



# Γεωργικά Φάρμακα II

## Ενότητα 8: Έλεγχος φυτοπροστατευτικών προϊόντων – Δειγματοληψία

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.





# Έλεγχος φυτοπροστατευτικών προϊόντων – Δειγματοληψία



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Περιεχόμενα ενότητας

1. Προσδιορισμός φυτοπροστατευτικών ουσιών.
2. Στάδια ανάλυσης για τον προσδιορισμό γ.φ.
3. Τρόπος δειγματοληψίας.
4. Δειγματοληψία εδάφους.
5. Δειγματοληψία νερού.
6. Δειγματοληψία αέρα.
7. Μεταφορά-Συντήρηση (αποθήκευση) δείγματος.



# Σκοποί ενότητας

- Να γίνει κατανοητή η αναγκαιότητα για έλεγχο των φυτοπροστατευτικών ουσιών.
- Να περιγραφούν τα στάδια ανάλυσης για τον προσδιορισμό των γεωργικών φαρμάκων (δειγματοληψία, προκατεργασία, εκχύλιση-καθαρισμός-προσυγκέντρωση, ανάλυση).
- Να περιγραφεί η διαδικασία της δειγματοληψίας και η σημασία της για την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων.
- Να δοθούν οι απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με τη σωστή μεταφορά και συντήρηση (αποθήκευση) του δείγματος.



# Έλεγχος φυτοπροστατευτικών ουσιών

## Μέθοδοι ελέγχου υπολειμμάτων (1)

### *Ανάγκη για:*

- Ανάπτυξη κατάλληλων μεθόδων ανάλυσης.
- Διαδικασίας πιστοποίησης αυτών.



# Έλεγχος φυτοπροστατευτικών ουσιών

## Μέθοδοι ελέγχου υπολειμμάτων (2)

- Διαπιστευμένα/Πιστοποιημένα Εργαστήρια (*Accreditation*).
- Ορθή Εργαστηριακή Πρακτική (*Good Laboratory Practice, GLP*).
- Πιστοποίηση μεθόδων (*Method Validation*).
- Πρότυπες Διαδικασίες Λειτουργίας (*Standard Operating Procedures, SOPs*).





# Γενικές αρχές για την ανάλυση & τον έλεγχο υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων (1)

*(pesticide residue analytical methods :SANCO/825/00 rev.8.1, 16/11/2010 & METHOD VALIDATION AND QUALITY CONTROL: SANCO/12495/2011*

[http://ec.europa.eu/food/plant/protection/resources/guide\\_doc\\_825-00\\_rev7\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/plant/protection/resources/guide_doc_825-00_rev7_en.pdf)

- **Δειγματοληψία & συντήρηση /αποθήκευση.**
- **Αναλυτική μέθοδος.**

*Πλήρης περιγραφή της μεθόδου ανάλυσης.*

*Η αναλυτική μέθοδος πρέπει να χρησιμοποιεί κοινά αποδεκτές αναλυτικές τεχνικές.*

*Εκτίμηση της αξιοπιστίας της μεθόδου (Method Validation) σε δείγματα:  
Επιβεβαίωση των αποτελεσμάτων με διαφορετική τεχνική.*



# Προσδιορισμός φυτοπροστατευτικών ουσιών

## ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Όλες οι αναλυτικές μέθοδοι μπορούν να δώσουν απάντηση στις ερωτήσεις που υπάρχουν με ακρίβεια και με αξιόπιστα αποτελέσματα μόνο σε αξιόπιστα και αντιπροσωπευτικά δείγματα



# Στάδια ανάλυσης για τον προσδιορισμό γ.φ.

## ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ

- Συλλογή αντιπροσωπευτικών δειγμάτων.

## ΠΡΟΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ

- Ομογενοποίηση.
- Κάθε αναλυτικό δείγμα αντιπροσωπευτικό του αρχικού.

## ΕΚΧΥΛΙΣΗ – ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ-ΠΡΟΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ

- Παραλαβή γ.φ. από το δείγμα.
- Απομάκρυνση προσμίξεων που παρεμποδίζουν.
- Προσυγκέντρωση των γ.φ. σε μικρό όγκο.

## ΑΝΑΛΥΣΗ

**Ποιοτικός και ποσοτικός προσδιορισμός**



# Γενικές αρχές για την ανάλυση & τον έλεγχο υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων

*SANCO/825/00 rev.8.1, 16/11/2010*

- Δειγματοληψία & συντήρηση/αποθήκευση.

- Αναλυτική μέθοδος

*Πλήρης περιγραφή της μεθόδου ανάλυσης:*



# Δειγματοληψία (1)

## *Βασική διαδικασία για την εύρεση σωστού αποτελέσματος*

Το δείγμα πρέπει να είναι:

- *Αντιπροσωπευτικό.*
- *Τυχαίο.*
- *Σωστά συσκευασμένο και συντηρημένο.*

Να συνοδεύεται από πλήρεις και ακριβείς ενδείξεις της ταυτότητάς του.



# Δειγματοληψία (2)

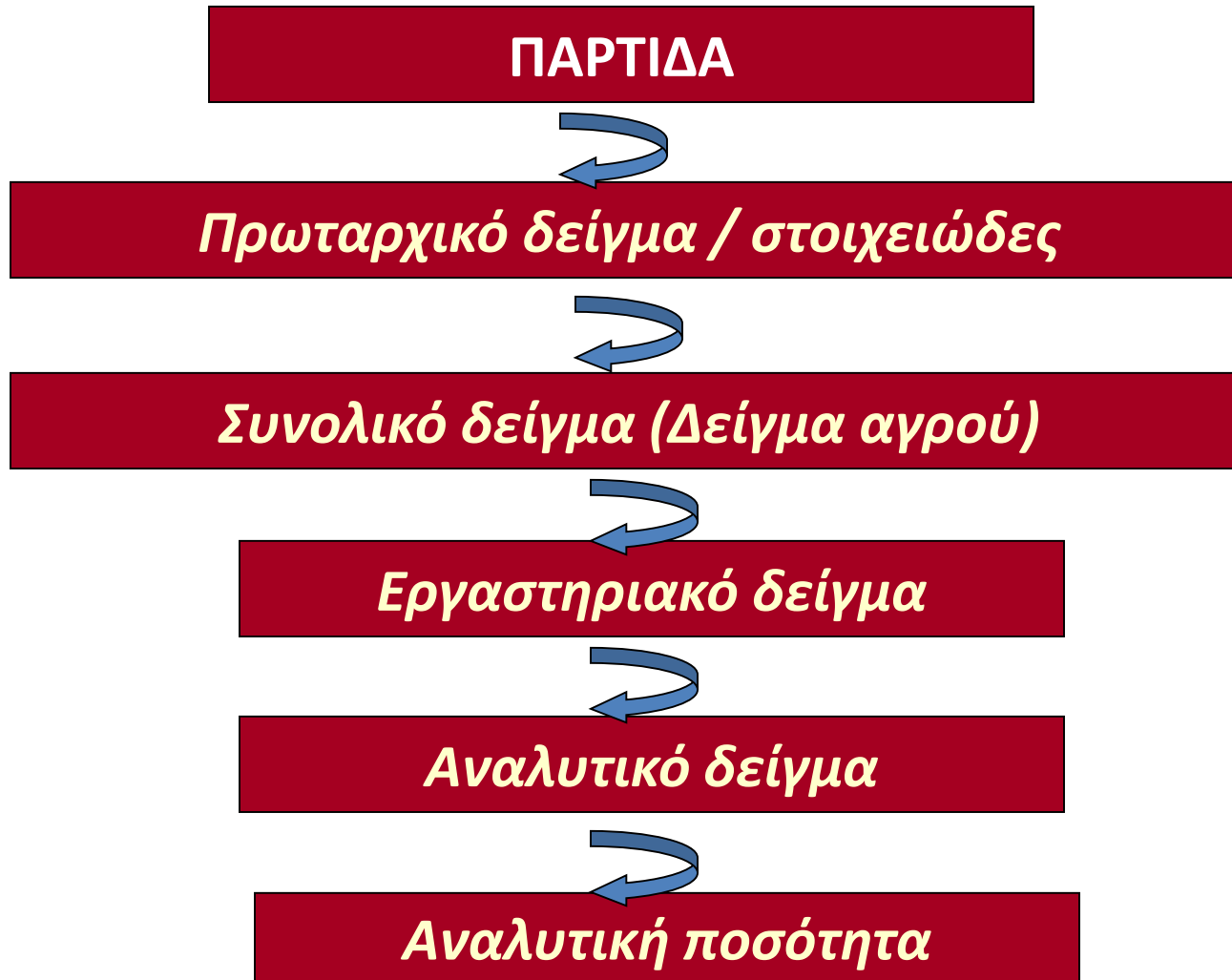
Η παραλαβή από μία μεγάλη ποσότητα ενός μικρού μέρους, τέτοιου όμως που να περιέχει αντιπροσωπευτική ποσότητα της ουσίας που πρόκειται να προσδιορισθεί, σε σχέση με όλο το προϊόν

**ΔΕΙΓΜΑ: αντιπροσωπευτικό & αξιόπιστο.**

**☛ Ποιά πληροφορία αναμένεται από την ανάλυση**

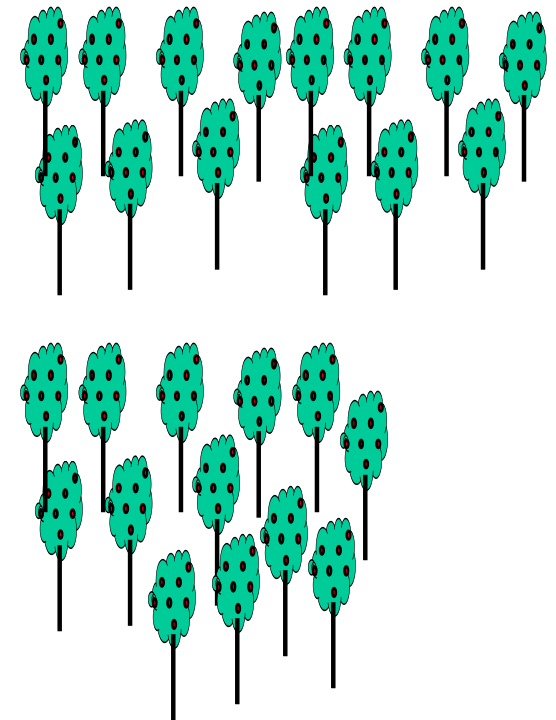


# Δειγματοληψία (3)



# Δειγματοληψία (4)

**ΠΑΡΤΙΔΑ:** ποσότητα προϊόντος που είναι γνωστό ότι έχει ομοιόμορφα χαρακτηριστικά (π.χ. προέλευση, παραγωγός, ποικιλία, συσκευαστής, κ.λπ.)



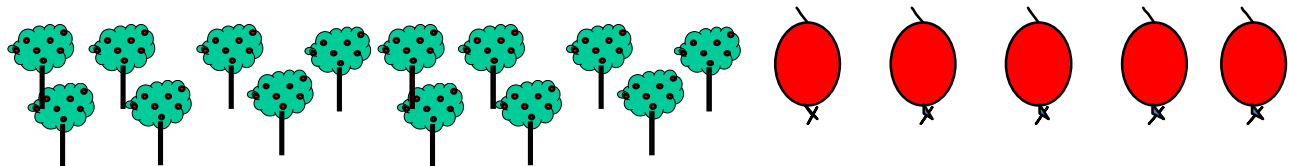


# Δειγματοληψία (5)

**Πρωταρχικό δείγμα / στοιχειώδες δείγμα:**

**Μία ή περισσότερες μονάδες που λαμβάνονται από μία τυχαία θέση σε μια παρτίδα).**

**Ο αριθμός των μονάδων που απαιτούνται σε ένα πρωταρχικό δείγμα προσδιορίζεται από το ελάχιστο μέγεθος και τον αριθμό των εργαστηριακών δειγμάτων που απαιτούνται.**

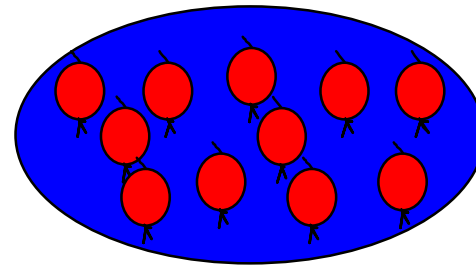


# Δειγματοληψία (6)

**Συνολικό δείγμα (Δείγμα αγρού, *field sample*):**

**Το υλικό που συλλέγεται ταυτόχρονα από μία παρτίδα ή από το πειραματικό τεμάχιο (συνένωση και καλή ανάμειξη των πρωταρχικών δειγμάτων από μία παρτίδα)**

Ένα δείγμα αγρού



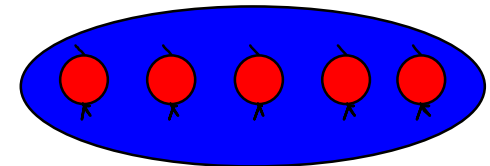
# Δειγματοληψία (7)

**Εργαστηριακό δείγμα (laboratory sample):**

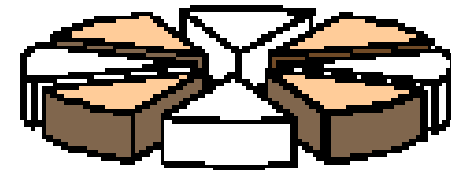
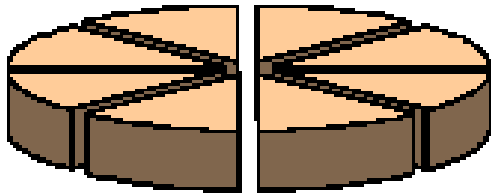
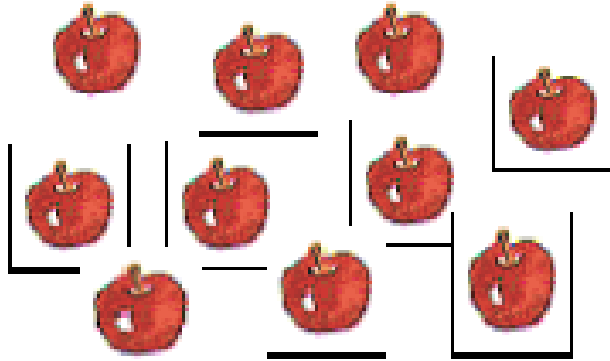
**Το υλικό (δείγμα) που παραλαμβάνεται στο Εργαστήριο. Προέρχεται από ολόκληρο ή από αντιπροσωπευτική ποσότητα (υποδιπλασιασμό) του συνολικού δείγματος (δείγμα αγρού).**

- Οι μονάδες του δείγματος διατηρούνται ολόκληρες.**
- Ζυγίζει 0.5-1kg.**

**Ένα εργαστηριακό δείγμα**



# Δειγματοληψία (8)



**Υποδιπλασιασμός δείγματος**

# Δειγματοληψία (9)

***Αναλυτικό δείγμα (analytical sample):***

***Το μέρος που πρόκειται να υποβληθεί σε ανάλυση και παρασκευάζεται από το εργαστηριακό δείγμα (μετά από κατάλληλο τεμαχισμό / ομογενοποίηση) για τη λήψη αναλυτικών ποσοτήτων με το ελάχιστο δειγματοληπτικό σφάλμα.***



# Δειγματοληψία (10)

***Αναλυτική ποσότητα:***

***Αντιπροσωπευτική ποσότητα υλικού που λαμβάνεται από το αναλυτικό δείγμα, κατάλληλου μεγέθους για τον προσδιορισμό των ΦΠ σύμφωνα με την αναλυτική μέθοδο***



# Τρόπος δειγματοληψίας (1)

Τι πληροφορίες θέλουμε από την ανάλυση / έλεγχο του δείγματος;

- Επιλεκτική δειγματοληψία (*selective sampling*).
  - Πειραματικά τεμάχια.
- Τυχαιοποιημένη δειγματοληψία (*random sampling*)
  - Έλεγχος προϊόντων.



# Τρόπος δειγματοληψίας (2)

Τι πληροφορίες θέλουμε από την ανάλυση/έλεγχο δείγματος;

## Τυχαιοποιημένη δειγματοληψία

*Κάθε μονάδα του προϊόντος έχει ίσες πιθανότητες να περιλαμβάνεται στο δείγμα:*

*Τυχαία επιλογή προκαθορισμένου αριθμού δειγμάτων*

- *Αριθμός δειγμάτων* ➔ *στατιστικά καθορισμένος*
- *Τυχαία επιλογή* ➔ *πίνακας τυχαιοποιημένων αριθμών*

**ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ**  $\xrightarrow{\text{ένωση}}$  **ΤΕΛΙΚΟ ΔΕΙΓΜΑ**





# Τρόπος δειγματοληψίας (3)

Μέθοδοι δειγματοληψίας προϊόντων φυτικής και ζωϊκής προέλευσης για τον προσδιορισμό υπολειμμάτων Φ.Π. για τον έλεγχο της τήρησης των MRLs (ΑΟΥ), ορίζονται από:

- ΕΕ Οδηγία 2002/63/ΕΚ (Κατάργηση 79/700/ΕΟΚ, Ενσωμάτωση απαιτήσεων Codex).
- Codex (Codex Alimentarius Commission-FAO/WHO).
- FDA (U.S. Food and Drug Administration).



# Τρόπος δειγματοληψίας (4)

Μέθοδοι δειγματοληψίας προϊόντων φυτικής και ζωϊκής προέλευσης για τον προσδιορισμό υπολειμμάτων Φ.Π. για τον έλεγχο της τήρησης των MRLs (ΑΟΥ), ορίζονται από:

➤ ΕΕ Οδηγία 2002/63/ΕΚ

➤ Στον καθορισμό ΑΟΥ για τα διάφορα φυτικά ή γαλακτοκομικά προϊόντα ή προϊόντα αυγών λαμβάνεται υπόψη **το μέγιστο επίπεδο που αναμένεται** να υπάρχει σε **ένα σύνθετο δείγμα**, το οποίο προέρχεται **από πολλές μονάδες** του επεξεργασμένου προϊόντος και νοείται ότι **αντιπροσωπεύει** το μέσο επίπεδο υπολειμμάτων **σε μια παρτίδα**.

➤ Στον καθορισμό ΑΟΥ για το κρέας και τα πουλερικά λαμβάνεται υπόψη το μέγιστο επίπεδο που αναμένεται να υπάρχει στους ιστούς μεμονωμένων ζώων ή πτηνών μετά από επεξεργασία τους.



# Τρόπος δειγματοληψίας (5)

Δειγματοληψία προϊόντων κατά τη συσκευασία / διακίνηση:

- ✓ FDA: 10 υποδείγματα 1 kg
- ✓ Codex & EE: Σύμφωνα με τον πίνακα

Βάρος παρτίδας, kg	Αρ. υποδειγμάτων	Ελάχιστο μέγεθος*
< 50	3	1 - 2 kg
51 - 500	5	1 - 2 kg
501 - 2000	10	1 - 2 kg
> 2000	15	1 - 2 kg

\* Ελάχιστο μέγεθος δείγματος καθορίζεται για κάθε είδος προϊόντος:



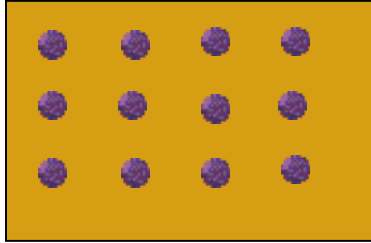
# Τρόπος δειγματοληψίας (6)

*Δειγματοληψία προϊόντων κατά τη συσκευασία / διακίνηση: ελάχιστο μέγεθος κάθε εργαστηριακού δείγματος.*

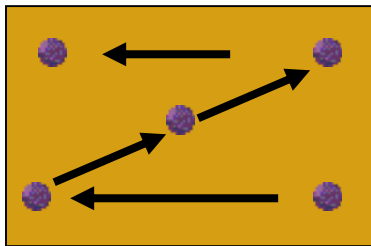
- ➔ Μικρά φρούτα / λαχανικά (<25 g) 1 kg  
(φράουλες, μπιζέλια, ελιές, κ.λπ.)
- ➔ Μεσαίο μέγεθος (25-250 g/κομμάτι) 1 kg /10 κομμάτια  
(μήλα, καρότα, πατάτες, κ.λπ.)
- ➔ Μεγάλο μέγεθος (> 250 g/κομμάτι) 2 kg / 5 κομμάτια  
(λάχανα, αγγούρια, καρπούζια, κ.λπ.)
- ➔ Δημητριακά, όσπρια κ.λπ. 1 kg
- ➔ Σπόροι, μαϊντανός, κ.λπ. 0.5 kg
- ➔ Επεξεργασμένα φυτικά τρόφιμα 0.1-0.5 kg  
(αφεψήματα, αλεύρι, χυμοί, κ.λπ.)



# Δειγματοληψία εδάφους



τέλος



αρχή

- Ειδικοί δειγματολήπτες.
- Κάθε σημείο είναι ένα υποδείγμα.
- Αδιατάραχτο τεμάχιο εδάφους, 15cm x 5cm.
- Ανάμειξη δειγμάτων ιδίου βάθους-υποδιπλασιασμός.
- Τοποθετείται σε βάζο γυάλινο / καπάκι με αλουμινόχαρτο.
- Συντήρηση-μεταφορά στους 4°C.



# Δειγματοληψία νερού

Κάθε δείγμα 3 lt-  
στιγματικό δείγμα σε δεδομένο σημείο.  
Γυάλινο μπουκάλι γεμάτο.  
Συντήρηση-μεταφορά στους 4°C.



# Δειγματοληψία αέρα

Συλλέγονται με δειγματολήπτες παγίδες αερίων που περιέχουν κατάλληλο προσροφητικό και τη βοήθεια αντλίας.



# Μεταφορά-Συντήρηση (αποθήκευση) δείγματος

*Γενικός κανόνας: Η ανάλυση να γίνεται άμεσα.*

- Τοποθέτηση σε καθαρό αδρανή δοχείο.
  - Αποφυγή επιμολύνσεων.
  - Μεταφορά στο Εργαστήριο υπό ψύξη – άμεσα.
  - Αποφυγή αλλοιώσεων.
  - Καταγραφή στοιχείων-Κωδικός.
- 
- Συντήρηση σε ψύξη (4 °C) 24-48hr  
σε κατάψυξη (-20 °C) (μετά από έλεγχο).
  - Παρασκευή αναλυτικού δείγματος.





# Συντήρηση (αποθήκευση) δείγματος (1)

*Γενικός κανόνας: Η ανάλυση να γίνεται άμεσα.*

**Παρασκευή αναλυτικού δείγματος.**

**Προετοιμασία / παραλαβή/ αποθήκευση αναλυτικής ποσότητας:**

**Σύμφωνα με την αναλυτική μέθοδο**

- **Ομογενοποίηση/λειτουργία/ανάμειξη.**
- **Αντιπροσωπευτική αναλυτική ποσότητα.**



# Συντήρηση (αποθήκευση) δείγματος (2)

*Γενικός κανόνας: Η ανάλυση να γίνεται άμεσα.*

**Αποθήκευση αναλυτικών ποσοτήτων:**

**κατάψυξη (-20 °C)**

**Απαιτείται έλεγχος σταθερότητας των δ.ο. στο κάθε υπόστρωμα/δείγμα.**

**Εξαρτάται από:**

- **Είδος δείγματος (φυτικό, ζωικό, νωπό, ξηρό κ.λπ.).**
- **Χημική τάξη γ.φ.**
- **Συνθήκες συντήρησης.**



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/2)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Σχήματα
- Σχήμα 1: Δειγματοληψία εδάφους. Επεξεργασία Ο. Μενκίσογλου-Σπυρούδη.



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/2)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Πίνακες
- Πίνακας 1: Δειγματοληψία προϊόντων κατά τη συσκευασία / διακίνηση. Αρχείο δεδομένων Ο. Μενκίσογλου-Σπυρούδη.



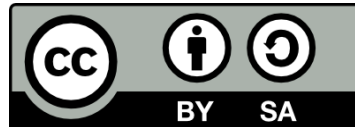
# Σημείωμα Αναφοράς

- Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Ουρανία Μενκίσογλου-Σπυρούδη. «Γεωργικά Φάρμακα II. Έλεγχος φυτοπροστατευτικών προϊόντων – Δειγματοληψία». 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.

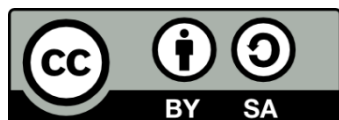
[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>





# Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: Χρυσάνθη Χαρατσάρη  
Θεσσαλονίκη, Εαρινό εξάμηνο 2013-2014





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.

