

Η χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στο πλαίσιο μια γεωργίας με χαμηλότερο περιβαλλοντικό αποτύπωμα

Δημήτρης Καρπούζας

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Βιοχημείας και Βιοτεχνολογίας, Εργαστήριο Βιοτεχνολογίας Φυτών και Περιβάλλοντος

Email. dkarpouzas@uth.gr

Website: <http://plantenvlab.bio.uth.gr/>



Πολυεπίπεδο Σύστημα Αξιολόγησης φυτοπροστατευτικών ουσιών στην ΕΕ

91/414/EEC

Placement of PPP
in the market

1107/2009/EC

Placement of PPP
in the market

128/2009/EC

Sustainable use of
Pesticides

- Κανονισμός 1185/2009 – Stats on Plant Protection Products
- Κανονισμός 396/2005 – MRLs of pesticides in feeds or foods
- Κανονισμός 1272/2008 – classification, labeling, packaging
- Οδηγία 60/2000 – water framework directive
- Οδηγία 118/2006 – groundwater protection directive
- Οδηγία 98/83 – quality of potable water

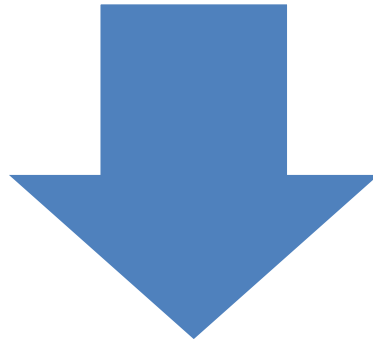
Κύριος στόχος.....

Να μην επιτρέπει την έγκριση φυτοπροστατευτικών ουσιών των οποίων η χρήση **ενέχει κινδύνους** για την υγεία των ανθρώπων και την ποιότητα του περιβάλλοντος

- Υπολειμματικοί Οργανικοί Ρύποι (POP)
- Υπολειμματικοί, Βιοσυσσωρεύομενοι και Τοξικοί (PBT)
- Πολύ Υπολειμματικοί, Πολύ Βιοσυσσωρεύομενοι (vPvB)
- Καρκινογόνα (Cat C1A, C1B)
- Μεταλλαξιγόνα (Cat M1A, M1B)
- Τοξικά στην Αναπαραγωγή (Cat R1A, R1B)
- Διαταράκτες του ενδοκρινικού συστήματος
- Τοξικότητα σε μέλισσες και άλλους οργανισμούς μη-στόχους

Κριτήρια για άμεση απόρριψη με
βάση την κατηγοριοποίηση

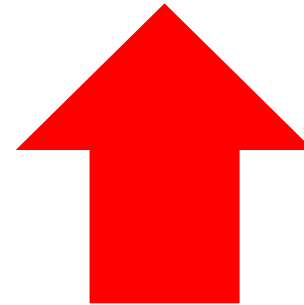
Εκτίμηση Επικινδυνότητας Φυτοπροστατευτικών Ουσιών για το Περιβάλλον Environmental Risk Assessment



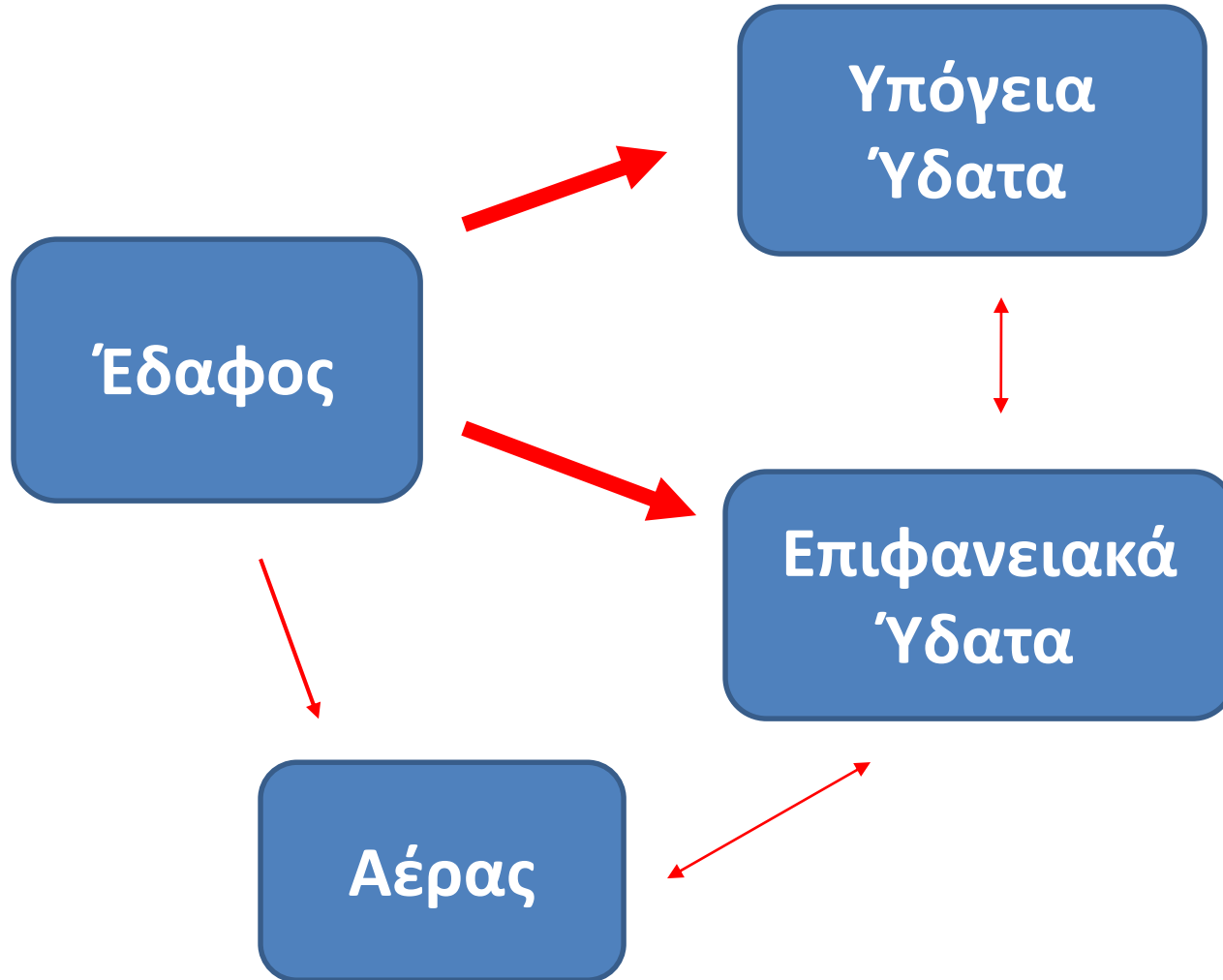
Επίπεδα
Περιβαλλοντικής
Έκθεσης
PECs, PNECs



Τοξικότητα
EC₅₀, NOEC



Υπολογισμός της έκθεσης των διαφόρων περιβαλλοντικών υποστρωμάτων.....



Εκτίμηση της Περιβαλλοντικής Έκθεσης

- Μέσω απλών μαθηματικών μοντέλων (**Step1-2**)
- Μέσω προηγμένων μαθηματικών μοντέλων (PEARL, PRZM, MACRO) για διάφορα καλλιεργητικά και εδαφοκλιματικά σενάρια που καλύπτουν όλη την ΕΕ (**Step 3**)
- Η χρήση των μαθηματικών μοντέλων έχει συστηματοποιηθεί (FOCUS working groups)

The screenshot shows the 'FOCUSSTEP1.2: Substance specific information' window. It contains the following fields and controls:

- Active ingredient:** Diquat 1
- Comment:** Potatoes, Southern Europe, spring, 1 appl/season, soil incorporation
- Substance specific data:**
 - Water solubility (mg/L): 6000.00
 - DT50 in soil (d): 6.00
 - use FOM: 15.00
 - DT50 in water (d): 6.00
 - DT50 in sediment/water system (d): 6.00
 - DT50 in sediment (d): 6.00
- Application system:** Application rate of a.i. (g/ha): 3000.00
- Number of applications per season:** 1
- Crop interception:** No interception
- Crop type:** no crop (incorp or weed kill)
- Region and season of application:** South Europe, Mar - May
- Region of application:** (Map showing Europe with South Europe highlighted)
- Controlled to be calculated:** No, Yes
- Application Level:** Step 1 only, Step 1 and step 2
- Buttons:** Record, Add, Delete, Copy, Help, Edit, Done

Εκτίμηση οικοτοξικότητας φυτοπροστατευτικών ουσιών – Step I

Δοκιμές ενός είδους (*Single Species Tests*) που αποδίδουν μια συντηρητική εκτίμηση της τοξικότητας των Φ.Ο. για **οργανισμούς-δείκτες από διάφορα ενδιαιτήματα και τροφικά επίπεδα**



Οικοσυστήματα και οργανισμοί-δείκτες

- **Υδάτινα οικοσυστήματα**

- Αρθρόποδα
- Ψάρια
- Υδροχαρή φυτά
- Αλγη

- **Εδαφικά οικοσυστήματα**

- Γεωσκώληκες
- Αρθρόποδα
- Μικροοργανισμούς

- **Πουλιά**

- **Μέλισσες**



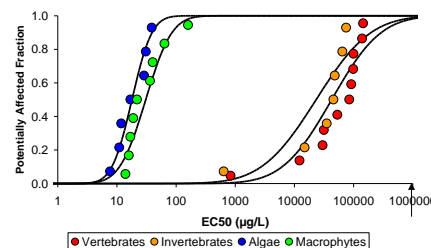
Τι γίνεται σε περίπτωση που ο κίνδυνος από την χρήση μίας Φ.Ο. αποδειχθεί σε πρώτο επίπεδο μη ανεκτός;

Επανεκτίμηση επιπέδων περιβαλλοντικής έκθεσης

- Υψηλής ανάλυσης μαθηματικές προσεγγίσεις με την επιβολή **μέτρων ανάσχεσης** (buffer zones)
- Εκτίμηση έκθεσης σε επίπεδο λεκάνης απορροής (basin scale exposure assessment)
- Παρακολούθηση των επιπέδων της Φ.Ο. στα υδάτινα οικοσυστήματα (monitoring)

Επανεκτίμηση επιπέδων τοξικότητας

- Χρήση Κατανομών Ευαισθησίας Ειδών (SSDs) ή με δοκιμές Μεσοκόσμων ή litter bag studies



I

(Πράξεις για την ισχύ των οποίων απαιτείται δημοσίευση)

ΟΔΗΓΙΑ 2000/60/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ

της 23ης Οκτωβρίου 2000

για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων

11 / 33 κύριους ρυπαντές είναι γεωργικά φάρμακα (2000)

Science of the Total Environment 409 (2011) 2064–2077



Contents lists available at ScienceDirect

Science of the Total Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv



A new risk assessment approach for the prioritization of 500 classical and emerging organic microcontaminants as potential river basin specific pollutants under the European Water Framework Directive

Peter Carsten von der Ohe ^{a,*}, Valeria Dulio ^b, Jaroslav Slobodnik ^c, Eric De Deckere ^d, Ralph Kühne ^e, Ralf-Uwe Ebert ^e, Antoni Ginebreda ^f, Ward De Cooman ^g, Gerrit Schürmann ^{e,h}, Werner Brack ^a

48 / 73 κύριους ρυπαντές είναι γεωργικά φάρμακα (2011)

***Από πού προέρχεται η ρύπανση των
υδροφόρων συστημάτων με γεωργικά
φάρμακα ;***

Μη Σημειακές Πηγές ρύπανσης



**Μετακίνηση του ψεκαστικού νέφους
(Spray drift)**



Επιφανειακή Απορροή (runoff)

**30-40% της ρύπανσης στα υδροφόρα συστήματα προέρχεται από
μη σημειακές πηγές**

Σημειακές Πηγές ρύπανσης



Συνεισφέρουν το υπόλοιπο 60-70% της ρύπανσης με γεωργικά φάρμακα

Μέτρα ανάσχεσης μη σημειακών πηγών ρύπανσης

- Εκπαίδευση των παραγωγών στην χρήση ορθών πρακτικών κατά την διάρκεια του ψεκασμού (sprayer condition, new technology spraying nozzles) **TOPPS EU project**
- Αποφυγή καλλιεργητικών πρακτικών που ευνοούν την επιφανειακή απορροή (συμπύεση εδάφους) **TOPPS EU project**
- Εγκατάσταση φυτικών ζωνών ανάσχεσης (vegetative buffer strips)

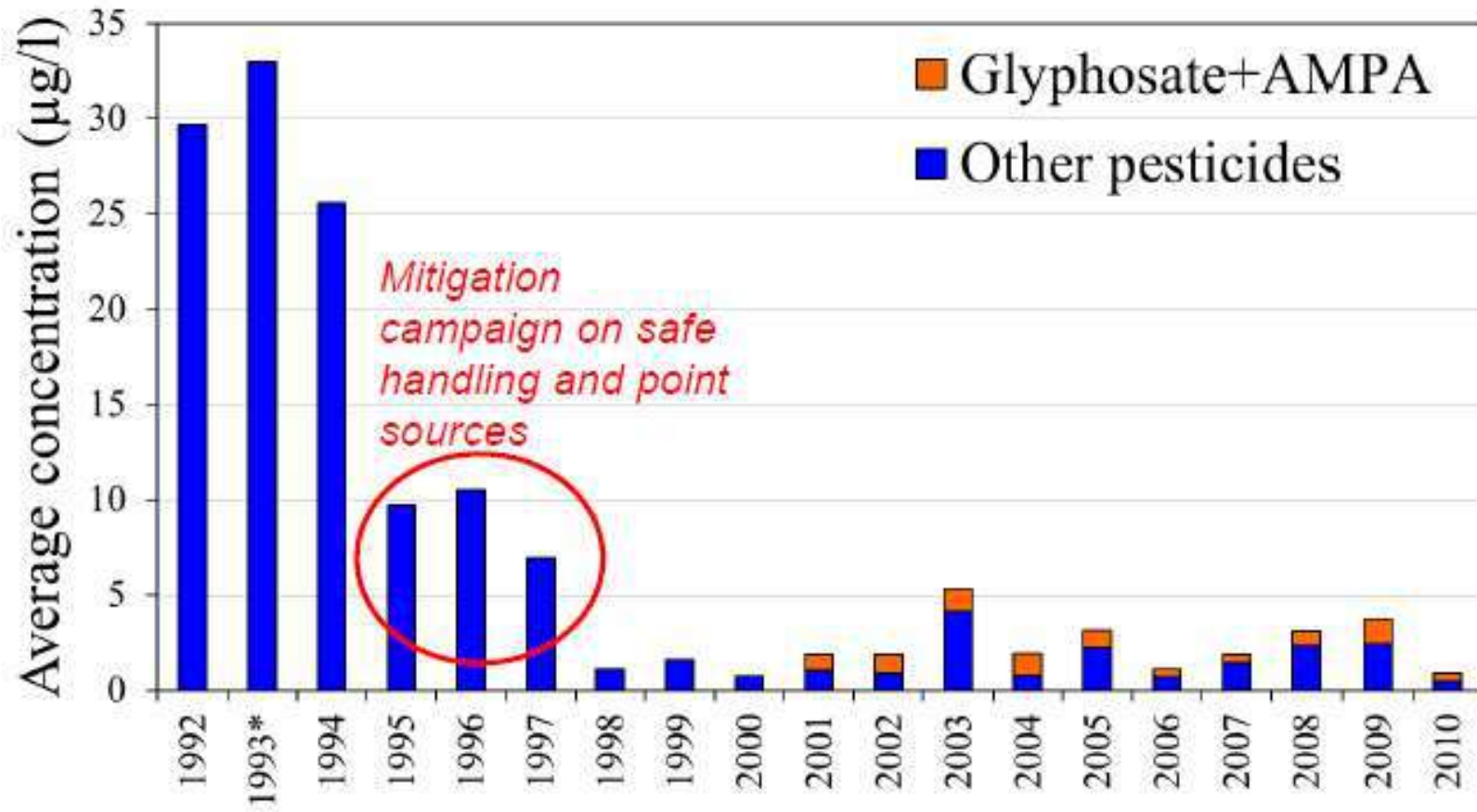


Μέτρα ανάσχεσης σημειακών πηγών ρύπανσης

- Εκπαίδευση των παραγωγών στην εφαρμογή ορθών γεωργικών πρακτικών πριν ή μετά τον ψεκασμό
Κοινοτική Οδηγία 128/2009 & EU-funded project TOPPS
- Εφαρμογή μέτρων όπως βιοκλίνες, heliosec[®]



Η θετική επίδραση των δράσεων και μέτρων ανάσχεσης σημειακών και μη σημειακών πηγών ρύπανσης στην ποιότητα των επιφανειακών νερών στην Σουηδία



* only May-June

Graaf et al., 2011

Νέες τάσεις για μια φυτοπροστασία με χαμηλότερο περιβαλλοντικό αποτύπωμα

- Νέες καλλιεργητικές πρακτικές στο πλαίσιο της ολοκληρωμένης καταπολέμησης
- Γεωργία ακριβείας
- Γενετικά τροποποιημένα φυτά
- **Βιολογικά φυτοπροστατευτικά προϊόντα**

Βιολογικά Φυτοπροστατευτικά Προϊόντα

- Μικροβιακά Φ.Π. (Microbial Biopesticides ή Biopesticides) όπου ο δραστικός παράγοντας είναι κάποιος μικροοργανισμός με δράση εναντίων φυτικών εχθρών
- Βοτανικά ή Βιοχημικά Φ.Π. (Botanicals, Biochemicals, Natural products) όπου η δραστική ουσία είναι φυσικής προέλευσης (παράγεται ως προϊόν του δευτερογενή μεταβολισμού μικροοργανισμών ή φυτών)



Μικροβιακά Φυτοπροστατευτικά Προϊόντα

- **Εντομοκτόνα**

Bacillus thuringiensis

Baculoviruses

Εντομοπαθογόνοι νηματώδεις

Beauveria bassiana, *Ampelomyces quisqualis*, *Lecanicilium muscarium*, *Metarhizium anisopliae*



- **Νηματωδοκτόνα**

Raecilomyces lilacinus

Bacillus firmus

- **Μυκητοκτόνα**

Pseudomonas sp.

Bacillus sp.

Fusarium sp., *Pythium oligandrum*, *Verticillium albo-atrum*

Trichoderma sp.



Βοτανικά ή Βιοχημικά Φ.Π.

- **Εντομοκτόνα**

Φυσικό πύρεθρο

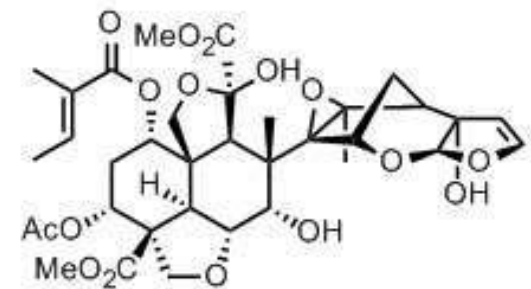
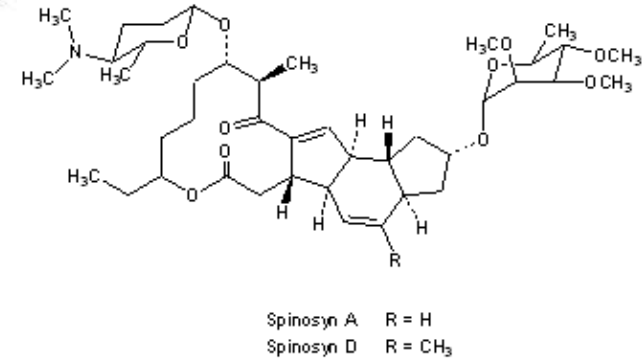
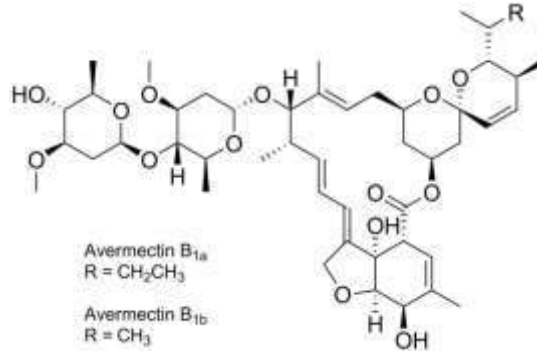
Νικοτίνη

Τερπένια (μίγματα)

Azadirachtin (Azadirachta indica)

Spinosyns (Saccharopolyspora spinosa)

Avermectin (Streptomyces avermitilis)



- **Ζιζανιοκτόνα**

Leptospermone (φυσικό ανάλογο τρικετονών)

phosphinothricin (φυσικό ανάλογο Glyphosinate)

Πόσα βιολογικά φυτοπροστατευτικά προϊόντα βρίσκονται στην αγορά σήμερα;

- **34 Μικροβιακά & 12 Βοτανικά στην ΕΕ**
- **102 Μικροβιακά & 52 Βοτανικά στις ΗΠΑ**
- **2.5% της αγοράς Φ.Π. με ετήσιο ρυθμό ανάπτυξης 16% έναντι 3% για τα συνθετικά Φ.Π.**

Πλεονεκτήματα βιολογικών Φ.Π.

- Προσφέρουν νέους μηχανισμούς δράσης δίνοντας την δυνατότητα χρήσης για την καταπολέμηση εχθρών που έχουν εμφανίσει ανθεκτικότητα στα συνθετικά Φ.Π.
- Υψηλή εκλεκτικότητα έναντι του οργανισμού-στόχου
- Ταχύτερη είσοδο στην αγορά ως low-risk compounds
- Σημαντικά εργαλεία στην βιολογική γεωργία και σε συστήματα γεωργίας χαμηλών εισροών
- Χαμηλή υπολειμματικότητα (βοτανικά Φ.Π.), χρησιμοποιούνται και στην συμβατική γεωργία κοντά στην συγκομιδή

Προβλήματα βιολογικών Φ.Π.

- Εξαιρετικά στενό φάσμα δράσης που συνεπάγεται εκλεκτική χρήση και χαμηλό μερίδιο στην αγορά
- Αργή δράση στο αγρό
- Υψηλό κόστος παραγωγής που οδηγεί σε υψηλές τιμές στην αγορά σε σύγκριση με τα συνθετικά
- Ορισμένα απαιτούν εξειδικευμένη γνώση από τον παραγωγό για βέλτιστη δράση
- Χαμηλά ποσοστά αποδοχής από τους παραγωγούς
- Προβλήματα ποιότητας στην τυποποίηση και συσκευασία

Το μεγάλο στοίχημα των biopesticides.....

- **Να πείσουν του παραγωγούς για την αποτελεσματικότητά τους - η αξιοπιστία τους έχει πληγεί από προϊόντα που προωθούνται ως βιολογικά Φ.Π. αλλά έχουν εγκριθεί ως biostimulants (χαλαρό νομοθετικό πλαίσιο)**
- **Να αξιολογηθεί ενδελεχώς η τοξικότητα και η οικοτοξικότητα τους που σήμερα είναι 'μαύρο κουτί' *biological origin does not guarantee safety***

Συνοψίζοντας....

- **Αυστηρό και καλά δομημένο** σύστημα εγκρίσεων των φυτοπροστατευτικών ουσιών σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης
- Οι **φυτοπροστατευτικές ουσίες** αποτελούν ακόμη **κύριους ρυπαντές** των φυσικών υδροφόρων συστημάτων
- Ενίσχυση δράσεων για την **εφαρμογή μέτρων ανάσχεσης της ρύπανσης** πριν, κατά την διάρκεια και μετά την εφαρμογή
- **Εκπαίδευση** και ενημέρωση **των παραγωγών** για ενίσχυση της περιβαλλοντικής συνείδησης
- Εφαρμογή των αρχών της **Κοινοτικής Οδηγίας 128/2009** που περιγράφεται στο **Εθνικό Σχέδιο Δράσης**

Εργαστήριο Βιοτεχνολογίας Φυτών & Περιβάλλοντος, Τμήμα Βιοχημείας και Βιοτεχνολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας



Website: <http://plantenvlab.bio.uth.gr>