

**Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας**

**Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος**

**Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας και Γεωργικής Φαρμακολογίας**

**«Σημειώσεις Εργαστηριακών Ασκήσεων 3 και 4 της Γεωργικής Φαρμακολογίας του 7ου και 9ου Εξαμήνου»**

**Διδάσκοντες**

Νικόλαος Τσιρόπουλος και Ανέστης Καρκάνης

Καθηγητής Επίκουρος Καθηγητής

**Βόλος, Οκτώβριος 2018**

**Εργαστηριακή άσκηση 3**

**«***Μηχανισμοί δράσης ζιζανιοκτόνων*»

Σκοπός της συγκεκριμένης εργαστηριακής άσκησης είναι η παρακολούθηση της εξέλιξης του μηχανισμού δράσης διαφορετικών ζιζανιοκτόνων σε δύο καλλιεργούμενα φυτά (κουκιά, σιτάρι). Τα ζιζανιοκτόνα που επιλέχθηκαν δεν παρουσιάζουν εκλεκτικότητα στα συγκεκριμένα φυτά.

**Πειραματικό σχέδιο**

Η σπορά των επιλεγμένων φυτών πραγματοποιήθηκε σε φυτοδοχεία στις 27-09-2018. Το φύτρωμα των φυτών ολοκληρώθηκε στις 8-10-2018. Η εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων πραγματοποιήθηκε την Τετάρτη 31-10-2018 με βάση το παρακάτω πειραματικό σχέδιο (Πίνακες 1 και 2). Ακολουθήθηκε το σχέδιο των τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων με 3 επαναλήψεις ανά επέμβαση.

**Πίνακας 1.** Διάταξη των φυτοδοχείων και επιλεγμένα ζιζανιοκτόνα στο σιτάρι.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Σειρά 1** | **Σειρά 2** | **Σειρά 3** | **Σειρά 4** | **Θερμοκήπιο Γενετικής** |
| **Αψέκαστος Μάρτυρας** | **Εφαρμογή Laudis OD** (δραστική ουσία tembotrione) | **Εφαρμογή Roundup Gold 36 SL**  (δραστική ουσία glyphosate) | **Εφαρμογή Fusilade 12,5 EC** (δραστική ουσία fluazifop-p-butyl) |

**Πίνακας 2.** Διάταξη των φυτοδοχείων και επιλεγμένα ζιζανιοκτόνα στο κουκί.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Σειρά 1** | **Σειρά 2** | **Σειρά 3** | **Σειρά 4** | **Σειρά 5** | **Σειρά 6** | **Σειρά 7** | **Θερμοκήπιο Γενετικής** |
| **Εφαρμογή Goal 48 SC** (δραστική ουσία oxyfruorfen) | **Εφαρμογή Mustang 306 SE** (δραστικές ουσίες 2,4 D+florasulam) | **Εφαρμογή Brominal Nuevo**  (δραστικές ουσίες bromoxynil and 2,4 D) | **Αψέκαστος Μάρτυρας** | **Εφαρμογή Granstar 50SG** (δραστική ουσία tribenuron-methyl) | **Εφαρμογή Roundup Gold 36 SL**  (δραστική ουσία glyphosate) | **Εφαρμογή Laudis OD** (δραστική ουσία tembotrione) |

**Μετρήσεις-Παρατηρήσεις**

Ανά τακτά χρονικά διαστήματα (3 έως 4 ημέρες) κάθε ομάδα φοιτητών θα παρακολουθεί την εξέλιξη δράσης των ζιζανιοκτόνων που θα εφαρμοστούν στα τρία καλλιεργούμενα φυτά καταγράφοντας τα παρακάτω στοιχεία:

1. Τύπος συμπτώματος.
2. Χρόνος εκδήλωσης και ένταση των συμπτωμάτων.
3. **Τελευταία παρατήρηση στις 2-12-2018**

**Ερωτήσεις**

1. Με βάση τα στοιχεία (τύποι και χρόνος εκδήλωσης των συμπτωμάτων) να σχολιάσετε τα αποτελέσματα του πειράματος;
2. Ποιοι είναι οι κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν τον χρόνο εκδήλωσης των συμπτωμάτων;
3. Να αναφέρετε ορισμένα στοιχεία για τα εφαρμοζόμενα ζιζανιοκτόνα-δραστικές ουσίες (μηχανισμός δράσης, πεδίο εφαρμογής, χρόνος εφαρμογής, δόσεις σκευάσματος, καταπολεμούμενα ζιζάνια, τύχη στο περιβάλλον κτλ.).

**Σημείωση:** Κάθε ομάδα φοιτητών στην οποία θα της ανατεθεί εργασία για τα ζιζανιοκτόνα-μηχανισμός δράσης, θα μελετήσει και θα παρουσιάσει αποτελέσματα για την επίδραση των τριών ζιζανιοκτόνων σε ένα είδος φυτού (ερώτημα 1). Το ερώτημα 2 αφορά όλες τις ομάδες. Για το ερώτημα 3, σε κάθε ομάδα φοιτητών θα ανατεθεί ένα ζιζανιοκτόνο για ανασκόπηση βιβλιογραφίας. Επίσης, για την απάντηση στα ερωτήματα 2 και 3 είναι απαραίτητη η παράθεση ξένων βιβλιογραφιών. Το ερώτημα 3 θα αναπτυχθεί στην εισαγωγή και το ερώτημα 2 στη συζήτηση.

**Εργαστηριακή άσκηση 4**

«Φυτορρυθμιστικές Ουσίες»

Σκοπός της συγκεκριμένης εργαστηριακής άσκησης είναι η μελέτη της επίδρασης φυτορρυθμιστικών ουσιών στην ανάπτυξη των κουκιών.

**Πειραματικό σχέδιο**

Η σπορά των κουκιών πραγματοποιήθηκε σε φυτοδοχεία στις 27-9-2018. Το φύτρωμα των φυτών ολοκληρώθηκε στις 8-10-2018. Η εφαρμογή των φυτορρυθμιστικών ουσιών πραγματοποιήθηκε τη Τρίτη 30-10-2018 με βάση το παρακάτω πειραματικό σχέδιο (Πίνακας 1). Ακολουθήθηκε το σχέδιο των τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων με 3 επαναλήψεις ανά επέμβαση.

**Πίνακας 1.** Διάταξη των φυτοδοχείων και επιλεγμένες φυτορρυθμιστικές ουσίες .

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Σειρά 1** | **Σειρά 2** | **Σειρά 3** | **Θερμοκήπιο Γενετικής** |
| **Αψέκαστος Μάρτυρας** | **ΑΤΟΝΙΚ**  (δραστικές ουσίες: Sodium 5-nitroguaiacolate , Sodium o-nitrophenolate,  Sodium p-nitrophenolate) | **Pix**  (δραστική ουσία mepiquat chloride) |

**Μετρήσεις-Παρατηρήσεις**

Ανά τακτά χρονικά διαστήματα θα πρέπει να παρακολουθείτε την επίδραση των φυτορρυθμιστικών ουσιών στην ανάπτυξη του μπιζελιού καταγράφοντας τα παρακάτω στοιχεία:

1. Μήκος βλαστών των φυτών ανά τακτά χρονικά διαστήματα (1 εβδομάδα) από την βάση έως το κορυφαίο μερίστωμα των φυτών).
2. Αριθμός Φύλλων/φυτό. Για τις μετρήσεις 1 και 2 θα γίνει η παρουσίαση σε πίνακες ή διαγράμματα.
3. Πιθανά συμπτώματα τοξικότητας, σύγκριση με τα φυτά του αψέκαστου μάρτυρα (παρατήρηση ανά 3-4 ημέρες).

***Η τελευταία παρατήρηση-μέτρηση θα πραγματοποιηθεί στις 2-12-2018.***

**Ερωτήσεις**

1. Να σχολιάσετε τα αποτελέσματα του πειράματος;
2. Ποια τα οφέλη από την εφαρμογή των δύο φυτορυθμιστικών ουσιών και ποιος ο μηχανισμός δράσης τους;
3. Να αναφέρετε ορισμένα στοιχεία για τις φυτορυθμιστικές ουσίες (δραστικές ουσίες) του σκευάσματος και το σκεύασμα (καλλιέργειες, δόσεις, χρόνος εφαρμογής, οφέλη, πιθανά προβλήματα κτλ.). Απαραίτητη η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σε διεθνείς βάσεις δεδομένων.

**Γενικές Οδηγίες Συγγραφής της Εργασίας**

Κάθε εργασία θα αποτελείται από τη σελίδα Τίτλου, Περιεχόμενα, Περίληψη, Εισαγωγή, Υλικά και Μέθοδοι, Αποτελέσματα, Συζήτηση-Συμπεράσματα, Βιβλιογραφία. Κάθε εργασία θα έχει έκταση 12-15 σελίδες, με διάστιχο 1.5, Γραμματοσειρά Times New Roman ή Arial και μέγεθος γραμματοσειράς 12 pt.

1. **Σελίδα Τίτλου:** περιλαμβάνει τα στοιχεία του τμήματος και του πανεπιστημίου μας, ο τίτλος της εργασίας, τα ονόματα των φοιτητών που εκπόνησαν την εργασία, το μάθημα για το οποίο πραγματοποιείται η εργασία, οι διδάσκοντες του μαθήματος και το έτος συγγραφής της εργασίας.
2. **Περίληψη (10-15 σειρές):** Στο κεφάλαιο αυτό αναπτύσσεται ο σκοπός, η μεθοδολογία και τα κύρια αποτελέσματα του πειράματος.
3. **Εισαγωγή:** Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιασθούν πληροφορίες για την κάθε δραστική ουσία, αντικείμενο μελέτης της κάθε ομάδας εργασίας.
4. **Υλικά και μέθοδοι:** Στο κεφάλαιο αυτό δίδονται πληροφορίες σχετικές με τη μεθοδολογία του πειράματος.
5. **Αποτελέσματα:** Στο κεφάλαιο αυτό σχολιάζουμε και παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα του πειράματος. Επιθυμητή η δημιουργία πινάκων η διαγραμμάτων καθώς και ενσωμάτωση φωτογραφικού υλικού του πειράματος όπου κρίνεται απαραίτητο.
6. **Συζήτηση συμπεράσματα:** Στο κεφάλαιο αυτό προσπαθούμε να εξηγήσουμε τα αποτελέσματα του πειράματος καθώς και να απαντήσουμε στις ερωτήσεις της κάθε εργαστηριακής άσκησης. Απαραίτητη η ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας με βάση τις οδηγίες που δίνονται σε κάθε εργαστηριακή άσκηση.
7. **Βιβλιογραφία:** Στο κεφάλαιο αυτό παρατίθεται η διεθνής και ελληνική βιβλιογραφία που αναφέρουμε στο κυρίως κείμενο. Κάθε βιβλιογραφία που αναφέρεται στο κυρίως κείμενο θα πρέπει να υπάρχει και στο κεφάλαιο βιβλιογραφία. Απαραίτητη η συγγραφή των βιβλιογραφιών με το ίδιο τρόπο και η ταξινόμηση τους κατά αλφαβητική σειρά.

**Α. Παρουσίαση βιβλιογραφίας μέσα στο κείμενο**

Οι πληροφορίες που χρησιμοποιήσαμε από ένα βιβλίο, ή ένα άρθρο δημοσιευμένο σε συνέδριο ή ξενόγλωσσο περιοδικό θα πρέπει να συνοδεύονται από την αντίστοιχη βιβλιογραφία. Συνήθως παραθέτουμε την βιβλιογραφία στο τέλος μιας πρότασης. Η βιβλιογραφία γράφεται μέσα σε παρένθεση ως εξής: (Karkanis et al. 2017) ή εάν έχουμε χρησιμοποιήσει 2 πηγές (Tsiropoulos and Karkanis, 2015; Karkanis et al. 2017). Όταν οι συγγραφείς είναι δύο, παρουσιάζουμε και τα δύο επώνυμα. Όταν οι συγγραφείς είναι >2, χρησιμοποιούμε το et al. ή κ.ά., αν είναι Έλληνες οι συγγραφείς και το άρθρο ή το βιβλίο είναι γραμμένο στα Ελληνικά. Αν έχουμε πάνω από μία πηγή στην παρένθεση, βάζουμε τις πηγές με χρονολογική σειρά από το παλιότερο στο νεότερο άρθρο και τις χωρίζουμε με ερωτηματικό. Δεν είναι επιθυμητή η χρησιμοποίηση πληροφοριών από ιστοσελίδες.

**Συγγραφή βιβλιογραφίας στο τέλος της εργασίας**

Οι βιβλιογραφίες θα παρουσιασθούν στο τέλος της εργασίας ως εξής:

***Αναφορά σε βιβλίο***

Ζιώγας Β.Ν. και Μάρκογλου Α.Ν., 2010. Γεωργική Φαρμακολογία. Βιοχημεία, φυσιολογία, μηχανισμοί δράσης και χρήσεις των φυτοπροστατευτικών προϊόντων. 3η Έκδοση, Εκδόσεις Greenbooks Publications, Αθήνα. σελ: 1-870.

*Αναφορά σε άρθρο που παρουσιάστηκε σε Συνέδριο*

Λιάβα Β., Τσιρόπουλος Ν., Καρκάνης Α., Λύκας Χ. και Πετρόπουλος Σ., 2017. Αξιολόγηση της εκλεκτικότητας και της υπολειμματικότητας των ζιζανιοκτόνων linuron και pendimethalin σε εγκατεστημένη καλλιέργεια δυόσμου. Πρακτικά 19ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Ελληνικής Ζιζανιολογικής Εταιρείας. Ορεστιάδα. σελ. 45-46.

*Αναφορά σε άρθρο διεθνούς περιοδικού*

Karkanis A., Bilalis D., Katsenios N. and Efthimiadou A., 2012. The critical period for weed competition in parsley (*Petroselinum crispum* (Mill.) Nyman ex A.W. Hill) in Mediterranean areas. Crop Protection. 42: 268-272.