



Γεωργικά Φάρμακα II

Ενότητα 2: Τυποποίηση και Έλεγχος Γεωργικών Φαρμάκων

Ουρανία Μενκίσογλου-Σπυρούδη
Τμήμα Γεωπονίας



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΚΤΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ



Τυποποίηση και Έλεγχος Γεωργικών Φαρμάκων



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Περιεχόμενα ενότητας

1. Τι μας προσφέρει η τυποποίηση;
2. Παράγοντες που καθορίζουν την τυποποίηση.
3. Αποτελεσματικότητα της χημικής καταπολέμησης.
4. Βιοδιαθεσιμότητα: ενεργός θέση μέσα στον οργανισμό;
5. Παράγοντες που επηρεάζουν τη διείσδυση του ΦΠ στον οργανισμό.
6. Πρόσληψη γ.φ. από τα φύλλα.
7. Βελτίωση της απόθεσης/συγκράτησης.
8. Τυποποίηση: το όχημα που θα μεταφέρει τη φ.ο. στη θέση δράσης.



Φυτοπροστατευτικά προϊόντα: Οι προοπτικές

- Έρευνα για ανάπτυξη προϊόντων με σύγχρονες προσεγγίσεις στη χημική σύνθεση.
- Εισαγωγή διαγονιδιακών φυτών.
- Έμφαση στις εναλλακτικές μεθόδους της Ολοκληρωμένης Παραγωγής (biopesticides).
- Βελτίωση των μεθόδων διάγνωσης & πρόγνωσης, όρια ανεκτής πυκνότητας & οικονομικής ζημιάς.
- Νέες μέθοδοι τυποποίησης (με στόχο βελτίωση αποτελεσματικότητας και προστασία χρήστη & περιβάλλοντος).
- Εκπαίδευση και επιμόρφωση γεωτεχνικών & παραγωγών στην ορθή και ασφαλή χρήση ΦΠ.



Γιατί τυποποίηση;

- Βασικό πρόβλημα στην εφαρμογή:
 - κατανομή μικρής ποσότητας δραστικής ουσίας (δ.ο.) σε μεγάλη επιφάνεια.
 - 10-30 g δ.ο. σε 10 στρέμματα (5-10 g δ.ο. στο φύλλωμα καλλιέργειας 10 στρεμμάτων με λεπτή στιβάδα).
 - 500 g δ.ο. σε γραμμές σποράς μήκους 20 km.
 - 2-3 g δ.ο. σε 2.500.000 σπόρους σιτάρι.

ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ



*Κατάλληλη αραιώση καθαρής
δραστικής ουσίας*

ΣΚΕΥΑΣΜΑ



Δραστική ουσία vs σκεύασμα

- Δραστική ουσία (active ingredient): Χημική σύνθεση ή και φυσικό προϊόν – μικροοργανισμός.
- Τεχνικά καθαρό προϊόν (technical grade material): Βιομηχανική Παρασκευή.
- Σκεύασμα (formulation): Διάθεση στην αγορά/καταναλωτής.

ΣΥΝΘΕΣΗ/ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ



ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ



ΣΚΕΥΑΣΜΑ



ΕΦΑΡΜΟΓΗ



Τι μας προσφέρει η τυποποίηση;

ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ

Βελτίωση επιμέρους παραγόντων

Βιολογική Δράση

Εκλεκτικότητα
Διάρκεια

ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ

Τρόπος Εφαρμογής

Ευκολία
Σταθερότητα
Συνδυαστικότητα

Ασφάλεια

Μικρή Τοξικότητα
Ασφάλεια Χρήστη

Περιβάλλον

Εξάτμιση
Εκπλυση
Αερομεταφορά
Ωφέλιμα
Αποικοδόμηση



Τελικό προϊόν προς χρήση: ΣΚΕΥΑΣΜΑ

✿ δραστική ουσία /ες



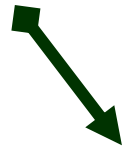
βιολογική δράση

✿ αδρανή φορέα (διάφορα ορυκτά)
ή διαλύτες



αραίωση

▣ προσθετικές-βελτιωτικές ουσίες:
τασενεργές
πολυμερή



βελτίωση ιδιοτήτων



Παράγοντες που καθορίζουν την τυποποίηση (1)

- Χημικές/φυσικές ιδιότητες της δ.ο.
- Βιολογική δράση.
- Τοξικολογικές ιδιότητες.
- Τόπος και τρόπος εφαρμογής.
- Είδος του εχθρού.
- Κόστος.

Μία δ.ο. μπορεί να τυποποιηθεί:

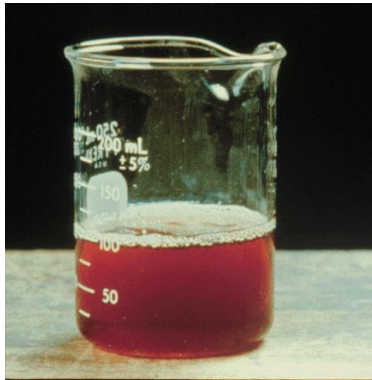
υγρή

στερεή

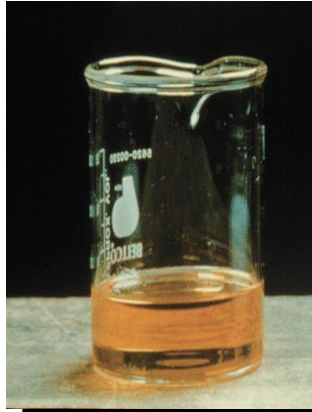
σε κατάσταση ατμών



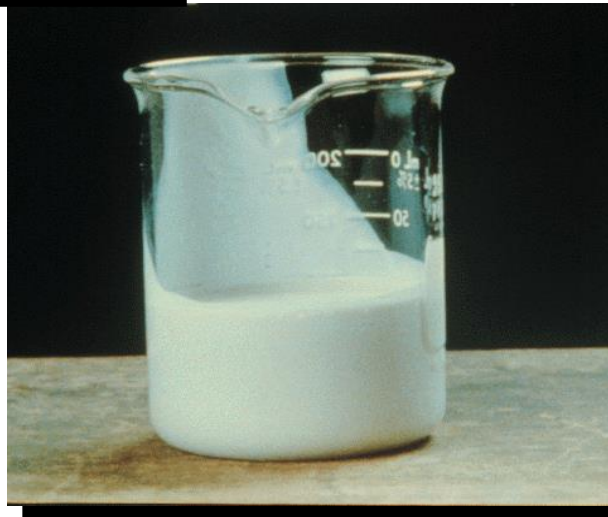
Υγρή μορφή δραστικής ουσίας



Διαλύματα
Solution (S)



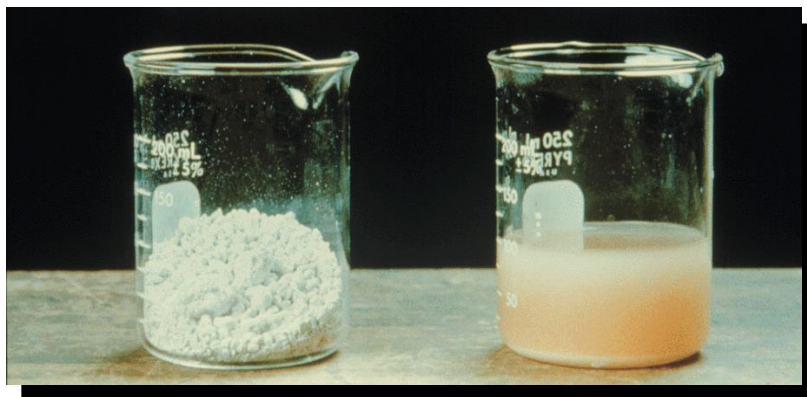
Γαλακτωματοποιήσιμα
συμπυκνώματα
*Emulsifiable Concentrate
(EC)*



Αιωρήματα
*Liquid Flowable (F,
L)*

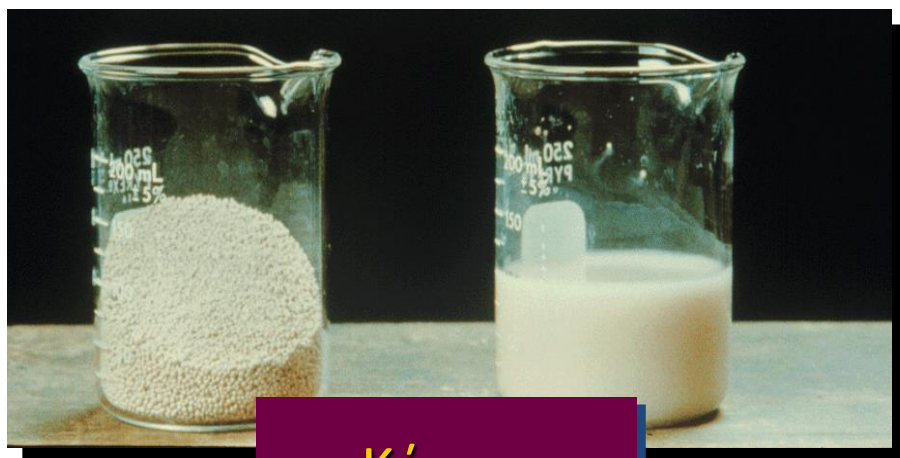


Στερεή μορφή δραστικής ουσίας



Βρέξιμες σκόνες
Wettable Powder
(WP)

Διαλυτές σκόνες
Soluble Powder (SP)



Κόκκοι
Granule (G)



Δόλωμα
Bait (B)



Παράγοντες που καθορίζουν την τυποποίηση (2)

Μία δ.ο. μπορεί να εφαρμοσθεί:

υγρή (ψεκασμός)

στερεή (κόκκοι)

σε κατάσταση ατμών (καπνιστικά)

Η κατάσταση της δ.ο. που θα δώσει αποτελεσματική βιολογική δράση μετά την εφαρμογή της και την προσβολή του στόχου μέσα στον εχθρό:

Δεν εξαρτάται από την κατάσταση της δ.ο. πριν αυτή τυποποιηθεί.






**Φυσικοχημικές παράμετροι που
πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και
επηρεάζουν την τυποποίηση και την
εφαρμογή.**

Αποτελεσματικότητα της χημικής καταπολέμησης (1)

Η αποτελεσματικότητα της χημικής καταπολέμησης εξαρτάται από παράγοντες σχετικούς με:

- 👉 Τον εχθρό
- 👉 Το γεωργικό φάρμακο (την ικανότητα της δ.ο. να φθάσει στην **ενεργό θέση** μέσα στον οργανισμό).


Εχθρός- Στόχος της χημικής καταπολέμησης:

 ζιζάνια, έντομα, μύκητες-βακτήρια.

 Βιολογικό στάδιο και θέση του.



Εχθρός- Στόχος της χημικής καταπολέμησης (1)

 ζιζάνια, έντομα, μύκητες-βακτήρια.

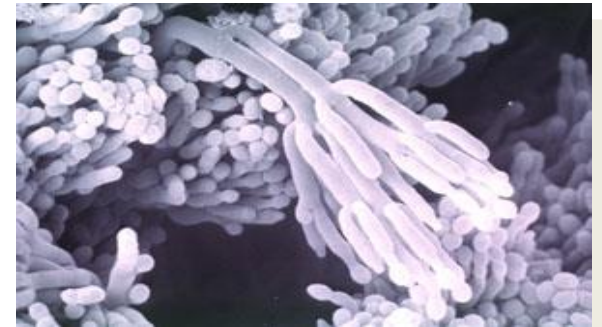
 Βιολογικό στάδιο και θέση του.

Μύκητες

Βακτήρια



Wildfire bacterium of tobacco
(*Pseudomonas tabaci*)



Blue mold (apple) fungal spores and fruiting structures of cherry powdery mildew.



Εχθρός- Στόχος της χημικής καταπολέμησης (2)



Έντομα



Νηματώδεις



Ζιζάνια




Αποτελεσματικότητα της χημικής καταπολέμησης (2)

Η αποτελεσματικότητα της χημικής καταπολέμησης εξαρτάται από παράγοντες σχετικούς με:

- 👉 Τον εχθρό
- 👉 Το γεωργικό φάρμακο (την ικανότητα της δ.ο. να φθάσει στην **ενεργό θέση** μέσα στον οργανισμό).

Εχθρός- Στόχος της χημικής καταπολέμησης:

 ζιζάνια, έντομα, μύκητες-βακτήρια.

 Βιολογικό στάδιο και θέση του.

Το γεωργικό φάρμακο:

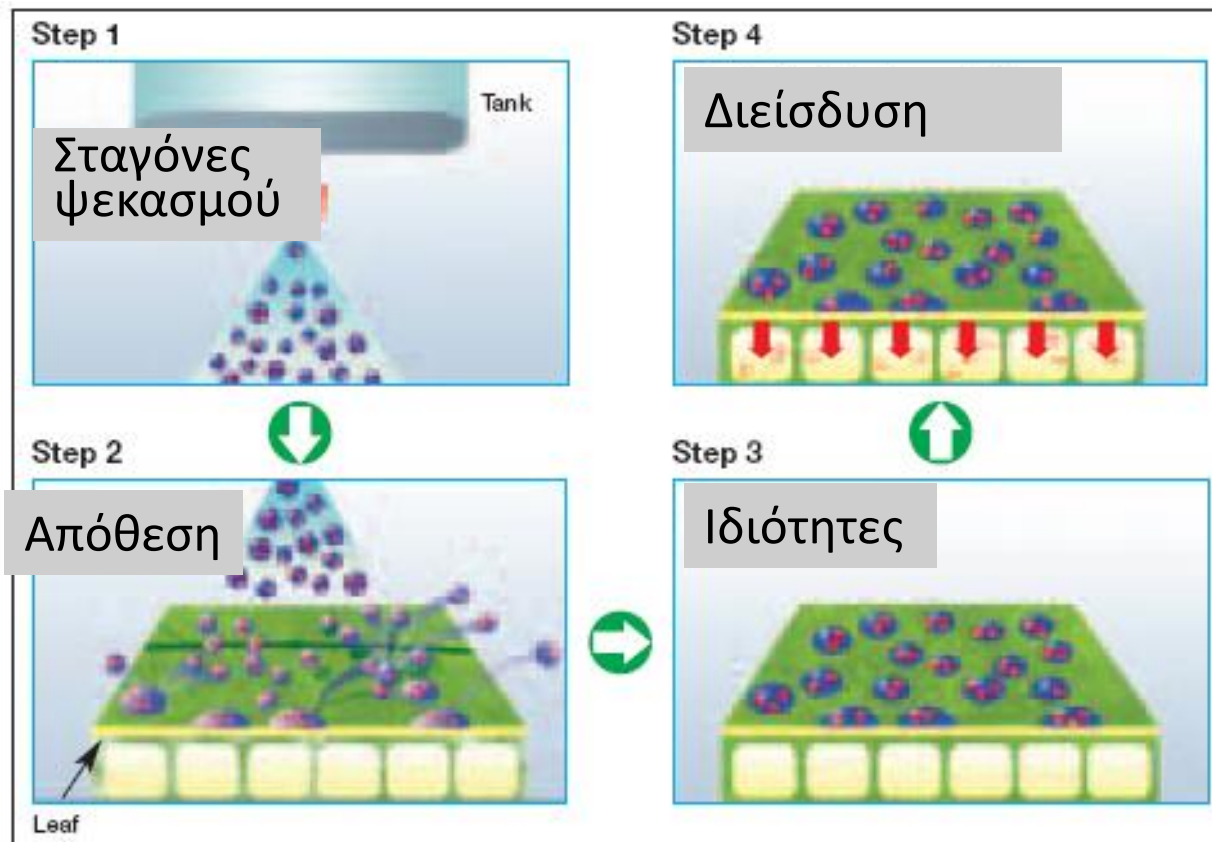
 ΣΚΕΥΑΣΜΑ.

 Τρόπο εφαρμογής.

 Καιρικές συνθήκες.



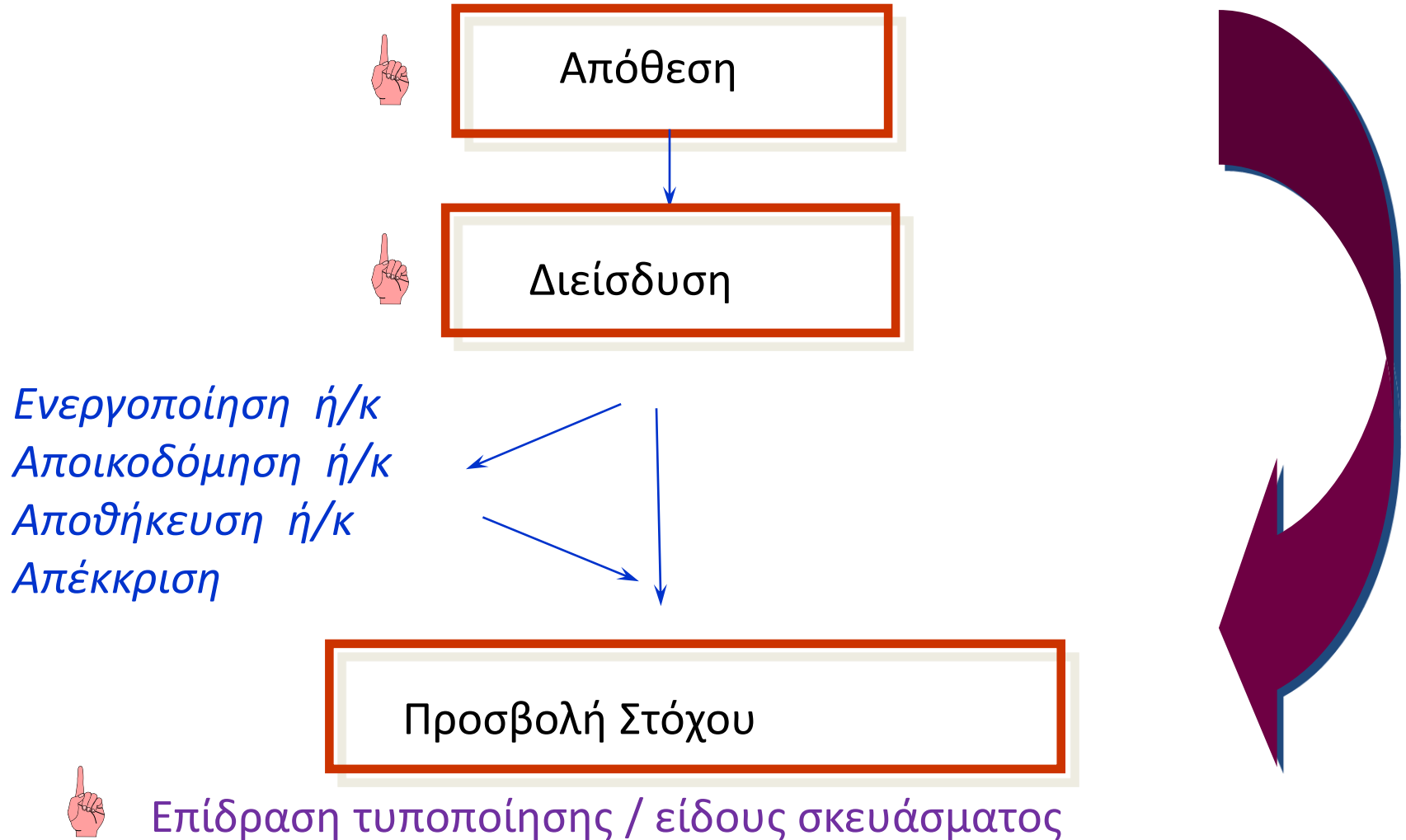
Βιοδιαθεσιμότητα: ενεργός θέση μέσα στον οργανισμό; (1)



Bioavailability optimization: The transfer of agrochemicals to the target is complex and consists of several steps. Each step is affected and can be manipulated by the **formulation** for improved biological efficacy.



Βιοδιαθεσιμότητα: ενεργός θέση μέσα στον οργανισμό; (2)



Βιοδιαθεσιμότητα: ενεργός θέση μέσα στον οργανισμό; (3)

Η βιολογική δράση μιας χημικής ουσίας εξαρτάται:

⚡ Ικανότητα για διείσδυση στον οργανισμό.

⚡ Ικανότητα για μετακίνηση στον οργανισμό προς την ενεργό θέση.



⚡ Ικανότητα για αποφυγή δέσμευσής της- αποθήκευσης σε αδρανείς ιστούς.

⚡ Ικανότητα να αντιστέκεται στη δράση αποικοδομητικών για αυτήν ενζύμων του οργανισμού.

⚡ Ικανότητα να αντιδρά με κάποιο βασικό βιολογικό υποδοχέα στον οργανισμό.



Παράγοντες που επηρεάζουν τη διείδυση του ΦΠ στον οργανισμό

- Λιπόφιλος / υδρόφιλος χαρακτήρας της δ.ο. (*τιμή συντελεστή κατανομής οκτανόλης / νερού*).
- Μορφή σκευάσματος (*φυσικές ιδιότητες δ.ο., παρουσία οργανικών διαλυτών, φορέων, κ.λπ.*).
- Το είδος και η συγκέντρωση των τασενεργών ουσιών (*προσθετικές ουσίες*).



Επιφάνειες – Στόχοι εφαρμογής ΦΠ

- Φύλλα φυτών (άμεσα ή έμμεσα).
- Έντομα.
- Μύκητες, βακτήρια.

Έδαφος



Εμπόδια στην εφαρμογή χημικής ουσίας

Εφαρμογή χημικής ουσίας // Εμπόδια

Εμπόδια στο φύλλωμα & έδαφος

- * απόρριψη
- * συγκράτηση
- * πτητικότητα
- * αποσύνθεση
- * διείσδυση
- * απορρόφηση
- * προσρόφηση
- * μικροοργανισμοί

Εμπόδια στη μετακίνηση

- * μορφολογικά
- * φυσιολογικά

Εμπόδια βιοχημικά

- * προσρόφηση
- * ενεργοποίηση
- * μεταβολισμός/ανενεργοποίηση
- * αποικοδόμηση

ενεργός θέση



62



Διείσδυση (1)

- Η ικανότητα κάθε χημικής ουσίας να διεισδύει δια μέσου μιας βιολογικής μεμβράνης μπορεί να εκτιμηθεί κυρίως από το συντελεστή κατανομής οκτανόλης /νερού K_{ow} .
- Η διείσδυση της χημικής ουσίας γίνεται με απλή διάχυση.
- Λιπόφιλες ουσίες περνούν από το υδατικό περιβάλλον μέσα στη φάση λιπιδίων της μεμβράνης με ταχύτητα που προβλέπεται από το συντελεστή K_{ow} :
 - Πολικές οργανικές ενώσεις, λιπόφοβες & ιονισμένες διεισδύουν στις μεμβράνες δύσκολα.



Διείσδυση (2)

➔ ΦΥΤΑ (εφαρμογή στο φύλλωμα).



➔ Διείσδυση στην κηρώδη εφυμενίδα.

➔ Στο κυτταρικό τοίχωμα των επιδερμικών κυττάρων.

➔ Στην εξωτερική μεμβράνη του κυτοπλάσματος.

➔ Είσοδος στο κυτόπλασμα.

ΔΡΑΣΗ



Δομή εφυμενίδας φύλλου / φράγμα που πρέπει να περάσουν τα μόρια των γεωργικών φαρμάκων

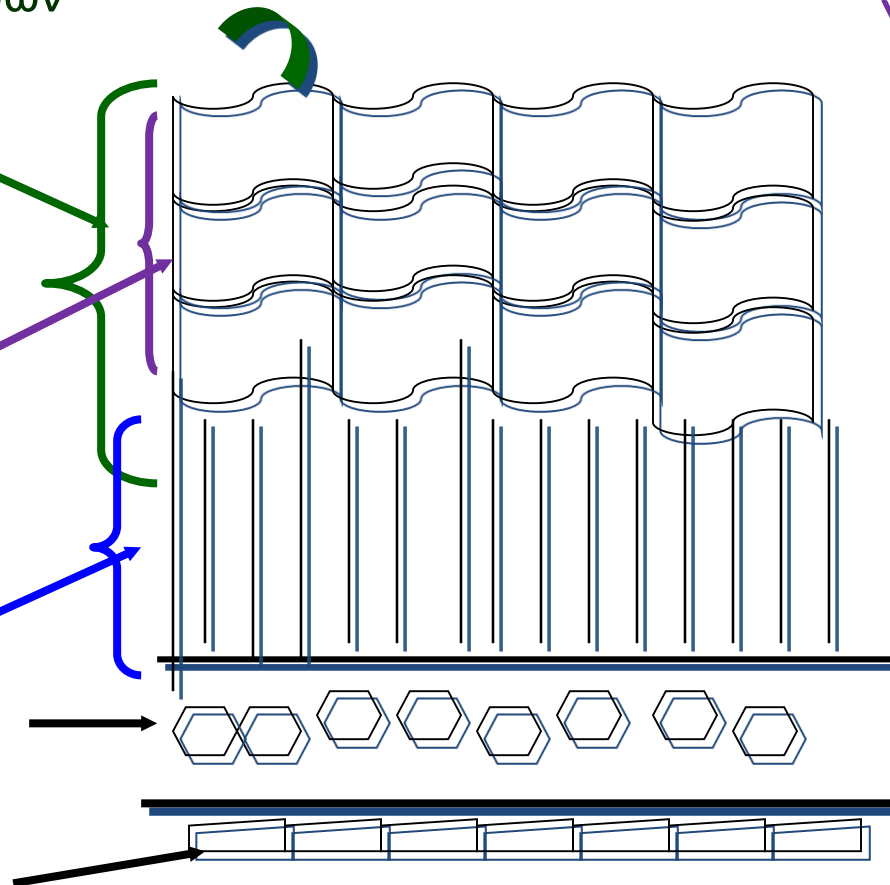
Στιβάδα κουτίνης καλυμμένη με κηρούς ή μικροκρυστάλλους κηρών

Πλέγμα κουτίνης

Απόθεση κηρών (υδρόφοβο)

Πηκτίνη & κυτταρίνη (υδρόφιλη)

επιδερμικά
κύτταρα
εσωτερικά



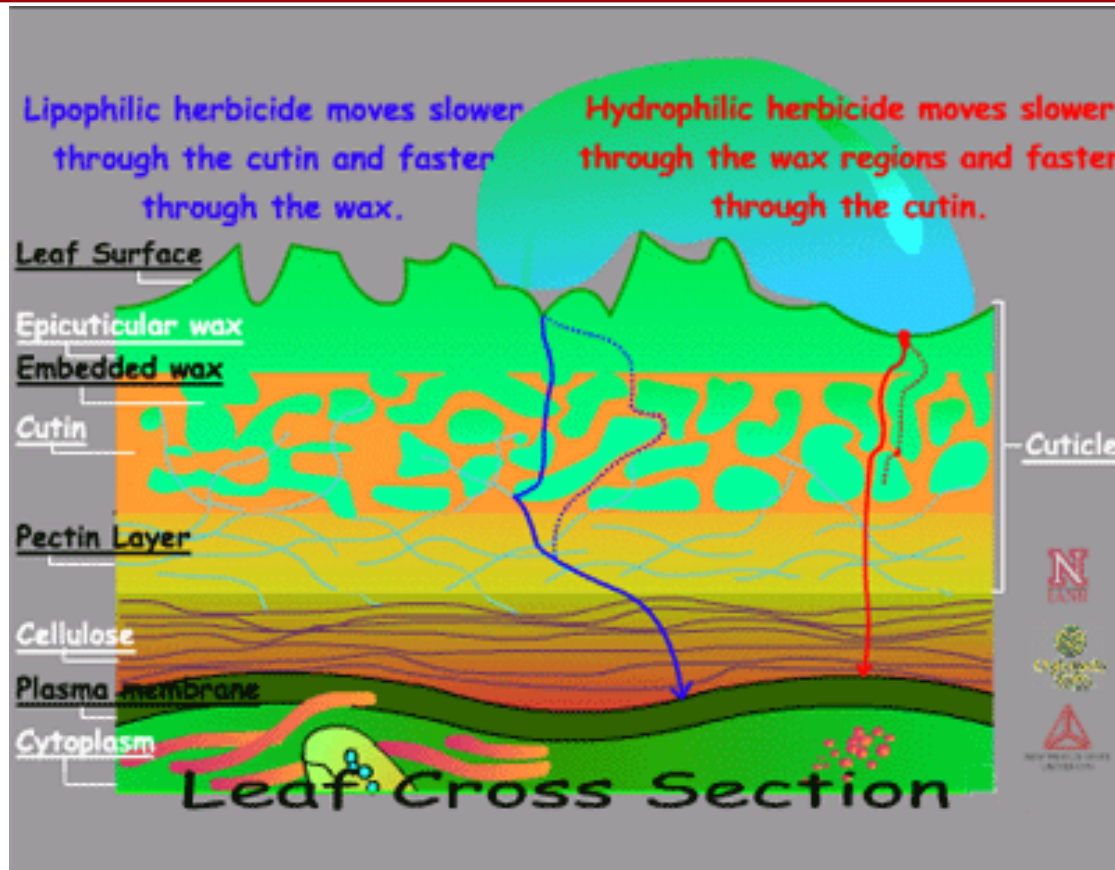
Υδρόφοβη

> Πολυμερισμός κουτίνης

5-20 μm

Υδρόφιλη

Τρόπος κίνησης λιπόφιλων και υδρόφιλων μορίων



Τα λιπόφιλα μόρια γ.φ. μετακινούνται αργά στην κουτίνη, γρήγορα στους κηρούς.

Τα υδρόφιλα αντίθετα.



Πρόσληψη γ.φ. από τα φύλλα (Foliar uptake of pesticides) (1)

1. Uptake of pesticides into plant foliage varies with plants and chemicals, and can be greatly influenced by adjuvants and environmental conditions.

2. Επίδραση φυσικοχημικών ιδιοτήτων των δ.ο.

Physicochemical properties of AIs in relation to pesticide Uptake

2.1. *Molecular weight* *ΜΒ*

2.2. *Lipophilicity* *Λιποφιλικότητα*

3. Επίδραση φυσικοχημικών ιδιοτήτων ψεκαστικού υγρού

Physicochemical properties of the spray mixtures in relation to pesticide uptake

3.1. *Concentration of a.i.* *συγκέντρωση δ.ο.*

3.2. *Carrier pH* *pH ψεκαστικού*

4. Επίδραση χαρακτηριστικών της φυλλικής επιφάνειας

Leaf surface characters in relation to pesticide uptake

4.1. *Epicuticular wax* *κηροί της επιδερμίδας*

4.2. *Cuticle* *εφυμενίδα*

4.3. *Stomata and guard cells* *στοματα*



Πρόσληψη γ.φ. από τα φύλλα (Foliar uptake of pesticides) (2)

5. Επίδραση ιδιοτήτων των προσθετικών στην πρόσληψη Adjuvant properties in relation to pesticide uptake

5.1. Τασενεργές

Surfactants

5.1.1. Δομή τασενεργού *Surfactant structure-activity*

5.1.2. Συγκέντρωση τασενεργού *Surfactant concentration*

5.1.3. τρόπος δράσης τασενεργού *modes of action of surfactants*

5.2. Έλαια

Oils

5.3. Αμμωνιακά άλατα

Ammonium salts

C.J. Wang, Z.Q. Liu. Foliar uptake of pesticides—Present status and future challenge. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 87 (2007) 1–8



Παράδειγμα: Βελτίωση της απόθεσης/συγκράτησης (1)

Hairy leaf surfaces, sticky stalks or a humid climate: if a pesticide is to be effective it needs to be optimally adapted to its purpose and suited to the growing conditions and the crop concerned. With a cleverly devised mixture of substances, formulation technicians at Bayer Crop Science help active substances reach their targets more effectively and thus safeguard crop yields all over the world – even under extreme conditions.



Βελτίωση της απόθεσης/συγκράτησης

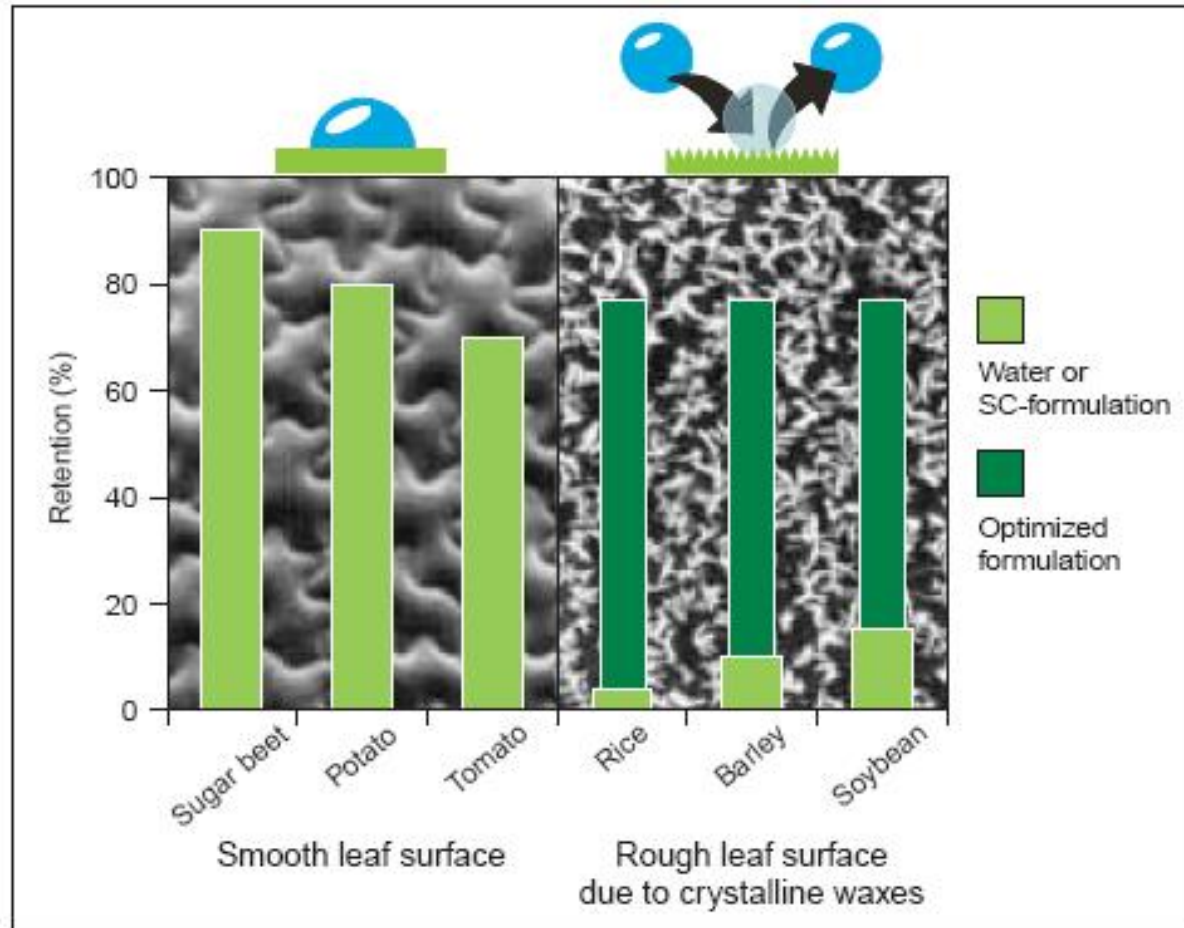
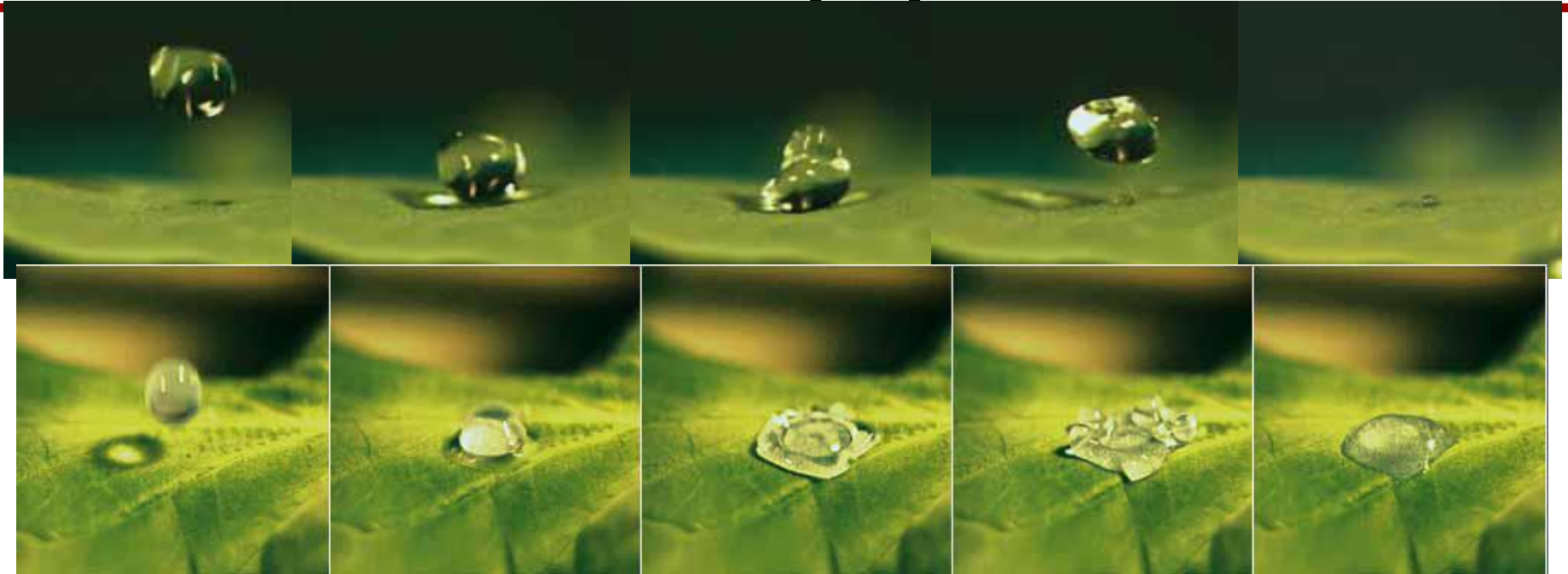


Fig. 5: Optimizing spray retention through the use of adjuvants. Droplets are retained even on crops with rough leaf surfaces.



Σταγόνες γεωργικού φαρμάκου σε αργή κίνηση



Slow-motion drops: crop protection agents are generally distributed on fields as aqueous solutions. When the tiny droplets land on the water-repelling surface of rapeseed leaves, they simply bounce off (top sequence of images) and do not reach their intended target, the site of action in the plant. To ensure that the agent remains on the plant, scientists mix it with special substances that cushion the fall or reduce the surface tension. This ensures that the spray mist droplets remain firmly attached to the leaves (bottom sequence of images) and generally also coat them to a large extent so that the active ingredient can quickly penetrate the plant. It then travels to all parts of the plant via the sap. The more effectively this is done, the less crop protection agent the farmer has to spray on his fields.



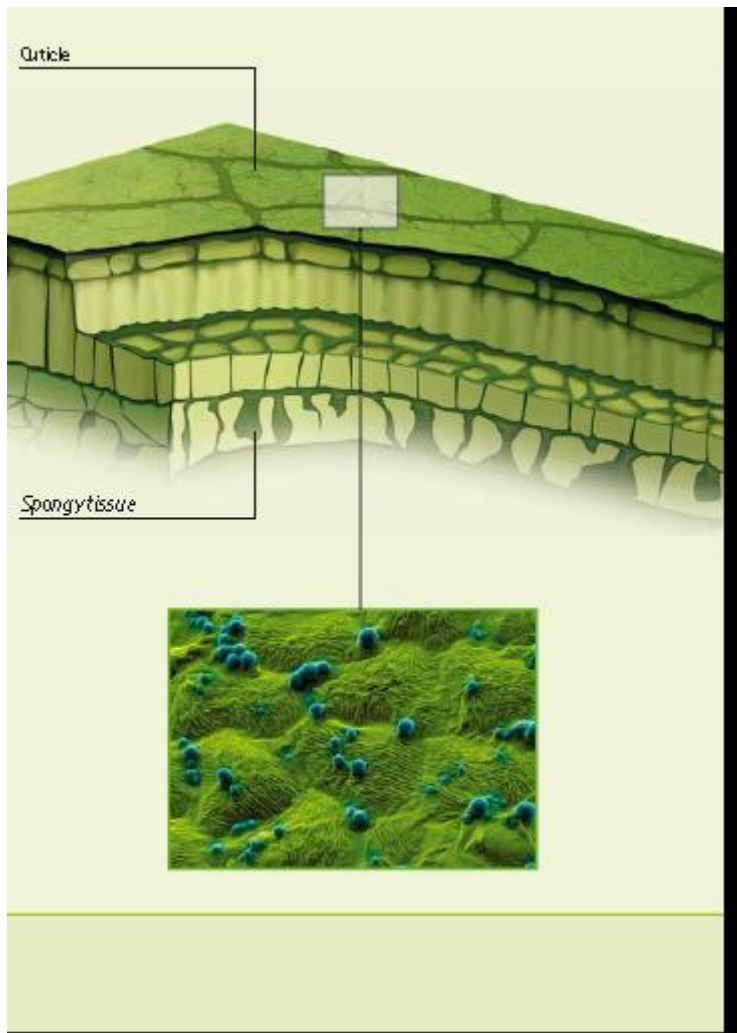
Παράδειγμα: Βελτίωση της απόθεσης/συγκράτησης (2)

Wafer-thin protection

Some crop protection agents need a special formulation to be able to penetrate the leaf. This is because the outer layer of cells – the epidermis – is covered by a wafer-thin, water-repellent membrane called the cuticle. The cuticle is generally only about a micrometer thick and its task is to protect the plant against water loss through evaporation via the leaves. This makes the cuticle an extremely difficult barrier for crop protection agents to penetrate.

Scientists at Bayer CropScience use special formulations to help active ingredients quickly and effectively penetrate the leaf, or ingeniously encapsulate the active ingredients so that they remain on the cuticle for longer and can be released over an extended period of time.

This scanning electron microscope image (small photo, 900-fold enlargement) shows a layer of spray on a cotton leaf with the typical rippled cuticle.



Διείσδυση (3)

ΦΥΤΑ (εφαρμογή στο έδαφος):

- ✿ πρόσληψη από τους σπόρους
- ✿ απορρόφηση από τις ρίζες
- ✿ μετακίνηση ή μη μέσα στο φυτό

Έδαφος:

- *διαφορά φυσικοχημικών χαρακτηριστικών από επιφάνεια φυτού.*
- *Ιοντοανταλλαγή, προσρόφηση, έκπλυση (υδατοδιαλυτότητα).*
 - *διαφορετικές ευνοϊκές συνθήκες,
διαφορετική μορφή τυποποίησης ίδιας δ.ο.*



Διείσδυση (4)

ENTOMA - Εξ επαφής (δερμάτιο εντόμου-λιπόφιλο).

(εντομοκτόνα) - Δηλητήριο στομάχου.

- Δια των ατμών.

Στόχος: - Ένα ή περισσότερα στάδια βιολογικού κύκλου εντόμου (αυγά, νύμφη, κ.λπ.)

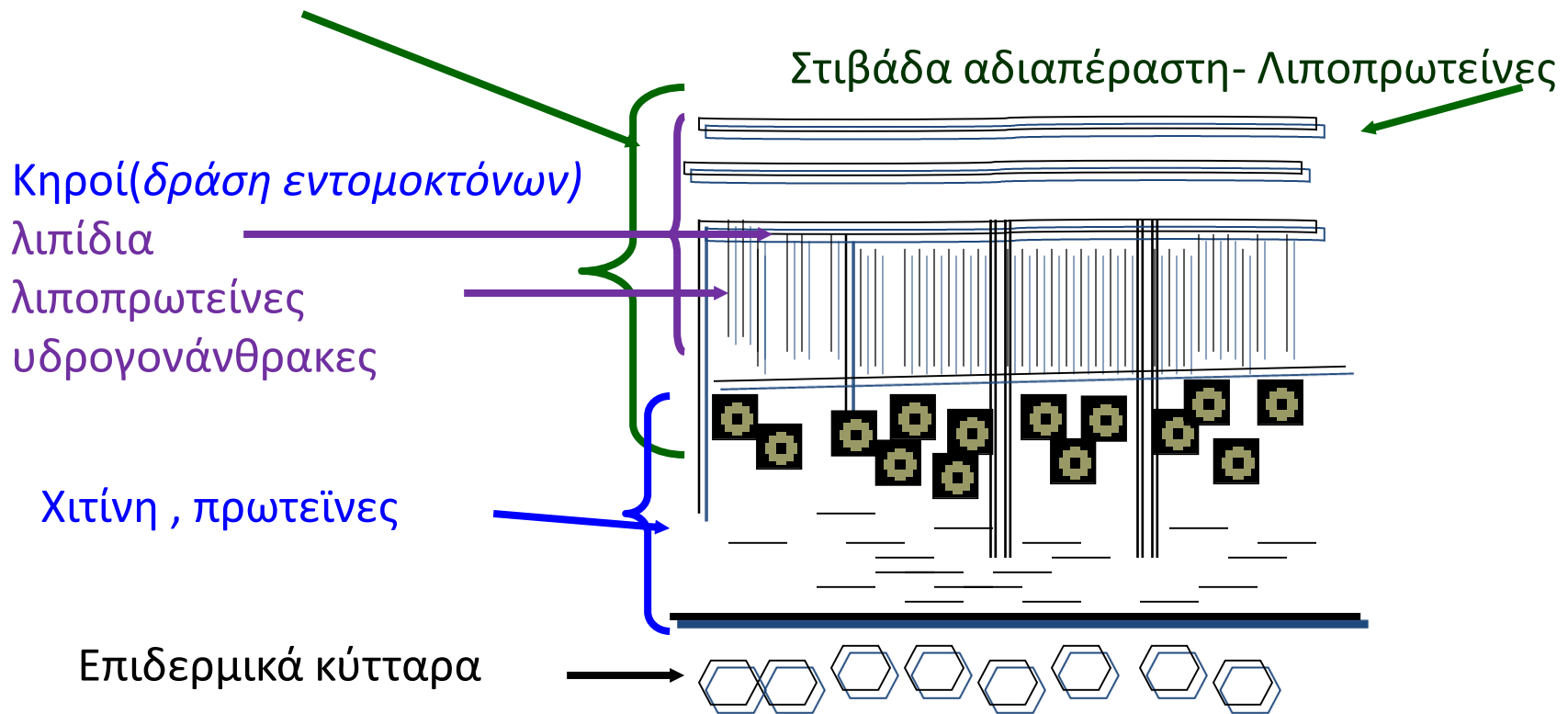
- Θέση του εντόμου (φύλλωμα, έδαφος,

κ.λπ.)



Δομή εξωσκελετού των εντόμων / φράγμα που πρέπει να περάσουν τα μόρια των γεωργικών φαρμάκων

Επιδερμάτιο (λιπόφιλο-αδιαπέραστο σε υδρόφιλα μόρια υπεύθυνο για τη διαπερατότητα του δερματίου)



Δομή εξωσκελετού των εντόμων

Βασική μεμβράνη.

Υποδερμίδα.

Δερμάτιο:

Επιδερμάτιο λιπόφιλο-αδιαπέραστο σε υδρόφιλα μόρια

Ινώδες δερμάτιο διαπερατό σε λιπόφιλα μόρια –

Διαφορετική χημική σύσταση των κηρών μεταξύ των εντόμων – διαφορετικές φυσικοχημικές ιδιότητες- διαφορετική συμπεριφορά στα εντομοκτόνα.

Μικρή προσασία των εντόμων στη διείσδυση λιπόφιλων μορίων

$$LD_{50} (\text{δέρμα}) / LD_{50} (\text{κατάποση}) = C (D) / I$$

(μικρό, ~1 για έντομα, C)

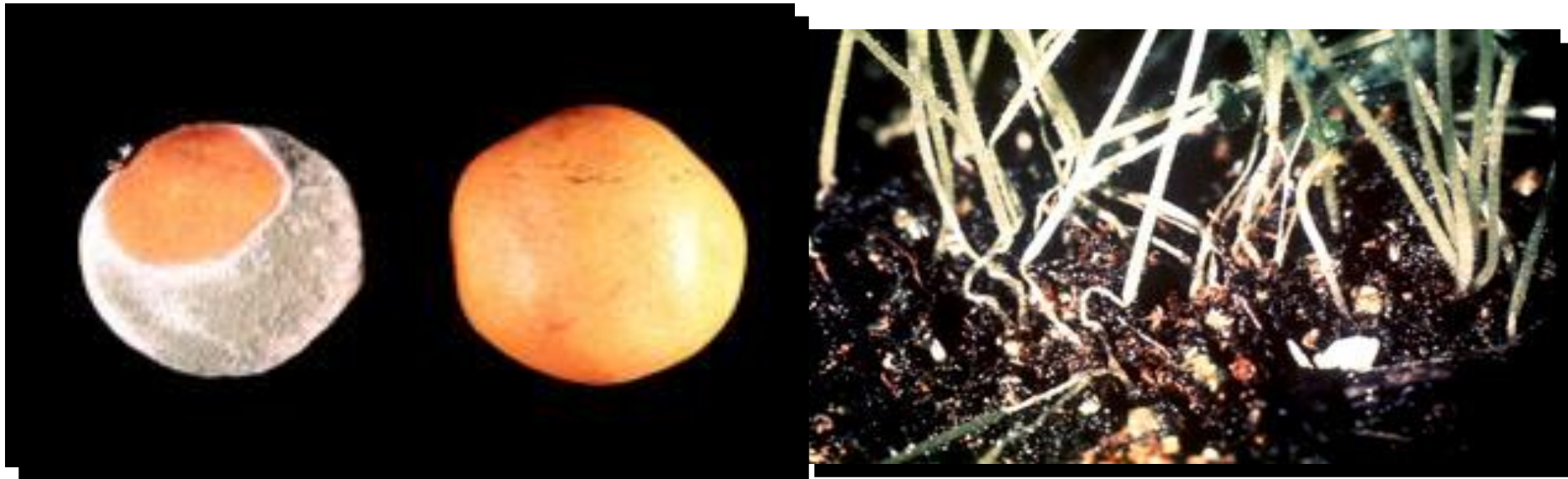
(μεγάλο για θηλαστικά, D)



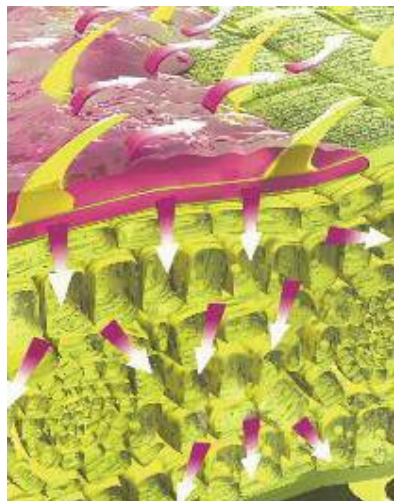
Διείσδυση (5)

ΜΥΚΗΤΕΣ – ΒΑΚΤΗΡΙΑ

- **μεμβράνη κυτταρικών τοιχωμάτων.**
- *(λιποπρωτεΐνες πολυσακχαρίτες).*



Παράδειγμα: Βελτίωση της απόθεσης/συγκράτησης (3)

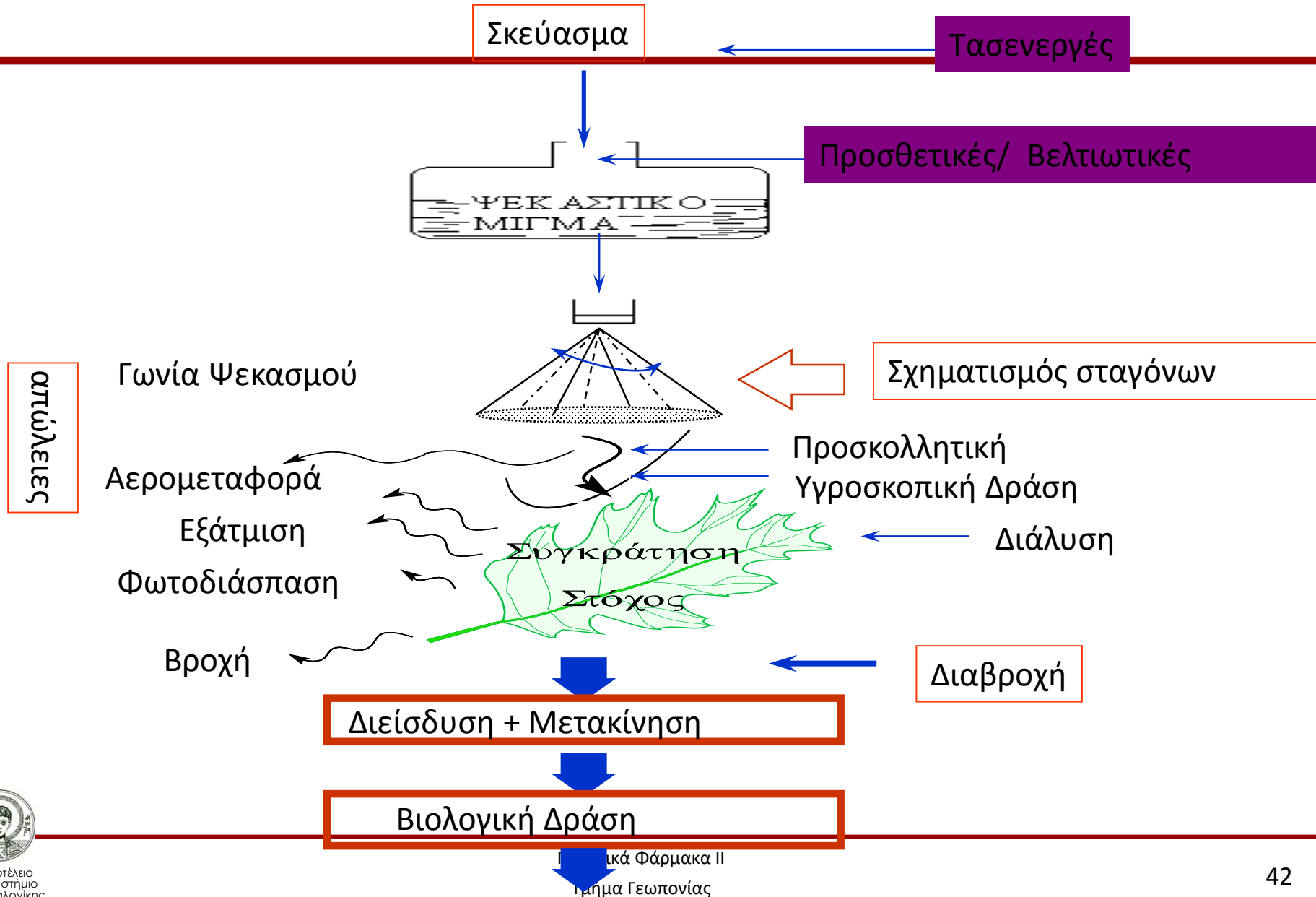


- ✓ Ο βασικός στόχος της δ.ο. trifloxystrobin είναι η προστασία του φυτού από μυκητολογικές ασθένειες.
- ✓ παρεμπόδιση αναπνοής του μύκητα, αφαιρώντας με αυτό τον τρόπο από το παθογόνο, την δυνατότητα να χρησιμοποιεί ενέργεια.
- ✓ Η διαφορά από άλλα μυκητοκτόνα με τον ίδιο τρόπο δράσης: η δ.ο. trifloxystrobin ξεχωρίζει λόγω της αποκαλούμενης “μεσοστεμικής κίνησης”: ο όρος αυτός περιγράφει τη μοναδική συμπεριφορά της δ.ο. κατά την πρόσληψη και κατανομή της επιφανειακά και εσωτερικά του φυτού. η δ.ο. trifloxystrobin συγκρατείται «κολλά» ιδιαίτερα καλά στην επιφάνεια του φύλλου, δημιουργώντας απόθεμα μορίων της δ.ο. που ακόμα και ισχυρή βροχόπτωση δεν ξεπλένει. Το απόθεμα παρέχει σταθερή επαναδιανομή της δ.ο. στην επιφάνεια του φύλλου και ταυτόχρονα μικρές ποσότητες διεισδύουν σταδιακά στον ιστό του φύλλου. Το αποτέλεσμα είναι μια ιδιαίτερα παρατεταμένη χρονική περίοδος προστασίας. Την ίδια στιγμή, η μεσοστεμική συμπεριφορά είναι προϋπόθεση για την δράση της δ.ο. ενάντια στο στρες. Η εκφραση αυτής της χρήσιμης παράλληλης δράσης εξαρτάται από την σταθερή απελευθέρωση της σωστής “δόσης” της δ.ο. στο φυτό.

ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ



Προσθετικές ουσίες σε ψεκαστικό υγρό



Τυποποίηση:

το όχημα που θα μεταφέρει τη φ.ο. στη θέση δράσης



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/6)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Εικόνες/Φωτογραφίες
- Εικόνα 1: Εφαρμογή φυτοπροστατευτικού προϊόντος.
<http://www.eoearth.org/view/article/152119/>
- Εικόνα 2: Εμπορικά σκευάσματα φυτοπροστατευτικών ουσιών.
www.bayercropscience.com
- Εικόνα 3: Το εμπορικό σκεύασμα Roundup.
http://www.enallaktikos.gr/ar13523el_pagkosmios-organismos-ygeias-to-fytofarmako-roundup-tis-monsanto-pithanws-prokalei-karkino.html
- Εικόνα 4: Γαλακτωματοποιήσιμα συμπυκνώματα.
<http://slideplayer.com/slide/3264072/>
- Εικόνα 5: Αιωρήματα. <http://www.eg.all.biz/ru/insekticidy-bgg1083478>
- Εικόνα 6: Διαλύματα. <http://www.engormix.com/MA-agricultura/articulos/formulacion-plaguicidas-mezclas-tanque-t5248/p0.htm>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/6)

- Εικόνα 7: Βρέξιμες σκόνες- Διαλυτές σκόνες. <http://www.engormix.com/MA-agricultura/articulos/formulacion-plaguicidas-mezclas-tanque-t5248/p0.htm>
- Εικόνα 8: Κόκκοι. <http://fardin-19.blogfa.com/category/18>
- Εικόνα 9: Δόλωμα. <http://www.engormix.com/MA-agricultura/articulos/formulacion-plaguicidas-mezclas-tanque-t5248/p0.htm>
- Εικόνα 10: Μύκητες. Επεξεργασία εικόνων Ο. Μενκίσσογλου-Σπυρούδη.
- Εικόνα 11: Βακτήρια. <http://advocatesaz.org/2012/03/06/sti-awareness-antibiotic-resistant-gonorrhoea/conjugation-pilus-2/>
- Εικόνα 12: Έντομο που προσβάλλει το βαμβάκι. <http://slideplayer.es/slide/34582/>
- Εικόνα 13: Λεπιδόπτερο. <http://www.wikiwand.com/el/%CE%9B%CE%B5%CF%80%CE%B9%CE%B4%CF%8C%CF%80%CF%84%CE%B5%CF%81%CE%B1>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (3/6)

- Εικόνα 14: Νηματώδεις. Φωτογραφικό αρχείο Ο. Μενκίσογλου-Σπυρούδη.
- Εικόνα 15: Φυτό που έχει προσβληθεί από νηματώδεις (αριστερά), υγιές φυτό (δεξιά). Φωτογραφικό αρχείο Ο. Μενκίσογλου-Σπυρούδη.
- Εικόνα 16: Ζιζάνια. <http://lawncaredr.com/broadleaf-weeds.php>
- Εικόνα 17: Βιοδιαθεσιμότητα. <http://www.bayer.com/>
- Εικόνα 18: Έντομο εδάφους. Φωτογραφικό αρχείο Ο. Μενκίσογλου-Σπυρούδη.
- Εικόνα 19: Εφαρμογή φυτοπροστατευτικού προϊόντος σε καλλιέργεια. <http://www.paraskhnio.gr/simera-i-a%CE%84dosi-gia-tin-epistrofi-foro/>
- Εικόνα 20: Εφαρμογή φυτοπροστατευτικού προϊόντος σε καλλιέργεια καπνού. <https://www.pinterest.com/daphneallman/heritage/>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (4/6)

- Εικόνα 21: Διείσδυση του φυτοπροστατευτικού προϊόντος στο φύλλωμα του φυτού. <http://library.certh.gr/libfiles/PDF/EL-PAPYR-3417-GEORGIA-KAI-by-MENKISOGLOU-in-ECOCITY-HMERIDA-THESS-15-MAY-2008-PPT-59.pdf>
- Εικόνα 22: Εγκάρσια τομή φύλλου. <http://passel.unl.edu/pages/informationmodule.php?idinformationmodule=1056648673&topicorder=2&maxto=5>
- Εικόνα 23: Παράδειγμα: Βελτίωση της απόθεσης/συγκράτησης. <http://www.cropscience.bayer.com/Products-and-Innovation/Brands/Fungicides.aspx>
- Εικόνα 24: Βελτιστοποίηση ψεκασμού μέσω της χρήσης ανοσοενισχυτικών. <http://www.cropscience.bayer.com/Products-and-Innovation/Brands/Fungicides.aspx>
- Εικόνα 25: Σταγόνες γεωργικού φαρμάκου σε αργή κίνηση. <http://www.aitkens.co.uk/aitkens-news.aspx?page=2&articleNO=4437>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (5/6)

- Εικόνα 26: Μηχανισμός Wafer-thin protection.
<http://www.kimdirnedir.com/etiket/kutikula>
- Εικόνα 27-28: Προσβολές από έντομα σε φύλλα φυτών. Φωτογραφικό αρχείο Ο. Μενκίσογλου-Σπυρούδη.
- Εικόνα 29: Έντομο που προσβάλλει το καλαμπόκι. <http://nslide.com/bai-giang/xem-bai-giang/ds62zq/bai-12-sau-benh-hai-cay-trong>
- Εικόνα 30: Προσβολή πορτοκαλιών από *Penicillium digitatum*.
<http://www.invasive.org/browse/detail.cfm?imgnum=1570510>
- Εικόνα 31: Ριζοκτονία των νεαρών φυτών *Snapdragon* (*Antirrhinum*) που προκαλείται από το *Rhizoctonia* sp.
<http://www.missouribotanicalgarden.org/gardens-gardening/your-garden/help-for-the-home-gardener/advice-tips-resources/gardening-by-month/april.aspx>
- Εικόνα 32: Μεσοστεμική κίνηση της δραστικής ουσίας trifloxystrobin.
https://www.cropscience.bayer.co.ve/~media/Bayer%20CropScience/Peruvian/Country-Venezuela-Internet/Pdf/Correo%201_2009_Heft.ashx



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (6/6)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Σχήματα
- Σχήμα 1: Δομή εφυμενίδας φύλλου / φράγμα που πρέπει να περάσουν τα μόρια των γεωργικών φαρμάκων. Επεξεργασία Ο. Μενκίσογλου-Σπυρούδη.
- Σχήμα 2: Δομή εξωσκελετού των εντόμων / φράγμα που πρέπει να περάσουν τα μόρια των γεωργικών φαρμάκων. Επεξεργασία Ο. Μενκίσογλου-Σπυρούδη.
- Σχήμα 3: Προσθετικές ουσίες σε ψεκαστικό υγρό. Επεξεργασία Ο. Μενκίσογλου-Σπυρούδη.
- Σχήμα 4: Τυποποίηση: το όχημα που θα μεταφέρει τη φ.ο. στη θέση δράσης. Επεξεργασία Ο. Μενκίσογλου-Σπυρούδη.



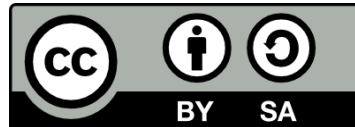
Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Ουρανία Μενκίσογλου-Σπυρούδη. «Γεωργικά Φάρμακα II. Τυποποίηση και Έλεγχος Γεωργικών Φαρμάκων». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <https://opencourses.auth.gr/courses/OCRS515/>.



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Παρόμοια Διανομή [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>





Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: Χρυσάνθη Χαρατσάρη
Θεσσαλονίκη, Εαρινό εξάμηνο 2013-2014



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Σημειώματα

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

