, which are adversely affected by conventional agricultural practices that can deteriorate their

habitats. During 2010 – 2016 this interaction was also studied in Greece, in the frame of the project Operation Pollinator and involved studies of the capacity of selected flowering plants to attract pollinating and beneficial arthropods in various agricultural settings. The experiments took place in various crops, such as olive and watermelon (Crete, 2010-2014), grapevine (Florina, 2010-2013), and processing tomato and cereals (Boeotia, 2015-2016). Mixtures of selected flowering plants were established in patches within the crop (olive grove) or in zones along the field margin (all other crops). The total size of the sown area varied from 180-400m^2/field, depending on field size and seed availability. The selected species were mainly broadleaves, from families such as Apiaceae (*Coriandrum sativum* L., *Anethum graveolence* L.), Asteraceae (*Anthemis arvensis* L., *Glebionis coronaria* (L.) Cass. ex Spach, *Matricaria chamomila* L.), Boraginaceae (*Borago officinalis* L.), Brassicaceae (*Sinapis alba* L.), Fabaceae (*Vicia sativa* L., *Lathyrus clymenum* L., *Trifolium resupinatum* L.), etc. Measurements in the sown areas and natural vegetation (control) included recording of species, plant cover, flower cover and also visits from Hymenoptera pollinators (bees (*Apis mellifera*), bombus (*Bombus* spp.), mining bees, Mechachilidae) and the presence of beneficial insects. In addition, the presence of beneficial acarofauna such as Oribatida (indicators of soil good health) and predatory mites was assessed in cereal field margin. The results of the experiments showed that the establishment of selected plants in suitable places of cultivated land, either by sowing or by natural vegetation management can create functional habitats which can attract pollinators and beneficial arthropods. Further research could include more flowering plant species. Finally, implementation of these results to a larger scale of agricultural areas requires measurements of floristic biodiversity, pollinators and other beneficial arthropods and necessitates a more organized production of propagative material of selected plant species in Greece.

This work was funded by the biodiversity project Operation Pollinator of Syngenta.

Αξιολόγηση βιοτύπων του φυτού *Silybum marianum* L. Gaertn ως προς την περιεκτικότητα σε σιλυμαρίνη

Δ. Αραμπατζής, Ν. Τσιρόπουλος, Α. Καρκάνης
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, 38446 Βόλος
Email: ntsirop@uth.gr

Το φυτό κουφάγκαθο (*Silybum Marianum* L. Gaertn), μέλος της οικογένειας Asteraceae, είναι μονοετές ή διετές ζιζάνιο και οι σπόροι του χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία παθήσεων του ήπατος καθώς και για την προστασία του ήπατος από χημικές και περιβαλλοντικές τοξίνες. Η σιλυμαρίνη, προϊόν των σπόρων του φυτού, βρίσκεται ανάμεσα στα 10 πιο δημοφιλή φυσικά προϊόντα που καταναλώνονται στο Δυτικό κόσμο και τα συστατικά του παρουσιάζουν ποικίλες βιολογικές ιδιότητες. Τα κυριότερα βιοενεργά συστατικά της σιλυμαρίνης είναι επτά φλαβονολιγνάνες (flavonolignans) με την ίδια σχετική μοριακή μάζα και ένα φλαβονοειδές την

ταξιφολίνη (taxifolin). Οι φλαβονολιγνάνες είναι η σιλυβίνη Α (silybin A), η σιλυβίνη Β, η ισοσιλυβίνη Α (isosilybin A), η ισοσιλυβίνη Β, η σιλυχριστίνη (silychristin), η ισοσιλυχριστίνη (isosilychristin) και η σιλυδιανίνη (silydianin). Σκοπός της εργασίας ήταν η αξιολόγηση πληθυσμών του φυτού από διάφορες περιοχές της χώρα μας ως προς την περιεκτικότητα σε σιλυμαρίνη. Μελετήθηκαν 6 βιότυποι (2015) από τις περιοχές: Σπάτα Αττικής, Αλίαρτος Βοιωτίας, Μεσοποταμία Φθιώτιδας, Βελεστίνο Μαγνησίας, Ομορφοχώρι Λάρισας και Καλαμπάκα Τρικάλων. Για την απομόνωση της σιλυμαρίνης από τους καρπούς του φυτού ακολουθήθηκε μία διαδικασία εκχύλισης σε δύο στάδια. Αρχικά απομακρύνθηκαν οι λιπόφιλες του καρπού (εκχύλιση κονιοποιημένων σπόρων με εξάνιο σε Soxhlet) και ακολούθησε εκχύλιση με μεθανόλη για την παραλαβή των δραστικών συστατικών της σιλυμαρίνης. Ο αναλυτικός διαχωρισμός και ο ποσοτικός προσδιορισμός των δραστικών συστατικών πραγματοποιήθηκε με υγρή χρωματογραφία υψηλής απόδοσης με ανιχνευτή υπεριώδους (HPLC-UV). Η περιεκτικότητα του καρπού σε λάδι βρέθηκε να είναι περίπου 27%, ενώ η περιεκτικότητα σε σιλυμαρίνη κυμάνθηκε από 2,7% β/β ('Μεσοποταμία') έως 5,8% β/β ('Σπάτα'). Παρατηρήθηκε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των σιλυβινών Α και Β, που είναι τα πιο βιοδραστικά συστατικά της σιλυμαρίνης, βρέθηκε στη σιλυμαρίνη από το βιότυπο 'Σπάτα' - 37,5% -, ενώ στους υπόλοιπους βιοτύπους κυμαίνεται από 11 ως 14% του συνολικού περιεχομένου της σιλυμαρίνης. Επίσης, στους περισσότερους βιότυπους της μελέτης παρατηρήθηκε σχετικά μεγάλη περιεκτικότητα (περίπου 30%) σε ισοσιλυβίνες Α και Β, ενώ η συνήθης περιεκτικότητα τους, στη διεθνή βιβλιογραφία, είναι περίπου 15%. Τα αποτελέσματα μας έδειξαν ότι ο βιότυπος 'Σπάτα' λόγω της υψηλής περιεκτικότητας σε σιλυμαρίνη θα ήταν χρήσιμο να ενταχθεί σε προγράμματα βελτίωσης του είδους αυτού για δημιουργία ποικιλιών με υψηλή περιεκτικότητα σε σιλυμαρίνη.

Silymarin content in Greek biotypes of the herb *Silybum marianum* L. Gaertn

D. Arampatzis, N. Tsiropoulos, A. Karkanis
University of Thessaly, Department of Agriculture Crop Production and Rural Environment, 38446 Volos
Email: ntsirop@uth.gr

Silybum marianum L. Gaertn (milk thistle) is a member of the Asteraceae family. It is an annual to biennial weed and its seeds have been used to treat liver disorders and to protect the liver against poisoning from chemical and environmental toxins. Silymarin, the extract of milk thistle seeds is among the 10 most popular natural products consumed in the Western world and its components have diverse biological activities. The main bioactive components of silymarin are seven flavonolignans with the same relative molecular mass and a flavonoid, taxifolin. The flavonolignans are silybin A, silybin B, isosilybin A, isosilybin B, silychristin, isosilychristin and silydianin. The aim of this study was to evaluate silymarin content in milk thistle biotypes from different regions of our country. We studied six biotypes (2015) from the areas: Spata Attiki, Aliartos Voiotia, Mesopotamia Fthiotida, Velestino Magnissia, Omorfochori Larissa and Kalambaka Trikala. To extract silymarin from plant seeds, a two-step

extraction process have been used. First, the lipid content of the seeds was removed (Soxhlet extraction of powdered seeds with hexane), followed by extraction with methanol and collection of the active components of silymarin. Qualitative and quantitative determination of the active ingredients was performed with high performance liquid chromatography analysis (HPLC-UV). The oil content is approximately 27%, while silymarin content ranged from 2.7% w/w ('Mesopotamia') to 5.8% w/w ('Spata'). The percentage of Silybin A and Silybin B (more bioactive components) in biotype 'Spata' is 37.5%, while in the remaining biotypes is ranging from 11 to 14% of the total content of silymarin. Also, a large percentage of Isosilybin A and Isosilybin B was observed at most biotypes (about 30%), while this is usually about 15% in other studies. Our results showed that the biotype 'Spata' presents high silymarin content and can be used in breeding programs to develop varieties with high silymarin content.

Αξιολόγηση της δυνατότητας καλλιέργειας του βοτάνου *Sanguisorba minor* Scop.

Ε. Γεωργίου, Α. Καρκάνης, Σ. Πετρόπουλος
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, 38446 Βόλος
Email: anekark80@yahoo.gr

Το φυτό μαυρόφυλλο ή πιμπρινέλλα (*Sanguisorba minor Scop.*), μέλος της οικογένειας Rosaceae, είναι πολυετές ποώδες είδος το οποίο μπορεί να αξιοποιηθεί ως λαχανευόμενο φυτό, ενώ σπάνια το συναντάμε ως ζιζάνιο σε πολυετείς καλλιέργειες όπου δεν πραγματοποιείται κατεργασία του εδάφους. Το μαυρόφυλλο περιέχει πολλές βιοδραστικές ουσίες με ποικίλες βιολογικές ιδιότητες. Όσον αφορά την προσαρμοτικότητά του στις ελληνικές κλιματικές συνθήκες, παρουσιάζει αντοχή σε ξηροθερμικές συνθήκες αλλά και στον παγετό, ενώ ως αυτοφυές φυτό το συναντάμε σε ελαφρά εδάφη που στραγγίζουν εύκολα. Για την μελέτη της δυνατότητας αξιοποίησης του είδους αυτού πραγματοποιήθηκαν τα ακόλουθα πειράματα: 1) μελέτη της βλαστικότητας των σπόρων του φυτού σε διαφορετικές θερμοκρασίες (5-35 °C) και 2) μελέτη της ανάπτυξης του φυτού σε διάφορα υποστρώματα i) τύρφη:περλίτης (1:1 v/v), ii) τύρφη:περλίτης (2:1 v/v) και iii) τύρφης. Το πείραμα πραγματοποιήθηκε στο αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο και ακολουθήθηκε το εντελώς τυχαιοποιημένο σχέδιο με 15 επαναλήψεις ανά επέμβαση. Η σπορά πραγματοποιήθηκε στις 4 Δεκεμβρίου του 2015. Τα αποτελέσματα του 1^{ου} πειράματος έδειξαν ότι σε θερμοκρασίες 15 έως 25 °C καταγράφηκε ποσοστό βλάστησης των σπόρων μεγαλύτερο από 85% κάτι που δείχνει την απουσία ενδογενούς λήθαργου στους σπόρους. Αντίθετα το ποσοστό βλάστησης των σπόρων μειώθηκε σημαντικά σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες από 30 °C και μικρότερες των 10 °C. Όσον αφορά το δεύτερο πείραμα, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η μεγαλύτερη παραγωγή βιομάζας καταγράφηκε στα φυτά που αναπτύχθηκαν στο υπόστρωμα τύρφης, ενώ αντίστοιχα η μικρότερη παραγωγή βιομάζας στην επέμβαση τύρφη:περλίτης (1:1 v/v). Παρόμοια αποτελέσματα καταγράφηκαν και για τη βιομάζα του ριζικού συστήματος. Συμπερασματικά, από τα

αποτελέσματα των μετρήσεων προκύπτει ότι ο πολλαπλασιασμός του είδους *S. minor* με σπόρο δεν παρουσιάζει δυσκολίες εξαιτίας της απουσίας ενδογενούς λήθαργου, ενώ τα φυτά του αναπτύχθηκαν ικανοποιητικά στα διάφορα υποστρώματα που αξιολογήθηκαν και ιδιαίτερα στο υπόστρωμα τύρφης.

The potential for commercial cultivation of small burnet (*Sanguisorba minor* Scop.)

E. Georgiou, A. Karkanis, S. Petropoulos
University of Thessaly, Department of Agriculture, Crop Production and Rural Environment, 38446 Volos
Email: anekark80@yahoo.gr

Sanguisorba minor Scop. (salad burnet or small burnet) is a member of the Rosaceae family. It is a perennial herbaceous herb which can be cultivated as a horticultural species, while it is rarely found as a weed in perennial crops. This species contain numerous bioactive compounds, while several biological properties of the herb have been confirmed. Concerning the adaptability of *S. minor* in Greek climatic conditions, this species exhibits tolerance to drought and frost, while in nature it is usually grown in light, well drained soils. The aim of this study was to evaluate the potential for commercial cultivation of small burnet. Thus, two experiments were conducted. At first experiment the germination rate of seeds at various temperatures (5-35 °C) was examined, while in the second experiment growth of small burnet plants in different substrates was evaluated. A completely randomized design was implemented with 15 replicates per treatment. The treatments were as follows: i) peat:perlite (1:1 v/v), ii) peat:perlite (2:1 v/v), and iii) peat. Seeds of small burnet were sown on the 4th of December, 2015. The results of the first experiment showed that at temperatures from 15 to 25 °C, germination rate was higher than 85%, indicating the absence of endogenous dormancy in seeds. In contrast, germination rate was significantly reduced at temperatures above 30 °C or lower than 10 °C. In the second experiment, our results showed that the greatest biomass was recorded when plants were grown in peat substrate, while the lowest biomass observed in peat:perlite (1:1 v/v) substrate. Similar results were recorded for root biomass. In conclusion, the results of the present study show that small burnet can be easily propagated from seeds due to the absence of endogenous dormancy, while the plants can be grown satisfactorily in the tested substrates, especially in peat substrate.

Απόδοση και γλυκοζίτες στεβιόλης στέβιας σε πειράματα ελέγχου ζιζανίων

Π. Λόλας[1], Σ. Σουΐπας[2], Γ. Καϊδατζής[3], Γ. Στρατάκης[3]
[1] σ. Καθηγητής, Π. Θεσσαλίας, Επιστ. Συνεργάτης ΙΕΤΕΘ/ΕΚΕΤΑ
[2] Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Π. Θεσσαλίας
[3] AGROLAB, Θεσσαλονίκη
Email: lolaspet@gmail.com

Η στέβια στην Ελλάδα ανήκει στις λεγόμενες νέες καλλιέργειες με μικρή όμως ακόμα εξάπλωση, αλλά με δυναμική προοπτική. Η στέβια κατατάσσεται στις λεγόμενες

μικρής σημασίας καλλιέργειες για τις οποίες δεν υπάρχουν ακόμα επιτρεπόμενα ζιζανιοκτόνα. Ιδιαίτερα, δεν έχει μελετηθεί έως τώρα εάν και κατά πόσο αποτελεσματικά και εκλεκτικά ζιζανιοκτόνα στη στέβια επηρεάζουν την περιεκτικότητα σε γλυκοζίτες στεβιιόλης των ξηρών φύλλων. Σε πειράματα ελέγχου ζιζανίων την τριετία 2013-2015 αξιολογήθηκε η αποτελεσματικότητα κατά των ζιζανίων, η εκλεκτικότητα στη στέβια και η επίδραση στην περιεκτικότητα % σε γλυκοζίτες στεβιόλης συνολικά 9 ζιζανιοκτόνων, ένα ως προμεταφυτευτικό ενσωματούμενο, επτά ως προμεταφυτευτικά και ένα ως μεταφυτρωτικό. Χρησιμοποιήθηκε το πειραματικό σχέδιο τυχαιοποιημένες πλήρεις ομάδες με τρεις επαναλήψεις ανά επέμβαση και πειραματικό τεμάχιο 3 Χ 4 m. Οι αποστάσεις μεταφύτευσης ήταν 30 Χ 75 cm επί της γραμμής και μεταξύ γραμμών, αντίστοιχα. Χρησιμοποιήθηκε η ποικιλία BR. Η περιεκτικότητα σε γλυκοζίτες στεβιόλης στις 30, 60, 90 μέρες από την μεταφύτευση (ΜΑΜ) ή αναβλάστηση (ΜΑΑ) και ανά συλλογή σε ξηρά φύλλα αλεσμένα μετρήθηκε από την AGROLAB. Η απόδοση ήταν παρόμοια με το Μάρτυρα στα ζιζανιοκτόνα flumioxazin, linuron, oxyfluorfen, s-metolachlor και benfluralin (εκτος το 2013) ή στατιστικά μεγαλύτερη στα ζιζανιοκτόνα benfluralin (μόνο το 2013), oxadiazon, ή pendimethalin. Η μικρότερη στατιστικά απόδοση μετρήθηκε όπου χρησιμοποιήθηκε το bentazon ή το s-metolachlor. Ανεξάρτητα από το ζιζανιοκτόνο, στις 30-60 ΜΑΜ ή ΜΑΑ η στέβια έχει συνθέσει το 70-75% των γλυκοζιτών στεβιόλης σε σχέση με εκείνο στη συλλογή. Η περιεκτικότητα % της στέβιας σε γλυκοζίτες στεβιόλης όπου έγινε χρήση ζιζανιοκτόνου το 2013 ήταν χαμηλότερη και το 2014 και 2015 υψηλότερη, σημαντικά διαφορετική σε μερικές περιπτώσεις. Το ποσοστό της Ρεμπαουδιοσίδης Α όπου έγινε χρήση pendimethalin, oxadiazon, benfluralin, oxyfluorfen, δεν διέφερε σημαντικά σε σχέση με εκείνο στο Μάρτυρα.

*****Τα πειράματα έγιναν στο πλαίσιο του Προγράμματος GreekStevia του ΕΣΠΑ 2007-2013 –Συνεργασία 2011.

Yield and steviol glycosides of stevia in weed control experiments

P. Lolas[1], S. Souipas[2], G. Gaidatzis[3], G. Stratakis[3]
[1] f. Professor Univ. of Thessaly, Scientific collaborator EKETA/IRETin some cases ETH
[2] Dep. of Agriculture, Plant Production and Rural Environment, Univ Thessaly
[3] AGROLAB, Thessaloniki
Emai: lolaspet@gmail.com

Stevia in Greece is considered as a new crop with a limited acreage, but with a potential in the near future. Belongs to minor crops with yet not registered herbicides. Also, there are no data on how and to what extent effective and selective herbicides affect yield and steviol glycosides of dry stevia leaves. Field experiments were carried out for three years (2013-2015) to evaluate the effectiveness on weeds, selectivity on stevia, and the effect on steviol glycosides content of nine herbicides, 1 as PPI, 7 as PRE, and 1 as POE. The experimental design was a RCB with plot size 3X4 m, and three replications. Transplanting space was 30X75 cm on the row and between the rows, respectively. The variety used was BR. Data were obtained at 30, 60 days after

transplanting (DAT), or days after revegatation (DAR) and at harvest. Steviol glycoside analeses were made by AGROLAB. Yield was similar to that of Control where flumioxazin, linuron, oxyfluorfen, s-metolachlor or benfluralin (except in 2013) were used, and statistically higher in benfluralin (only in 2013), oxadiazon, or pendimethalin plots. The lower yield was observed in plots treated with bentazon or s-metolachlor in one year. Percent content of steviol glycosides was lower in 2013 and higher in 2014 and 2015 where a herbicide was used, significantly different in some cases compared to Control. Content of Rebaoudioside A where pendimethalin, oxadiazon, benfluralin, or oxyfluorfen was used, was not significant different compared to that of Control. Independent of herbicide used, stevia at 30 and 60 DAT, or DAR had synthesized about 70-75% of steviol glycosides as compared to that at harvest.

Experiments were conducted in the frame of the program GreekStevia of ESPA 2007-2013 –Cooperation 2011.

Η επίδραση της λίπανσης στη ζιζανιοχλωρίδα οργανικού ελαιώνα

Π. Πλατής, Χ. Δαμαλάς, Σ. Κουτρούμπας, Χ. Χατζησαββίδης
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, 68200 Ορεστιάδα
Email: cdamalas@agro.duth.gr

Η χρήση της κοπριάς αγροτικών ζώων για τη λίπανση των καλλιεργούμενων φυτών είναι μια πολύ συνηθισμένη πρακτική στην οργανική γεωργία. Σε πείραμα αγρού στην περιοχή της Αλεξανδρούπολης μελετήθηκε η επίδραση δύο μορφών λίπανσης (ανόργανη λίπανση και αγελαδινή κοπριά) στη ζιζανιοχλωρίδα οργανικού ελαιώνα, σε σχέση με μάρτυρα χωρίς λίπανση. Η λίπανση δεν επηρέασε σημαντικά τον αριθμό των ειδών της ζιζανιοχλωρίδας, δηλαδή δεν εισήγαγε νέα είδη ζιζανίων, αλλά ούτε περιόρισε σημαντικά τη σύνθεση της ζιζανιοχλωρίδας. Με την εφαρμογή οργανικής και ανόργανης λίπανσης παρατηρήθηκε μικρή μείωση της αναλογίας των ετήσιων ειδών και μικρή αύξηση της αναλογίας των πολυετών ειδών, αντίστοιχα, αλλά δεν μεταβλήθηκε σημαντικά η αναλογία των αγρωστωδών και των πλατύφυλλων ζιζανίων. Η λίπανση αύξησε σημαντικά τη βιομάζα (νωπό και ξηρό βάρος) των ζιζανίων σε σχέση με τον μάρτυρα χωρίς λίπανση. Η αύξηση της βιομάζας ήταν μεγαλύτερη με την ανόργανη λίπανση. Η λίπανση αύξησε σημαντικά την ανάπτυξη ορισμένων ζιζανίων, όπως η λουβουδιά (*Chenopodium album*) και ο ζωχός (*Sonchus oleraceus*), τα οποία επικράτησαν στη ζιζανιοχλωρίδα. Ειδικότερα, η ανάπτυξη της λουβουδιάς αυξήθηκε κυρίως με τη χημική λίπανση και δευτερευόντως με την οργανική, ενώ ο ζωχός έδειξε αντίστροφη συμπεριφορά (αυξήθηκε περισσότερο με την οργανική λίπανση). Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των επεμβάσεων (μάρτυρας, ανόργανη λίπανση, οργανική λίπανση) στους δείκτες ποικιλότητας Shannon, αφθονίας Margalef και ομοιομορφίας Pielou.

Effect of fertilization on weed flora of an organic olive grove

P. Platis, C. Damalas, S. Koutroubas, C. Chatzisavvidis
Democritus University of Thrace, Department of Agricultural Development,
68200 Orestiada
Email: cdamalas@agro.duth.gr

The use of livestock manure for of crop fertilization is a very common practice in organic farming. A field experiment was conducted in the area of Alexandroupolis to study the effect of two types of fertilization (inorganic fertilization and cow manure) on the weed flora of an organic olive grove, compared with a non-fertilized control. Fertilization did not affect significantly the number of species of the weed flora, namely, fertilization did not introduce new weed species and did not reduce the size of the weed flora. There was a small decrease in the proportion of annual species and a small increase in the proportion of perennials with the application of organic and inorganic fertilizations, but no significant change in the proportion of grass and broadleaf weeds. Fertilization increased significantly biomass (fresh and dry weight) of weeds compared with the non-fertilized control. The increased biomass was greater with the inorganic fertilization. Some species were favoured by fertilization and prevailed in the weed flora. Fertilization increased significantly the growth of certain species, like lambsquarters (*Chenopodium album*) and smooth sow thistle (*Sonchus oleraceus*). In particular, the growth of lambsquarters increased primarily with the chemical fertilization and secondarily with the organic fertilization, while the growth of smooth sow thistle showed an inverse trend (increased more with the organic fertilization). No significant differences among treatments (control, inorganic fertilization, organic fertilization) were observed with respect to Shannon diversity index, Margalef richness index, and Pielou evenness index among treatments.

Αξιοποίηση των οριακών γαιών με την καλλιέργεια βιομηχανικών καλλιεργειών

Ε. Αλεξοπούλου, Μ. Χρήστου, Ι. Παπαμιχαήλ, Ι. Ελευθεριάδης
ΚΑΠΕ - Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και Εξοικονόμησης, 19 χιλ. Λεωφ. Αθηνών Μαραθώνος, 19009, Πικέρμι Αττικής
Email: ealex@cres.gr

Οι βιομηχανικές καλλιέργειες μπορούν να παράγουν πρώτη ύλη για την παραγωγή μιας σειράς προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας και βιοενέργεια. Σύμφωνα με τα έργα 4FCROPS & Crops2Industry οι βιομηχανικές καλλιέργειες μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε ελαιούχες, λιγνοκυτταρινούχες, αμυλούχες και ειδικές καλλιέργειες (πχ. φαρμακευτικές). Στα πλαίσια του ερευνητικού έργου MAGIC (Ορίζοντας 2020) που αναμένεται να ξεκινήσει το καλοκαίρι του 2017 θα μελετηθεί η αειφόρος καλλιέργεια μιας σειράς βιομηχανικών καλλιεργειών σε οριακές γαίες. Το έργο θα ξεκινήσει με την ανάπτυξη μια βάσης δεδομένων για τις πιο υποσχόμενες βιομηχανικές καλλιέργειες και θα περιέχει πληροφορίες από την καλλιέργεια ως την τελική χρήση. Ένα εργαλείο λήψης αποφάσεων, το οποίο θα βοηθάει τους αγρότες να επιλέξουν την κατάλληλη καλλιέργεια ανάλογα με το τύπο των οριακών γαιών, θα

παραχθεί. Σε ευρωπαϊκό επίπεδο οι υπάρχουσες και μελλοντικές οριακές γαίες θα χαρτογραφηθούν. Μετά από προσεκτική μελέτη οι πιο υποσχόμενες βιομηχανικές καλλιέργειες θα επιλεχθούν με την βοήθεια των εμπείρων εταίρων του έργου, αλλά και των εμπλεκόμενων φορέων που θα προσκληθούν να συμμετέχουν στις διάδοση του έργου. Οι επιλεγμένες βιομηχανικές καλλιέργειες θα βελτιωθούν γενετικά με σκοπό να βελτιωθούν οι στρεμματικές του αποδόσεις κάτω από περιορισμένες εισροές κατά την καλλιέργεια. Ταυτόχρονα με την γενετική βελτίωση θα προσδιοριστούν και οι βέλτιστες γεωργικές τεχνικές καλλιέργειας, από την εγκατάσταση ως την συγκομιδή. Το έργο MAGIC στοχεύει στην αειφόρο καλλιέργεια των επιλεγμένων βιομηχανικών φυτών και θα λάβει υπόψη τη επίπτωση στο περιβάλλον, στην κοινωνία και στην οικονομία. Θα αναλυθούν κάποιες επιτυχημένες εφαρμογές σε ευρωπαϊκό επίπεδο και παραχθούν οδηγίες ορθής πρακτικής και προτάσεις για την προώθηση των βιομηχανικών καλλιεργειών σε τοπικό περιφερειακό επίπεδο. Όλα τα αποτελέσματα του έργου (βάση δεδομένων, εργαλείο λήψης αποφάσεων, χάρτες) θα διαδοθούν με έμφαση τους αγρότες και παράλληλα θα αναπτυχθούν γέφυρες επικοινωνίας με την διεύθυνση της γεωργίας στην Ευρωπαϊκή ένωση (με έμφαση την EIP Agri).

Cultivation of industrial crops on marginal lands

E. Alexopoulou, M. Christou, I. Papamichael, I. Eleftheriadis
CRES – Center for Renewable Energy Sources and Saving
19th Km Marathonos Avenue, 19009 Pikermi Attikis
Email: ealex@cres.gr

Industrial Crops can provide valuable resources for high added value products and bioenergy. They can be broadly categorised as oil, lignocellulosic, carbohydrate or specialty crops (4FCROPS and Crops2Industry projects). MAGIC aims to promote the sustainable development of resource-efficient and economically profitable industrial crops grown on marginal lands. To achieve that an up-to-date database of existing resource-efficient industrial crops will be developed with information on their agronomic characteristics, input requirements, yield performance and quality traits for end-use applications. A Decision Support System (DSS) will be developed and validated with the active involvement of farmers and end users. In parallel, current and future marginal lands in Europe facing natural constraints will be mapped, characterised and analysed to provide a spatially explicit classification that will serve as a basis for developing sustainable best-practice options for industrial crops. The most promising crop species will be identified taking advantage of the profound experience of the consortium and in a multi-actor approach with stakeholders. Further investigation actions include the creation of new breeding tools and strategies towards better crop varieties, the identification and optimization of appropriate agronomic practices with limited input requirements and the development of suitable harvesting strategies and logistics to optimise the biomass supply-chains. The impact of MAGIC will be maximized by integrating sustainability aspects (covering environment, society and economy) of the value chains. Success stories of industrial

crops in EU regions will be analysed addressing technical, environmental, economic and social issues to produce policy recommendations and best-practice guidelines for their promotion at local/regional level. The project results, database, maps and the DSS tool will be used as dissemination tools to increase farmers' awareness and establish strong links with EIP AGRI.

Βέλτιστες πρακτικές διαχείρισης φυτοπροστατευτικών προϊόντων και προστασία υδάτων: το ευρωπαϊκό δίκτυο TOPPS

Φ. Υδραίου[1], Μ. Πελεκάνος[1], Κ. Γιαννούλης[2], Δ. Μπαρτζιάλης[2], Χ. Καβαλάρης[2], Γ. Βλόντζος[2], Χ. Αθανασίου[2]

[1] Ελληνικός Σύνδεσμος Φυτοπροστασίας

[2] Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος

Email: athanassiou@agr.uth.gr

Ο Ευρωπαϊκός Σύνδεσμος Φυτοπροστασίας (European Crop Protection Association - ECPA) θέτει την προστασία των υδάτων ως προτεραιότητα στο πεδίο των δραστηριοτήτων του και εργάζεται από κοινού με τους αντίστοιχους εθνικούς συνδέσμους αλλά και με ευρεία, διεθνή ομάδα συνεργατών για την ανάπτυξη και διάδοση των κατάλληλων μέτρων που σχετίζονται με την ασφαλή χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Τα μέτρα αυτά είναι γνωστά ως Βέλτιστες Πρακτικές Διαχείρισης (ΒΠΔ) και σχετίζονται άμεσα με τη σχετική νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όπως η Οδηγία-πλαίσιο περί υδάτων (WFD) και η οδηγία περί αειφόρου χρήσης των φυτοφαρμάκων (SUD). Η προσπάθεια αυτή έχει ως αποτέλεσμα τα πολυσυμμετοχικά έργα TOPPS (από τα αρχικά Train Operators and Promote Best Practices and Sustainability), που στοχεύουν στην εκπαίδευση των εφαρμοστών σε συνάρτηση με την προώθηση αειφόρων πρακτικών. Από το 2015 η Ελλάδα συμμετέχει, μαζί με άλλες 11 χώρες, στο δίκτυο του TOPPS, και υλοποιεί διάφορες δράσεις, όπως εκπαιδεύσεις, ημερίδες αλλά και δημιουργία έντυπου και ψηφιακού υλικού σχετικά με την ορθή χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Οι εκπαιδεύσεις αυτές αφορούν τόσο τις λεγόμενες σημειακές πηγές ρύπανσης, όσο και τις διάχυτες πηγές, πάντα σε συνάρτηση με την προστασία των υδάτων. Με βάση τα έως τώρα δεδομένα, η συμβολή των σημειακών πηγών στην ρύπανση των υδάτων είναι σημαντικά μεγαλύτερη σε σχέση με αυτή των διάχυτων πηγών, γεγονός που υποδεικνύει την ανάγκη περαιτέρω εκπαίδευσης. Για το λόγο αυτό έχουν μεταφρασθεί σε πολλές γλώσσες της ΕΕ και συνταχθεί εγχειρίδια-φυλλάδια (booklets), με θέματα που άπτονται των ΒΠΔ. Θέλοντας να αυξηθεί ο βαθμός επιτυχίας των εφαρμοζόμενων ψεκασμών έχει δημιουργηθεί μια online εφαρμογή μέσω της οποίας ο παραγωγός μπορεί, εισάγοντας δεδομένα που αφορούν τα χαρακτηριστικά της εκμετάλλευσής του, να λάβει μια εκτίμηση επιτυχίας της σχεδιαζόμενης εφαρμογής. Επιπρόσθετα, λαμβάνει οδηγίες σχετικά με το είδος των ακροφυσίων που πρέπει να χρησιμοποιηθούν, λαμβανομένων υπόψη και των καιρικών συνθηκών που επικρατούν. Μια ακόμα δράση ήταν και η διενέργεια επισκόπησης με ηλεκτρονικά ερωτηματολόγια, όπου αποκρυσταλλώθηκαν και οι

απόψεις των επαγγελματιών του χώρου στην Ελλάδα, σχετικά με τη χρήση των φυτοπροστατευτικών και την προστασία των υδάτων. Τέλος, έχει εγκατασταθεί στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας ένας αγρός επίδειξης, όπου έχει δοκιμασθεί με επιτυχία η επίδραση των φυτικών ζωνών ανάσχεσης στην απορροή των φυτοπροστατευτικών ουσιών, τόσο στην καλλιέργεια του αραβοσίτου όσο και του βάμβακος, ιδιαίτερα στην περίπτωση των ζιζανιοκτόνων.

Best management practices in using plant protection products and water protection: the European network TOPPS

F. Ydraiou[1], M. Pelekanos[1], K. Giannoulis[2], D. Bartzialis[2], C. Kavalaris[2], G. Vlontzos[2], C. Athanassiou[2]

[1] Hellenic Crop Protection Association

[2] University of Thessaly, School of Agricultural Sciences, Department of Agriculture Crop Production and Rural Environment

Email: athanassiou@agr.uth.gr

The European Crop Protection Association (ECPA) classifies water protection among its top priorities, and works in collaboration with the national Crop Protection Associations, but also with broad, international groups of experts in order to develop and disseminate measures that are related with the safe use of plant protection products. These measures are known as Best Management Practices (BMP) and are directly related to the relevant European Union legislation, such as the Water Framework Directive (WFD) and the Directive on Sustainable Use of Pesticides (SUD). This effort has resulted in the TOPPS projects (from the initials of Train Operators and Promote Best Practices and Sustainability), aimed at educating the applicators in relation with the promotion of sustainable practices in crop protection. Since 2015, Greece participates with 11 other European countries in the TOPPS network, and implements various activities such as trainings, workshops, booklets, leaflets and digital material on the correct use of plant protection products. Trainings are related with mitigation of water pollution by improper use of plant protection products, focusing on both point and diffuse sources. Based on the current knowledge, the contribution of point sources to water pollution is significantly greater than that of diffuse sources, indicating the need for further training towards this direction. The majority of these activities are run in parallel in all participating countries of TOPPS. One of the key features is an online spray drift mitigation tool that is freely available and can be used with success by farmers. In addition, this tool can guide farmers on the type of nozzles that should be used, in conjunction with weather parameters and field characteristics. Another action was to conduct a stakeholders' survey with e-questionnaires, in order to assess the perceptions of professionals on the use of plant protection products in relation with water protection. Finally, a demonstration farm has been established in Thessaly, to study runoff of herbicides and other active ingredients, in relation with the presence or absence of vegetative buffer strips (VBS) in different arable crops.

Αξιολόγηση της εκλεκτικότητας και της υπολειμματικότητας των ζιζανιοκτόνων linuron και pendimethalin σε εγκατεστημένη καλλιέργεια δυόσμου

Β. Λιάβα, Ν. Τσιρόπουλος, Α. Καρκάνης, Χ. Λύκας, Σ. Πετρόπουλος
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, 38446 Βόλος
Email: ntsirop@uth.gr

Σε πείραμα αγρού που πραγματοποιήθηκε στο αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας την περίοδο Οκτώβριος 2014-Ιούνιος 2015, αξιολογήθηκε η εκλεκτικότητα και η υπολειμματικότητα προφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων σε εγκατεστημένη καλλιέργεια δυόσμου (*Mentha spicata* L.). Ακολουθήθηκε το σχέδιο των τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων με τέσσερις επαναλήψεις για κάθε επέμβαση. Οι επεμβάσεις ήταν α) μάρτυρας (καμία επέμβαση), β) pendimethalin (91 g δ.ο./στρ) και γ) linuron (90 g δ.ο./στρ). Για την εγκατάσταση της καλλιέργειας χρησιμοποιήθηκαν ριζώματα από μητρική φυτεία δυόσμου. Η φύτευση των ριζωμάτων πραγματοποιήθηκε το Μάιο του 2014. Τα ζιζανιοκτόνα εφαρμόστηκαν κατά το στάδιο του λήθαργου της καλλιέργειας, το Φεβρουάριο του 2015. Η αξιολόγηση της εκλεκτικότητας έγινε με μετρήσεις της ανάπτυξης των φυτών όπου καταγράφηκε το ύψος, το νωπό και ξηρό βάρος της καλλιέργειας, ενώ μετρήθηκε και η συγκέντρωση της χλωροφύλλης (τιμές SPAD). Η πορεία των υπολειμμάτων των ζιζανιοκτόνων linuron και pendimethalin στο έδαφος της καλλιέργειας (0-10 cm βάθος) παρακολουθήθηκε για χρονικό διάστημα τεσσάρων μηνών με προσδιορισμό τους με την τεχνική της υγρής χρωματογραφίας υψηλής απόδοσης με ανιχνευτή υπεριώδους (HPLC-UV) μετά από εκχύλιση των εδαφικών δειγμάτων με μεθανόλη. Από την επεξεργασία των αποτελεσμάτων προέκυψε ότι τα ζιζανιοκτόνα pendimethalin και linuron, δεν επηρέασαν το ύψος και το ξηρό βάρος των φυτών του δυόσμου, ενώ η μικρότερη απόδοση σε ξηρή βιομάζα καταγράφηκε στην επέμβαση του μάρτυρα. Σχετικά με την υπολειμματικότητα των ζιζανιοκτόνων οι χρόνοι ημιζωής που προέκυψαν ήταν 38,5 ημέρες για το linuron και 53,3 ημέρες για το pendimethalin. Συμπερασματικά, από τα αποτελέσματα των μετρήσεων προκύπτει ότι τα ζιζανιοκτόνα pendimethalin και linuron δεν επηρέασαν την ανάπτυξη της καλλιέργειας του δυόσμου, όμως επιβάλλεται η περαιτέρω αξιολόγηση τους σε διαφορετικές δόσεις, εδάφη και περιβαλλοντικές συνθήκες.

Evaluation of selectivity and persistence of herbicides linuron and pendimethalin in established spearmint crop

V. Liava, N. Tsiropoulos, A. Karkanis, C. Lykas, S. Petropoulos
University of Thessaly, Department of Agriculture Crop Production and Rural Environment, 38446 Volos
Email: ntsirop@uth.gr

A field experiment was conducted throughout the growing period October 2014–June 2015 in order to evaluate the selectivity and persistence of pre-emergence herbicides in spearmint crop (*Mentha spicata* L.). For crop establishment spearmint rhizomes

were used, whereas the Randomized Complete Block design was implemented with four replicates per treatment. The treatments were as follows: i) control, ii) pendimethalin (0.91 kg a.i ha^{-1}), and iii) linuron (0.90 kg a.i ha^{-1}). Pendimethalin and linuron were applied during the dormant period of crop on February. Selectivity was evaluated by crop growth assessments (plant height, fresh and dry weight of plants), while chlorophyll content was also evaluated through SPAD values. The residues of linuron and pendimethalin in soil (0-10 cm depth) were monitored for a four months period with HPLC-UV after solvent extraction. Our results indicate that the herbicides pendimethalin and linuron did not affect plant height and dry weight of spearmint plants, while the lowest biomass yield was recorded in control treatment. The assessment of herbicide residues suggests that linuron remains in soil for a shorter period ($t_{1/2}$=38.5 days) than pendimethalin ($t_{1/2}$=53.3 days). Finally, our results indicate that these herbicides could be applied in spearmint crops during the dormancy period, but further evaluation is needed with different rates, soil and environmental conditions assessment.

Υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων σε επιφανειακά και υπόγεια υδατοσυστήματα του Β. Έβρου

Α. Τσαμπούλα[1], Ε. Παπαδάκης[1], Α. Κοτοπούλου[1], Κ. Κιντζίκογλου[1], Ζ. Βρύζας[2], Ε. Παπαδοπούλου-Μουρκίδου[1]

[1] Εργαστήριο Γεωργικών Φαρμάκων, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, 54126 Θεσσαλονίκη

[2] Εργαστήριο Γεωργικής Φαρμακολογίας και Οικοτοξικολογίας, Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, ΔΠΘ, 68200 Ορεστιάδα

Email: zvryzas@agro.duth.gr

Η λεκάνη απορροής του Έβρου περιλαμβάνει και τις υπολεκάνες των μεγαλύτερων παραποτάμων, Άρδα και Ερυθροπόταμο, στο Ελληνικό έδαφος και Τούντζα και Εργίνη στην Τουρκική πλευρά. Σε ολόκληρο το Ν. Έβρου υπάρχουν περίπου 500.000 στρέμματα αρδεύσιμης αγροτικής γης από τα οποία τα 460.000 στρέμματα αρδεύονται με άντληση και τα 40.000 με φυσική ροή. Από την αγροτική γη που αρδεύεται με φυσική ροή τα 34500 στρέμματα βρίσκονται στην λεκάνη Άρδα. Η εξασκούμενη γεωργική πρακτική και χρήση γεωργικών φαρμάκων στα προγράμματα φυτοπροστασίας οδηγεί αναπόφευκτα στη διάχυση υπολειμμάτων τους στα επιφανειακά και υπόγεια υδατοσυστήματα. Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας παρουσιάζονται τα αποτελέσματα αναλύσεων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων που διενεργήθηκε στην ευρύτερη περιοχή του Β. Έβρου. Η δειγματοληψία αφορούσε ένα ιδιαίτερα πυκνό δίκτυο Σταθερών Θέσεων Δειγματοληψιών (ΣΘΔ) που περιελάμβανε 12 ΣΘΔ στους Ποταμούς Έβρο, Άρδα και Ερυθροπότομο, 30 ΣΘΔ σε στραγγιστικά-αρδευτικά δίκτυα αυτών και 126 ΣΘΔ γεωτρήσεων της ευρύτερης λεκάνης απορροής. Στα υδατοσυστήματα των ποταμών Έβρου, Άρδα και Ερυθροπόταμου ανιχνεύθηκαν έστω και μια φορά 80, 50 και 21 γεωργικά φάρμακα, αντίστοιχα. Ελάχιστα γεωργικά φάρμακα βρέθηκαν σε εξαιρετικά υψηλές συγκεντρώσεις που σχετίζονται με σημειακές πηγές ρύπανσης. Τις υψηλότερες συχνότητες ανίχνευσης από τα ζιζανιοκτόνα εμφάνισαν τα bentazone flumeturon,

prometryne, s-metolachlor.Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η ανίχνευση γεωργικών φαρμάκων και μεταβολιτών τους που δεν κυκλοφορούν στην Ελληνική αγορά εδώ και αρκετά έτη.

Pesticide residues in surface- and ground-water bodies of North Evros

A. Tsaboula[1], E. Papadakis[1], A. Kotopoulou[1], K. Kintzikoglou[1], Z. Vryzas[2], E. Papadopoulou-Mourkidou[1]

[1] Pesticide Science Laboratory, School of Agriculture, Aristotle University of Thessaloniki, 54126 Thessaloniki

[2] Laboratory of Agricultural Pharmacology and Ecotoxicology, Department of Agricultural Development, Democritus University of Thrace, 68200 Orestiada

Email: zvryzas@agro.duth.gr

The Evros basin is formed by the river Evros and its main tributaries, Ardas and Erythropotamos rivers in Greek territory and Tundja and Ergene in the Turkish part. Surface- and ground-water bodies of the Evros region are mainly used for irrigation. A lot of pesticides are used in the intensive agricultural area of North Evros resulting in the residues diffusion to water bodies. In this study is presented the results of an extensive monitoring program conducted in Evros basin. The Stationary Sampling Sites (SSS) were established according to the agricultural practices and the watershed vulnerability. Twelve SSS were established in rivers Evros, Ardas and Erythropotamos, 30 SSS in riparian drainage/irrigation canals and 126 SSS in groundwater. Eighty, 50 and 21 pesticides were at least once detected in Evros, Ardas and Erythropotamos subbasins, respectively. Only few pesticides were detected in extremely high concentrations related with point-source pollution. Bentazone, fluometuron, prometryne and s-metolachlor have shown the highest frequency of detection. In addition, unauthorized pesticides and their metabolites were also detected.

***Solanum sisymbriifolium*: ένα νέο ζιζάνιο της οικογένειας Solanaceae**

Μ. Καλομοίρης[1], Θ. Γιτσόπουλος[2], Χ. Δαμαλάς[3]

[1] Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Γεωπονική Σχολή, 54124 Θεσσαλονίκη

[2] ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, Ινστιτούτο Γενετικής-Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, 57001 Θέρμη, Θεσσαλονίκη

[3] Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, 68200 Ορεστιάδα

Email: gitsopoulos@yahoo.gr

Το είδος *Solanum sisymbriifolium* (sticky nightshade) παρατηρήθηκε ως μεμονωμένο φυτό στις εγκαταστάσεις του Ινστιτούτου Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων στη Θέρμη Θεσσαλονίκης. Είναι πολυετές ζιζάνιο, ύψους περίπου 1 m. Παρουσιάζει όρθια έκφυση, διακλαδισμένους βλαστούς που φέρουν χαρακτηριστικά αγκάθια χρώματος πορτοκαλί-κίτρινο και μήκους μέχρι 15 mm. Τα φύλλα φύονται κατ' εναλλαγή, είναι λοβωτά με 4-6 λοβούς και έχουν μίσχους μήκους 1-6 cm. Τα φύλλα είναι τριχωτά τόσο στην πάνω όσο και στην κάτω επιφάνεια μπορεί να έχουν

μήκος μέχρι 40 cm και 25 cm πλάτος. Τα άνθη είναι λευκά, ερμαφρόδιτα, διαμέτρου περίπου 3 cm. Φέρουν 5 πέταλα και 5 σέπαλα. Ο καρπός είναι χυμώδης ράγα, σφαιρικού σχήματος και κόκκινου χρώματος, διαμέτρου 12-20 mm με πολυάριθμα μικρά σπέρματα. Αναπαράγεται κατά κανόνα με σπόρο, αλλά μπορεί επίσης να αναπαραχθεί αγενώς και με ριζώματα. Πιστεύεται ότι τα φυτά εκδηλώνουν αυτο-ασυμβίβαστο. Είναι φυτό ευαίσθητο στον παγετό. Προσαρμόζεται σε ποικλία εδαφών ανεξαρτήτως υφής και οξύτητας, αλλά προτιμά υγρά εδάφη. Μπορεί να αναπτυχθεί υπό συνθήκες μερικής σκίασης. Αποτιμάται για πολλές χρήσεις του, οι οποίες κυρίως περιλαμβάνουν τη χρήση του ως καλλιέργεια παγίδα για κυστογόνους νηματωδεις της πατάτας όπως *Globodera rostochiensis* και *G. pallida*, τη χρήση των καρπών του ως τροφή κυρίως για τα πουλιά και ιθαγενείς πληθυσμούς καθώς και τη χρήση του ως καλλωπιστικό φυτό. Ο καρπός του φυτού αποτελεί πηγή σολασοδίνης, ενός γλυκοαλκαλοειδούς που χρησιμοποιείται στη σύνθεση κορτικοστεροειδών, ορμονών φύλου και αντισυλληπτικών.

Solanum sisymbriifolium: a new weed of Solanaceae family

M. Kalomiris[1], T. Gitsopoulos[2], C. Damalas[3]
[1] Aristotle University of Thessaloniki, Faculty of Agriculture, 54124 Thessaloniki
[2] HAO-Demeter, Institute of Plant Breeding and Genetic Resources, 57001 Thermi, Thessaloniki
[3] Democritus University of Thrace, Department of Agricultural Development, 68200 Orestiada
Email: gitsopoulos@yahoo.gr

The species *Solanum sisymbriifolium* (sticky nighthade) was observed as a single plant at the facilities of the Institute of Genetics, Plant Breeding, and Phytogenetic Resources in Thermi, Thessaloniki. It is a perennial weed with height of about 1 m. It presents erect growth, branched stems bearing thorns with typically orange-yellow color and length up to 15 mm. The leaves grow alternately, are lobed with 4-6 lobes and have 1-6 cm long stalks. Leaves have small hairs in both the upper and the lower surface and may reach up to 40 cm length and up to 25 cm width. The flowers are white, hermaphrodite, with a diameter approximately 3 cm, bearing five petals and five sepals. The fruit is a juicy berry, with round shape and orange-red color, 12-20 mm diameter with numerous small seeds. The species is reproduced normally by seed, but it can also reproduce asexually with rhizomes. It is believed that the plants exhibit self-incompatibility. It is a plant sensitive to frost. It can grow in a variety of soils regardless texture and acidity, but it prefers moist soils. It can grow in partial shade conditions. It is valued for many uses, which mainly include the use as a trap crop for potato cyst nematodes such as *Globodera rostochiensis* and *G. pallida*, using fruit as food mainly to birds and indigenous people as well as its use as an ornamental plant. The fruit is a source of solasodine, a glykoalkaloid used in the synthesis of corticosteroids, sex hormones and contraceptives.

Άρκτιο (*Arctium minus*): ένα είδος κολλητσίδας σε χέρσες εκτάσεις της περιοχής Ορεστιάδας

Χ. Δαμαλάς, Σ. Κουτρούμπας, Σ. Φωτιάδης, Χ. Αλεξούδης
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, 68200 Ορεστιάδα
Email: cdamalas@agro.duth.gr

Η κολλητσίδα (*Arctium minus*) είναι κοινό διετές ζιζάνιο των μη καλλιεργήσιμων εκτάσεων της περιοχής Ορεστιάδας. Ο σκοπός αυτής της μελέτης ήταν η περιγραφή βασικών μορφολογικών γνωρισμάτων αυτού του είδους σε όλα τα φαινολογικά στάδια του κύκλου ζωής του και η απόκτηση στοιχείων σχετικά με την ανάπτυξη και την παραγωγικότητά του στην Ορεστιάδα. Με βάση τις παρατηρήσεις μας, τα φυτά εμφανίζονται πιο συχνά σε υγρά και γόνιμα εδάφη, συνήθως ως μεμονωμένα άτομα ή σε μικρές κηλίδες κοντά στα μητρικά φυτά. Το ζιζάνιο χαρακτηρίζεται από τα μεγάλου μεγέθους φύλλα της βάσης (γνωστά ως 'αυτί του ελέφαντα') κατά το βλαστικό στάδιο, τα οποία εμφανίζονται κατ' εναλλαγή, φέροντα ακανόνιστα κυματιστή και μη-οδοντωτή περιφέρεια, καθώς επίσης και χαρακτηριστικά μακρύ και κοίλο μίσχο που σχηματίζει ευδιάκριτο αυλάκι στην κορυφή (άνω μέρος). Από την παρακολούθηση ατομικών φυτών βρέθηκε ότι η άνθηση (κατά το δεύτερο έτος της ανάπτυξης) λαμβάνει χώρα από τα τέλη Ιουνίου έως και τις αρχές Αυγούστου. Τα άνθη είναι μοβ και εμφανίζονται σε αγκαθωτές κεφαλές στο πάνω μέρος του βλαστού. Οι κεφαλές σχηματίζουν τον καρπό, ο οποίος περιέχει μικρούς μαύρους σπόρους. Ο μέσος αριθμός κεφαλών ανά φυτό από δύο τυχαία επιλεγμένους πληθυσμούς στην Ορεστιάδα βρέθηκε να είναι 69,7 και 57,7 αντίστοιχα, ενώ ο μέσος αριθμός σπόρων ανά κεφαλή έφτασε τους 30,3 και 33,3 σπόρους, αντίστοιχα.

Common burdock (*Arctium minus*): a common weed of non-arable land in Orestiada, Greece

C. Damalas, S. Koutroubas, S. Fotiadis, C. Alexoudis
Democritus University of Thrace, Department of Agricultural Development,
68200 Orestiada
Email: cdamalas@agro.duth.gr

Common burdock (Arctium minus) is a common biennial weed of non-arable land in typical rural settings of Orestiada, Greece. The aim of this study was to describe the basic morphological traits of this species throughout the main phenological stages of its life cycle and to obtain some insight into its growth and productivity in Orestiada. Based on our observations, the plants occurred most commonly in moist and fertile soils, usually as isolated individuals or in small patches near the parent plants. The species is characterized by its large basal 'elephant-ear' leaves during the vegetative stage, appearing in alternate arrangement, with irregularly wavy and non-toothed edges, as well as with long hollow stalks forming a noticeable furrow on the top. By monitoring individual plants, it was found that flowering (in the second year of growth) mostly occurred from late June up to early August. The flowers were purple, occurring in bristly heads at the top of the stem. The bristly heads formed a fruit,

containing small black seeds. The average number of capitula per plant, from randomly selected populations in Orestiada, was found to be 69.7 and 57.7 respectively, whereas the mean seed number per capitulum reached 30.3 and 33.3 seeds, respectively.

Aeschynomene indica: νέο ζιζάνιο στην καλλιέργεια του ρυζιού και διερεύνηση της ευαισθησίας του στα ζιζανιοκτόνα της καλλιέργειας

Α. Παπαπαναγιώτου[1], Ι. Βασιλάκογλου[2], Η. Ελευθεροχωρινός[3]

[1] Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Δυτικής Μακεδονίας, Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων, 53100 Φλώρινα

[2] Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλίας, Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων, 41110 Λάρισα

[3] Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Γεωπονίας, 54124 Θεσσαλονίκη

E-mail: arispapapan@yahoo.gr

Η διαρκώς αυξανόμενη παρουσία του ζιζανίου *Aeschynomene indica* έχει παρατηρηθεί από το 2013 έως το 2015 σε ορυζώνες του νομού Σερρών. Το φυτό αυτό ανήκει στην οικογένεια των ψυχανθών (Fabaceae), αναπαράγεται με σπόρους και έχει ετήσιο (σπάνια πολυετή) βιολογικό κύκλο. Οι κοτυληδόνες είναι ωοειδείς και έχουν κοντό μίσχο. Ο βλαστός είναι πράσινος, κυλινδρικός, και σπογγώδης, ενώ έχει αραιές και σκληρές τρίχες στην επιφάνειά του. Το ύψος του κυμαίνεται από 30 έως 250 cm. Τα φύλλα είναι πράσινα, σύνθετα, με μήκος μέχρι 10 cm. Στη βάση τους σχηματίζονται στενά παράφυλλα. Τα άνθη είναι λευκά, κίτρινα ή ερυθρά και βρίσκονται σε ταξιανθίες με 1 έως 6 άνθη. Ο καρπός είναι χέδρωπας, μήκους μέχρι 5 cm και περιέχει έως και 13 σπόρους. Οι σπόροι είναι καστανοί και νεφρόσχημοι. Το ζιζάνιο αυτό ανταγωνίζεται ισχυρά το ρύζι για φως, διότι αποκτά ύψος πολύ μεγαλύτερο από εκείνο του ρυζιού και εμφανίζει διαδοχικό φύτρωμα στις συνθήκες του ορυζώνα. Για το λόγο αυτό, σε πειράματα φυτοδοχείων αξιολογήθηκε η αποτελεσματικότητα, εναντίον του ζιζανίου αυτού, των κυριότερων ζιζανιοκτόνων που χρησιμοποιούνται στην καλλιέργεια του ρυζιού. Οι σπόροι συλλέχθηκαν από ορυζώνες το φθινόπωρο του 2015. Ειδικότερα, αξιολογήθηκαν τα ζιζανιοκτόνα penoxsulam, azimsulfuron, bispyribac, imazamox, quinclorac, topramezone, bentazone, MCPA και propanil + MCPA σε δόσεις μέχρι και τετραπλάσιες των συνιστώμενων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι συνιστώμενες δόσεις των ζιζανιοκτόνων penoxsulam, azimsulfuron και bispyribac προκάλεσαν ικανοποιητική μείωση (85-98%) του νωπού βάρους του ζιζανίου. Επιπλέον, η συνιστώμενη δόση του μίγματος propanil + MCPA μείωσε κατά 100% το νωπό βάρος. Τα ζιζανιοκτόνα imazamox, quinclorac και MCPA μείωσαν ικανοποιητικά το νωπό βάρος του ζιζανίου μόνο στις διπλάσιες και τετραπλάσιες των συνιστώμενων δόσεις. Αντίθετα, τα ζιζανιοκτόνα bentazone και topramezone δεν προκάλεσαν ικανοποιητική μείωση του βάρους του ζιζανίου. Συμπερασματικά, τα ζιζανιοκτόνα penoxsulam, azimsulfuron και bispyribac μπορούν να αποτελέσουν αποτελεσματικά μέσα για την αντιμετώπιση του *Aeschynomene indica* στην καλλιέργεια του ρυζιού. Η παρούσα εργασία αποτελεί πρώτη αναφορά του ζιζανίου στην Ελλάδα και η δεύτερη στην Ευρώπη.

Aeschynomene indica: a new weed in rice and evaluation of its susceptibility to rice herbicides

A. Papapanagiotou[1], I. Vasilakoglou[2], I. Eleftherohorinos[3]
[1] Technological Educational Institute of West Macedonia, Dept. of Agricultural Technology, 53100 Florina
[2] Technological Educational Institute of Thessaly, Dept. of Agricultural Technology, 41110 Larissa
[3] Aristotle University of Thessaloniki, School of Agriculture, 54124 Thessaloniki
E-mail: arispapapan@yahoo.gr

The increasing presence of weed *Aeschynomene indica* has been observed from 2013 to 2015 in paddy fields in the region of Serres. This plant belongs to the legume family (Fabaceae), it is annual (rarely perennial) and reproduced by seeds. Cotyledons are oval with a short peduncle. Stem is green, cylindrical and spongy, with sparse and stiff hairs on its surface. Its height ranges from 30 to 250 cm. Leaves are green, complex, with a length up to 10 cm. Narrow stipules are formed at the leaf base. The flowers are white, yellow or reddish and they are formed in inflorescences including 1-6 flowers. Fruits are legumes, up to 5 cm, containing up to 13 seeds. Seeds are kidney-shaped and brown. This weed species competes strongly rice for light, because it obtains a height much greater than that of the rice and displays successive emergence in the condition of paddy field. For this reason, the efficacy of the main rice herbicides on *Aeschynomene indica* was evaluated in a pot experiment. Seeds were collected from rice fields in autumn 2015. In particular, the herbicides penoxsulam, azimsulfuron, bispyribac, imazamox, quinclorac, topramezone, bentazone, MCPA and propanil + MCPA applied at rates up to four times the recommended were evaluated. The results showed that the recommended rates of herbicides penoxsulam, bispyribac and azimsulfuron caused very good reduction (85-98%) of the weed fresh weight. Moreover, the recommended rates of propanil + MCPA mixture reduced by 100% the weed fresh weight. The herbicides imazamox, quinclorac and MCPA satisfactorily reduced the weed fresh weight only when applied at twice or four times the recommended rates. In contrast, bentazone and topramezone caused no satisfactory control of the weed. In conclusion, the herbicides penoxsulam, bispyribac and azimsulfuron can be effective means to control the *Aeschynomene indica* in rice. This work constitutes the first report of the weed in Greece and the second in Europe

---

Βιομηχανική τομάτα και παρασιτικά ζιζάνια στην Ελλάδα: παρούσα κατάσταση και τρόποι αντιμετώπισης

Δ. Χάχαλης
Εργαστήριο Ζιζανιολογίας, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο
Email: d.chachalis@bpi.gr

Το πρόβλημα των παρασιτικών ζιζανίων όπως η οροβάγχη (*Orobanche spp.*) είναι πολύ σοβαρό σε συγκεκριμένες περιοχές της χώρας για την βιομηχανική τομάτα, όπως στο Δομοκό και με ανερχόμενες τάσεις στην Θεσσαλία. Ειδικότερα στο

οροπέδιο του Δομοκού, λόγω μεγάλης εξάπλωσης του παθογόνου αλλά και της ανυπαρξίας αποτελεσματικής μεθόδου αντιμετώπισης, έχει οδηγήσει σε σημαντική υποχώρηση της καλλιέργειας (μείωση των καλλιεργούμενων εκτάσεων στο 1/3, σε σχέση με το παρελθόν). Στην εργασία αυτή, θα παρουσιασθούν τα κύρια είδη της οροβάγχης που απαντώνται, η εκτίμηση της έντασης των προσβολών καθώς και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά ανάπτυξης-παρασιτισμού αυτών. Θα παρουσιασθούν τα τελευταία δεδομένα όσον αφορά τον χαρακτηρισμό του παρασιτισμού της καλλιέργειας και τα μοντέλα πρόβλεψης του παρασιτισμού. Θα παρουσιασθούν δεδομένα σχετικά με την αποτελεσματικότητα των χημικών επεμβάσεων και τρόπων αυξημένης αποτελεσματικότητας αυτών. Τέλος, θα παρουσιασθεί ένα σύστημα ολοκληρωμένης διαχείρισης του παρασίτου, ώστε να ελεγχθεί ο σημαντικός ρυθμός εξάπλωσης του παρασίτου σε νέους αγρούς/νέες περιοχές της χώρας μας.

Processed tomato and parasitic weeds in Greece: current situation and management

D. Chachalis
Laboratory of Weed Science, Benaki Phytopathological Institute, 14561 Athens
Email: d.chachalis@bpi.gr

Parasitic plants (*Orobanche spp*.) represent a major weed problem for processed tomato in certain regions in the country such as in Domokos and an emerging problem in Thessaly. In particular, in Domokos region, severe infestation level, the intensity of the problem together with the lack of any effective control methods have caused reduction of the crop area to 1/3 of historic total crop area. In this study, it will be presented the major weed species in the crop, estimation of the intensity levels and the specific characteristics of the weed growth. It will be presented, the latest developments regarding the characterization of parasitism and the models in prediction of the parasitism. In addition, data will be presented to enhance the effectiveness of chemical weed control methods. Finally, an Integrated Weed Management system will be presented aiming to minimize the high spread of the parasite into new fields/new regions, in the country.

Ο άγριος ηλίανθος (weedy sunflower) σε εμπορικούς αγρούς ηλίανθου στη Β. Ελλάδα

Άνθιμος Ι. Αναστασιάδης
ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ, Κέντρο ΔΗΜΗΤΡΑ Δράμας, 5° χλμ. Δράμας-Θεσσαλονίκης, 66100 Δράμα
Email: drogeeka@otenet.gr

Ο ηλίανθος είναι για τη χώρα μας η κυριότερη ενεργειακή καλλιέργεια, καταλαμβάνοντας για το 2016 έκταση 647.000στρ. (στοιχεία ΟΠΕΚΕΠΕ), εκ των οποίων το 75% βρίσκεται στην Αν. Μακεδονία και Θράκη. Στο Ν. Δράμας, όπου για πρώτη φορά στη χώρα μας εντοπίστηκαν άγριες μορφές ηλίανθου (weedy sunflowers) το 2011, καλλιεργήθηκαν 59χιλ.στρ. το 2016. Ως άγριος ηλίανθος (weedy sunflower, ή weedy forms), ονομάζονται διεθνώς, φυτά ηλίανθου που βρίσκονται

μέσα σε εμπορικούς αγρούς ηλίανθου, των οποίων τα χαρακτηριστικά μοιάζουν με αυτά του άγριου ηλίανθου, ο οποίος είναι είδος ιθαγενές της Β. Αμερικής και όχι της Ευρώπης. Άγριες μορφές ηλίανθου έχουν αναφερθεί στην Ιταλία, Ισπανία, Κ. Ευρώπη και στη Γαλλία. Ως πιθανότερη αιτία προέλευσης των «άγριων» μορφών ηλίανθου, θεωρείται η ακούσια γονιμοποίηση των μητρικών σειρών ηλίανθου, με άγρια φυτά που γειτνιάζουν σε κοντινή απόσταση από τους αγρούς σποροπαραγωγής και στη συνέχεια εισάγονται στις εμπορικές παρτίδες σπόρων, σε περιορισμένη ποσότητα, 1-5 σπόροι ανά 10.000 σπόρους υβριδίου. Σχεδόν κάθε χρόνο από το 2011, φυτά άγριου ηλίανθου σε πολύ χαμηλή πυκνότητα (1-6φυτά/αγρό) εντοπίζονται στο Ν. Δράμας, ευτυχώς σε πολύ λίγα αγροτεμάχια. Το έτος 2014, άγριες μορφές ηλίανθου βρέθηκαν και στο Ν. Καβάλας. Τα μορφολογικά γνωρίσματα που πιστοποιούν την παρουσία φυτών άγριου ηλίανθου σε ένα χωράφι είναι: ισχυρή διακλάδωση, το ύψος (συνήθως μεγαλύτερο του καλλιεργούμενου), μικρότερες σε μέγεθος κεφαλές με διαφορετικό βαθμό ωριμότητας, τίναγμα και πτώση των σπόρων κατά την ωρίμανση και το κυριότερο, η παρουσία ιώδους (μωβ) χρωματισμού σε διάφορα όργανά του (στέλεχος, μίσχοι, άνθη και βράκτια φύλλα). Υψηλή πυκνότητα φυτών άγριου ηλίανθου σε έναν αγρό, μπορεί να προκαλέσει σοβαρή μείωση της απόδοσης, έως 50% αναφέρονται στοιχεία από τη Γαλλία, αλλά και δυσχέρεια στη συγκομιδή. Το βασικότερο μέτρο αντιμετώπισης που προτείνεται στην περίπτωση που εντοπιστούν άγριες μορφές ηλίανθου σε έναν αγρό, είναι η καταστροφή τους με μηχανικά μέσα ή με τα χέρια, προτού αυτά σποροποιήσουν και ρίξουν τους σπόρους τους στο έδαφος.

Weedy sunflower in commercial sunflower fields in Northern Greece

Anthimos I. Anastasiades
HAO-DEMETER, Centre DEMETRA Drama, 5th km Drama-Thessaloniki, 66100 Drama
Email: drogeeka@otenet.gr

Sunflower is the most significant biofuel crop in Greece. In 2016, 64.700 ha were grown (source: OPEKEPE), most of them, about 75% in Eastern Macedonia and Thrace. For the first time in Greece, in 2011, weedy forms of sunflower were reported in the Prefectural Unit (P.U.) of Drama, in which approximately 5.900 ha were grown in 2016. Weedy sunflower or weedy forms are the terms describing plants that grow in commercial sunflower fields and their traits resemble those of wild sunflower species, which are native to North America, but do not occur naturally in Europe. Weedy forms of sunflower have been reported in Italy, Spain, Central Europe and France. The most probable origin of these weedy forms is the unintentional pollination of maternal lines in seed production fields by wild plants growing nearby, resulting in the introduction of cultivar-wild hybrids into the cultivated fields. The content of these seeds is about 1-5 seeds per 10.000 seeds of the cultivated hybrid. Almost every year since 2011, low densities (1-6 plants/field) of weedy forms of sunflower have been reported in the P.U of Drama, fortunately in a few fields. Weedy forms were reported in the P.U of Kavala, in 2014. The main traits of these weedy forms of sunflower are: the presence of

anthocyanin pigmentation in various organs (stem, petioles, disk and bracts), strong branching, a usually greater height than crop plants, smaller head size with varying maturation stages and seed shedding upon ripening. A high density of weedy sunflower can cause severe reduction in yields. Losses can reach more than 50% (as has been reported in France). In highly infested fields harvest becomes impossible. The main method of controlling these weedy forms is mechanical weeding: as soon as the first weedy forms are observed in the fields by the farmers they must be destroyed before they produce seeds and scatter them on the soil.

The broomrape (*Phelipanche* spp.): New problem in the oilseed rape fields

A. Mitkov, M. Yanev, N. Neshev, T. Tonev
Agricultural University – Plovdiv, Bulgaria
Email: n_neshev85@abv.bg

The broomrape species belong to *Orobanchaceae* family. They are one of the main and most widely distributed parasitic weeds in Bulgaria. Most often they parasitize sunflower, tobacco and tomatoes. The broomrape also parasitizes *pea*, *vetch*, *chickpea*, *lentil*, eggplant, carrot, *parsley*, etc. The oilseed rape is parasitized mainly by two broomrape species – *Phelipanche ramosa* L. and *Phelipanche mutelii* Sch. In 2014-2015 on the agricultural land of village Krumovo, the region of Plovdiv and in 2015-2016 on the agricultural land of village Malomir, the region of Yambol, field experiments with winter oilseed rape, hybrid PT229 CL (Clearfield) were conducted. The trails were set by the randomized block design in 4 replications. The studied variants were as follows: 1. Untreated control; 2. Cleranda® (2000 ml/ha) + Dash® (1000 ml/ha) (autumn treatment); 3. Cleranda® (1500 ml/ha) + Dash® (750 ml/ha) (autumn treatment); 4. Pulsar® 40 (1000 ml/ha) (autumn treatment); 5. Cleranda® (2000 ml/ha) + Dash® (1000 ml/ha) (spring treatment); 6. Cleranda® (1500 ml/ha) + Dash® (750 ml/da) (spring treatment); 7. Pulsar® 40 (1000 ml/ha) (spring treatment). Cleranda® contains 17.5 g/l imazamox + 375 g/l metazaclor and Pulsar® 40 contains 40 g/l imazamox). Dash® is adjuvant containing 348.75 g/l fatty acid esters and 209.25 g/l phosphate esters. The results of the trials showed on one hand high injurious level of the broomrape and on the other hand the possibilities for effective herbicide control of the parasite. Average for the period, the broomrape density at the untreated control was 10.22 specimens per 1 m^2. The highest herbicide effect was achieved after the spring treatments. The highest results for the autumn treatments were recorded for Pulsar® 40. For the concrete variant one oilseed rape plant was parasitized by 2.42 broomrapes. The autumn treatments decreased the parasite density, but 100% efficacy was observed after the autumn herbicide treatments.

Το ζιζάνιο πεντάνευρο (*Plantago laceolata* και *P. major*), στοιχεία της βιολογίας και οικολογίας του και η ολοκληρωμένη διαχείρισή του

Η. Τραυλός[1], Μ. Βαβανού[1], Π. Στασινοπούλου[1], Λ. Ρούβαλη[1], Α. Αλεξός[1], Π. Κανάτας[2], Δ. Μπιλάλης[1]

[1] Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, 11855 Αθήνα
[2] ΕΑΣ Μεσολογγίου-Ναυπακτίας
Email: travlos@aua.gr

Τα ζιζάνια *Plantago lanceolata* και *P. major* είναι πολυετή φυτά που ανήκουν στην οικογένεια Plantaginaceae και έχουν ευρωπαϊκή προέλευση. Το γένος *Plantago* περιλαμβάνει περισσότερα από 200 είδη με μεγάλη εξάπλωση. Ορισμένα από αυτά έχουν αξιοσημείωτη αντιοξειδωτική και αντιβακτηριδιακή δράση με πλήθος φαρμακευτικών χρήσεων, ενώ ορισμένα καταναλώνονται από τον άνθρωπο και τα ζώα. Στην Ελλάδα, και κυρίως σε οπωρώνες, μηδική, λειμώνες, χλοοτάπητες και ακαλλιέργητες εκτάσεις απαντώνται συχνότερα τα είδη *P. lanceolata* και *P. major*. Τα αποτελέσματα επισκοπήσεων έδειξαν ότι τα δύο είδη εμφανίζονται με ολοένα και αυξανόμενη πυκνότητα, ιδιαίτερα μάλιστα στις περιπτώσεις μειωμένης κατεργασίας και ανεπαρκούς ζιζανιοκτονίας και συχνά καθίστανται δυσεξόντωτα και ιδιαίτερα ανταγωνιστικά ζιζάνια για τις καλλιέργειες. Στην παρούσα εργασία δίνονται στοιχεία για την αναγνώριση, τη βιολογία και την προσαρμοστικότητα των δύο ειδών. Πειράματα αγρού που έγιναν σε καλλιέργεια μηδικής, πειράματα σε φυτοδοχεία και βιοδοκιμές σε τριβλία που έγιναν στο Εργαστήριο Γεωργίας του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών κατέδειξαν σαφείς διαφορές στην αποτελεσματικότητα διάφορων ζιζανιοκτόνων και άλλων καλλιεργητικών πρακτικών, ανάλογα με το είδος του ζιζανίου, τον βιότυπο, το στάδιο ανάπτυξης και τη δόση εφαρμογής. Επιπλέον, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η βλαστικότητα των σπόρων των δύο ζιζανίων ήταν ιδιαίτερα υψηλη ακόμη και πολλούς μήνες μετά την ωρίμανση τους. Όλα τα παραπάνω, μαζί με τη μεγάλη ικανότητα αναβλάστησης και την ευρεία προσαρμοστικότητα των δύο ειδών σε πλήθος εδαφοκλιματικών συνθηκών καθιστούν αναγκαία την ολοκληρωμένη διαχείρισή τους, ενώ σε κάποιες περιπτώσεις οι πολλές επιθυμητές ιδιότητες θα μπορούσαν να ληφθούν υπόψιν για την ενδεχόμενη αξιοποίησή τους.

***Plantago laceolata* and *P. major* in Greece: biology, ecology and integrated management**

I. Travlos[1], M. Vavanou[1], P. Stasinopoulou[1], L. Rouvali[1], A. Alexos[1], P. Kanatas[2], D. Bilalis[1]
[1] Agricultural University of Athens, Faculty of Crop Science, 11855 Athens
[2] EAS Mesolongiou-Naupaktias
Email: travlos@aua.gr

Ribwort plantain (*Plantago lanceolata*) and broadleaf plantain (*P. major*) are perennial species of European origin. The genus *Plantago* (Plantaginaceae) includes more than 200 plant species with world-wide distribution. Many of them can be eaten by human and animals, while others have plenty of medicinal uses due to their antioxidant, anti-inflammatory and similar actions. In Greece, *P. lanceolata* and *P. major* occur mostly in orchards, alfalfa, olive groves, vineyards, grasslands, urban and ruderal areas.

Lately, their dispersal and density have been significantly increased, probably and partly because of the adoption of reduced or minimum tillage systems. In the present study, information relative to the identification, biology and ecology of these species is given. Field and pot experiments along with tests in Petri dishes revealed significant differences between several herbicides and agronomic practices depending on the species, the biotype, the growth stage and the rate. Moreover, seed germinability of both species was very high even many months after their production. Such characteristics, along with the high regrowth ability and adaptation in a wide range of soil and climatic conditions make necessary the integrated management of *Plantago* spp., while the several beneficial effects ought to be taken into account for the further exploitation of these species.

Μελέτη της επίδρασης των συνθηκών περιβάλλοντος στην βλάστηση των σπόρων οροβάγχης

Χ. Αποστολόπουλος[1], Ν. Καλκανά[1], Δ. Δούμα[1], Α. Κυρίτσης[2], Δ. Χάχαλης[3]
[1] ΤΕΙ Ηπείρου, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας & Τεχνολογίας Τροφίμων Διατροφής, Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων, Κωστακιοί Άρτας, 47100 Άρτα
[2] Δ. ΝΟΜΙΚΟΣ ΑΒΕΚ, ΕΒΕΕ, Εργοστάσιο Δομοκού, 35010 Δομοκός
[3] Εργαστήριο Ζιζανιολογίας, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο
Email: christos.apost@hotmail.com

Το ολοπαρασιτικό ζιζάνιο οροβάγχη (*Orobanche* spp.) προκαλεί πολύ σοβαρά προβλήματα σε πολλές ευαίσθητες καλλιέργειες (όπως ψυχανθή, τομάτα) σε πολλές περιοχές της Ελλάδας. Σε σοβαρά προσβεβλημένους αγρούς, η ένταση του προβλήματος με την ανυπαρξία αποτελεσματικών λύσεων, μπορεί να οδηγήσει σε πλήρη εγκατάλειψη ευαίσθητων καλλιεργειών. Η φυσιολογία βλάστησης των σπόρων οροβάγχης είναι εξαιρετικά περίπλοκη, επηρεάζεται από τις συνθήκες του περιβάλλοντος και καθορίζεται από την αλληλεπίδραση του παθογόνου με το ξενιστή. Στην παρούσα εργασία, παρουσιάζονται αποτελέσματα ελεγχόμενων συνθηκών ανάπτυξης που αφορούν την επίδραση της θερμοκρασίας, της διάρκειας των προμεταχειρίσεων, δυο διαφορετικών ειδών διεγερτών κατά την φάση της ωρίμανσης και της βλάστησης, πληθυσμών 3 ειδών οροβάγχης (*O. ramosa, O. aegyptiaca, O. cumana*). Τελικός στόχος των πειραμάτων αυτών ήταν αφενός η διερεύνηση της αλληλεπίδρασης των παραγόντων αυτών κατά τις διάφορες φάσεις βλάστησης και η ανεύρεση πιθανών λύσεων αντιμετώπισης των παρασιτικών ζιζανίων στην χώρα μας.

Studies on the effects of environmental conditions on *Orobanche* spp. seed germination

C. Apostolopoulos[1], N. Kalkana[1], D. Douma[1], A. Kyritsis[2], D. Chachalis[3]
[1] Technological Educational Institute of Epirus, Faculty of Agricultural Technology, Food Technology and Nutrition, Department of Agriculture Technology. Kostakii Artas, 47100 Arta
[2] D. Nomikos SA, 350 10 Domokos

[3] Laboratory of Weed Science, Benaki Phytopathological Institute, 14561 Athens
Email: christos.apost@hotmail.com

Orobanche spp. parasitic weeds could cause severe problems in sensitive crops (e.g. legumes, tomato) in many regions in Greece. In severe infested fields, the intensity of the problem together with the lack of any effective control methods could cause total crop abandon. Seed germination of these species is a very complex phenomenon, affected by the environmental conditions and highly regulated by the interaction of host-parasite. In the current study, results are presented from controlled-environmental conditions experiments. Studies were done regarding the effects of temperature, duration of pre-conditioning, of two types of specific stimulants during the different phases of germination related to 3 species (*O. ramosa, O. aegyptiaca, O. cumana*). The final objectives are to determine the interaction of the previous factors during the different seed germination phases and the possible solutions to manage parasitic weeds in Greece.

Ανταγωνισμός μεταξύ σιταριού και λεπτής ήρας (*Lolium rigidum* Gaud.) με ανθεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς της δράσης των ενζύμων ALS και ACCase

Ε. Ανθιμίδου, Η. Ελευθεροχωρινός
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Γεωπονίας, Θεσσαλονίκη
Email: anthimidou.lena@gmail.com

Σε πείραμα αγρού που πραγματοποιήθηκε στο αγρόκτημα του ΑΠΘ κατά την διάρκεια τριών ετών (2014, 2015, 2016) μελετήθηκε η επίδραση της πυκνότητας (0, 40, 80 και 120 φυτά/m^2) ενός ευαίσθητου και τριών ανθεκτικών πληθυσμών λεπτής ήρας (*Lolium rigidum*) στη συνολική βιομάζα και το βάρος στάχεων του σιταριού, καθώς επίσης και στον αριθμό και το ξηρό βάρος των στελεχών της λεπτής ήρας. Επίσης, σε δύο πειράματα φυτοδοχείων που έγιναν κατά τη διάρκεια δύο ετών (2014, 2015), μελετήθηκε ο ρυθμός αύξησης των τεσσάρων πληθυσμών ήρας (5 φυτά/φυτοδοχείο) απουσία ή παρουσία 10 φυτών σιταριού. Οι δύο ανθεκτικοί πληθυσμοί της λεπτής ήρας έφεραν σημειακή μετάλλαξη στο *als* γονίδιο στη θέση Pro_{197}, ενώ ο τρίτος πληθυσμός έφερε σημειακές μεταλλάξεις στα *als* και *acc* γονίδια. Το πείραμα αγρού έδειξε ότι η φθίνουσα σειρά της συνολικής βιομάζας του σιταριού (kg/στρ) ήταν 1124 (0 φυτά/m^2)> 1071 (40 φυτά/m^2)> 1038 (80 φυτά/m^2)> 1020 (120 φυτά/m^2), ενώ η αντίστοιχη αύξουσα σειρά της συνολικής βιομάζας (g/m^2) της λεπτής ήρας ήταν 38<57<94. Τα πειράματα φυτοδοχείων έδειξαν ότι η συνολική βιομάζα σιταριού/φυτοδοχείο, σε ανταγωνισμό με τους τέσσερις πληθυσμούς ήρας κυμάνθηκε από 32 έως 39 (g/φυτοδοχείο). Επίσης, η φθίνουσα σειρά του αριθμού στελεχών/φυτοδοχείο της λεπτής ήρας παρουσία ανταγωνισμού ήταν 60 (Δεσκάτη)> 55 (Ξυλοκερατία)> 54 (Ευαίσθητος-αγρόκτημα ΑΠΘ)> 47 (Καλαμωτό), ενώ η αντίστοιχη φθίνουσα σειρά ήρας απουσία ανταγωνισμού ήταν 130 (Ξυλοκερατιά) > 125 (Δεσκάτη)> 120 (Ευαίσθητος-αγρόκτημα ΑΠΘ)> 93 (Καλαμωτό). Τα δεδομένα του πειράματος αγρού έδειξαν ότι η ανταγωνιστική ικανότητα των πληθυσμών ήρας ως

προς την καλλιέργεια του σιταριού δεν επηρεάζεται από την παρουσία ή το είδος της μετάλλαξης των γονιδίων *accase* και *als*, ενώ στο πείραμα φυτοδοχείων βρέθηκε ότι η προσαρμοστικότητα των πληθυσμών επηρεάζεται από την παρουσία ή το είδος της μετάλλαξης των γονιδίων *acc* και *als,* καθώς επίσης και από την παρουσία ή απουσία ανταγωνισμού.

Competition between wheat and rigid ryegrass (*Lolium rigidum* Gaud.) with resistance to ALS and ACCase inhibiting herbicides

E. Anthimidou, I. Eleftherohorinos
Aristotle University of Thessaloniki, School of Agriculture (AUTh), Thessaloniki
Email: anthimidou.lena@gmail.com

The effect of plant density (0, 40, 80 and 120 plants/m^2) of one susceptible and three resistant rigid ryegrass (*Lolium rigidum*) populations on their competitive ability in wheat and their morphological characteristics was investigated in field experiment conducted in the following years 2014, 2015 and 2016 in the AUTh Farm. Also, in pot experiments conducted during the growing seasons 2014 and 2015, fitness of the same populations (5 plants/pot) was studied in the absence/presence of 10 wheat plants (two rows with 5 plants each/pot). The two resistant rigid ryegrass populations had a mutant *als* at codon Pro_{197}, while the third population had point mutations at both *als* και *acc* genes. The field experiment showed that the total biomass was significantly affected by weed density. The decreasing order for total biomass of wheat (Kg/acr) grown with four weed densities was 1124 (0 plants/m^2)> 1071 (40 plants/m^2)> 1038 (80 plants/m^2)> 1020 (120 plants/m^2), whereas the respective increasing order of the dry weight of stem number of rigid ryegrass was 38<57<94 respectively. The pot experiments indicated that yield/pot of wheat grown with rigid ryegrass ranged from 32 to 39(gr per pot). The rigid ryegrass decreasing order of stem number/pot in competition with wheat was 60 (Deskati)> 55 (Xylokeratia)> 54 (Susceptible- AUth Farm)> 47 (Kalamoto), while the respective decreasing order in pure stand was 130 (Xylokeratia) >125 (Deskati) >120 (Susceptible- AUth Farm) >93 (Kalamoto). The data obtained from the field experiment indicated that the competitive ability of rigid ryegrass populations is not related with ACCase or ALS resistance, whereas the respective data from the pot experiment indicated that the competitive ability of rigid ryegrass populations is related to ACCase and ALS resistance and also from the absence or presence of wheat competition

---

Ανταγωνισμός μεταξύ αρχέγονων σιτηρών και των ζιζανίων αγριοβρώμης και φάλαρης

Μ. Παπαϊωάννου, Χ. Δαμαλάς, Σ. Κουτρούμπας, Σ. Φωτιάδης
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, 68200 Ορεστιάδα
Email: cdamalas@agro.duth.gr

Σε πείραμα σε φυτοδοχεία μελετήθηκε ο ανταγωνισμός τριών σιτηρών (*Triticum monococcum*, *T. aestivum*, *T. dicoccum*) με τα αγρωστώδη ζιζάνια φάλαρη (*Phalaris brachystachys*) και αγριοβρώμη (*Avena sterilis*) σύμφωνα με το σχέδιο των σειρών

αντικατάστασης. Σπόροι μονόκοκκου σιταριού (ποικιλία Monlis), μαλακού σιταριού (ποικιλία Valbona) και δίκοκκου σιταριού (ποικιλία Ponde Rio) σπάρθηκαν σε πλαστικά φυτοδοχεία όγκου 4 L σε υπόβαθρο τύρφης με pH 6. Το κάθε είδος σιτηρού σπάρθηκε σε 5 αναλογίες (100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100) σε σχέση με κάθε ζιζάνιο σε σταθερή συνολική πυκνότητα 12 φυτών ανά φυτοδοχείο και 6 επαναλήψεις. Προσδιορίστηκαν το νωπό και ξηρό βάρος κάθε σιτηρού και κάθε ζιζανίου σε κάθε φυτοδοχείο στα στάδια της άνθησης και της ωρίμανσης κάθε σιτηρού. Υπολογίστηκε η μεταβολή του νωπού και ξηρού βάρους κάθε είδους (σιτηρό-ζιζάνιο) στις διάφορες αναλογίες σποράς και η μεταβολή απεικονίστηκε σε διάγραμμα (καμπύλες ανάπτυξης) που βασίζεται στη σχετική και συνολική απόδοση των δύο ειδών (κυρτή καμπύλη = περισσότερο ανταγωνιστικό είδος, κοίλη καμπύλη = λιγότερο ανταγωνιστικό είδος). Τα είδη *T. monococcum* και *T. dicoccum* έδειξαν να είναι πιο ανταγωνιστικά προς τη φάλαρη και την αγριοβρώμη σε σχέση με το *T. aestivum*. Η ίδια τάση παρατηρήθηκε με βάση τους δείκτες σχετικού ανταγωνισμού (RC και K) και της επιθετικότητας (A), δηλαδή τα είδη αυτά έδειξαν να αντέχουν περισσότερο τον ανταγωνισμό της φάλαρης και της αγριοβρώμης σε σχέση με το είδος *T. aestivum*. Το δίκοκκο σιτάρι έδειξε να είναι το πιο ανταγωνιστικό σιτηρό ως προς τον ανταγωνισμό με τη φάλαρη κα την αγριοβώμη. Συνολικά, τα αποτελέσματα δείχνουν μια τάση μεγαλύτερης ανταγωνιστικής ικανότητας των αρχέγονων σιτηρών μονόκοκκο και δίκοκκο σιτάρι εναντίον της φάλαρης σε σχέση με το μαλακό σιτάρι. Πειράματα αγρού απαιτούνται για την επιβεβαίωση αυτής της τάσης.

Competition of ancient cereals with wild oat and short-spike canarygrass

M. Papaioannou, C. Damalas, S. Koutroubas, S. Fotiadis
Democritus University of Thrace, Department of Agricultural Development,
68200 Orestiada
Email: cdamalas@agro.duth.gr

The competition between three grain cereals (*Triticum monococcum*, *T. aestivum*, *T. dicoccum*) with the grasses sterile oat (*Avena sterilis*) and short-spike canarygrass was studied in pots experiments based on the replacement series methodology. Einkorn wheat (variety Monlis), soft wheat (variety Valbona) and emmer wheat (variety Ponde Rio) seeds were sown in 4 L plastic pots with a peat substrate with pH 6. Each cereal sown in 5 ratios (100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100) with regard to each grass at a constant density of 12 plants per pot and 6 replicates. Fresh and dry weight of each grain and each weed were determined in every pot at flowering and maturity for each cereal. The change in the fresh and dry weight of each species (cereal-weed) in the different seeding rates was calculated and this change was illustrated diagrammatically (with growth curves) based on the relative and overall performance of the two species (convex curve = more competitive species, concave curve = less competitive species). The species *T. monococcum* and *T. dicoccum* were found to be more competitive than short-spike canarygrass and wild oat compared with *T. aestivum*. The same trend was also observed based on relative competition (RC and K) and aggressivity (A) indices, namely these species were found to withstand more the antagonistic ability of short-spike canarygrass and wild oat with respect to *T.*

aestivum. Emmer wheat showed to be the most competitive cereal towards short-spike canarygrass and wild oat. Overall, the results show a trend towards greater competitiveness of einkorn and emmer wheat against short-spike canarygrass and wild oat compared to soft wheat. Field experiments are needed to confirm this trend.

Οικολογική προσαρμογή βιοτύπων κόνυζας ανθεκτικών και ευαίσθητων στο ζιζανιοκτόνο glyphosate σε συνθήκες υδατικής καταπόνησης και αλατότητας

Η. Τραυλός, Π. Παπαστυλιανού, Α. Ανδρέου, Ε. Βλάχου, Ν. Χειμώνα, Δ. Μπιλάλης, Δ. Χάχαλης

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, 11855 Αθήνα

Email: travlos@aua.gr

Η ανθεκτικότητα ζιζανίων όπως της κόνυζας (*Conyza* spp.) στο ζιζανιοκτόνο glyphosate αποτελεί ένα σοβαρό και ευρέως διαδεδομένο πρόβλημα. Στην παρούσα εργασία επιχειρήθηκε μια μελέτη της ανταγωνιστικής ικανότητας και ορισμένων παραμέτρων της οικολογικής προσαρμοστικότητας βιοτύπων της *C. albida* και της *C. canadensis* επιβεβαιωμένα ανθεκτικών και ευαίσθητων. Συγκεκριμένα, προετοιμάστηκαν ρυθμιστικά διαλύματα με την χρήση πολυαιθυλενογλυκόλης (PEG 6000) και χλωριούχου νατρίου (NaCl). Οι συγκεντρώσεις που χρησιμοποιήθηκαν ήταν -0,2, -0,4, -0,6, -0,8 και -1 MPa για την πολυαιθυλενογλυκόλη και -0,2, -0,4, -0,6, -0,8 και -1 M για το χλωριούχο νάτριο. Πενήντα σπόροι του κάθε βιότυπου τοποθετήθηκαν σε τρυβλία Petri σε θάλαμο σταθερών συνθηκών και η βλαστικότητά τους καταγραφόταν σε ημερήσια βάση. Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι όσον αφορά την υδατική καταπόνηση, υπήρχαν στατιστικά σημαντικές αλληλεπιδράσεις του είδους του ζιζανίου τόσο με τον βιότυπο (ανθεκτικός ή ευαίσθητος), όσο και με τη συγκέντρωση του ωσμωτικού δυναμικού. Μάλιστα, στην περίπτωση του ευαίσθητου βιότυπου της *C. albida* αρκετοί σπόροι βλάστησαν ακόμη και σε ωσμωτικό δυναμικό ίσο με -0.6 MPa ενώ στην περίπτωση του ανθεκτικού βιότυπου του ίδιου είδους η βλαστικότητα των σπόρων ήταν κατά 8 έως 32% υψηλότερη, με αξιοσημείωτη τη βλάστηση ενός 24% των σπόρων και σε υδατικό δυναμικό ίσο με -0.8 MPa. Όσον αφορά στην *C. canadensis*, τα ποσοστά της βλαστικότητας των σπόρων του ανθεκτικού ήταν κατά 12 έως 20% υψηλότερα από αυτά του ευαίσθητου βιότυπου. Στην περίπτωση της μελέτης των επιδράσεων της αλατότητας, οι μόνες σημαντικές αλληλεπιδράσεις παρατηρήθηκαν μεταξύ των συγκεντρώσεων του NaCl και του βιοτύπου. Σε όλες τις περιπτώσεις, βλάστηση ενός ποσοστού των σπόρων παρατηρήθηκε μέχρι την συγκεντρώση -0.4 M NaCl. Και στην περίπτωση της αλατότητας, οι ανθεκτικοί βιότυποι τόσο της *C. albida* όσο και της *C. canadensis* είχαν βλαστικότητα κατά 2-23% και 11-14% μεγαλύτερη από αυτή των ευαίσθητων βιότυπων, αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης επιβεβαιώνουν τη μεγάλη προσαρμοστικότητα των ειδών της κόνυζας, καταδεικνύοντας μάλιστα σε ορισμένες περιπτώσεις την σημαντικά καλύτερη προσαρμογή των ανθεκτικών βιότυπων σε συνθήκες υδατικής καταπόνησης και αλατότητας.

Fitness study of glyphosate resistant and susceptible biotypes of *C. albida* and *C. canadensis* under drought and salt stress

I. Travlos, P. Papastylianou, A. Andreou, I. Vlachou, N. Cheimona, D. Bilalis, D. Chachalis
Agricultural University of Athens, Faculty of Crop Science, 11855 Athens
Email: travlos@aua.gr

Glyphosate resistance of *Conyza* spp. is a serious and widespread problem. Competitiveness and several ecological fitness parameters were studied in two biotypes of *C. albida* and *C. canadensis*, previously confirmed as resistant and susceptible. Several concentrations of polyethanoglycole (PEG 6000) and NaCl were used. In particular, treatments were of -0.2, -0.4, -0.6, -0.8 and -1 MPa and -0.2, -0.4, -0.6, -0.8 and -1 M of PEG and NaCl, respectively. Concerning drought stress, germination tests in Petri dishes revealed significant interactions of weed species with biotype (resistant or susceptible) and water potential. It has to be noted that in the case of glyphosate susceptible biotype of *C. albida* many seeds germinated even at -0.6 MPa, while in the glyphosate resistant biotype of the same species germination was 8-32% higher with 24% of the seeds germinating even at -0.8 MPa. Regarding *C. canadensis*, germination percentages of resistant biotype were by 12 to 20 % higher than those of the susceptible biotype. Under salt stress, *Conyza* spp. seeds germinated at concentrations up to -0.4 M NaCl, with significant interactions between the sensitivity of the biotype and the concentration. Resistant biotypes of both *C. albida* and *C. canadensis* had higher germination (2-23% and 11-14%, respectively) than the susceptible ones. Results of the present study confirm the high adaptability of *Conyza* spp. and the clear absence of any fitness cost for the glyphosate resistant biotypes.

Αξιολόγηση της συνδυαστικότητας των ζιζανιοκτόνων florasulam + 2,4-D και bromoxynil + 2,4-D με διάφορα μυκητοκτόνα σε καλλιέργεια σκληρού σιταριού

Α. Καρκάνης, Φ. Γρηγορίου, Ε. Βέλλιος
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, 38446 Βόλος
Email: anekark80@yahoo.gr

Η συνδυαστικότητα των γεωργικών φαρμάκων είναι ένας από τους παράγοντες που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την επιλογή τους. Σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης ήταν η αξιολόγηση της συνδυαστικότητας των ζιζανιοκτόνων florasulam + 2,4-D και bromoxynil + 2,4-D με διάφορα μυκητοκτόνα σε καλλιέργεια σκληρού σιταριού (*Triticum durum* cv. Quandrato). Το πείραμα πραγματοποιήθηκε στο αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο κατά την καλλιεργητική περίοδο 2014-2015. Η σπορά του σιταριού πραγματοποιήθηκε στις 16 Νοεμβρίου 2014, ενώ εφαρμόστηκε το σχέδιο των τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων με 7 επεμβάσεις και 4 επαναλήψεις. Οι επεμβάσεις ήταν οι εξής: αψέκαστος μάρτυρας, bromoxynil + 2,4-D, florasulam + 2,4-D, bromoxynil + 2,4-D/azoxystrobin, florasulam + 2,4-D/azoxystrobin, bromoxynil + 2,4-D/trifloxystrobin + prothioconazole και

florasulam + 2,4-D/trifloxystrobin + prothioconazole. Η εφαρμογή πραγματοποιήθηκε στις 17 Μαρτίου 2015. Όσον αφορά τις κλιματικές συνθήκες, στο διάστημα 2-5 ημέρες μετά την εφαρμογή καταγράφηκαν πολύ χαμηλές θερμοκρασίες. Η αξιολόγηση της συνδυαστικότητας έγινε με τα κριτήρια α) της εμφάνισης συμπτωμάτων φυτοτοξικότητας και β) της ανάπτυξης των φυτών όπου καταγράφηκε ο αριθμός των αδελφιών, το ξηρό βάρος και η απόδοση σε σπόρο της καλλιέργειας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο συνδυασμός του ζιζανιοκτόνου bromoxynil + 2,4-D με τα μυκητοκτόνα azoxystrobin και trifloxystrobin + prothioconazole είχε ως αποτέλεσμα την πρόκληση νεκρωτικών κηλίδων στο φύλλωμα της καλλιέργειας, εντούτοις τα συμπτώματα ήταν παροδικά και δεν επηρέασαν την ανάπτυξη της καλλιέργειας. Δεν καταγράφηκαν συμπτώματα φυτοτοτοξικότητας στις άλλες επεμβάσεις. Όσον αφορά την ανάπτυξη της καλλιέργειας ο μικρότερος αριθμός αδελφιών, το ξηρό βάρος και η απόδοση σε σπόρο της καλλιέργειας καταγράφηκε στην επέμβαση του μάρτυρα. Συμπερασματικά, τα αποτελέσματα του πειράματος έδειξαν ότι ο συνδυασμός των συγκεκριμένων ζιζανιοκτόνων με τα δύο μυκητοκτόνα δεν επηρέασαν την ανάπτυξη και την απόδοση της καλλιέργειας του σκληρού σιταριού, παρόλο αυτά συστήνεται να λαμβάνεται υπόψη η πρόγνωση των καιρικών συνθηκών για το χρονικό διάστημα που είναι προγραμματισμένη η εφαρμογή.

Evaluation of compatibility of herbicides florasulam + 2.4-D and bromoxynil + 2.4-D with different fungicides in durum wheat

A. Karkanis, F. Grigoriou, E. Vellios
University of Thessaly, Department of Agriculture Crop Production and Rural Environment, 38446 Volos
Email: anekark80@yahoo.gr

A field experiment was conducted through the growing period November 2014–June 2015 in order to evaluate the compatibility of herbicides florasulam + 2.4-D and bromoxynil + 2.4-D with different fungicides on durum wheat (*Triticum durum* cv. Quandrato). The experiment was conducted at the experimental field of the University of Thessaly in Velestino. Wheat was sown on 16 November 2014. A randomized complete block design was used with four replicates per treatment. The treatments were as follows: untreated control, bromoxynil + 2.4-D, bromoxynil + 2.4-D/azoxystrobin, bromoxynil + 2.4-D/trifloxystrobin + prothioconazole, florasulam + 2.4-D, florasulam + 2.4-D/azoxystrobin and florasulam + 2.4-D/trifloxystrobin + prothioconazole. The agrochemicals were applied on 17 March 2015. Compatibility of the above mentioned herbicides and fungicides were evaluated a) by the presence of injury symptoms and b) by the overall growth of plants. Number of tillers, dry weight and seed yield were recorded. Our results showed that injury symptoms on wheat plants were observed in plots treated with bromoxynil/2.4-D + azoxystrobin and bromoxynil + 2.4-D/trifloxystrobin + prothioconazole mixtures. No injury symptoms were observed in other treatments. However, it is important to note that the injury symptoms were transient and the application was made under cold conditions. Regarding the plant growth, the lowest number of tillers, dry weight and seed yield

were recorded in untreated control. In conclusion, the results of the present study show that climate conditions should be taken under consideration when the herbicide bromoxynil + 2.4-D is combined with the fungicides azoxystrobin and trifloxystrobin + prothioconazole.

Εκλεκτικότητα προφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων στην καλλιέργεια του ρεβιθιού

Χ. Δαμαλάς[1], Θ. Γιτσόπουλος[2], Σ. Φωτιάδης[1], Σ. Κουτρούμπας[1]
[1] Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, Ορεστιάδα
[2] ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, Ινστιτούτο Γενετικής-Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, Θέρμη, Θεσσαλονίκη
Email: cdamalas@agro.duth.gr

Σε πείραμα αγρού μελετήθηκε η εκλεκτικότητα των ζιζανιοκτόνων benfluralin (117 και 135 g δ.ο./στρ.) σε προσπαρτική εφαρμογή και μηχανική ενσωμάτωση, του s-metolachlor (96 και 192 g δ.ο./στρ.) σε προφυτρωτική εφαρμογή και του μίγματος s-metolachlor + prosulfocarb (38,4 + 200 και 57,6 + 200 g δ.ο./στρ.) σε προφυτρωτική εφαρμογή, συγκριτικά με αψέκαστο (ασκάλιστο) μάρτυρα με ζιζάνια και αψέκαστο μάρτυρα χωρίς ζιζάνια (σκαλισμένος μάρτυρας) σε δυο ποικιλίες ρεβιθιού (Αμοργός και Άνδρος). Το πείραμα έγινε στο αγρόκτημα του Δημοκριτείου Πανεπιστημίου Θράκης στην Ορεστιάδα το 2016. Η εκλεκτικότητα των ζιζανιοκτόνων αξιολογήθηκε οπτικά με καταγραφή των συμπτωμάτων φυτοτοξικότητας σε όλη τη διάρκεια του βιολογικού κύκλου των φυτών. Επίσης, ελήφθησαν δείγματα φυτών από κάθε πειραματικό τεμάχιο σε όλα τα στάδια ανάπτυξης του φυτού και προσδιορίστηκαν το νωπό και το ξηρό βάρος των φυτών, το ύψος, ο αριθμός των φυματίων, ο αριθμός των λοβών και των σπόρων καθώς και η απόδοση σε σπόρο. Δεν παρατηρήθηκε κανένα σύμπτωμα φυτοτοξικότητας στα νεαρά σπορόφυτα των δύο ποικιλιών ρεβιθιού. Οι επεμβάσεις των ζιζανιοκτόνων έδωσαν νωπό βάρος φυτών στην άνθηση παρόμοιο με αυτό του αψέκαστου (σκαλισμένου μάρτυρα), ενώ το ξηρό βάρος των σπόρων στην ωρίμανση ήταν μικρότερο από αυτό του σκαλισμένου μάρτυρα, εκτός από την επέμβαση με benfluralin στη δόση των 135 g δ.ο./στρ. που ήταν παρόμοια σε ξηρά ουσία με εκείνη του σκαλισμένου μάρτυρα. Το ύψος των φυτών ήταν παρόμοιο με τον σκαλισμένο μάρτυρα σε όλα τα στάδια του πειράματος. Οι επεμβάσεις των ζιζανιοκτόνων έδωσαν αποδόσεις σε σπόρο μεγαλύτερες από τον αψέκαστο ασκάλιστο μάρτυρα και μικρότερες από εκείνες του σκαλισμένου μάρτυρα (χωρίς ζιζάνια), εκτός από την επέμβαση με benfluralin στη δόση των 135 g δ.ο./στρ. που ήταν παρόμοια σε απόδοση σε σπόρο με το σκαλισμένο μάρτυρα. Η μέση απόδοση σε σπόρο ήταν 95 kg/στρ. για την ποικιλία Αμοργό και 90 kg/στρ. για την ποικιλία Άνδρο. Από τα ζιζάνια που εμφανίστηκαν στον πειραματικό αγρό, κανένα ζιζανιοκτόνο δεν αντιμετώπισε την αγριομελιτζάνα (*Xanthium strumarium*), το κίρσιο (*Cirsium arvense*), τον βέλιουρα (*Sorghum halepense*) και την περιπλοκάδα (*Convolvulus arvensis*). Αντίθετα, όλα τα ζιζανιοκτόνα αντιμετώπισαν αποτελεσματικά τη μουχρίτσα (*Echinochloa crus-galli*) και την αντράκλα (*Portulaca oleracea*).

Selectivity of soil-applied herbicides in chickpea

C. Damalas[1], T. Gitsopoulos[2], S. Fotiadis[1], S. Koutroubas[1]
[1] Democritus University of Thrace, Department of Agricultural Development, Orestiada
[2] HAO-Demeter, Institute of Plant Breeding and Phytogenetic Resources, 57001 Thermi, Thessaloniki
Email: cdamalas@agro.duth.gr

A field experiment was conducted to study the selectivity of benfluralin applied at 1170 and 1350 g a.i./ha (preplant incorporated), s-metolachlor applied at 960 and 1920 g a.i./ha (in preemergence application) and a dual mixture of s-metolachlor + prosulfocarb applied at 380,4 + 2000 and 570,6 + 2000 g a.i./ha (in preemergence application), compared with a non-treated (weedy) control and a non-treated control without weeds (weed-free control) on two chickpea cultivars (Amorgos and Andros). The experiment was conducted at the farm of Democritus University of Thrace in Orestiada in 2016. Selectivity of herbicide treatments was evaluated visually by recording symptoms of phytotoxicity throughout the biological cycle of the plants. In addition, plant samples were taken from each plot at all stages of plant development and fresh weight, dry weight, plant height, number of nodules, number of pods and seeds at harvest, and grain yield were determined. No phytotoxicity symptoms were observed on the seedlings of the two chickpea varieties. Herbicide treatments gave fresh weight of plants at bloom stage similar to the non-treated control (weed free control), while the seed dry weight at maturity was lower than that of the non-treated control, except from benfluralin applied at 1350 g a.i./ha, which was similar to dry matter with the non-treated control (weed free control). Plant height in herbicide-treated plots was similar to the weed-free control at all stages of the experiment. Herbicide treatments gave grain yields higher than the non-treated (weedy) control and lower than that of the weed-free control, except from benfluralin applied at 1350 g a.i./ha, which provided seed yield similar to that of the non-treated control without weeds. The average seed yield was 950 kg/ha for cv. Amorgos and 900 kg/ha for cv. Andros. From the weeds that appeared in the experimental field, none herbicide treatment controlled common cocklebur (*Xanthium strumarium*), perennial thistle (*Cirsium arvense*), johnsongrass (*Sorghum halepense)* and field bindweed (*Convolvulus arvensis*). By contrast, all herbicides controlled effectively barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) and common purslane (*Portulaca oleracea*).

Χημική αντιμετώπιση του ζιζανίου *Solanum elaeagnifolium* με μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα

Θ. Γιτσόπουλος[1], Χ. Δαμαλάς[2], Ι. Γεωργούλας[1]
[1] ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, Ινστιτούτο Γενετικής-Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, 57001 Θέρμη, Θεσσαλονίκη
[2] Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, 68200 Ορεστιάδα
Email: gitsopoulos@yahoo.gr

Το ζιζάνιο «σολανό ή γερμανός» (*Solanum elaeagnifolium*) είναι ένα δυσκολοεξόντωτο ζιζάνιο. Σε πειράματα αγρού αξιολογήθηκαν μεταφυτρωτικά για τον έλεγχο του ζιζανίου τα ζιζανιοκτόνα: glufosinate (150 g δ.ο./στρ), glyphosate (360 g δ.ο./στρ), tembotrione (15 g δ.ο./στρ), και το μίγμα tembotrione με bentazon (15 με 144 g δ.ο./στρ, αντίστοιχα) σε: α) πρώιμο βλαστικό στάδιο του ζιζανίου (ύψος φυτού 10-15 cm) και β) κατά την έναρξη της άνθησής του (ύψος φυτού 30-50 cm). Το ζιζανιοκτόνο glufosinate έλεγξε το ζιζάνιο >95% από 7 μέχρι και 39 ημέρες από την εφαρμογή (HAE), ανεξάρτητα το στάδιο ανάπτυξης του ζιζανίου κατά τον ψεκασμό του ζιζανιοκτόνου. Ομοίως, το glyphosate έδειξε έλεγχο μέχρι 90%, περίπου 39 HAE και στα δύο στάδια ανάπτυξης του ζιζανίου, παρουσιάζοντας σταδιακή αύξηση της αποτελεσματικότητάς του. Το ζιζανιοκτόνο tembotrione έλεγξε το ζιζάνιο κατά 85% όταν εφαρμόστηκε στο πρώιμο βλαστικό στάδιο και κατά 48% κατά την έναρξη της άνθησης. Το μίγμα tembotrione με bentazon εφαρμοζόμενο κατά την έναρξη της άνθησης έδειξε αρχικά 74% έλεγχο (21 HAE), ωστόσο, ο έλεγχος μετέπειτα μειώθηκε στο 41% (35 HAE). Όταν το μίγμα εφαρμόστηκε στο πρώιμο βλαστικό στάδιο, ο έλεγχος του *S. elaeagnifolium* ήταν 61% (23 HAE) και μειώθηκε σε 27% (39 HAE). Τα ζιζανιοκτόνα glufosinate και glyphosate αποδείχθηκαν αξιόπιστες επιλογές για τον έλεγχο του ζιζανίου ανεξαρτήτου σταδίου εφαρμογής. Το ζιζανιοκτόνο tembotrione μπορεί να αποτελέσει εναλλακτική επιλογή, ωστόσο, εφαρμοζόμενο μόνο σε πρώιμο στάδιο ανάπτυξης. Τα αποτελέσματα παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για την ανάπτυξη πρακτικών για την διαχείριση του ζιζανίου, λαμβάνοντας υπόψη τα διαθέσιμα αποτελεσματικά ζιζανιοκτόνα και γεωργικές πρακτικές για την πρόληψη ανάπτυξης ανθεκτικότητας.

Chemical control of *Solanum elaeagnifolium* with postemergence herbicides

T. Gitsopoulos[1], C. Damalas[2], I. Georgoulas[1]

[1] HAO-Demeter, Institute of Plant Breeding and Genetic Resources, 57001 Thermi, Thessaloniki

[2] Democritus University of Thrace, Department of Agricultural Development, 68200 Orestiada

Email: gitsopoulos@yahoo.gr

Silverleaf nightshade is a difficult-to-control perennial weed. Field experiments were conducted to evaluate the control of silverleaf nightshade with POST applications of glufosinate (1.500 g a.i. /ha), glyphosate (3.600 g ai/ha), tembotrione (148.5 g ai/ha), and a mixture of tembotrione plus bentazon (148.5 plus 1.440 g ai/ha) at an early vegetative stage (plant height 10-15 cm) and at the beginning of flowering (plant height 30-50 cm). Glufosinate provided > 95% control of silverleaf nightshade from 7 to 39 days after treatment (DAT), regardless of the vegetative stage at herbicide application. Similarly, glyphosate provided up to 90% control around 39 DAT at either growth stage applied, exhibiting gradually increasing efficacy. Tembotrione alone controlled silverleaf nightshade 85% when applied at the early vegetative stage and 48% when applied at the beginning of flowering. The mixture of tembotrione plus bentazon applied at the beginning of flowering exhibited 74% control at 21 DAT;

however, the control was decreased to 41% at 35 DAT. When the mixture was applied at the early vegetative stage, *S. elaeagnifolium* control was 61% at 23 DAT, which was decreased to 27% at 39 DAT. Glufosinate and glyphosate were found to be reliable options for control of silverleaf nightshade when applied at either weed growth stage; tembotrione could be also another reliable option, however, when applied only at an early vegetative stage. The results have significant implications for developing appropriate management practices for silverleaf nightshade, taking into account chemical options for preventing the evolution of herbicide resistance.

Διερεύνηση φυτοτοξικότητας και αποτελεσματικότητας διαφόρων χημικών επεμβάσεων στην καλλιέργεια της λεβάντας (*Lavandula angustifolia*)

Γ. Τσακαλίδης[1], Ι. Βασιλάκογλου[1], Ι. Χατζής[1], Κ. Δήμας[2]
[1] Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλίας, Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων, 41110 Λάρισα
[2] Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης, Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων, 57400 Εχέδωρος, Θεσσαλονίκη
Email: vasilakoglou@teilar.gr

Η καλλιέργεια της λεβάντας επεκτείνεται στην Ελλάδα την τελευταία 5-ετία και το σημαντικότερο πρόβλημα της καλλιέργειας είναι η αντιμετώπιση των ζιζανίων, διότι δεν υπάρχουν εγκεκριμένα ζιζανιοκτόνα και δεν είναι γνωστή η πιθανή εκλεκτικότητα των διαθέσιμων ζιζανιοκτόνων. Σε δύο πειράματα αγρού (Λάρισα και Θεσσαλονίκη), κατά το έτος της εγκατάστασης, αξιολογήθηκε η φυτοτοξικότητα στην καλλιέργεια της λεβάντας (*Lavandula angustifolia* Mill.) και η αποτελεσματικότητα εναντίον των ζιζανίων διαφόρων μεταφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων. Στο πείραμα της Λάρισας έγινε μία εφαρμογή μόνο κατά τη διάρκεια του χειμώνα, ενώ στη Θεσσαλονίκη έγιναν δύο εφαρμογές (περίοδος χειμώνα και βλαστικής ανάπτυξης), εξαιτίας του συνεχούς φυτρώματος ζιζανίων κατά την άνοιξη. Οι επεμβάσεις περιελάμβαναν τα ζιζανιοκτόνα dicamba, clopyralid, aclonifen, imazamox, metribuzin, bromoxynil, tribenuron plus mecoprop, και iodosulfuron plus mesosulfuron στις συνιστώμενες δόσεις τους, καθώς και αψέκαστο μάρτυρα. Η εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων πραγματοποιήθηκε με ψεκαστήρα ακριβείας ρυθμισμένο να εφαρμόζει 30 L/στρέμμα με πίεση 2,8 Atm. Το πειραματικό σχέδιο ήταν αυτό των πλήρων ομάδων σε ελεύθερη διάταξη με 4 επαναλήψεις και το μέγεθος των πειραματικών τεμαχίων ήταν 3 x 6 m. Η φυτοτοξικότητα των ζιζανιοκτόνων στην καλλιέργεια αξιολογήθηκε με καταγραφή μακροσκοπικών συμπτωμάτων στις 2, 4, 6 και 8 εβδομάδες μετά την εφαρμογή τους, καθώς και με τη σύγκριση του νωπού και ξηρού βάρους της δρόγης κατά τη συγκομιδή. Επιπλέον, αξιολογήθηκε και η απόδοση σε αιθέριο έλαιο. Η αποτελεσματικότητα των ζιζανιοκτόνων εκτιμήθηκε οπτικά με χρήση κλίμακας αξιολόγησης (από 0 έως 100%), καθώς και με μέτρηση του αριθμού των ζιζανίων σε κάθε επέμβαση. Στο πείραμα της Λάρισας, τα ζιζανιοκτόνα που αξιολογήθηκαν δεν προκάλεσαν ορατά συμπτώματα φυτοτοξικότητας στη λεβάντα. Εντούτοις, στη συγκομιδή, τα ζιζανιοκτόνα aclonifen και metribuzin προκάλεσαν μείωση της απόδοσης σε δρόγη κατά 50 και 66%, αντίστοιχα. Στο πείραμα της Θεσσαλονίκης, οι

πρώτες εφαρμογές των ζιζανιοκτόνων δεν προκάλεσαν ορατά συμπτώματα φυτοτοξικότητας. Αντίθετα, μετά τη δεύτερη εφαρμογή, οι περισσότερες επεμβάσεις προκάλεσαν φυτοτοξικότητα (από 23 έως 70%). Τη μικρότερη φυτοτοξικότητα προκάλεσαν τα ζιζανιοκτόνα clopyralid, dicamba και bromoxynil. Γενικά, η παρουσία των ζιζανίων μείωσε κατά 75% την απόδοση της λεβάντας σε δρόγη.

Investigation of phytotoxicity and efficacy against weeds of various herbicides in lavender (*Lavandula angustifolia*)

G. Tsakalidis[1], I. Vasilakoglou[1], I. Chatzis[1], K. Dhima[2]

[1] Technological Educational Institute of Thessaly, Dept. of Agricultural Technology, 41110 Larissa

[2] Technological Educational Institute of Thessaloniki, Dept. of Agricultural Technology, 57400 Echedoros, Thessaloniki

Email: vasilakoglou@teilar.gr

The cultivation of lavender has been extend to Greece during the last 5-years and the most important problem of its cultivation is the management of weeds, because there are no registered herbicides and the possible selectivity of available herbicides are not known. Two field experiments (Larissa and Thessaloniki) were conducted to evaluate the phytotoxicity to lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) in the year of establishment, as well as the effectiveness against weeds of various post-emergence applied herbicides. In the Larissa's experiment, all herbicides were once applied during the winter, while in the Thessaloniki's experiment, two herbicide applications were done (during winter and the vegetative growth), due to the continuous emergence of weeds during the spring. The treatements included the herbicides dicamba, clopyralid, aclonifen, imazamox, metribuzin, bromoxynil, tribenuron plus mecoprop and iodosulfuron plus mesosulfuron in their recommended rates, as well as one untreated control. All herbicide treatments were applied by an air-pressurized hand-field plot sprayer calibrated to deliver 300 L ha^{-1} of water at 280 kPa pressure. A randomized complete block design was used with four replicates per treatment. Plot size was 3 x 6 m. The phytotoxicity of treatments on lavender was assessed by monitoring macroscopic symptoms at 2, 4, 6 and 8 weeks after treatment, as well as by the comparison of fresh and dry flower weight at harvest. In addition, the essential oil yield was evaluated. The effectiveness of the herbicides was assessed visually using a rating scale (0 to 100%), and by counting the number of weeds in each treatment. In the Larissa's experiment, the treatments did not cause any visible symptoms of phytotoxicity in lavender. However, at harvest, aclonifen and metribuzin caused flower yield reduction by 50 and 66%, respectively. In the Thessaloniki's experiment, the first herbicide applications did not cause any visible symptoms of phytotoxicity. However, after the second applications, most treatments caused phytotoxicity which ranged from 23 to 70%. The lowest phytotoxicity caused by clopyralid, dicamba and bromoxynil. Generally, weed competition reduced by 75% the flower yield of lavender.

Arylex™, ΝΕΟ ζιζανιοκτόνο για τον έλεγχο πλατυφύλλων στα σιτηρά

Β. Αποστολίδης
Dow AgroSciences Export SAS, Καλύμνου 2, 55133 Θεσσαλονίκη
Email: vapostolidis@dow.com

Το δραστικό Arylex™ (halauxifen-methyl) είναι ένα **νέο** ζιζανιοκτόνο για την καταπολέμηση των πλατύφυλλων ζιζανίων στα σιτηρά. Ανακαλύφθηκε και αναπτύχθηκε από την εταιρεία Dow AgroSciences, και εγκρίθηκε βάσει της Ευρωπαϊκής νομοθεσίας 1107/2009 τον Ιούλιο του 2015. Είναι ένα συστημικό μεταφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο που απορροφάται κυρίως από το φύλλωμα, αλλά επίσης και από τις ρίζες των φυτών. Το δραστικό Arylex™ αντιπροσωπεύει το πρώτο ζιζανιοκτόνο, μέλος, της μοναδικής και νέας συνθετικής χημικής ομάδας των auxin που ανακαλύφθηκε από την εταιρεία Dow AgroSciences (ομάδα HRAC ομάδα O / WSSA 4), με την ονομασία arylpicolinates. Μια χημική ομάδα η οποία χαρακτηρίζεται από διάφορες ιδιότητες ασυνήθιστες για τα άλλα ζιζανιοκτόνα της κατηγορίας των auxin, όπως η ειδική βιοχημική δομή της ή ο διαφορετικός τρόπος δράσης που δεν επηρεάζεται από τις κλιματολογικές συνθήκες. Αυτός ο τρόπος δράσης, έχει σαν αποτέλεσμα το δραστικό Arylex™ να είναι αποτελεσματικό ενάντια σε ζιζάνια ανθεκτικά σε άλλες ομάδες δραστικών ουσιών όπως ALS, glyphosate και triazines. Το δραστικό Arylex™ είναι ένα ζιζανιοκτόνο χαμηλής δόσης, ένας καινοτόμος ρυθμιστής ανάπτυξης, για χρήση σε μείγματα με άλλα ζιζανιοκτόνα της Dow AgroSciences. Το Quelex™ αντιπροσωπεύει το έτοιμο μίγμα του Arylex™ με το florasulam. Έχει ένα ευρύ φάσμα δράσης που συμπεριλαμβάνει πολλά άκρως ανταγωνιστικά ζιζάνια χειμερινών και ανοιξιάτικων σιτηρών. Είναι ένα σκεύασμα σε μορφή εναιωρηματοποιήσιμων κόκκων (WG), που περιέχει 100 γρ/χγρ Arylex™, 100 γρ/χγρ florasulam και 70,8 γρ/χγρ cloquintocet-acid ώς προστατευτικό παράγοντα. Αυτές οι δύο δραστικές ουσίες δρούνε συμπληρωματικά με αποτέλεσμα το πεδίο δράσης του Quelex™ να ενισχύεται. Το Quelex™ είναι εξίσου αποτελεσματικό τόσο σε πρώιμη όσο και ώψιμη εφαρμογή και μπορεί να εφαρμοστεί από το στάδιο του ενός φύλλου μέχρι το στάδιο της διόγκωσης του κολεού του "φύλλου σημαία", (BBCH 11-45). Δεν επηρεάζεται πολύ από τις κλιματολογικές συνθήκες και ιδιαίτερα από την θερμοκρασία του αέρα και την υγρασία του εδάφους. Μπορεί να εφαρμοστεί μαζί με άλλα σκευάσματα όπως αγρωστωδοκτόνα και είναι εκλεκτικό σε χειμωνιάτικα και ανοιξιάτικα σιτηρά, σίκαλη, τριτικάλε, σπέλτα και κριθάρι. Η χρήση ενός κατάλληλου επιφανειοδραστικού παράγοντα συνιστάται ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη αποτελεσματικότητα του. Οι χαμηλές δόσεις του Quelex™ μαζί με την ταχεία αποικοδόμησή του στο έδαφος και τους φυτικούς ιστούς, επιτρέπουν ευελιξία στην αμειψισπορά. Επίσης του προσδίδουν ένα φιλικό τοξικολογικό και οικοτοξικολογικό προφίλ καθώς έχουν σαν αποτέλεσμα την μικρή περιβαντολλογική επιβάρυνση.

Arylex™ active, NEW herbicide for the control of broadleaf weeds in cereals

V. Apostolidis
Dow AgroSciences Export SAS, 2 Kalymnou Str, 55133 Thessaloniki
Email: vapostolidis@dow.com

Arylex™ active, (halauxifen-methyl) is a **new** herbicide for the control of broadleaf weeds in cereals, discovered and developed by Dow AgroSciences and approved in accordance with EC Regulation 1107/2009 in July 2015. It's a systemic post-emergence herbicide mainly absorbed by the foliage but also by roots of the plants. It represents the first member of the unique and newest synthetic auxin herbicide chemotype discovered by Dow AgroSciences (HRAC group O / WSSA group 4), the arylpicolinates. A family of chemistry which is characterized by several properties unusual for other auxin herbicides, as its specific biochemical structure, its different site of action and its independence on the climatic conditions. The auxinic mode of action of Arylex™ will be effective in managing weed biotypes resistant to other mode of action such as ALS inhibitor herbicides, glyphosate and triazine herbicides. Arylex™ active is an innovative low-dose growth regulator herbicide for use in mixtures with other Dow AgroSciences proprietary herbicides. Quelex™ is the pre-mix of Arylex™ with florasulam with a wide range of activity, including many highly competitive weeds in winter and spring cereals. Is a water dispersible granules formulation (WG) containing 100 g / kg of halauxifen-methyl, 100 g / kg of florasulam and 70.8 g / kg of cloquintocet-acid as safener. These two actives substances are complementary and the field of activity is reinforced. Quelex™ is effective both in early and late application timings from the 1st leaf stage to the maximum sheath swelling (BBCH 11-45) stage. It is not very sensitive to the conditions of application, in particular to the temperature and the hydric state of the soil. Quelex™ can be applied in association with other partners as grasskillers and is selective to winter and spring wheat, durum wheat, rye, spelt, barley and triticale. The use of an appropriate adjuvant will be recommended to achieve the most robust herbicidal activity. Its low use rates and rapid degradation in soil and tolerant plant tissues allowing for crop rotation flexibility while resulting in low environmental load and favorable environmental fate, toxicology and ecotoxicology profile of the herbicide.

Rinskor™, ΝΕΟ ζιζανιοκτόνο για τον έλεγχο αγρωστωδών, πλατυφύλλων και σπαθόχορτων ζιζανίων στην καλλιέργεια του ρυζιού

Β. Αποστολίδης
Dow AgroSciences Export SAS, Καλύμνου 2, 55133 Θεσσαλονίκη
Email: vapostolidis@dow.com

Το δραστικό Rinskor™ (florpyrauxifen-benzyl) είναι ένα **νέο** ζιζανιοκτόνο που αναπτύχθηκε από την εταιρεία Dow AgroSciences, και το οποίο επιτρέπει σε όλους τους καλλιεργητές να καταπολεμήσουν αποτελεσματικά αγρωστώδη, σπαθόχορτα και πλατύφυλλα ζιζάνια στο ρύζι. Είναι ένα συστημικό μεταφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο που απορροφάται κυρίως από το φύλλωμα, αλλά επίσης και από τις ρίζες των

φυτών. Το δραστικό Rinskor™ αντιπροσωπεύει το πιο πρόσφατο ζιζανιοκτόνο, μέλος, της μοναδικής και νέας συνθετικής χημικής ομάδας των auxin που ανακαλύφθηκε από την εταιρεία Dow AgroSciences (ομάδα HRAC ομάδα O / WSSA 4), με την ονομασία arylpicolinates. Μια χημική ομάδα η οποία με έναν εναλλακτικό τρόπο δράσης, σε όλες τις μεταβλητές συνθήκες / συστήματα υδατικής διαχείρισης, καθώς και σε χαμηλές δόσεις, έχει επιδείξει πολύ αποτελεσματικό έλεγχο όλων των ζιζανίων που έχουν αναπτύξει ανοχή ή ανθεκτικότητα σε άλλες ομάδες δραστικών ουσιών. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε water-seeded, dry direct-seeded and transplanted ρύζι σε δόσεις μεταξύ 2-3 γρ δραστικής ουσίας το στρέμμα με μέγιστο τις δύο εφαρμογές ετησίως. Το δραστικό Rinskor™ μπορεί να εφαρμοστεί από το στάδιο των τριών φύλλων μέχρι το στάδιο της διόγκωσης του κολεού του "φύλλου σημαία", περίπου 60 ημέρες πριν την συγκομιδή (BBCH 13-45). Θα είναι επίσης διαθέσιμο και σε έτοιμα προμείγματα με άλλες αξιόπιστες δραστικές της Dow AgroSciences, συμπεριλαμβανομένων του penoxsulam (το δραστικό συστατικό του ζιζανιοκτόνου Viper) και του cyhalofop-butyl (το δραστικό συστατικό του ζιζανιοκτόνου Clincher). Το δραστικό Rinskor™ έχει επιδείξει εξαιρετική εκλεκτικότητα στο ρύζι, όταν χρησιμοποιείται σύμφωνα με τις συστάσεις στην ετικέτα του και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο ζιζανίων σε όλες τις ποικιλίες ρυζιού, (Indica, Japonica and hybrid). Οι χαμηλές δόσεις του μαζί με την ταχεία αποικοδόμησή του στο έδαφος και τους φυτικούς ιστούς, του προσδίδουν ένα φιλικό τοξικολογικό και οικοτοξικολογικό προφίλ και έχουν σαν αποτέλεσμα την μικρή περιβαντολλογική επιβάρυνση. Το δραστικό Rinskor™, είναι ένα μεταφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο που με την πολύ υψηλή αποτελεσματικότητά του, τον εναλλακτικό τρόπο δράσης, τις χαμηλές δόσεις χρήσης καθώς και το ευρύ φάσμα δράσης του, (συμπεριλαμβανομένων των ανθεκτικών και ευαίσθητων ζιζανίων) το καθιστούν μία νέα ισχυρή και άριστη λύση σε όλα τα προγράμματα ολοκληρωμένης διαχείρισης ζιζανίων στην καλλιέργεια του ρυζιού, (IWM).

Rinskor™, NEW herbicide for the control of grasses, broadleaves and sedges in rice

V. Apostolidis
Dow AgroSciences Export SAS, 2 Kalymnou Str, 55133 Thessaloniki
Email: vapostolidis@dow.com

Rinskor™ active (florpyrauxifen-benzyl) is a **new** herbicide developed by Dow AgroSciences, which enables rice growers to control grasses, broadleaves and sedges in rice. It's a systemic post-emergence herbicide mainly absorbed by foliage but also by the roots of plants. Rinskor™ active represents the latest member of the unique and newest synthetic auxin herbicide chemotype discovered by Dow AgroSciences (HRAC group O / WSSA group 4), the arylpicolinates. A family of chemistry which with an alternative mode of action, across variable conditions / water management systems and at low use rates, has demonstrated control of weed species that have developed tolerance / resistance to other active ingredients. It can be used in water-seeded, dry direct-seeded and transplanted rice at a rate of 20-30 g ai/ha up to two applications per year. Rinskor™ active can be applied from three leaf up to 60 days

before harvest or approximately at late boot stage (BBCH 13-45) and will be available also in pre-mixes with other trusted Dow AgroSciences rice herbicides including penoxsulam (the active ingredient in Viper) and cyhalofop-butyl (the active ingredient in Clincher). Rinskor™ active shows excellent selectivity to rice when used following label recommendations and it can be used for weed control on Indica, Japonica and hybrid rice types. Its low use rates and rapid degradation in soil and tolerant plant tissue, resulting in low environmental load and favorable environmental fate, toxicology and ecotoxicology profile of the herbicide. Rinskor™ active will provide growers with a new powerful and differentiated alternative for broad spectrum weed control. Its high post-emergence efficiency, alternative mode of action, low use rates and broad spectrum of activity (including resistant and susceptible weeds) make Rinskor™ an excellent fit in IWM programs.

Μεταφυτρωτική ζιζανιοκτονία στο βαμβάκι από τη SIPCAM ΕΛΛΑΣ

Α. Σαμούδης
SIPCAM Hellas, 19400 Κορωπί, Αθήνα
Email: a.samoudis@sipcam.gr

Το ζιζανιοκτόνο **STAPLE®SL** (δραστική ουσία pyrithiobac-sodium 38,3%) έχει αναπτυχθεί από την εταιρεία Kumiai. Είναι εκλεκτικό μεταφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο για το βαμβάκι. Στις ΗΠΑ είναι εγκεκριμένο από το 1995. Εγκεκριμένο σε 7 ακόμα από τις πλέον σημαντικές βαμβακοπαραγωγικές χώρες, Βραζιλία, Αυστραλία, Τουρκία, Ισραήλ. Για πρώτη φορά στην Ελλάδα το 2016 χορηγήθηκε έγκριση 120 ημερών.Το pyrithiobac sodium ανήκει στην οικογένεια των πυριμιδινών. Δρα ως αναστολέας της σύνθεσης της οξυγαλακτικής συνθετάσης (ALS) παρεμποδίζοντας τη σύνθεση αμινοξέων στα φυτά και οδηγεί σε νέκρωση των ιστών. Απορροφάται από τα φύλλα των ζιζανίων τα οποία παύουν να αναπτύσσονται και γίνονται χλωρωτικά σε 5-10 ημέρες. Τα ευαίσθητα ζιζάνια ξηραίνονται σε 2-4 εβδομάδες, ενώ τα ολιγότερο ευαίσθητα παραμένουν πράσινα χωρίς να αναπτύσσονται και μένουν ανενεργά. Εφαρμόζεται μεταφυτρωτικά στη δόση 18 κ.εκ./στρ., μετά την ανάπτυξη του πρώτου φύλλου του βαμβακιού και μέχρι τα φυτά να φτάσουν ύψος 15 εκ. Ελέγχει τα πλατύφυλλα ζιζάνια Αγριοντοματιά (*Solanum nigrum)*, Αγριομελιτζάνα (*Xanthium strumarium)*, Αγριοβαμβακιά (*Abutilon theofrasti)*, Βλήτα (*Amaranthus* spp.), Τατουλας (*Datura stramanium)* και την Κύπερη (*Cyperus* spp.). Επίσης καταστέλλει τα ζιζάνια Περικοκλάδα (*Convolvulus arvensis)*, Μουχρίτσα (*Echinochloa crus galli)*, Βέλιουρα (*Sorghum halepense)*, Αγριάδα (*Cynodon dactylon),* Τριβόλι (*Tribolus terestris),* Αντράκλα (*Portulaca oleracea*).

Post emergence weed control in cotton by SIPCAM Hellas

A. Samoudis
SIPCAM Hellas, 19400 Koropi, Athens
Email: a.samoudis@sipcam.gr

The herbicide **STAPLE®SL** (active ingredient pyrithiobac-sodium 38,3%) has been developed by Kumiai Company. It is a post emergence herbicide for cotton. It is

registered in USA since 1995. It is also registered in other 7 countries among the most important cotton producing such as Brazil, Australia, Turkey, and Israel. An emergency registration for 120 days has been granted for first time in Greece in 2016. Pyrithiobac sodium belongs to pyrimidine family. The mode of action is inhibitor of ALS, inhibiting the amino acid composition in plants and results in tissue necrosis. It is absorbed by weed leaves which turn into chlorotic and stop their development within 5-10 days following application. Sensitive weeds are dried within 2-4 weeks, while the less sensitive ones remain green without developing and remaining inactive. It is applied as post emergence herbicide at a rate of 18 cc/stremma, following the development of cotton first true leaf and before cotton high reaches 15 cm. It controls the broadleaved weeds *Solanum nigrum*, *Xanthium strumarium, Abutilon theofrasti*, *Amaranthus* spp., *Datura stramanium and Cyperus* spp. Ii also suppress the weeds *Convolvulus arvensis*, *Echinochloa crus galli*, *Sorghum halepense*, *Cynodon dactylon, Tribolus terestris), Portulaca oleracea*.

AXION COMBI ένα νέο ζιζανιοκτόνο για το βαμβάκι από την SIPCAM ΕΛΛΑΣ

Απόστολος Σαμούδης
SIPCAM Hellas, 19400 Κορωπί, Αθήνα
Email: a.samoudis@sipcam.gr

Το **Axion Combi** είναι το πρώτο ζιζανιοκτόνο της σειράς ζιζανιοκτόνων που αναπτύσσει η εταιρεία SIPCAM για το βαμβάκι. Εντάσσεται δε στην γενικότερη στρατηγική της εταιρείας για ανάπτυξη προϊόντων για το βαμβάκι. Ευρέως φάσματος ζιζανιοκτόνο για προφυτρωτικές εφαρμογές. Περιέχει terbuthylazine 125 και pendimethalin 250 g/l, στη μορφή μίγματος εναιωρήματος μικροκαψουλών και συμπυκνωμένου αιωρήματος (ZC). Η terbuthylazine απορροφάται από τις ρίζες και μεταφέρεται στα φύλλα όπου παρεμποδίζει τη φωτοσύνθεση. Το pendimethalin παρεμποδίζει τον πολλαπλασιασμό των κυττάρων στους μεριστωματικούς ιστούς. Στο φάσμα δράσης του περιλαμβάνονται τα κυριότερα αγρωστώδη και πλατύφυλλα ζιζάνια στο βαμβάκι: *Amaranthus retroflexus* (Τραχύ Βλήτο), *Chenopodium album* (Λουβουδιά), *Datura stramonium* (Τάτουλας),*Polygonum persicaria* (Αγριοπιπεριά), *Portulaca oler*acea (Αντράκλα), *Solanum nigrum* (Αγριοτοματιά), *Xanthium strumarium* (Αγριομελιτζάνα), *Echinocloa crus-galli* (Μουχρίτσα), *Abutilon theophrasti* (Αγριοβαμβακιά), *Sorghum halepense* (Βέλιουρας), *Cynodon dactylon (*Αγριάδα*).* Εφαρμόζεται επιφανειακά (μετασπαρτικά - προφυτρωτικά) στη δόση των 400-600 κ.εκ./στρ. Εάν μετά την εφαρμογή δεν υπάρξει βροχόπτωση, είναι απαραίτητο το πότισμα 7-10 ημέρες μετά την εφαρμογή. Πλεονεκτήματα **Axion Combi**: α) ευρύ φάσμα δράσης (στενόφυλλα & πλατύφυλλα) β) υψηλής τεχνολογίας μικροκάψουλα, γ) ελεγχόμενη, γρήγορη και πλήρης αποδέσμευση, δ) μεγάλη διάρκεια δράσης, ε) πρακτικό στη χρήση και στ) είναι προϊόν υψηλών προδιαγραφών.

AXION COMBI a new herbicide for cotton by SIPCAM HELLAS

A. Samoudis
SIPCAM Hellas, 19400 Koropi, Athens
Email: a.samoudis@sipcam.gr

Axion Combi is the first in the range of herbicides SIPCAM company is developing in cotton crop. It belongs in the broader company's strategy to develop herbicides for cotton crop. It is a broad spectrum post emergence herbicide. It contains terbuthylazine 125 and pendimethalin 250 g/l as a mixture of capsule suspension and suspension concentrate (ZC) formulation. Terbuthylazine it is absorbed by plant roots and it is translocated to leaves where it inhibits photosynthesis. Pendimethalin is inhibiting cells multiplication in meristomatic tissues. In weed control spectrum are included the main grass and broadleaved weeds in cotton, such as: *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Datura stramonium*, *Polygonum persicaria*, *Portulaca oler*acea, *Solanum nigrum*, *Xanthium strumarium*, *Echinocloa crus-galli*, *Abutilon theophrasti*, *Sorghum halepense*, *Cynodon dactylon.* It is applied surface post drilling – pre emergence at a rate of 400 – 600 cc/stremma. In cases no rainfall occurs, then irrigation in 7-10 days after application is needed. **Axion Combi** advantages are: a) broad weed spectrum control (grasses and broadleaves) b) advanced technology microcapsules c) controlled quick and complete active ingredient release d) long lasting effect e) handy in use and f) high standard compound.

Επίδραση του χρόνου εφαρμογής του imazamox στην αντιμετώπιση της οροβάγχης και άλλων ζιζανίων του ηλιάνθου

Ι. Αβραμίδης, Δ. Βλαχάκης, Χ. Πλατής, Π. Μαστορίδης, Π. Κωστίκας
Syngenta Hellas AEBE, 15349 Ανθούσα, Αττική
Email: panagiotis.kostikas@syngenta.com

Σε αποδεικτικό πείραμα (2016, Καστανιές Ορεστιάδας) αξιολογήθηκε η δράση των ζιζανιοκτόνων imazamox και S-metolachlor + terbuthylazine εναντίον της οροβάγχης (*Orobanche cumana*) και άλλων ζιζανίων, καθώς και η εκλεκτικότητά τους σε καλλιέργεια ηλίανθου (υβρίδιο Neoma με αντοχή στις φυλές A-E της οροβάγχης). Οι αξιολογηθείσες επεμβάσεις ήταν 1) προφυτρωτική εφαρμογή S-metolachlor + terbuthylazine (125 + 75 g δ.ο./στρ), 2) προφυτρωτική εφαρμογή S-metolachlor + terbuthylazine (125 + 75 g δ.ο./στρ) σε συνδυασμό με μεταφυτρωτική εφαρμογή imazamox (4 g δ.ο./στρ) στο στάδιο των 4-6 φύλλων του ηλίανθου, 3) προφυτρωτική εφαρμογή S-metolachlor + terbuthylazine (125 + 75 g δ.ο./στρ) με μεταφυτρωτική εφαρμογή imazamox (4 g δ.ο./στρ) στο στάδιο των 6-8 φύλλων του ηλίανθου, 4) προφυτρωτική εφαρμογή S-metolachlor + terbuthylazine (125 + 75 g δ.ο./στρ) με μεταφυτρωτική εφαρμογή imazamox (4 g δ.ο./στρ) στο στάδιο των 8-10 φύλλων του ηλίανθου, 5) μεταφυτρωτική εφαρμογή imazamox (4 g δ.ο./στρ) στο στάδιο των 6-8 φύλλων του ηλίανθου, 6) μεταφυτρωτική εφαρμογή imazamox (4 g δ.ο./στρ) στο στάδιο των 8-10 φύλλων του ηλίανθου, 7) αψέκαστος μάρτυρας. Το μέγεθος του πειραματικού τεμαχίου για κάθε επέμβαση ήταν 10 x 100 m. Το S-metolachlor +

terbuthylazine είχε άριστη δράση (95-100%) εναντίον των *Amaranthus retroflexus, Datura stramonium*, *Solanum nigrum*, *Echinochloa crus-galli*, *Setaria* spp., αλλά η δράση του ήταν ανύπαρκτη εναντίον των *Xanthium strumarium* και *O. cumana*. Το imazamox είχε εξαιρετική δράση (95-100%) εναντίον των *A. retroflexus*, *D. stramonium*, και *S. nigrum*, αλλά η δράση του εναντίον των *E. crus-galli* και *Setaria* spp. ήταν μέτρια. Αντιθέτως, η δράση του εναντίον του *X. strumarium* και της *O. cumana* ήταν >75% και 85-95%, αντιστοίχως. Γενικώς, η δράση του εναντίον της *O. cumana* ήταν υψηλότερη όταν εφαρμόστηκε στο στάδιο των 6-8 φύλλων του ηλιάνθου. Όλες οι επεμβάσεις ήταν εκλεκτικές στον ηλίανθο. Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι η *O. cumana* ελέγχεται αποτελεσματικά στην καλλιέργεια του ηλίανθου μετά από εφαρμογή imazamox σε φυτά ηλίανθου με 6-8 φύλλα και προσβολή από 5-8 βλαστοκονδύλους (διαμέτρου 3-10 mm) *O. cumana*/φυτό ηλίανθου.

Effect of imazamox time of application on control of broomrape and other weeds grown in sunflower

J. Avramides, D. Vlachakis, Ch. Platis, P. Mastorides, P. Kostikas
Syngenta Hellas AEBE, 15349 Anthousa, Attiki
Email: panagiotis.kostikas@syngenta.com

One field experiment was conducted during 2016 in Kastanies Orestiada to demonstrate the efficacy of the herbicides imazamox and S-metolachlor + terbuthylazine against broomrape (*Orobanche cumana*) and other weeds, as well as their selectivity in sunflower (hybrid Neoma tolerant to A-E broomrape races). The evaluated treatments were 1) S-metolachlor + terbuthylazine (1.25 + 0.75 kg a.i./ha) applied PRE in sunflower, 2) S-metolachlor + terbuthylazine (1.25 + 0.75 kg a.i./ha) applied PRE and followed by POST imazamox (40 g a.i./ha) at 4-6 leaf stage of sunflower, 3) S-metolachlor + terbuthylazine (1.25 + 0.75 kg ai/ha) applied PRE and followed by POST imazamox (40 g a.i./ha) at 6-8 leaf stage of sunflower, 4) imazamox (40 g a.i./ha) applied alone POST at 4-6 leaf stage of sunflower, 5) imazamox (40 g a.i./ha) applied alone POST at 6-8 leaf stage of sunflower, 6) imazamox (40 g a.i./ha) applied alone POST at 8-10 leaf stage of sunflower, and 7) untreated control. The evaluated plot size for each treatment was 100 x 10 m. S-metolachlor+terbuthylazine applied PRE provided good to excellent control (95-100%) of *A. retroflexus, D. stramonium, S. nigrum, E. crus-galli,* and *Setaria* spp., but it did not have any effect on *X. strumarium* and *O. cumana*. Imazamox applied POST provided good to excellent control (95-100%) of *A. retroflexus, D. stramonium,* and *S. nigrum,* but its efficacy against *E. crus-galli* and *Setaria* spp was very poor. Finally, its efficacy against *X. strumarium* and *O. cumana* was >75% and 85-95%, respectively. In general, *O. cumana* control was higher with imazamox applied at 6-8 sunflower leaf stage. None of the evaluated treatments caused any phytototoxic symptom on sunflower plants. These results indicate clearly that *O. cumana* was effectively controlled by imazamox applied POST when sunflower was at 6-8 leaf stage and broomrape had 5-8 tubercles (3-10 mm diameter) per plant root.

Αξιολόγηση ελέγχου ζιζανίων με τη μέθοδο καύσης με φλόγιστρο σε καλλιέργεια εσπεριδοειδών

Κ. Καρακίτσος[1], Η. Κανέλλου[2], Σ. Βέμμος[3], Γ. Οικονόμου[1]
[1] Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Εργαστήριο Γεωργίας, 11855 Αθήνα
[2] Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Εργαστήριο Ανθοκομίας και Αρχιτεκτονικής Τοπίου, 11855 Αθήνα
[3] Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Εργαστήριο Δενδροκομίας, 11855 Αθήνα
Email: kostaskarakitsos@gmail.com

Η παρουσία πληθυσμών ζιζανίων στις καλλιέργειες εσπεριδοειδών συχνά δημιουργεί προβλήματα, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις που τα ζιζάνια φιλοξενούν εχθρούς και παθογόνα. Το υψηλό ενδιαφέρον για τη μελέτη και εφαρμογή φιλικών προς το περιβάλλον μεθόδων αντιμετώπισης των ζιζανίων, καθιστά την μέθοδο της καύσης με φλόγιστρο μία πολύ ενδιαφέρουσα εναλλακτική επιλογή. Ο σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να αξιολογηθούν δύο δόσεις προπανίου (99 kg/ha και 129 kg/ha), εφαρμοζόμενες τρεις, τέσσερις και πέντε φορές σε μία καλλιεργητική περίοδο, για να περιοριστούν τα ζιζάνια σε καλλιέργεια εσπεριδοειδών εγκατεστημένη στο Δενδροκομείο του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών. Ο έλεγχος των ζιζανίων αξιολογήθηκε μέσω οπτικών εκτιμήσεων της κάλυψης του εδάφους και μετρήσεων της υπέργειας βιομάζας τους. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η δόση των 129 kg/ha εφαρμοζόμενη πέντε φορές απέδωσε τον άριστο έλεγχο των ζιζανίων (98%). Τα δύο είδη ζιζανίων που αφθονούσαν στα πειραματικά τεμάχια, το ετήσιο αγρωστώδες άγριο κριθάρι (*Hordeum murinum* L.) και το πολυετές πλατύφυλλο μολόχα (*Malva sylvestris* L.), ελέγχθηκαν αποτελεσματικά. Η δόση των 129 kg/ha εφαρμοσμένη πέντε φορές απέδωσε άριστο έλεγχο 96% στο άγριο κριθάρι και 100% στη μολόχα. Η χαμηλότερη δόση και ο μικρότερος αριθμός εφαρμογών απέδωσαν χαμηλότερο επίπεδο ελέγχου. Πιο αναλυτικά, η χαμηλότερη δόση των 99 kg/ha εφαρμοζόμενη πέντε φορές και η υψηλότερη των 129 kg/ha εφαρμοζόμενη τέσσερις φορές απέδωσαν επίπεδα ελέγχου 45% και 44% αντίστοιχα, τα οποία όμως ευνόησαν την διατήρηση του πληθυσμού των ζιζανίων σε χαμηλό ύψος, ώστε να δημιουργηθεί χειμερινός χλοοτάπητας εντός του δενδρώνα. Οι επεμβάσεις καύσης με φλόγιστρο μείωσαν σημαντικά το υπέργειο νωπό και ξηρό βάρος των ζιζανίων. Η δόση των 129 kg/ha εφαρμοζόμενη πέντε φορές μείωσε 100% το ξηρό βάρος και η δόση των 99kg/ha εφαρμοζόμενη 4 φορές μείωσε 76% το ξηρό βάρος, σε σχέση με τον μάρτυρα. Τα αποτελέσματα του πειράματος εφαρμογής της καύσης ζιζανίων με φλόγιστρο έδειξαν ότι η μέθοδος μειώνει σημαντικά τον πληθυσμό των ζιζανίων και μπορεί να εφαρμοστεί για τον έλεγχο και τη διαχείριση των ζιζανίων σε καλλιέργειες εσπεριδοειδών.

Evaluation of weed control with flame weeding in citrus orchard

K. Karakitsos[1], E. Kanellou[2], S. Vemmos[3], G. Economou[1]
[1] Agricultural University of Athens, Department of Crop Science, Laboratory of Agronomy, 11855 Athens
[2] Agricultural University of Athens, Department of Crop Science, Laboratory of Floriculture and Landscape Architecture, 11855 Athens
[3] Agricultural University of Athens, Department of Crop Science, Laboratory of Pomology, 11855 Athens
Email: kostaskarakitsos@gmail.com

The presence of weed population on citrus plantations provokes problems, especially when the weeds host enemies and pathogens. High interest about research and application of non-chemical and environmentally friendly methods makes flame weeding a quite interesting alternative. The aim of the present study was to evaluate two propane doses (99 kg/ha and 129 kg/ha), applied three, four and five times to control weed population in citrus orchard at the Agricultural University of Athens. The weed control was evaluated by visual estimation of ground coverage and by measuring the reduction of aboveground biomass. The results revealed that the best weed control was achieved with the higher propane rate (129 kg/ha) applied five times, which provided an excellent (98%) overall level of control. The weed species, the annual *Hordeum murinum* L. and the perennial *Malva sylvestris* L. were equally well controlled. Propane dose of 129 kg/ha applied five times provided an excellent control of 96% in *H. murinum* and 100% in *M. sylvestris*. The lower dose or fewer flaming applications provided lower level of control. Specifically the lower dose of 99 kg/ha applied five times and the higher dose of 129 kg/ha applied four times provided 45% and 44% level of control respectively, supporting the maintenance of weed height at low level, to create a winter sod into the orchard. Both fresh and dry weight of weeds was significantly reduced by the flaming applications. The dose of 129 kg/ha applied five times provided 100% reduction of dry weight and the dose of 99 kg/ha applied four times provided 76% reduction of dry weight, compared with the control. The results of the flame weeding experiment showed that the method reduces remarkably the weed population and it can be applied for the weed control and management in citrus orchards.

Σύστημα καλλιέργειας Clearfield PLUS. Νέα ολοκληρωμένη μέθοδος διαχείρισης ζιζανιολογικών προβλημάτων στην καλλιέργεια ηλιάνθου

Δ. Σέρβης, Κ. Μπόζογλου, Κ. Τσακίρη, Α. Κλειτσινάρης, Χ. Κουκίδης
BASF Ελλάς ΑΒΕΕ, Λεωφόρος Κηφισίας & Παραδείσου 2, 15125 Αθήνα
Email: costas.bozoglou@basf.com

Η συνεχής γενετική βελτίωση του ηλιάνθου για το χαρακτηριστικό της ανθεκτικότητας σε ζιζανιοκτόνα της ομάδας των ιμιδαζολινονών που αναστέλλουν τη δράση του ενζύμου AHAS ή ALS, σε συνδυασμό με την βελτίωση επιθυμητών φαινοτυπικών χαρακτηριστικών για την βιομηχανία-μεταποίηση, οδήγησε στην επιλογή μιας νέας βελτιωμένης γονιδιακής ανθεκτικότητας σε υψηλότερες δόσεις

του ζιζανιοκτόνου (ClearfieldPlus trait). Ειδικότερα, οι ανθεκτικές ποικιλίες ηλιάνθου σε ζιζανιοκτόνα των ιμιδαζολινονών (π.χ. imazamox), γνωστές και ως ποικιλίες τύπου 'Imisun' ή 'Clearfield', οι οποίες οφείλουν την ανθεκτικότητα στην παρουσία ενισχυτή (E-factor gene) έκφρασης του με μετάλλαξη γονιδίου *ahas1*, το οποίο κωδικοποιεί ανθεκτικό ένζυμο ALS σε ιμιδαζολινόνες λόγω αντικατάστασης του αμινοξέος αλανίνη (Ala) από βαλίνη (Val) στη θέση 205 (Ala205-Val), έχουν αντικατασταθεί από τις ποικιλίες τύπου 'ClearfieldPlus', οι οποίες οφείλουν την ανθεκτικότητά τους σε σημειακή μετάλλαξη του γονιδίου *ahas1*, η οποία είναι υπεύθυνη για την αντικατάσταση του αμινοξέος αλανίνη (Ala) από θρεονίνη (Thr) στη θέση 122 (Ala122-Thr). Το χαρακτηριστικό αυτό (η νέα μετάλλαξη) προσφέρει στα υβρίδια ηλιάνθου μεγαλύτερη ανθεκτικότητα στο imazamox, γεγονός που παρέχει τη δυνατότητα για αύξηση της δόσης εφαρμογής του για αποτελεσματικότερο έλεγχο των δυσεξόντωτων ζιζανίων και ως εκ τούτου αύξηση των αποδόσεων στα επιθυμητά χαρακτηριστικά. Η νέα τεχνολογία μπορεί να ενσωματωθεί σε υβρίδια ηλιάνθου με υψηλή παραγωγικότητα και ανθεκτικότητα σε κάποιες φυλές οροβάγχης (*Orobanche cumana*). Σχετικώς με βελτιωμένη εκλεκτικότητα και αποτελεσματικότητα του imazamox σε ποικιλίες ηλιάνθου τύπου 'ClearfieldPlus', αυτή τεκμηριώνεται από την παρουσίαση δεδομένων που έγιναν σε άλλες χώρες αλλά και στην Ελλάδα.

Clearfield PLUS. A new integrated method of weed management in sunflower cultivation

D. Servis, K. Bozoglou, K. Tsakiri, A. Klitsinaris, C. Koukidis
BASF Hellas ABEE, Kifisias & Paradeisos Avenue 2, 15125 Athens
Email: costas.bozoglou@basf.com

Continuous breeding of Sunflower hybrids resistant on imidazolinone herbicides resulted on a new improved technology of resistance on higher rates of imidazolinones (eg imazamox) known as Clearfield plus trait. In more details, this novel trait is based on a new mutation (Ala122-Thr) in the *Ahas1* gene, called *CLHA-Plus* or *Ahas1-3.* It is characterized at the molecular level, at the whole plant level and at the agronomic level with some new benefits such as improved oil content, improved stability and reliability of the herbicide tolerance and improved yield through better weed management.

Εφαρμογή ολοκληρωμένης διαχείρισης ζιζανίων σε καλλιέργεια ρίγανης: Υπάρχει επίδραση στα χαρακτηριστικά της;

Ε. Γαβρίηλ[1], Η. Ελευθεροχωρινός[2], Π. Ταραντίλης[3], S. Knezevic[4], Χ. Αναγνωστόπουλος[5], Γ. Οικονόμου[1]
[1] Εργαστήριο Γεωργίας, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 11855 Αθήνα
[2] Εργαστήριο Γεωργίας, Τμήμα Γεωπονίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
[3] Εργαστήριο Γενικής Χημείας, Τμήμα Επιστημής Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 11855 Αθήνα
[4] University of Nebraska, Lincoln, Department of Agronomy and Horticulture, Lincoln, U.S.A.

[5] Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Τμήμα Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων & Φυτοφαρμακευτικής, Εργαστήριο Υπολειμμάτων Γεωργικών Φαρμάκων
Email: economou@aua.gr

Η εργασία αυτή έγινε με σκοπό την εξεύρεση μεθόδων διαχείρισης των ζιζανίων στην καλλιέργεια της ρίγανης (*Origanum vulgare* spp. *hirtum* L.), όπου τα ζιζάνια αποτελούν σημαντικό πρόβλημα. Ειδικότερα, η μελέτη στοχεύει: α) στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας και της εκλεκτικότητας των μηχανικών, χημικών και φυσικών μέσων έναντι των ζιζανίων, β) στη διερεύνηση των επιπτώσεών τους στην απόδοση της ρίγανης και στην ποιότητα του αιθερίου ελαίου, γ) στην αξιολόγηση της πιθανής χρήσης τους σε πρόγραμμα Ολοκληρωμένης Διαχείρισης ζιζανίων (ΟΔΖ). Τα πειράματα πραγματοποιήθηκαν το 2014-2015 στο Αγρίνιο και στο ΓΠΑ. Τα κυρίαρχα ζιζάνια στο Αγρίνιο ήταν: *Cyperus rotundus* L. και *Sorghum halepense* Pers., ενώ στο ΓΠΑ ήταν: *Amaranthus retroflexus* L., *Tribulus terrestris* L., *C. rotundus* L. και *Malva sylvestris* L. Το 2014 αξιολογήθηκαν, δύο προφυτρωτικές εφαρμογές ζιζανιοκτόνου, τρεις μεταφυτευτικές εφαρμογές (ένα μίγμα και δύο δόσεις glyphosate), τρεις δόσεις προπανίου με φλόγιστρο, μηχανική μέθοδος και μάρτυρας με ζιζάνια. Το 2015 έγινε προφυτρωτική εφαρμογή metribuzin + pendimethalin (14 + 136,5 g δ.ο. στρ^{-1}), μεταφυτευτική εφαρμογή cycloxydim + metribuzin (30 + 17,5 g δ.ο. στρ^{-1}), μεταφυτευτική εφαρμογή με glyphosate (54 g δ.ο. στρ^{-1}) και η δόση προπανίου των 11,9 kg στρ^{-1}. Προσδιορίστικαν η πυκνότητα των ζιζανίων, το ξηρό βάρος τους και οι αποδόσεις της ρίγανης σε αιθέριο έλαιο και ξηρή δρόγη. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η μεταφυτευτική εφαρμογή του μίγματος ζιζανιοκτόνων, και ο συνδυασμός μηχανικής αντιμετώπισης με glyphosate είχαν τον καλύτερο έλεγχο των ζιζανίων. Επιπλέον, αύξησαν τις αποδόσεις της ρίγανης σε ξηρή δρόγη αιθέριο έλαιο σε σχέση με τις υπόλοιπες επεμβάσεις χωρίς καμία επίδραση στο χημειότυπό τους. Υπολείμματα ζιζανιοκτόνου δεν ανιχνεύθηκαν στα δείγματα που εξετάστηκαν. Εν κατακλείδι, τα μηχανικά μέσα σε συνδυασμό με μια μεταφυτευτική εφαρμογή μειωμένης δόσης glyphosate μπορούν να εφαρμοστούν σε ένα πρόγραμμα ΟΔΖ στη ρίγανη καθώς ελέγχει ετήσια και πολυετή ζιζάνια, με οικονομικότερο τρόπο και την μικρότερη περιβαλλοντική επίπτωση.

Application of Integrated Weed Management in Oregano crop: Is any effect on oregano's characteristics?

E. Gavriil[1], I. Eleftherohorinos[2], P. Tarantilis[3], S. Knezevic[4], C. Anagnostopoulos[5], G. Economou[1]

[1] Agricultural University of Athens, Department of Crop Science, 11855 Athens
[2] Aristotle University of Thessaloniki, University Campus, 54124 Thessaloniki
[3] Agricultural University of Athens, Department of Food Science and Human Nutrition, 11855 Athens
[4] University of Nebraska, Department of Agronomy and Horticulture, Lincoln, USA
[5] Benaki Phytopathological Institute, Department of Pesticides Control and Phytopharmacy, Laboratory of Pesticide Residues
Email: economou@aua.gr

This study was conducted to find weed control methods for weed management in oregano (*Origanum vulgare* spp. *hirtum* L.), where weeds are main problems. Therefore, the aims of this study were: a) to evaluate the efficacy and selectivity of mechanical, chemical and physical means against weeds, b) to investigate their impact on oregano yield and essential oil quality, c) to evaluate their possible use in an Integrated Weed Management (IWM) program. Field experiments were conducted during 2014-2015 in Agrinio and in AUA. The dominant weeds in Agrinio were *Cyperus rotundus* L. and *Sorghum halepense* Pers. Whereas in AUA were *Amaranthus retroflexus* L., *Tribulus terrestris* L., *C. Rotundus* L. and *Malva sylvestris* L. In 2014, two pre-emergence herbicide applications, three post-emergence treatments (one mixture and two glyphosate rates), three flaming propane doses, mechanical method and weedy control were evaluated. However, in 2015 the examined treatments were the pre-emergence application of metribuzin + pendimethalin (0.14 + 1.365 kg a.i. ha^{-1}), the post-emergence application of cycloxydim + metribuzin (0.3 + 0.175 kg a.i. ha^{-1}), the post-emergence application of glyphosate (0.54 kg a.i. ha^{-1}) and the propane flaming at 119 kg ha^{-1}. The treatments were evaluated by determining weed density and their dry matter, oregano herbage and essential oil yields. The results indicated that post-emergence application of herbicide mixture or mechanical means in combination with glyphosate gave similar weed control. In addition, these treatments increased oregano herbage and essential oil yields without any effect on the chemical profile of essential oils. Herbicide residues were not detected in any of the examined samples. In conclusion, the mechanical means combined with a post-emergence application of glyphosate reduced rate is qualified to be used in an IWM program for oregano as it controls annual and perennial weeds, reduces cost of weed control and has less herbicide impact on the environment.

Μη-χημική αντιμετώπιση του παρασιτισμού της οροβάγχης (*Orobanche ramosa*) στην βιομηχανική τομάτα

Ε. Μπολάνη[1], Ν. Καλκανά[1], Δ. Δούμα[1], Α. Κυρίτσης[2], Ι. Χα[3], Δ. Χάχαλης[4]
[1] ΤΕΙ Ηπείρου, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας & Τεχνολογίας Τροφίμων Διατροφής
[2] Δ. ΝΟΜΙΚΟΣ ΑΒΕΚ, ΕΒΕΕ, Εργοστάσιο Δομοκού, 35010 Δομοκός.
[3] Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Εργαστήριο Γενετικής Βελτίωσης Φυτών, Φυτόκο, Βόλος
[4] Εργαστήριο Ζιζανιολογίας, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, 14561 Αθήνα
Email: hermina94@gmail.com

Η οροβάγχη (*Orobanche ramosa*) προκαλεί πολύ σοβαρά προβλήματα στην βιομηχανική τομάτα, ιδιαίτερα στην περιοχή του Δομοκού και στην Θεσσαλία. Στην παρούσα εργασία, παρουσιάζονται αποτελέσματα ελεγχόμενων συνθηκών ανάπτυξης που αφορούν την επίδραση πέντε (5) διαφορετικών μεταχειρίσεων (T1-T5) στην βλάστηση σπόρων οροβάγχης. Οι μεταχειρίσεις αυτές αφορούσαν μείγματα βιολογικά ενεργών μικροοργανισμών με σύσταση μυκόρυζες, βακτήρια και διαφόρων τύπων μύκητες (σαπροφυτικοί, ακτινομύκητες κ.α.). Τα αποτελέσματα έδειξαν μια διαφοροποιημένη επίδραση των μεταχειρίσεων στη βλάστηση των σπόρων οροβάγχης ως ακολούθως: ουδέτερη επίδραση (T3, T4, T5), θετική (T1) και

αρνητική (T2). Τελικός στόχος των πειραμάτων αυτών ήταν αφενός η διερεύνηση της αλληλεπίδρασης των παραγόντων αυτών στην έναρξη του παρασιτισμού (βλάστηση) και η ανεύρεση πιθανών λύσεων αντιμετώπισης των παρασιτικών ζιζανίων στην χώρα μας.

Non-chemical control of broomrape (*Orobanche ramose*) in processed tomato

E. Bolani[1], N. Kalkana[1], D. Douma[1], A. Kyritsis[2], I. Khah[3], D. Chachalis[4]
[1] Technological Educational Institute of Epirus, Faculty of Agricultural Technology & Food Technology and Nutrition, Department of Agriculture Technology. Kostakii Artas, 47100 Arta
[2] D. Nomikos SA, 35010 Domokos
[3] University of Thessaly, Laboratory of Genetics and Plant Breeding, Volos
[4] Laboratory of Weed Science, Benaki Phytopathological Institute, 14561 Athens

Orobanche ramosa could cause severe problems in processed tomato in several regions in Greece, in particular in Domokos and Thessaly regions. In the current study, results are presented from controlled-environmental conditions experiments related to the effects of five (5) different treatments (T1-T5) on Orobanche seed germination. The treatments were mixtures of micro-organisms consisting of mycorrhizas, bacteria, and various types of fungus. Results have shown a variable effect on parasite seed germination as follows: neutral (T3, T4,T5), positive (T1) and negative (T2). The final objective is to determine the effect of the previous treatments on the initiation of parasitism (seed germination) and the possible non-chemical solutions to manage parasitic weeds in Greece.

Ευαισθησία πλατύφυλλων ζιζανίων του αραβοσίτου στα ζιζανιοκτόνα mesotrione, rimsulfuron και topramezone

Β. Κουγκρά, Π. Λυμνίδου, Π. Παρλακίδης, Χ. Αλεξούδης, Ζ. Βρύζας
Εργαστήριο Γεωργικής Φαρμακολογίας και Οικοτοξικολογίας, Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, ΔΠΘ, 68200 Ορεστιάδα
Email: zvryzas@agro.duth.gr

Σε πείραμα που πραγματοποιήθηκε στη Λεπτή Ορεστιάδας, μελετήθηκε η ευαισθησία των ζιζανίων *Xanthium strumarium, Abutilon theophrasti, Datura stramonium, Chenopodium album* και *Amaranthus albus* στα ζιζανιοκτόνα mesotrione, rimsulfuron και topramezone. Ο ψεκασμός των φυτών, ο όποιος περιελάμβανε έξι επεμβάσεις ανά ζιζανιοκτόνο και τρεις επαναλήψεις για κάθε επέμβαση είχε ώς εξής: 1) αψέκαστος μάρτυρας, 2) N/4, 3) N/2, 4) 3N/4, 5) N και 6) 2N. Συγκεκριμένα, η συνιστώμενη δόση N για κάθε ζιζανιοκτόνο ήταν: mesotrione (7,5 g δ.ο./στρ.), topramezone (1 g δ.ο./στρ.) και rimsulfuron (4,3 g δ.ο./στρ.). Στη συνέχεια, εφαρμόστηκε η μέθοδος της οπτικής εκτίμησης βιομάζας % του μάρτυρα, με βάση κλίμακα αξιολόγησης (από 0% έως 100%). Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι το mesotrione ήταν ιδιαίτερα αποτελεσματικό στις δόσεις N/2 και 3N/4 με ποσοστό μέσης αποτελεσματικότητας 67% έως 77%. Το topramezone και το rimsulfuron παρουσίασαν ικανοποιητική αποτελεσματικότητα στη δόση 3N/4 στο

σύνολο των ζιζανίων, με μέσο όρο αποτελεσματικότητας 83% και 75%, αντίστοιχα. Εξαίρεση αποτελεί το ζιζάνιο Datura stramonium, το οποίο παρουσίασε μειωμένη ευαισθησία απέναντι στο rimsulfuron, σε όλες τις δόσεις που εφαρμόστηκαν. Συμπερασματικά, τα ζιζανιοκτόνα topramezone και rimsulfuron μπορούσαν να ελέγξουν αποτελεσματικά τα πέντε πλατύφυλλα ζιζάνια του αραβόσιτου σε δόση μειωμένη κατά 25% της συνιστώμενης, ενώ το mesotrione σε δόση μειωμένη κατά 50% της συνιστώμενης.

Weeds susceptibility to herbicides mesotrione, rimsulfuron and topramezone

V. Kougkra, P. Lymnidou, P. Parlakidis, C. Alexoudis, Z. Vryzas
Laboratory of Agricultural Pharmacology and Ecotoxicology, Department of Agricultural Development, Democritus University of Thrace, 68200 Orestiada
Email: zvryzas@agro.duth.gr

A field experiment was conducted in Lepti, Orestiada focused on the susceptibility of weeds *Xanthium strumarium, Abutilon theophrasti, Datura stramonium, Chenopodium album* and *Amaranthus albus* in the post-emergence herbicides mesotrione, rimsulfuron and topramezone. Six treatments and three replications for each treatment were conducted for each herbicide. The treatments were the following: 1)control 2)N/4 3)N/2 4)3N/4 5)N 6)2N. Specifically, the recommended dose N for each herbicide was: mesotrione (75 g a.i. ha^{-1}), topramezone (10 g a.i. ha^{-1}) and rimsulfuron (43 g a.i. ha^{-1}). Afterwards, the weeds were visual assessed on a scale from 0 to 100. Mesotrione was effective in doses N/2 and 3N/4 with average efficiency of 67% up to 77%. Topramezone and rimsulfuron efficiently controlled all weeds studied in dose 3N/4, with average efficiency 83% and 75%, respectively. The only exception was the weed Datura stramonium, which showed reduced susceptibility at rimsulfuron, in all doses. In conclusion, herbicides topramezone and rimsulfuron could efficiently control the five broad-leaved weeds of maize in dose reduced up to 25% of the recommended, while mesotrione up to 50% of the recommended.

Έκπλυση των ζιζανιοκτόνων benfluralin και s-metolachlor

Σ. Βασιλείου[1], Μ. Κισσά[1], Π. Παρλακίδης[1], Κ. Δοϊτσίνης[1], Χ. Αλεξούδης[1], Χ. Δαμαλάς[2], Ζ. Βρύζας[1]
[1] Εργαστήριο Γεωργικής Φαρμακολογίας και Οικοτοξικολογίας, Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, ΔΠΘ, 68200 Ορεστιάδα
[2] Εργαστήριο Γεωργίας, Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, ΔΠΘ, 68200 Ορεστιάδα
Email: zvryzas@agro.duth.gr

Βασικός στόχος της εργασίας ήταν να προσδιορισθούν τα επίπεδα της συγκέντρωσης των υπολειμμάτων των Γ.Φ. σε επτά διαδοχικές δειγματοληψίες αλλά και σε 5 διαφορετικά βάθη (0-10 cm, 10-20 cm, 20-40 cm, 40-80 cm, 80-100 cm). Για το σκοπό αυτό αναπτύχθηκε αναλυτική μέθοδο προσδιορισμού υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων σε δείγματα εδάφους. Τα δύο γεωργικά φάρμακα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν το Benfluralin και S-metolachlor. Το πείραμα πραγματοποιήθηκε στο αγρόκτημα

του Τμήματος Αγροτικής Ανάπτυξης του ΔΠΘ σε συνεργασία με το Εργαστήριο Γεωργίας και περιελάμβανε εφαρμογές ζιζανιοκτόνων σε καλλιέργεια ρεβιθιού. Εκατόν ογδόντα έξι δειγμάτων εδάφους, συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν κατά την διάρκεια της εργασίας. Η μέθοδος ανάλυσης βασίστηκε στην εκχύλιση των ενώσεων με μηχανική ανάδευση και στη συνέχεια ανάλυση σε αέρια χρωματογραφία (GC-ECD). Μετά από διαδοχικούς πειραματισμούς για την επιλογή της μεθόδου, η τελική μέθοδος είχε ανακτήσεις 82-93% για το Benfluralin και 85-102% για το S-metolachlor. Οι συγκεντρώσεις των δραστικών ουσίων που ανιχνεύθηκαν ήταν αντίστοιχες με αυτές των ζιζανιοκτόνων που χρησιμοποιήθηκαν και κυμαίνονται από 2,96-0,04 μg/g για το Benfluralin και από 1,03-0,02 μg/g για το S-metolachlor. Η ανίχνευση των υπολειμμάτων σε σχέση με το βάθος, μειώνεται από το πρώτο(0-10 cm) προς το τελευταίο(80-100 cm) επίπεδο τόσο για το benfluralin όσο και για το S-metolachlor. Οι συγκεντρώσεις στο επιφανειακό έδαφος αμέσως μετά τον ψεκασμό είναι υψηλότερες, αλλά χωρίς μεγάλη απόκλιση από τις αναμενόμενες. Ο χρόνος ημίσειας ζωής του S-metolachlor είναι μεγαλύτερος από αυτόν του benfluralin.

Leaching of herbicides benfluralin and s-metolachlor in soil profile

S. Vassiliou[1], M. Kissa[1], P. Parlakidis[1], K. Doitsinis[1], C. Alexoudis[1], C. Damalas[2], Z. Vryzas[1]

[1] Laboratory of Agricultural Pharmacology and Ecotoxicology, Department of Agricultural Development, Democritus University of Thrace, 68200 Orestiada

[2] Laboratory of Agronomy, Department of Agricultural Development, Democritus University of Thrace, 68200 Orestiada

Email: zvryzas@agro.duth.gr

An analytical method was development and validated for the determination of pesticide residues in soil profile of Chickpea experimental field. The main aim of this study was to assess the leaching of benfluralin and s-metolachlor within the soil profile (0-10 cm, 10-20 cm, 20-40 cm, 40-80 cm, 80-100 cm) under the followed agricultural practices. A total of 186 of soil samples were collected and analyzed during a monitoring period of a year and the results of the pesticide residue were compared to other respective results of similar studies. The experiment was developed in collaboration with the Laboratory of Agronomy in chickpea. The concentrations of pesticides were similar to those expected according to the nominal applied concentrations and fluctuate from 2.96-0.04 μg/gr for Benfluralin and from 1.03-0.02 μg/gr for S-metolachlor. The analytical method used was based on the extraction of the substances using mechanical agitation and analysis on Gas Chromatography (GC-ECD). After successive optimization processes to choose the right extraction and analytical conditions, the chosen method showed recoveries of 82-93% for Benfluralin and 85-102% for S-metolachlor. S-metolachlor had higher DT50 value than benfluralin while leaching and degradation were the main mechanisms of s-metolachlor dissipation from the surface soil.

Εναλλακτική χρήση ζιζανίων για αστικές αναπλάσεις και αστικά λιβάδια

Α. Αφεντούλη[1], Α. Γκόλτσιου[2], Π. Παράσχου[3]
[1] Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Ανατολικής Θεσσαλονίκης, 1ο Γυμνάσιο Χορτιάτη, 57010 Ασβεστοχώρι Θεσσαλονίκης
[2] Γραφείο Μελετών Αρχιτεκτονικής Τοπίου, Δ. Ψαθά 10, 15127 Μελίσσια, Αθήνα
[3] Εταιρεία KoPaKa, Λαχανά 19, 66100 Δράμα
Email: afentkat@gmail.com

Για την υιοθέτηση της διαχείρισης των ζιζανίων στο πλαίσιο της αειφορικής γεωργίας με στόχο τη διατήρηση της αγρο-βιοποικιλότητας, είναι χρήσιμο να αναδεικνύονται και οι τυχόν επωφελείς χρήσεις τους, τη στιγμή μάλιστα που οι διεθνείς εξελίξεις εντάσσουν την πλειοψηφία των δικών μας ζιζανίων στα κρίσιμα φυτά για την εξισορρόπηση διαταραγμένων οικοσυστημάτων, συμπεριλαμβανομένου και του αστικού ιστού. Η έρευνα και ανάπτυξη πράσινων λύσεων σε Βόρεια Ευρώπη και Αμερική όπου χρησιμοποιούν τέτοια είδη, έχει ωριμάσει την αγορά του εξωτερικού και δημιούργησε πλέον τις ιδανικές συνθήκες ώστε νέα προϊόντα να παραγκωνίζουν σημερινές μη βιώσιμες μεθόδους αστικών αναπλάσεων. Στην πλειοψηφία τα είδη αυτά χρησιμοποιούνται ως μέρος μιγμάτων σπόρων ή στην μορφή έτοιμων πράσινων χαλιών για χρήση προς: 1)Εξυγίανση μολυσματικών εδαφών και υδάτινων ισοζυγίων, 2) Σταθεροποίηση εδαφών και κοιτών/όχθων, 3) Ενίσχυση και επανίδρυση φυσικών οικοσυστημάτων, 4) Εγκατάσταση αστικών λιβαδιών, πράσινων οροφών και αστικών διαδρόμων σε ανθρωπογενή τοπία, 5)Μετατροπή πράσινων χώρων υψηλής συντήρησης σε συστήματα μειωμένης συντήρησης. Παρά το γεγονός ότι στην Ελλάδα εντοπίζεται ένα σημαντικός αριθμός ζιζανίων που χρησιμοποιούνται ήδη σε μίγματα σπόρων του εξωτερικού, αλλά και ένας τεράστιος αριθμός ειδών που θα μπορούσαν να εισαχθούν ως πρωτοπόρα στην παγκόσμια αυτή αγορά, οι πρακτικές δυσκολίες του όλου εγχειρήματος καθυστερούν την ελληνική συμβολή και επένδυση στον παγκόσμιο αυτό τομέα. Στόχος της εργασίας αυτής είναι, μέσω παραδειγμάτων, να αναδείξει την ωφέλιμη και ποικίλη χρήση των φυτικών ειδών που θεωρούνται ζιζάνια, και σε άλλους τομείς όπως είναι η Αρχιτεκτονική Τοπίου. Στην εργασία παρατίθενται είδη που χρησιμοποιούνται εδώ και χρόνια σε μίγματα σπόρων του εξωτερικού και συναντώνται ευρέως στην Ελληνική επικράτεια (*Agrostemma githago, Chamomila recucita, Chrysanthemum segetum, Cichorium intybus, Daucus carota, Papaver rhoeas, Plantago lanceolata*) και κάποια είδη που φύονται στην Ελλάδα και θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως νέα είδη σε υπάρχοντα, καινούργια προϊόντα σπόρων ή μεμονωμένα σε αστικές αναπλάσεις (*Cirsium arvense, Fumaria officinalis, Taraxacum officinale).*

Alternative use of weeds in landscape practice and urban meadows

A. Afentouli[1], A. Gkoltsiou[2], P. Paraschou[3]
[1] Secretariat of Secondary Education of East Thessaloniki, 1st High School of Hortiatis, 57010 Asvestochori
[2] Landscape Architecture Office, D. Psatha 10, 15127 Melissia, Athens
[3] Company KoPa3Ka, Lahana 19, 66100 Drama
Email: afentkat@gmail.com

For the adoption of weed management in the context of sustainable agriculture aiming at the conservation of agro-biodiversity, it is worth highlighting the benefits of weeds, especially now, that many Greek species are recognized worldwide as critical for the balance of disturbed ecosystems, including the urban ones. The research and development of green solutions in Europe and North America, where these plants are widely used, have created another market for new products, supplementing the current unsustainable methods of urban areas restoration. The majority of these plant species are either included in seed mixtures or in the production of pre-grown wildflower turf. These products are used in: 1) Remediation of polluted soils and water balances, 2) Stabilisation of soils and watercourse banks, 3) Enhancement and rehabilitation of natural ecosystems, 4) Establishment of urban meadows, green roofs and green corridors in an urban environment, 5) Replacement of unnecessarily high maintenance green-spaces to low maintenance ones. Despite the fact that in Greece a significant number of weeds are identified that are already used in foreign seed mixtures, or could be introduced as pioneers in the global market, the practical difficulties of the whole enterprise delay the Greek contribution and investment in this worldwide field. The aim of this research is to highlight through examples, the benefits and the multiple uses of these plant species, recognized as weeds, in other disciplines such as Landscape Architecture. This paper will refer to species which are listed in foreign seed mixtures, for many years, and they are widely found in Greek territory (*Agrostemma githago, Chamomila recucita, Chrysanthemum segetum, Cichorium intybus, Daucus carota, Papaver rhoeas, Plantago lanceolata*) and some species that grow in Greece and they could be used as new species into existing, new seed products or individual in urban regeneration (*Cirsium arvense, Fumaria officinalis, Taraxacum officinale).*

Ζιζάνια ελληνικών πόλεων: ένα πολυλειτουργικό εγχειρίδιο για τα συνανθρωπιστικά φυτά στο αστικό και περιαστικό περιβάλλον

Ν. Κρίγκας[1], Π. Λόλας[2], Α. Αφεντούλη[3]

[1] Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Βιολογίας, 54124 Θεσσαλονίκη

[2] Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, 38446 Βόλος

[3] Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Ανατολικής Θεσσαλονίκης,1ο Γυμνάσιο Χορτιάτη, 57010 Ασβεστοχώρι Θεσσαλονίκης

Email: nkrigas@bio.auth.gr

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται ένα νέο βιβλίο (Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας, 2017) που αναφέρεται στη διαχρονική σχέση των αυτοφυών φυτών με τις ανθρώπινες δραστηριότητες στο πλαίσιο της αστικής οικολογίας, αναδεικνύει τον πολύπλευρο ρόλο του αστικού πρασίνου και επισκοπεί την παρουσία και τη διαχείριση των ζιζανίων στο ελληνικό αστικό περιβάλλον. Σε ειδικό μέρος του βιβλίου παρουσιάζονται βιολογικές πληροφορίες και χαρακτηριστικές φωτογραφίες για περισσότερα από 100 ζιζάνια (συναθρωπιστικά φυτά), τα οποία σχηματίζουν εκτενείς

πληθυσμούς τόσο σε ελληνικές πόλεις όσο και σε γειτονικές αγροτικές εκτάσεις. Για κάθε φυτό παρατίθενται: οικογένεια, κοινό-επιστημονικό όνομα (και συνώνυμα), μορφολογική περιγραφή, καταγωγή, σύγχρονη εξάπλωσή, διάρκεια ζωής, μορφή διαβίωσής, περίοδος ανθοφορίας, βιολογικός κύκλος, ακρωνύμιο BAYER, ανθρωπογενείς βιότοποι όπου συναντάται, πληροφορίες σχετικά με προβλήματα ή αλλεργιογόνο δράση. Η προσεκτικά επιλεγμένη εικονογράφηση και τα ειδικά σχεδιασμένα παραρτήματα μετατρέπουν το βιβλίο σε ειδικό εγχειρίδιο-οδηγό πεδίου. Έτσι οι χρήστες του βιβλίου έχουν πολλές δυνατότητες, να: (α) κατανοούν τη μορφή των φυτών με επιστημονικό τρόπο (εικονογραφημένο γλωσσάρι εξειδικευμένων βοτανικών όρων), (β) διαπιστώνουν τη σημασία των επιστημονικών ονομάτων των φυτών (σημασιολογική ανάλυση), (γ) εξοικειώνονται με βοτανικά χαρακτηριστικά των φυτών μέσω διασκεδαστικής μάθησης (παιχνίδι memory), (δ) μπορούν να αναγνωρίσουν την ταυτότητα τυχαίων δειγμάτων από ευρέως εξαπλωμένα αυτοφυή φυτά που παρατηρούν στις πόλεις τους μέσα από ειδικά συστήματα λήψης απόφασης (απλουστευμένες κλείδες ταξινομικού προσδιορισμού) και (ε) διακρίνουν και κατανοούν τη φυτοποικιλότητα στο αστικό ή αγροτικό περιβάλλον. Το βιβλίο αυτό απευθύνεται σε όσους ενδιαφέρονται να (ανα)γνωρίσουν την αυτοφυή χλωρίδα και τα ζιζάνια (συνανθρωπιστικά φυτά) στο πλαίσιο δράσης τους στο αστικό και περιαστικό περιβάλλον (ειδικοί επιστήμονες όπως γεωπόνοι, βιολόγοι, φαρμακοποιοί κ.ά., εκπαιδευτικοί, φοιτητές, σπουδαστές και μαθητές, κέντρα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης-Κ.Π.Ε., φορείς τοπικής αυτοδιοίκησης, περιβαλλοντικοί φορείς, σωματεία, σύλλογοι, απλοί πολίτες). Αυτό το πολύπλευρο εγχειρίδιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε προγράμματα διαχείρισης και παρακολούθησης ζιζανίων καθώς και να χρησιμεύσει ποικιλοτρόπως σε εκπαιδευτικά προγράμματα, ειδικά σεμινάρια, μαθήματα και σχέδια δράσης περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και ευαισθητοποίησης.

Weeds of Greek cities: a multifaceted guide book about the synanthropistic plants in the urban and suburban environment

N. Krigas, P. Lolas[2], A. Afentouli[3]

[1] Aristotle University of Thessaloniki, School of Biology, 54124 Thessaloniki

[2] University of Thessaly, Department of Agriculture, Crop Production and Rural Environment, 38446 Volos

[3] Secretariat of Secondary Education of East Thessaloniki, 1st High School of Hortiatis, 57010 Asvestochori Thessaloniki

nkrigas@bio.auth.gr

This presentation concerns a new book (University of Thessaly Press, 2017), which outlines the timeless relation of wild growing plants with human activities in the frame of urban ecology, the multifaceted role of urban green and the occurrence of weeds (synanthropistic plants) in Greek cities and their management in urban areas. In a special section of the book, biological information and typical photographs for >100 weeds are presented, all of which form extensive populations both in Greek cities and neighbouring agricultural areas. For each selected plant are presented:

family, common-scientific names (and synonyms), morphological description, origin, current distribution, life duration and form, flowering period, biological cycle, BAYER acronym, human-made habitats occupied, information on problems or allergic impact. The selective illustration and the well-designed appendixes render this book as a useful field guide. In this way the book enables users to: (i) understand the plants' habits in a scientific way (illustrated dictionary of botanical terms), (ii) realise the meaning of the plant scientific names (etymological-semantic analysis), (iii) be acquainted with botanical features (memory game for inflorescences, leaves, fruits), (iv) identify random samples of widespread wild growing plants observed in cities through decision trees (simplified taxonomical keys) and (v) identify and understand the urban and rural phytodiversity. The book appeals to those who are interested in becoming familiar with the wild flora and the weeds (synanthropistic plants) in the frame of their activities in the urban and suburban environment (special scientists such as agronomists, biologists, pharmacists etc., teachers-trainers, students and pupils, centres of environmental education, local administration authorities, environmental organisations, agencies and associations and citizens). This multifaceted field guide may be used in weed monitoring and weed managing programmes and can facilitate in various ways several educational programmes, special seminars, classes and projects of environmental education and awereness.

Πληθυσμός κόκκινου ρυζιού ανθεκτικός στο imazamox και η προσαρμοστικότητά του υπό συνθήκες ανταγωνισμού

Α. Παπαπαναγιώτου[1], Γ. Μενεξές[2], Η. Ελευθεροχωρινός[2]
[1] ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας, Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων, 53100 Φλώρινα
[2] Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Γεωπονίας, 54124 Θεσσαλονίκη
Email: arispapapan@yahoo.gr

Σε πειράματα φυτοδοχείων αξιολογήθηκαν δύο πληθυσμοί (ένας δυνητικά ανθεκτικός και ένας ευαίσθητος από ορυζώνες του Νομού Αιτωλοακαρνανίας) κόκκινου ρυζιού (*Oryza sativa* var. *sylvatica*) για ανθεκτικότητα στο imazamox [αναστολέας της δράσης του ενζύμου οξικογαλακτική συνθάση (ALS)]. Ο δυνητικά ανθεκτικός πληθυσμός δέχθηκε τη συνιστώμενη, διπλάσια, τετραπλάσια και οκταπλάσια δόση του imazamox, τη συνιστώμενη και διπλάσια δόση του cycloxydim και τη συνιστώμενη δόση του glyphosate, ενώ ο ευαίσθητος πληθυσμός δέχθηκε τη συνιστώμενη, υποδιπλάσια, υποτετραπλάσια και υποοκταπλάσια δόση του imazamox, καθώς και τις ίδιες δόσεις των άλλων ζιζανιοκτόνων. Η εφαρμογή των επεμβάσεων έγινε όταν τα φυτά του ζιζανίου βρίσκονταν στο στάδιο των 3-5 φύλλων (1-2 αδέλφια). Κάθε επέμβαση είχε οκτώ επαναλήψεις-φυτοδοχεία, ενώ το κάθε πείραμα επαναλήφθηκε δύο φορές. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η τετραπλάσια και οκταπλάσια δόση του imazamox μείωσε το νωπό βάρος του δυνητικά ανθεκτικού πληθυσμού κατά 32% και 49%, αντίστοιχα, ενώ η συνιστώμενη δόση των glyphosate και cycloxydim μείωσε το νωπό βάρος του κατά 76% και 89%. Η υποδιπλάσια δόση του imazamox μείωσε το νωπό βάρος του ευαίσθητου πληθυσμού κατά 99%, ενώ η αντίστοιχη μείωση από τη συνιστώμενη δόση των cycloxydim και glyphosate ήταν

97% και 97%. Το πείραμα φυτοδοχείων, όπου μελετήθηκε η επίδραση της πυκνότητας (0, 2, 4, 6, 8, 10 φυτά/φυτοδοχείο) των δύο πληθυσμών στον ανταγωνισμό με την ποικιλία ρυζιού Clearfield 'Sirio' (10 φυτά/φυτοδοχείο), έδειξε ότι το χλωρό βάρος των φυτών του ρυζιού μειώθηκε κατά 29 και 60% από την παρουσία δύο φυτών του ανθεκτικού και ευαίσθητου πληθυσμού, αντίστοιχα, ενώ η αντίστοιχη μείωση του αριθμού αδελφιών του ρυζιού ήταν 23 και 41%. Το χλωρό βάρος δύο φυτών του ανθεκτικού και ευαίσθητου πληθυσμού ήταν 29 και 60 g, αντίστοιχα, ενώ ο αντίστοιχος αριθμός αδελφιών ήταν 23 και 41.Τα δεδομένα αυτά δείχνουν ότι ο ανθεκτικός πληθυσμός κόκκινου ρυζιού είχε μειωμένη ανταγωνιστική ικανότητα έναντι του ρυζιού σε σύγκριση με τον ευαίσθητο πληθυσμό.

Red rice population resistant to imazamox and it's fitness under competition

A. Papapanagiotou[1], G. Menexes[2], I. Eleftherohorinos[2]
[1] TEI of Western Macedonia, Dept. of Agricultural Technology, 53100 Florina
[2] Aristotle University of Thessaloniki, School of Agriculture, 54124 Thessaloniki
Email: arispapapan@yahoo.gr

Two red rice (*Oryza sativa var. sylvatica*) populations (one putative resistant and one sensitive) originating from rice fields in Western Greece, were evaluated in a pot experiment for possible selection for herbicide resistance to imazamox (an ALS-inhibiting herbicide). The putative resistant population was exposed to recommended, two, four and eight times the recommended rate of imazamox, the recommended and two times the recommended rate of cycloxydim and the recommended rate of glyphosate. The sensitive population received the recommended, half, one fourth application rate of imazamox and the same rates of cycloxydim and glyphosate as the putative resistant population. Herbicides were applied when plants reached the 3-5 leaf stage (1-2 tillers). Each treatment had four replications (pots) and every experiment was performed twice. Four and eight times the recommended rate of imazamox reduced fresh weight by 32 and 49%, respectively, whereas the recommended rate of glyphosate and cycloxydim reduced fresh weight by 76 and 89%. Half the recommended rate of imazamox and the recommended field rate of cycloxydim and glyphosate reduced fresh weight of the sensitive population by 99%, 97% and 97%, respectively. The impact of various densities (0, 2, 4, 6, 8, 10 plants/pot) of two red rice populations grown under competition with Clearfied rice cultivar Sirio (10 plants/pot), was studied in pot experiments. Fresh weight of rice plants was reduced by 29% and 60% respectively, at the presence of 2 plants of the resistant and the sensitive population, whereas the reduction in the number of tillers was 23% and 41%, respectively. Fresh weight and number of tillers produced by two plants of each red rice population grown under competition, was 29 and 60g and 23 and 41, respectively. The data indicate that the resistant population suffered a fitness cost compared to the sensitive red rice population.

Πληθυσμοί μουχρίτσας πολλαπλώς ανθεκτικοί σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς των ενζύμων ACCase- και ALS-;

Α. Παπαπαναγιώτου[1], Ι. Καραγιάννη[1], Γ. Μενεξές[2], Η. Ελευθεροχωρινός[2]
[1] ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας, Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων, 53100 Φλώρινα
[2] Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Γεωπονίας, 54124 Θεσσαλονίκη
Email: arispapapan@yahoo.gr

Σε δύο πειράματα φυτοδοχείων αξιολογήθηκαν 17 πληθυσμοί (από ορυζώνες Νομών Θεσσαλονίκης, Σερρών και Καβάλας) μουχρίτσας (*Echinochloa oryzicola* (Vasing.) Vasing) για την πιθανότητα ανάπτυξης πολλαπλής ανθεκτικότητας σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς των ενζύμων οξικογαλακτική συνθάση (ALS) και καρβοξυλάση του ακέτυλο-CoA (ACCase). Αξιολογήθηκαν τα ζιζανιοκτόνα penoxsulam, bispyribac-Na, imazamox, cyhalofop-butyl στη συνιστώμενη και διπλάσια δόση, ενώ το profoxydim στην υποτετραπλάσια, υποδιπλάσια, συνιστώμενη και διπλάσια δόση. Η εφαρμογή των επεμβάσεων πραγματοποιήθηκε όταν τα φυτά του ζιζανίου βρίσκονταν στο στάδιο των 3-5 φύλλων (1-2 αδέλφια). Κάθε επέμβαση είχε τρεις επαναλήψεις (φυτοδοχεία), ενώ το κάθε πείραμα επαναλήφθηκε δύο φορές. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι όλοι οι πληθυσμοί ήταν ευαίσθητοι στο profoxydim, ακόμα και όταν εκτέθηκαν στην υποτετραπλάσια δόση. Επίσης, η συνιστώμενη δόση του cyhalofop-butyl μείωσε το νωπό βάρος επτά πληθυσμών κατά 66-100%, ενώ η ίδια και η διπλάσια δόση μείωσε το νωπό βάρος έξι πληθυσμών κατά 9-56% και 73-100%, αντίστοιχα. Αντίθετα, η συνιστώμενη και διπλάσια δόση του cyhalofop-butyl μείωσε το νωπό βάρος τεσσάρων πληθυσμών κατά 0-45% και 18-57%. Η συνιστώμενη δόση των ζιζανιοκτόνων penoxsulam και imazamox μείωσε το νωπό βάρος δέκα πληθυσμών κατά 0-29% και 0-47%, αντίστοιχα, ενώ η αντίστοιχη μείωση από τη διπλάσια δόση τους ήταν 16-77% και 6-59%. Η συνιστώμενη δόση του bispyribac-Na μείωσε το νωπό βάρος 11 πληθυσμών κατά 0-64%. Η συνιστώμενη και διπλάσια δόση όλων των ALS-ζιζανιοκτόνων μείωσε το νωπό βάρος πέντε πληθυσμών κατά 72-100% και 89-100%. Τέλος, δύο πληθυσμοί έδειξαν πιθανή πολλαπλή ανθεκτικότητα τόσο σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς της δράσης του ενζύμου ALS (penoxsulam, imazamox, bispyribac-Na) και ACCase (cyhalofop-butyl). Οι πληθυσμοί αυτοί διερευνώνται σε μοριακό επίπεδο (DNA αλληλούχηση και in-vitro δράση ενζύμου) για την ταυτοποίηση ή μη της ανθεκτικότητας.

Late watergrass populations multiple resistant to ACCase- and ALS-inhibiting herbicides?

A. Papapanagiotou[1], I. Karagianni[1], G. Menexes[2], I. Eleftherohorinos[2]
[1] TEI of Western Macedonia, Dept. of Agricultural Technology, 53100, Florina
[2] Aristotle University of Thessaloniki, School of Agriculture, 54124 Thessaloniki
Email: arispapapan@yahoo.gr

17 late watergrass [*Echinochloa oryzicola* (Vasing.) Vasing] populations (originating from rice fields at the prefectures of Thessaloniki, Serres, Kavala) were evaluated in two pot experiments for possible selection for multiple herbicide resistance to ALS-

and ACCase-inhibiting herbicides. Penoxsulam, bispyribac-Na, imazamox, cyhalofop-butyl were applied at recommended and two times the recommended rate, whereas profoxydim was applied at one fourth, half, recommended and two times the recommended field rate. Herbicides were applied when plants reached the 3-5 leaf stage (1-2 tillers). Each treatment had three replications (pots) and every experiment was performed twice. All populations were sensitive to profoxydim, even when exposed at one fourth the recommended rate. The recommended rate and two times the recommended rate of cyhalofop-butyl reduced fresh weight of 7 populations by 66-100%, whereas application of cyhalofop-butyl recommended and two times the recommended rate, caused reduction in fresh weight of 6 populations by 9-56% and 73-100%, respectively. The recommended and two times the recommended rate of cyhalofop-butyl reduce fresh weight of 4 populations by 0-45 and 18-57%, respectively. The application of recommended rate of penoxsulam and imazamox reduced fresh weight of 10 populations by 0-29% and 0-47%, respectively. The two times the recommended rate of each herbicide reduced fresh weight by 16-77% and 6-59%, respectively. The recommended rate of bispyribac-Na reduced fresh weight of 11 populations by 0-64%. The recommended and two times the recommended rate of ALS-inhibiting herbicides reduced fresh weight of 5 populations by 72-100 and 89-100%, respectively. Two late watergrass populations exhibited possible multiple herbicide resistance to both ALS- and ACCase-inhibiting herbicides. Molecular basis (DNA sequencing, *in-vitro* enzyme activity) of herbicide-resistance is currently being studied.

Αναζήτηση νέων ουσιών με πιθανή ζιζανιοκτόνο δράση στα φαρμακευτικά φυτά

Α. Ασσαριωτάκης[1], Ε. Φανουρίου[1], Ε. Γαβριήλ[1], Π. Ταραντίλης[2], Κ. Σωτηράκογλου[3], Γ. Οικονόμου[1]

[1] Τομέας Γεωργίας, Βελτίωσης φυτών και Γεωργικού Πειραματισμού, Εργαστήριο Γεωργίας, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 11855 Αθήνα

[2] Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου, Εργαστήριο Γενικής Χημείας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 11855 Αθήνα

[3] Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Εργαστήριο Βελτίωσης Φυτών & Γεωργικού Πειραματισμού, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 11855 Αθήνα

Email: alexandros181@hotmail.gr

Η αξία της ελληνικής φαρμακευτικής χλωρίδας είναι παγκοσμίως γνωστή, ενώ ο Ιπποκράτης, πρώτος αναγνώρισε τη θεραπευτική αξία των ΦΦ, χρησιμοποιώντας περισσότερα από 40 ενδημικά είδη κατά την άσκηση της Ιατρικής. Ορισμένα από αυτά όπως τα είδη, *Hypericum hircinum* L*, Hypericum empetrifolium* Willd*, Crithmum maritimum* L.*, Artemisia arborescens* Vaill, *Origanum vulgare* spp. *hirtum* L. και *Salvia officinalis* L.*,* εμφανίζονται ακόμα σε μεγάλους ή μικρότερους πληθυσμούς στη χώρα μας. Σκοπός της μελέτης είναι η διερεύνηση της φυτοτοξικότητάς τους με σκοπό την αξιοποίηση των βιοδραστικών ουσιών τους στην αντιμετώπιση των ζιζανίων. Σύμφωνα με τη μεθοδολογία, συλλέχθηκαν στην πλήρη άνθιση τμήματα των

προαναφερθέντων ΦΦ (φύλλα και ταξιανθίες) και αποξηράθηκαν με φυσικό τρόπο. Στη συνεχεία, με υδροαπόσταξη (συσκευή Clevenger) παραλήφθηκε το αιθέριο έλαιο και το υδρόλυμα τους. Έγιναν αραιώσεις των υδρολυμάτων (100, 50, 25, 12.5, 6.75, 3.125, 1.56, 0.28, 0.14, και 0.07% v/v) και αξιολογήθηκε η παρεμποδιστική δράση τους με τη χρήση των βιοδεικτών *Lemna minor* L. και *Avena sativa* L., καθώς και των ζιζανίων *Cyperus rotundus* L. και *Lolium multiflorum* Lam. Στις βιοδοκιμές εκτιμήθηκαν, α) η ανάπτυξη του ριζιδίου της *A. sativa* και του *L. multiflorum*, β) η αναβλάστηση των κονδύλων της *C. rotundus* και γ) η ανάπτυξη της *L. minor*. Οι μετρήσεις λαμβάνονταν καθημερινώς επί 10 ημέρες. Αξιολογήθηκαν οι τιμές του συντελεστή παρεμπόδισης ($I_{50\%}$), μέσω της εφαρμογής *'Probit analysis',* σύμφωνα με τις οποίες προέκυψε ότι το υδρόλυμα της ρίγανης επέδειξε τη μεγαλύτερη φυτοτοξικότητα στις βιοδοκιμές με τα είδη *A. sativa, L. multiflorum* and *C. rotundus*, ενώ ακολούθησαν τα υδρολύματα *των A. arborescens, H. empetrifolium, C. maritimum*, *S. officinalis* και *H. hircinum*. Ωστόσο, το υδρόλυμα της *S. officinalis* παρουσίασε την υψηλότερη φυτοτοξικότητα στο βιοδείκτη *L. minor.* Η διαφοροποίηση της φυτοτοξικής δράσης των υπό μελέτη ΦΦ αποδίδεται στη διαφορετική βιοχημική εξειδίκευση των βιοδραστικών ενώσεων που περιέχονται σε υψηλές συγκεντρώσεις στα αιθέρια έλαιά τους.

Searching for new substances with potential herbicidal action in the medicinal plants

A. Assariotakis[1], E. Fanouriou[1], E. Gavriil[1], P. Tarantilis[2], K. Sotirakoglou[3], G. Oikonomou[1]

[1] Sector of Agriculture, Plant Breeding and Biometry, Laboratory of Agriculture, Faculty of Crop Science, Agricultural University of Athens, 11855 Athens

[2] Department of Food Science and Human Nutrition, Laboratory of Chemistry, Agricultural University of Athens, 11855 Athens

[3] Faculty of Crop Science, Laboratory of Plant Breeding and Biometry, Agricultural University of Athens, 11855 Athens

Email: alexandros181@hotmail.gr

The value of the Greek medicinal plants (MPs) is worldwide known, while Hippocrates, was first who used more from 40 Greek MPs for therapeutic aims acting the Medicine practice. Some of them, such as the species, *Hypericum hircinum* L*, Hypericum empetrifolium* Willd*, Crithmum maritimum* L.*, Artemisia arborescens* Vaill*, Origanum vulgare spp. hirtum* L. *and Salvia officinalis* L., still are occurred in high or lower populations in our country. The objective of this study is the assessment of the aforementioned MPs' phytotoxicity aiming to the future development of their bioactive compounts with herbicidal action. According to the methodology, plant tissues (leaves and inflorescences) of the studied MPs were collected at full blooming, and they were dried naturally. Subsequently, their essential oil and hydrosols were received by hydrodistillation using Clevenger apparatus. Hydrosols were diluted (100, 50, 25, 12.5, 6.75, 3.125, 1.56, 0.28, 0.14, and 0.07% v/v) and evaluated for their inhibitory action using the bioindicators *Lemna minor* L. and *Avena sativa L*. as well as

on the weeds *Cyperus rotundus* L and *Lolium multiflorum* Lam. During the bioassays the following measures were carried out: a) the redicle growth of *A. sativa* and *L. multiflorum*, b) the tubers regrowth of *C. rotundus* and c) the growth of *L. minor*. The measurements were received daily for 10 days. Analyzing the data based on the *Inhibitory Index* values ($I_{50\%}$) applying "*Probit analysis*", the results showed that *Origanum* hydrosol had the highest phytotoxicity in *A. sativa, L. multiflorum* and *C. rotundus* bioassays, followed by *A. arborescens, C. maritimum*, *S. officinalis* and *H. empetrifolium* hydrosols. However, hydrosol of *S. officinalis* presented the higher phytotoxicity in *L. mino* bioindicator. The differential phytotoxic action of the tested MPs may be attributed to the different biochemical specificity of their bioactive compounds which are constituted in high concentrations in their essential oils.

Αξιολόγηση της εκλεκτικότητας προφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων σε καλλιέργεια μαϊντανού

Β. Μώκου, Α. Καρκάνης, Σ. Πετρόπουλος, Σ. Σουΐπας
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, 38446 Βόλος
Email: fangio57gr@gmail.com

Ο μαϊντανός παρόλο που καλλιεργείται σε σχετικά μικρές εκτάσεις στην χώρα μας προσφέρει σημαντική οικονομική πρόσοδο στους γεωργούς. Ένα από τα σημαντικότητα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι καλλιεργητές μαϊντανού είναι η αντιμετώπιση των ζιζανίων εξαιτίας του περιορισμένου αριθμού ζιζανιοκτόνων τα οποία είναι εγκεκριμένα στη χώρα μας για αυτήν την καλλιέργεια. Γι' αυτό το λόγο σε πείραμα αγρού που πραγματοποιήθηκε στο αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο την περίοδο Μάιος-Σεπτέμβριος 2014, αξιολογήθηκε η εκλεκτικότητα τεσσάρων ζιζανιοκτόνων σε καλλιέργεια μαϊντανού (*Petroselinum crispum* cv. Italian Giant). Ακολουθήθηκε το σχέδιο των τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων με τρεις επαναλήψεις και 5 επεμβάσεις. Οι επεμβάσεις ήταν α) μάρτυρας (χωρίς εφαρμογή ζιζανιοκτόνου), β) pendimethalin (91 g δ.ο/στρ.), γ) oxyfluorfen (24 g δ.ο/στρ.), δ) linuron (90 g δ.ο/στρ.) και ζ) s-metolachlor (76 g δ.ο/στρ.). Όλα τα ζιζανιοκτόνα εφαρμόστηκαν προφυτρωτικά. Για την αξιολόγηση της εκλεκτικότητας των ζιζανιοκτόνων μελετήθηκαν τα εξής χαρακτηριστικά: α) η πυκνότητα της καλλιέργειας, β) το ύψος και γ) το ξηρό και το νωπό βάρος (απόδοση) των φυτών του μαϊντανού. Από την επεξεργασία των αποτελεσμάτων προέκυψε ότι το ζιζανιοκτόνο oxyfluorfen επηρέασε σε σημαντικό βαθμό το φύτρωμα της καλλιέργειας σε σχέση με το μάρτυρα, ενώ το ζιζανιοκτόνο s-metalachlor έδειξε μικρή αρνητική επίδραση. Συμπτώματα φυτοτοξικότητας καταγράφηκαν μόνο στην επέμβαση με oxyfluorfen. Επίσης, τα ζιζανιοκτόνα linuron και pendimethalin δεν επηρέασαν την ανάπτυξη του μαϊντανού, σε αντίθεση με το ζιζανιοκτόνο oxyfluorfen που είχε αρνητική επίδραση. Η μικρότερη απόδοση (1211 Kg/στρέμμα) της καλλιέργειας καταγράφηκε στην επέμβαση με oxyfluorfen, ενώ η μεγαλύτερη απόδοση καταγράφηκε στις επεμβάσεις με pendimethalin και linuron (2432 και 2165 Kg/στρέμμα, αντίστοιχα). Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το ζιζανιοκτόνο oxyfluorfen στη δόση που εφαρμόστηκε

στην παρούσα μελέτη, επηρέασε αρνητικά την ανάπτυξη και την απόδοση της καλλιέργειας του μαϊντανού, ωστόσο επιβάλλεται η περαιτέρω αξιολόγησή του σε διαφορετικές δόσεις και εδάφη.

Evaluation of selectivity of pre-emergence herbicides in parsley crop

V. Mokou, A. Karkanis, S. Petropoulos, S. Souipas
University of Thessaly, Department of Agriculture Crop Production and Rural Environment, 38446 Volos
Email: fangio57gr@gmail.com

Although parsley is considered a minor crop in Greece, it offers a significant income to farmers who cultivate it. One of the most serious problems that parsley growers encounter is weed control due to the fact that for crops such as parsley or celery the availability of registered herbicides is limited. Therefore, a field experiment was conducted throughout the growing period on May–September 2014 in order to evaluate the selectivity of four pre-emergence herbicides in parsley crop (*Petroselinum crispum* cv. Italian Giant). The Randomized Complete Block design was implemented with three replicates per treatment and five treatments. The treatments were as follows: i) control, ii) pendimethalin (910 g a.i. ha^{-1}), iii) oxyfluoren (240 g a.i ha^{-1}), iv) linuron (900 g a.i. ha^{-1}) and v) s-metolachlor (760 g a.i. ha^{-1}). The tested herbicides were applied pre-emergence. Selectivity was evaluated by crop density and plant growth assessments (plant height, fresh and dry weight of parsley plants). The results showed that oxyfluorfen reduced significantly the density of parsley crop, while s-metolachlor had a small negative effect on crop emergence. Injury symptoms on parsley plants were also observed in plots treated with oxyfluorfen. Moreover, the herbicides pendimethalin and linuron did not affect parsley growth, while oxyfluorfen had a negative effect on crop growth. The lowest fresh biomass yield (12110 kg/ha) was recorded for oxyfluorfen treatment, while the highest yield was recorded for pendimethalin and linuron treatments (24320 and 21650 kg/ha, respectively). From the results of the present study, it could be concluded that oxyfluorfen affects plant growth and biomass yield, however, further evaluation is needed in terms of various soil conditions and application rates.

Πληθυσμός βέλιουρα με διασταυρωτή ανθεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς της δράσης του ενζύμου ACCase

Α. Παπαπαναγιώτου[1], Γ. Μενεξές[2], Η. Ελευθεροχωρινός[2]
[1] ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας, Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων, 53100 Φλώρινα
[2] Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Γεωπονίας, 54124 Θεσσαλονίκη
Email: arispapapan@yahoo.gr

Σε πειράματα φυτοδοχείων αξιολογήθηκε ένας πληθυσμός (από μονοκαλλιέργεια βαμβακιού του νομού Σερρών και συνεχή χρήση fluazifop-P-butyl) βέλιουρα, για πιθανή ανάπτυξη διασταυρωτής ανθεκτικότητας σε ζιζανιοκτόνα-αναστολείς του ενζύμου καρβοξυλάση του ακέτυλο-CoA (ACCase). Η σύγκριση της δυνητικής

ανθεκτικότητας έγινε με πληθυσμό βέλιουρα από το αγρόκτημα του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, ο οποίος δεν είχε δεχθεί επεμβάσεις ζιζανιοκτόνων. Η εγκατάσταση των πειραμάτων έγινε με φύτευση ριζώματων των δύο πληθυσμών σε φυτοδοχεία. Αξιολογήθηκαν τα αρυλοφαινοξυαλκανοϊκά ζιζανιοκτόνα fluazifop-P-ethyl, quizalofop-P-ethyl, propaquizafop και οι κυκλοεξανδιόνες cycloxydim και clethodim (αναστολείς της δράσης του ενζύμου ACCase). Ο δυνητικά ανθεκτικός πληθυσμός βέλιουρα εκτέθηκε στη συνιστώμενη, διπλάσια και τετραπλάσια δόση των ζιζανιοκτόνων, ενώ ο ευαίσθητος πληθυσμός στη συνιστώμενη, υποδιπλάσια και υποτετραπλάσια δόση των ίδιων ζιζανιοκτόνων και του nicosulfuron (αναστολέας της δράσης του ενζύμου ALS). Η εφαρμογή των επεμβάσεων έγινε όταν τα φυτά είχαν 4-5 φύλλα (ύψος φυτών 25-30 cm). Σε δεύτερο πείραμα, ο δυνητικά ανθεκτικός πληθυσμός βέλιουρα εκτέθηκε στη συνιστώμενη, διπλάσια και τετραπλάσια δόση του fluazifop-P-ethyl και ταυτόχρονα στη συνιστώμενη, υποδιπλάσια και υποτετραπλάσια δόση των nicosulfuron και cycloxydim. Κάθε επέμβαση είχε τέσσερεις επαναλήψεις (φυτοδοχεία), ενώ το κάθε πείραμα επαναλήφθηκε δύο φορές. Τα αποτελέσματα (μέσοι όροι επεμβάσεων από δεδομένα δύο πειραμάτων) έδειξαν ότι η διπλάσια δόση του fluazifop-P-ethyl μείωσε το νωπό βάρος του δυνητικά ανθεκτικού βέλιουρα κατά 24%, ενώ η αντίστοιχη μείωση από την ίδια δόση των propaquizafop και quizalofop-P-ethyl ήταν 53 και 38%. Αντίθετα, η υποδιπλάσια, υποτετραπλάσια και συνιστώμενη δόση των cycloxydim και clethodim μείωσε το νωπό βάρος του κατά 81, 100% και 100%, αντίστοιχα. Επίσης, η υποτετραπλάσια δόση του nicosulfuron μείωσε το νωπό βάρος του δυνητικά ανθεκτικού βέλιουρα κατά 100%. Τέλος, η υποτετραπλάσια δόση όλων των ζιζανιοκτόνων μείωσε το νωπό βάρος του ευαίσθητου πληθυσμού κατά 98-100%. Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι ο αξιολογηθείς πληθυσμός βέλιουρα ανέπτυξε διασταυρωτή ανθεκτικότητα στα ζιζανιοκτόνα fluazifop-P-butyl, propaquizafop και quizalofop-P-ethyl (αναστολείς της δράσης του ενζύμου ACCase).

A johnsongrass population, cross-resistant to ACCase-inhibiting herbicides

A. Papapanagiotou[1], G. Menexes[2], I. Eleftherohorinos[2]
[1] TEI of West Macedonia, Dept. of Agricultural Technology, 53100 Florina
[2] Aristotle University of Thessaloniki, School of Agriculture 54124 Thessaloniki
Email: arispapapan@yahoo.gr

Pot experiments were performed to study a johnsongrass population, originating from cotton monoculture (northern Greece, county of Serres) treated repeatedly with fluazifop-P-butyl, for possible development of cross-resistance to ACCase-inhibiting herbicides. The putative resistant population was compared with a population originating from Aristotle University farm that had never been exposed to herbicide applications. Rhizomes of the two johnsongrass populations were planted in pots and plants were allowed to reach the 4-5 leaf stage (25-30 cm height). Arylophenoxypropionate (fluazifop-P-butyl, quizalofop-P-ethyl, propaquizafop) and cyclohexanedione (cycloxydim and clethodim) herbicides were applied at the recommended, two times and four times the recommended rate of all herbicides. The

sensitive johnsongrass population was treated with the recommended, half and one fourth application rate of the above mentioned ACCase-inhibiting herbicides and also with nicosulfuron (ALS-inhibiting herbicide). In another experiment, the putative herbicide resistant population was exposed to recommended, half and one fourth the recommended field rate of nicosulfuron and cycloxydim. Each herbicide treatment had four replications (pots) and each experiment was performed twice. The two times the recommended rate of fluazifop-P-butyl, propaquizafop and quizalofop-P-ethyl reduced fresh weight of the putative resistant population by 24%, 53% and 38%, respectively. On the contrary, the one fourth, half and recommended application rate of cycloxydim and clethodim reduced fresh weight of the putative resistant population by 81%, 100% and 100%, respectively. The application of one fourth the recommended rate of nicosulfuron reduced fresh weight of the suspected resistant population by 100%. The application of one fourth the recommended rate of all herbicides reduced fresh weight of the sensitive johnsongrass population by 98-100%. These results indicate that one johnsongrass population evolved cross-resistance to arylophenoxypropionate (acetyl-CoA carboxylase-inhibiting) herbicides.