

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
& ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
Αριθμ. Πρωτοκ. 121
Ημερομηνία 15-9-2006

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

**Συνθήκες βλάστησης και έλεγχος με clomazone και pendimethalin
τεσσάρων ειδών βλήτου**

Γουίβερτ Παναγιώτα-Ασημίνα

**Πτυχιακή διατριβή που υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής
Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας ως
μερική υποχρέωση για τη λήψη του πτυχίου του γεωπόνου.**

ΒΟΛΟΣ 2006



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 5758/1
Ημερ. Εισ.: 29-08-2007
Δωρεά: Συγγραφέα
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ - ΦΠΑΠ
2006
ΓΟΥ

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

**Συνθήκες βλάστησης και έλεγχος με clomazone και pendimethalin
τεσσάρων ειδών βλήτου**

Γουίβερτ Παναγιώτα-Ασημίνα

Πτυχιακή διατριβή που υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας ως μερική υποχρέωση για τη λήψη του πτυχίου του γεωπόνου.

ΒΟΛΟΣ 2006

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Συνθήκες βλάστησης και έλεγχος με clomazone και pendimethalin τεσσάρων ειδών βλήτου.

Γουίβερτ Παναγιώτα-Ασημίνα

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

Λόλας Π.
Επιβλέπων

Νάνος Γ.
Μέλος

Βαρδαβάκης Ε.
Μέλος

ΒΟΛΟΣ 2006

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εξετάστηκε η βλαστική ικανότητα τεσσάρων ειδών βλήτου, τραχύ, πλαγιαστό, άσπρο και στικτό σε συγκεκριμένες και ελεγχόμενες συνθήκες βλάστησης. Επίσης εξετάστηκε το ποσοστό ελέγχου με τα ζιζανιοκτόνα clomazone και pendimethalin στα είδη αυτά. Το πείραμα πραγματοποιήθηκε το έτος 2004 στο εργαστήριο ζιζανιολογίας.

Η μέτρηση της βλαστικότητας έγινε σε βλαστητήρια, όπου εφαρμόστηκαν δύο θερμοκρασίες, 15 και 25°C και δύο φωτοπερίοδοι (συνεχές σκοτάδι και 8h φως, 16h σκοτάδι) με όλους τους πιθανούς συνδυασμούς μεταξύ τους. Επιπλέον στο πλαγιαστό και το άσπρο βλήτο, εφαρμόστηκε γιββερελλίνη. Η λήψη των παρατηρήσεων γινόταν ανά πενθήμερο. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έγινε με βάση τη βλαστικότητα καθενός είδους βλήτου σε όλες τις επεμβάσεις και δευτερευόντως με βάση τη βλαστικότητα των τεσσάρων ειδών βλήτου σε κάθε συνθήκη ξεχωριστά.

Σύμφωνα με τον πρώτο τρόπο ανάλυσης των αποτελεσμάτων, παρατηρήθηκε ότι η βλαστικότητα του τραχύ βλήτου ήταν μεγάλη στις περισσότερες συνθήκες στις οποίες υποβλήθηκε. Οι ιδανικότερες συνθήκες για τη βλάστησή του ήταν στους 25°C, με φωτοπερίοδο 8h φως και 16h σκοτάδι, με θέρμανση των σπόρων του για 30min στους 30°C, όπου η βλαστικότητά του άγγιξε το 90%. Όσον αφορά το στικτό βλήτο, η βλαστικότητα κυμάνθηκε σε καλό επίπεδο (38-88%) στους 25°C, με βέλτιστες τις συνθήκες των 25°C, με συνεχές σκοτάδι, έπειτα από προθέρμανση των σπόρων. Το πλαγιαστό βλήτο είχε τη χαμηλότερη βλαστικότητα σε όλες σχεδόν τις συνθήκες σε σχέση με τα άλλα είδη. Η θερμοκρασία των 15°C ευνόησε περισσότερο τη βλάστηση των σπόρων του. Το υψηλότερο ποσοστό βλάστησης των σπόρων του παρατηρήθηκε στους 25°C, με 8h φως, μετά από προθέρμανση των σπόρων του στους 30°C για 30min, όταν έγινε χρήση γιββερελλίνης (84%), και στους 15°C, με προθέρμανση των σπόρων του, και συνεχές σκοτάδι (16%). Τέλος το άσπρο βλήτο βλάστησε σε ποσοστό 98% όταν χρησιμοποιήθηκε γιββερελλίνη στους 25°C, με φωτοπερίοδο 8h φως και 16h σκοτάδι, ενώ στις συνθήκες όπου δεν έγινε χρήση γιββερελλίνης, η βλαστικότητά του ήταν χαμηλή, με το μεγαλύτερο ποσοστό (40%) να παρουσιάζεται στους 25°C, με 8h φως και προθέρμανση των σπόρων.

Κατά τον δεύτερο τρόπο ανάλυσης των αποτελεσμάτων, όπου έγινε σύγκριση της βλαστικότητας μεταξύ των τεσσάρων ειδών βλήτου σε καθεμιά από τις συνθήκες, παρατηρήθηκε ότι το τραχύ βλήτο είχε μεγαλύτερη βλαστικότητα από τα υπόλοιπα είδη σε όλες σχεδόν τις συνθήκες. Το στικτό βλήτο παρουσίασε καλύτερη βλαστικότητα από το άσπρο και το πλαγιαστό, και πλησίαζε εκείνη του τραχύ. Το άσπρο βλήτο είχε γενικά χαμηλή βλαστικότητα, η

οποία κυμάνθηκε σε ποσοστό 4-40% και μεγιστοποιήθηκε όταν χρησιμοποιήθηκε γιββερελλίνη. Το πλαγιαστό βλήτο είχε τη χαμηλότερη βλαστικότητα από όλα τα είδη σε όλες τις συνθήκες εκτός από εκείνες στους 15°C, με 8h φως, με και χωρίς προθέρμανση των σπόρων, στις οποίες η βλαστικότητά του ήταν μεν πολύ χαμηλή αλλά υψηλότερη των άλλων ειδών.

Τα πειράματα ελέγχου με τα ζιζανιοκτόνα clomazone και pendimethalin έγιναν στο εργαστήριο σε φυτοδοχεία. Το πείραμα πραγματοποιήθηκε δύο φορές, τον Ιούνιο και τον Ιούλιο του 2004. Παρατηρήσεις λήφθηκαν δύο φορές σε κάθε πείραμα, η πρώτη στις 15 και η δεύτερη στις 30 μέρες μετά την εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων. Το clomazone εφαρμόστηκε σε δύο δόσεις, 80 mL/στρ. και 100mL/στρ. και σε δύο χρόνους εφαρμογής, με ενσωμάτωση (PPI) και με άρδευση προφυτρωτικά (PRE). Το pendimethalin εφαρμόστηκε επίσης σε δύο δόσεις, 300 mL/στρ. και 400mL/στρ. σε ένα χρόνο εφαρμογής, προφυτρωτικά με άρδευση (PRE).

Από τα αποτελέσματα του πειράματος προέκυψε ότι το pendimethalin και στις δύο δόσεις έλεγξε αποτελεσματικά και τα τέσσερα εξεταζόμενα είδη βλήτου (97-100%). Το τραχύ βλήτο ελέγχθηκε επίσης σε μεγάλο ποσοστό και από το clomazone στη δόση 80 mL/στρ. και 100mL/στρ. όταν εφαρμόστηκε επιφανειακά με άρδευση (98% και 100% αντίστοιχα). Το στικτό ελέγχθηκε επίσης πολύ καλά από το clomazone 80 mL/στρ. εφαρμοζόμενο επιφανειακά με άρδευση (98%). Το clomazone στα 100mL/στρ. όταν εφαρμόστηκε επιφανειακά με άρδευση αλλά και με ενσωμάτωση έλεγξε πολύ καλά το πλαγιαστό (100%). Στο άσπρο εκτός από pendimethalin επιτεύχθηκε καλός έλεγχος με το clomazone 80mL/στρ. και στους δύο χρόνους εφαρμογής του (90%).

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ολοκληρώνοντας την πτυχιακή μου διατριβή θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον κ. Πέτρο Λόλα, Καθηγητή της Φυσιολογίας Φυτού- Ζιζανιολογίας και Κοσμήτορα του Τμήματος Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος της Σχολής Γεωπονικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ διεξοδικά με το αντικείμενο της Ζιζανιολογίας, για την αμέριστη βοήθεια και καθοδήγηση καθώς και για τις γνώσεις που μου προσέφερε όλο αυτό το χρονικό διάστημα.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Γεώργιο Νάνο, Επίκουρο Καθηγητή της Δενδροκομίας και τον κ. Εμμανουήλ Βαρδαβάκη, Λέκτορα της Συστηματικής Βοτανικής για τη συμμετοχή τους στην Εξεταστική Επιτροπή και για τον πολύτιμο χρόνο που διέθεσαν για τη διόρθωση της πτυχιακής μου διατριβής.

Ευχαριστώ επιπλέον τον κ. Ιωάννη Ντούλα για τις πολύτιμες συμβουλές που μου έδωσε και τη βοήθεια του όσον αφορά τη διεξαγωγή της εργασίας. Καθώς και τον κ. Ελευθέριο Φωτιάδη για τη διευκόλυνση που μου προσέφερε στη διεξαγωγή ορισμένων εργασιών του πειράματος.

Τέλος ευχαριστώ του γονείς μου για την απεριόριστη στήριξη και συμπαράσταση που μου προσέφεραν καθ' όλη τη διάρκεια της φοίτησής μου στη Γεωπονική Σχολή.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
2. ΕΙΔΗ ΒΛΗΤΩΝ ΩΣ ΖΙΖΑΝΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	4
2.1 Τραχύ	
2.2 Στικτό	
2.3 Πλαγιαστό	
2.4 Άσπρο	
3. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	8
3.1 Συνθήκες βλάστησης	
3.2 Χημική αντιμετώπιση	
4. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	17
4.1 Συνθήκες βλάστησης	
4.2 Χημική αντιμετώπιση	
5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	21
5.1 Συνθήκες βλάστησης	
5.1.1. Βλαστικότητα κατά είδος	
5.1.2. Βλαστικότητα με βάση τις συνθήκες	
5.2 Χημική αντιμετώπιση	
5.2.1. Πρώτη πραγματοποίηση του πειράματος	
5.2.2. Δεύτερη πραγματοποίηση του πειράματος	
6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	33
6.1 Συνθήκες βλάστησης	
6.2 Χημική Αντιμετώπιση	
7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	36
8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	38
9. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	43

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το γένος *Amaranthus* ανήκει στην οικογένεια *Amaranthaceae* και αποτελεί ένα από τα 74 γένη της τάξης των *Caryophyllales*. Σε αυτό ανήκουν 60 περίπου είδη βλήτων από τα οποία τα περισσότερα είναι ετήσια ενώ υπάρχουν και ορισμένα διετή. Ο σπόρος τους είναι πολύ μικρός και η επικονίαση των φυτών γίνεται με τον άνεμο ή με τη βοήθεια των εντόμων. Τα περισσότερα είδη του γένους *Amaranthus* είναι άγρια και από τα πιο συνηθισμένα ζιζάνια όσον αφορά τις καλλιέργειες. Υπάρχουν όμως και κάποια είδη τα οποία χρησιμεύουν είτε ως καλλωπιστικά, είτε ως βρώσιμο λαχανικό. Επίσης έχουν βρεθεί και ορισμένα είδη βλήτων τα οποία παράγουν τοξικές ουσίες για τον άνθρωπο και είναι δηλητηριώδη.

Τα είδη του γένους *Amaranthus* συναντώνται συνήθως σε εύκρατες και τροπικές περιοχές όπου επικρατεί υψηλή ηλιοφάνεια και θερμοκρασία. Εμφανίζονται την άνοιξη και το καλοκαίρι, όταν οι συνθήκες (π.χ. φως, νερό) είναι ευνοϊκές. Τα βλήτα είναι C4 φυτά μόνοικα ή δίοικα. Τα άνθη τους είναι πολύ μικρά και πολλές φορές περνούν απαρατήρητα. Τα φύλλα τους είναι εναλλασσόμενα και έμμισχα. Τα βλήτα είναι δικοτυλήδονα φυτά. Οι σπόροι τους είναι στρογγυλοί, μικρού μεγέθους, χρώματος μαύρου, καφέ ή κίτρινου. Εμφανίζονται συνήθως την άνοιξη ή τα καλοκαίρι σε καλλιεργούμενα χωράφια, χώρους αποβλήτων και αυλές.

Η βλαστική ικανότητα των σπόρων των βλήτων εξαρτάται από το φως και κυρίως τη θερμοκρασία. Όσο αυξάνει η θερμοκρασία, αυξάνει και η βλαστικότητα. Ο παρατεταμένος φωτισμός συνήθως αναστέλλει τη βλάστηση σε χαμηλές θερμοκρασίες. Σύμφωνα με έρευνες, τα βλήτα βλαστάνουν μεταξύ των θερμοκρασιών 10-45°C, ενώ στο χωράφι εμφανίζονται σε εύρος 24-34°C. Όσον αφορά το βάθος, για να βλαστήσουν οι σπόροι των βλήτων, πρέπει να είναι γύρω στα 10-15mm από την επιφάνεια του εδάφους.

Τα βλήτα αποτελούν ζιζάνια πολλών καλλιεργειών. Τα σημαντικότερα είδη που συναντώνται στην Ελλάδα από ζιζανιολογική άποψη είναι τα *A. retroflexus*, *A. viridis*, *A. albus*, *A. blitoides*, *A. deflexus*, *A. hybridus*, *A. graecizans*. Οι καλλιέργειες στις οποίες εμφανίζονται συνήθως είναι η πατάτα, ζαχαρότευτλο, αμπέλι, ηλιάνθος, καλαμπόκι, τομάτα, μηδική, ελιά, βαμβάκι, καπνός, διάφορα οπωροφόρα, και εσπεριδοειδή.

Η αντιμετώπιση και ο έλεγχος των ζιζανίων βλήτων είναι ένα ζήτημα που ανέκαθεν απασχολούσε τους επιστήμονες, όχι μόνο λόγω των επιπτώσεων που έχει η εμφάνισή τους στις

διάφορες καλλιέργειες, αλλά και λόγω του μεγάλου αριθμού σπόρων που παράγουν και της αντοχής αυτών στις αντίξοες συνθήκες. Είναι γνωστό ότι ορισμένα είδη του γένους *Amaranthus* έχουν την ιδιότητα να σταυροεπικονιάζονται και να δίνουν υβρίδια. Αυτό συμβαίνει όχι μόνο μεταξύ δύο δίοικων ειδών αλλά και μεταξύ μόνοικων και δίοικων ειδών. Μέσω του υβριδισμού μαζί με άλλα χαρακτηριστικά μεταφέρονται στους απογόνους και χαρακτηριστικά ανθεκτικότητας σε ζιζανιοκτόνα. Γι' αυτό το λόγο παρά την πρόοδο της επιστήμης μέχρι τώρα πάνω στα ζιζανιοκτόνα, η έρευνα πρέπει να συνεχιστεί. Τα ζιζανιοκτόνα σκευάσματα που μελετώνται σε αυτή την εργασία είναι το Centium (δ.ο. clomazone) και το Stomp (δ.ο. pendimethalin).

Το clomazone ανήκει στην οικογένεια των ισοξαζολινιδόνων, η οποία ανήκει με τη σειρά της στους εμποδιστές βιοσύνθεσης χρωστικών ή σύμφωνα με την HRAC στους εμποδιστές φωτοχημικών λειτουργιών. Το clomazone χρησιμοποιείται μέχρι τώρα στην καλλιέργεια της πατάτας και έχει εφαρμοστεί πειραματικά με επιτυχία στον καπνό συνδυασμένο με pendimethalin ή rebulate ή ως σκευάσμα μικροκαψουλών (Λόλας 1996). Επίσης συναντάται σε συνδυασμό με άλλα ζιζανιοκτόνα όπως τα alachlor, ethalfluralin, imazaquin, metolachlor, metribuzin, trifluralin και acifluofen σε μείγματα (tank mix). Είναι προσπαρτικό ενσωματούμενο και προφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο. Παρουσιάζει εκλεκτικότητα στον καπνό, την πατάτα, το βαμβάκι και σε ορισμένα ψυχανθή όπου χρησιμοποιείται για τον έλεγχο αγρωστωδών και πλατύφυλλων ζιζανίων.

Το clomazone παρουσιάζει μικρή κινητικότητα στα αμμοπηλώδη, αργιλοπηλώδη και εδάφη που αποτελούνται από ιλύ, ενώ μέτρια κινητικότητα στα αμμώδη εδάφη. Η αποικοδόμηση του είναι πιο γρήγορη στα αμμοπηλώδη εδάφη απ' ό,τι στα αργιλοπηλώδη και εδάφη από ιλύ. Όταν εφαρμόζεται στην επιφάνεια υγρών ή βρεγμένων εδαφών παρουσιάζει απώλεια λόγω της πτητικότητάς του και της εξάτμισης που υφίσταται. Ο τρόπος δράσης του συνίσταται στο γεγονός ότι αναστέλλει τη βιοσύνθεση της χλωροφύλλης και των καροτενοειδών στα δεκτικά σε αυτό είδη. Το ζιζανιοκτόνο απορροφάται από τις ρίζες και τους βλαστούς και η μετακίνηση γίνεται μέσω του αποπλάστου.

Το pendimethalin ανήκει στην οικογένεια των δινιτροανιλινών που ανήκουν στην ομάδα των εμποδιστών της αύξησης φυταρίων ή σύμφωνα με την HRAC, στην ομάδα των εμποδιστών αύξησης κυττάρου. Χρησιμοποιείται σε πολλές καλλιέργειες όπως οπωροφόρων, φυτών μεγάλης καλλιέργειας, στην ελιά κ.α. Στο καλαμπόκι, την μελιτζάνα, την πιπεριά, το λάχανο, τα ρεβύθια, το σκόρδο και τα χειμερινά σιτηρά εφαρμόζεται ως προφυτρωτικό, ενώ στο βαμβάκι, τα φασόλια και την αραχίδα ως προσπαρτικό ενσωματούμενο (Λόλας 1992). Το pendimethalin εφαρμόζεται

κυρίως για τον έλεγχο των περισσότερων ετήσιων αγρωστωδών ζιζανίων καθώς και ορισμένων πλατύφυλλων όπως για παράδειγμα τα βλήτα, η γλυστρίδα, η λουβουδιά κ.α.

Σε αντίθεση με τις υπόλοιπες δινιτροανιλίνες, για την εφαρμογή του pendimethalin δεν απαιτείται ενσωμάτωση στο έδαφος όταν συνοδεύεται από επαρκή βροχόπτωση ή επιφανειακή άρδευση εξαιτίας της χαμηλής πτητικότητάς του. Σε περιπτώσεις όμως απουσίας βροχοπτώσεως ή επιφανειακής άρδευσης, η ενσωμάτωσή του στο έδαφος κρίνεται απαραίτητη. Προσροφάται έντονα από την άργιλο και την οργανική ουσία. Όταν παραμένει στην επιφάνεια του εδάφους για παρατεταμένη χρονική περίοδο, υφίσταται φωτοαποσύνθεση και είναι πιθανό να μειωθεί η αποτελεσματικότητά του. Υπό φυσιολογικές συνθήκες αγρού, αποικοδομείται από τους μικροοργανισμούς του εδάφους. Όσον αφορά τον τρόπο δράσης του, το pendimethalin δρα ακριβώς όπως οι υπόλοιπες δινιτροανιλίνες. Δεν εμποδίζει τη βλάστηση των σπόρων των ζιζανίων, αλλά την ανάπτυξη των σποροφύτων λίγο μετά τη βλάστηση. Κάτι τέτοιο οφείλεται στην αναστολή της κυτταροδιαίρεσης που προκαλεί η ζιζανιοκτόνος ουσία.

Σκοπός της παρούσης μελέτης ήταν η μέτρηση της βλαστικότητας τεσσάρων ειδών βλήτων (τραχύ, στικτό, άσπρο, πλαγιαστό) σε διαφορετικές συνθήκες φωτοπεριόδου και θερμοκρασίας καθώς και ο έλεγχος που ασκούν τα ζιζανιοκτόνα clomazone και pendimethalin σε αυτά τα είδη.

2. ΕΙΔΗ ΒΛΗΤΩΝ ΩΣ ΖΙΖΑΝΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η οικογένεια *Amaranthaceae* ανήκει σε μια ομάδα οικογενειών, τα Κεντρόσπερμα, τα οποία δεν περιέχουν τις χρωστικές ανθοκυανίνες που παρατηρούνται στα περισσότερα αγγειόσπερμα (Heywood 1993). Θα μπορούσε να ειπωθεί ότι η οικογένεια αυτή είναι περισσότερο συνδεδεμένη με την οικογένεια των *Chenopodiaceae*. Στην οικογένεια των *Amaranthaceae* ανήκουν περί τα 60-70 γένη, τα είδη των οποίων είναι κυρίως ποώδη (Brummit, 1992). Η ονομασία *Amaranthus* προήλθε από τις ελληνικές λέξεις α+ μαραίνω+άνθος, διότι τα άνθη σε ορισμένα είδη δεν μαραίνονται (Darlington, 1859).

Τα βλήτα περιλαμβάνονται παγκοσμίως στα ζιζάνια με μεγάλη οικονομική σημασία. Τα είδη που εξετάζονται σε αυτή την εργασία- τραχύ, στικτό, άσπρο, πλαγιαστό- είναι ζιζάνια ετήσια ανοιξιόφυτα και πλατύφυλλα.

2.1 Τραχύ Βλήτο

Το όνομα του είδους, *A. retroflexus*, προέρχεται από το λατινικό *retro, retroflexus* που σημαίνει «κατευθυνόμενο προς τα πίσω και προς τα κάτω» (Gledhill, 1989). Διότι το ώριμο άνθος σε αυτό το είδος παρουσιάζει μία χαρακτηριστική κάμψη προς τα κάτω (Zimdahl, 1989).

Το τραχύ βλήτο (Εικόνα 1) φυτρώνει την άνοιξη με καλοκαίρι. Οι κοτυληδόνες στα νεαρά φυτά έχουν σχήμα επίμηκες ωοειδές με χρώμα κοκκινωπό προς βιολετί στην κάτω επιφάνεια. Το αναπτυγμένο φυτό είναι κάπως τραχύ, χνουδωτό στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, με μακριά σαρκώδη κοκκινωπή ή βιολετί κεντρική ρίζα και βιολετί ή λευκά ριζίδια. Οι βλαστοί του φτάνουν τα 0.1-2m σε ύψος και διακλαδίζονται ελεύθερα. Τα φύλλα είναι εναλλασσόμενα, με μακρύ μίσχο και αραιές τρίχες, ωοειδούς προς ρομβικό σχήματος και χρώματος θαμπό πράσινο (Gates, 1941). Η ταξιανθία του είναι σταχειοειδής φόβη. Τα άνθη του είναι πολύ μικρά και πράσινα. Κάθε άνθος παράγει έναν ωοειδή, πολύ μικρό σε μέγεθος (διάμετρος 1-1.2 mm) σπόρο χρώματος σκούρου καφέ ή μαύρου (Blatchley, 1930).

Το τραχύ βλήτο αποτελεί ένα από τα πιο συνηθισμένα ζιζάνια και απαντάται σε καλλιεργούμενα χωράφια, χώρους εναπόθεσης απορριμμάτων, κήπους, οπωρώνες και στις άκρες των δρόμων. Στην Ελλάδα, το τραχύ βλήτο είναι πολύ διαδεδομένο στις ανοιξιόφυτες καλλιέργειες

σε ολόκληρη τη χώρα. Επιπλέον αποτελεί το δεύτερο πιο σημαντικό ζιζάνιο μετά την αγριάδα.

Η θρεπτική αξία του είναι ισότιμη με εκείνη του τριφυλλιού. Προτιμάται από τα πρόβατα λόγω της καλής του γεύσης. Παρόλ' αυτά, η κατανάλωσή του σε μεγάλες ποσότητες μπορεί να αποβεί επιζήμια εξαιτίας της υψηλής περιεκτικότητας σε νιτρικά άλατα που μπορεί να έχει ανάλογα με τον τόπο προέλευσής του. Αν το βλήτο αναπτυχθεί σε εδάφη πολύ γόνιμα, μπορεί να συσσωρεύσει στους βλαστούς του νιτρικά σε τοξικά επίπεδα και να προκαλέσει τοξικά συμπτώματα στα βοοειδή και τα άλογα (Gates, 1941). Η συγκέντρωση των νιτρικών αλάτων αυξάνεται με την ωρίμανση του φυτού, και το μέγιστο της συγκέντρωσης παρουσιάζεται λίγο πριν την άνθηση, αλλά εκλείπει στην πλήρη ωρίμανση (King, 1966).

Το τραχύ βλήτο όταν εμφανίζεται σε καλλιεργήσιμες περιοχές, ανταγωνίζεται την εκάστοτε καλλιέργεια και έτσι μειώνεται η παραγωγή. Οι σπόροι του διαχειμάζουν είτε πάνω ή κάτω από την επιφάνεια του εδάφους και μπορούν να διατηρήσουν τη ζωτικότητά τους για πάνω από τριάντα χρόνια (Georgia, 1942). Λόγω του μικρού τους μεγέθους, οι σπόροι δύνανται να μεταφερθούν με τον άνεμο, τα ζώα και τα γεωργικά μηχανήματα.

2.2 Στικτό Βλήτο

Το *Amaranthus viridis* ή *A. gracilis* (Εικόνα 4) είναι επίσης ετήσιο πλατύφυλλο ζιζάνιο. Σε αντίθεση με τα άλλα τρία είδη που εξετάζονται σε αυτή την εργασία, δεν είναι τόσο συνηθισμένο ζιζάνιο. Οι κοτυληδόνες των νεαρών φυτών είναι επιμήκεις ωοειδείς με κοκκινωπό-βιολετί χρώμα στην κάτω επιφάνεια. Τα στελέχη του είναι όρθια και συχνά ανέρχονται σε ύψος 10-80cm. Οι βλαστοί είναι ραβδωτοί, πυκνά διακλαδιζόμενοι και συνήθως στην επιφάνειά τους έχουν τρίχες. Τα φύλλα του είναι ωοειδή-ρομβοειδή, λεία με κορυφή στενότερη. Τα άνθη του φύονται στις μασχάλες των φύλλων και χαρακτηρίζονται από διογκωμένα ακραία ή μασχαλιαία αγκάθια που πολλές φορές βρίσκονται σε ομάδες σε χαμηλότερο σημείο του φυτού. Οι σπόροι του είναι χρώματος σκούρου καφέ έως μαύρο, ελαφρά πεπιεσμένοι. Απαντάται στις άκρες των δρόμων, σε ακαλλιέργητες τοποθεσίες, σε χαραμάδες πεζοδρομίων και περιστασιακά σε καλλιεργούμενες εκτάσεις και χερσότοπους. Το είδος αυτό μπορεί να καλλιεργηθεί και να χρησιμοποιηθεί ως σαλατικό για τα φύλλα του.

2.3 Πλαγιαστό Βλήτο

Το είδος *Amaranthus blitoides* (Εικόνα 3) ανήκει στα ετήσια πλατύφυλλα ζιζάνια. Το όνομά του το πήρε διότι ο βλαστός του έχει την ιδιότητα να έρπει στο έδαφος. Εμφανίζεται συνήθως στις ανοιξιάτικες καλλιέργειες όπως ζαχαρότευτλα, καλαμπόκι, βαμβάκι, καπνό, οπωροφόρα, αμπελώνες, πατάτα, ελιά, μηδική, σε όλη τη χώρα. Αποτελεί το σημαντικότερο, μετά το τραχύ βλήτο, σε εξάπλωση και οικονομική σημασία στην Ελλάδα ζιζάνιο. Φυτρώνει την άνοιξη ή το καλοκαίρι. Στα νεαρά φυτά, οι κοτυληδόνες έχουν σχήμα επίμηκες ωοειδές με κοκκινωπό-βιολετί χρώμα στην κάτω επιφάνεια τους και είναι μεγαλύτερες από εκείνες του *A. albus*. Τα αναπτυγμένα φύλλα είναι ωοειδή, μικρά, με ένα μικρό αγκάθι στην άκρη και φέρουν χαρακτηριστική λευκή κηλίδα στο κέντρο. Τα άνθη του αναπτύσσονται στις μασχάλες των φύλλων και είναι πιο μικρά από εκείνα του λευκού βλήτου. Είναι φυτό δίοικο σε αντίθεση με τα άλλα τρία είδη. Παράγει πολυάριθμους μικρούς, μαύρους σπόρους με τους οποίους πραγματοποιείται η αναπαραγωγή του φυτού.

2.4 Ασπρο Βλήτο

Το *Amaranthus albus* (Εικόνα 2) είναι πλατύφυλλο ετήσιο ζιζάνιο. Απαντάται σε όλη την Ελλάδα στις ανοιξιάτικες καλλιέργειες, όπως βαμβάκι, κηπευτικά, πατάτα, καλαμπόκι. Κατά προτίμηση βρίσκεται σε εδάφη ελαφρά καθώς και σε ηλιόλουστες τοποθεσίες. Φυτρώνει όπως και τα προηγούμενα την άνοιξη με καλοκαίρι. Στα νεαρά φύλλα οι κοτυληδόνες έχουν σχήμα επίμηκες ωοειδές με χρώμα κοκκινωπό-βιολετί στην κάτω επιφάνεια. Το υποκοτύλιο έχει επίσης κοκκινωπή-βιολετί απόχρωση. Τα αναπτυγμένα φύλλα φύονται κατ' εναλλαγή, είναι μικρά, άτριχα, με τραχεία επιφάνεια, η περιφέρειά τους είναι κυματοειδής και έχουν κιτρινοπράσινο χρώμα. Ο βλαστός του είναι όρθιος με χρώμα λευκοκίτρινο, απ' όπου πήρε και την ονομασία του. Σε αντίθεση με τα άλλα είδη βλήτων, τα άνθη του φέρονται σε μικρές ομάδες κατά μήκος του βλαστού. Οι σπόροι που παράγει είναι πολυάριθμοι, μικροί με μαύρο χρώμα. Όπως και τα προηγούμενα, το λευκό βλήτο είναι ζιζάνιο με μεγάλη οικονομική σημασία.

Στην Ελλάδα τα βλήτα ελέγχονται με διαφόρων ειδών ζιζανιοκτόνα όπως είναι τα: atrazine, bromacil, cyanazine, dicamba, diuron, glufosinate, metribuzin, pendimethalin και άλλα, τα οποία δίνουν πολύ καλό έλεγχο. Τελευταία έχει παρατηρηθεί ανθεκτικότητα των βλήτων σε αρκετά

ζιζανιοκτόνα, όπως το clethodim, clorpyralid, diclofop, και fenoxaprop (Λόλας, 2003). Τα βλήτα εκκρίνουν αλληλοπαθητικές ουσίες μετά την αποσύνθεσή τους, όπως έχει αποδειχθεί πειραματικά σε καλλιέργεια καπνού, όπου τα υπολείμματα της αποσύνθεσης του βλήτου επηρέασαν αρνητικά σε μεγάλο βαθμό την ποσότητα του ξηρού και του χλωρού βάρους του φυτού. Η επίδραση αυτή αυξανόταν ανάλογα με το χρόνο αποσύνθεσης των υπολειμμάτων. Επίσης τα βλήτα είναι επιζήμια όσον αφορά τις καλλιέργειες και για έναν ακόμη λόγο. Αποτελούν ξενιστές διαφόρων εντόμων και ασθενειών που προσβάλλουν τις καλλιέργειες στις οποίες παρουσιάζονται, όπως είναι ο θρίπας και η σκωρίαση στην καλλιέργεια του καπνού και της πατάτας αντίστοιχα (Λόλας, 2003).

3. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

3.1 Συνθήκες βλάστησης

Οι Steckel et al (2004) εξέτασαν τη φυτρωτική ικανότητα εννέα ειδών βλήτου ανάμεσά τους τα *Amaranthus blitoides*, *A. retroflexus* και *A. albus*. Η μελέτη έγινε υπό σταθερές και μεταβαλλόμενες θερμοκρασίες στους 5, 10, 15, 20, 25, 30 και 35°C. Κατά μέσο όρο η βλαστικότητα όλων των ειδών αυξήθηκε υπό την επίδραση μεταβαλλόμενων θερμοκρασιών. Το πλαγιαστό βλήτο επέδειξε τη χαμηλότερη βλαστικότητα από τα υπόλοιπα σε όλες τις μεταχειρίσεις. Οι ιδανικές θερμοκρασίες για τη μέγιστη βλαστικότητα όλων των ειδών ήταν πάνω των 20°C, εκτός του πλαγιαστού. Όσον αφορά το είδος αυτό, δεν σημειώθηκε σημαντική βλάστηση σε καμία από τις μεταχειρίσεις. Μόνο κατά τη μεταχείριση μεταβαλλόμενης θερμοκρασίας στους 20 και 25 °C παρατηρήθηκε το υψηλότερο ποσοστό βλαστικότητας αν και η μεταβαλλόμενη θερμοκρασία στους 15 και 30 °C επιτάχυνε τη βλάστηση. Ο Martin (1943) αναφέρει χαμηλή βλαστικότητα του είδους αυτού και επίσης πως το μέγιστο ποσοστό βλαστικότητας του ήταν στους 25 και 30 °C.

Η βλαστικότητα στο τραχύ βλήτο φάνηκε να ανταποκρίνεται περισσότερο στις μεταβαλλόμενες θερμοκρασίες των 20, 25 και 30 °C με το μέγιστο της βλαστικότητάς του να παρατηρείται στους 25 και 30 °C σε ποσοστά 65 και 73% αντίστοιχα. Το ποσοστό βλάστησης των σπόρων διπλασιάστηκε συγκριτικά με τις μεταχειρίσεις όπου οι ίδιες θερμοκρασίες διατηρούνταν σταθερές (Steckel et al, 2004).

Μέχρι τη θερμοκρασία των 15 °C η βλαστικότητα για το λευκό βλήτο παρέμενε ιδιαίτερα χαμηλή. Το ποσοστό βλάστησής του αυξήθηκε με την επέμβαση των μεταβαλλόμενων θερμοκρασιών στους 20, 25 και 30 °C, όχι όμως στους 15 ή 35 °C (Steckel et al, 2004).

Σύμφωνα με έρευνες, βρέθηκε ότι η μέγιστη θερμοκρασία για τη βλάστηση του τραχύ βλήτου, βρίσκεται πάνω από τους 40°C, ενώ η βέλτιστη είναι μεταξύ 35 και 40 °C. Αν και το συγκεκριμένο είδος μπορεί να βλαστήσει στην ελάχιστη θερμοκρασία των 7 °C, για να είναι ικανοποιητικό το ποσοστό βλάστησης, η θερμοκρασία θα πρέπει να διατηρείται πάνω από τους 20 °C (Andersen, 1968).

Οι Guo και Al-Khatib (2003) πραγματοποίησαν πειράματα για να καθορίσουν την επίδραση

της θερμοκρασίας στη βλαστικότητα και την ανάπτυξη τριών ειδών βλήτου, ανάμεσά τους και το τραχύ. Με 15 °C την ημέρα και 10 °C κατά τη διάρκεια της νύχτας δεν παρατηρήθηκε βλάστηση σε κανένα είδος. Καθώς η θερμοκρασία αυξανόταν σταδιακά, αύξαινε παράλληλα και η βλαστικότητα. Η μέγιστη βλαστικότητα για το τραχύ βλήτο παρατηρήθηκε στους 35/30°C ημέρα/νύχτα. Πάνω από αυτή τη θερμοκρασία το ποσοστό βλάστησης άρχισε και πάλι να μειώνεται.

Οι Maguire και Overland απέδειξαν ότι η εναλλαγή της θερμοκρασίας δεν είναι απαραίτητη για να επιτευχθεί υψηλή βλαστικότητα στο τραχύ βλήτο, αλλά ούτε και επιζήμια. Οι δύο ερευνητές κατόρθωσαν να διατηρήσουν το ποσοστό βλαστικότητας στο 70% υπό συνθήκες συνεχούς σκότους με εναλλαγή θερμοκρασίας από 20 σε 30 °C (Andersen, 1968).

Σε πείραμα στο οποίο ερευνήθηκαν οι συνθήκες βλάστησης των βλήτων *Amaranthus retroflexus*, *A. albus*, *A. blitoides* και *A. viridis* στις θερμοκρασίες 15 °C, 21 °C, 28°C και δύο φωτοπεριόδους (24h σκοτάδι και 16h φως/8h σκοτάδι) βρέθηκε ότι το τραχύ βλήτο είχε το μεγαλύτερο ποσοστό βλαστικότητας (97%) και στη συνέχεια το στικτό του οποίου το ποσοστό έφτανε μέχρι 87% με την αύξηση της θερμοκρασίας. Η μεγαλύτερη βλαστικότητα του άσπρου βλήτου παρουσιάστηκε στους 21 °C με φωτοπερίοδο 16h φως/8h σκοτάδι. Το πλαγιαστό είχε τα μικρότερα ποσοστά βλαστικότητας σε όλες τις συνθήκες, με μέγιστο 8% στους 21 °C με πλήρες σκοτάδι. Στους 15 °C με 16h φως, η βλαστικότητα όλων των ειδών ήταν ιδιαίτερα χαμηλή (Ντούλας, 2005).

Στη βιβλιογραφία του Andersen (1968) αναφέρεται ότι σύμφωνα με πειράματα που διεξήχθησαν, ένα ορισμένο ποσοστό σπόρων βλήτου βλαστάνει στο σκοτάδι ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό χρειάζεται απαραίτητα την παρουσία φωτός για να βλαστήσει. Η έκθεση σε λευκή ή ερυθρή ακτινοβολία για μερικά μόνο δευτερόλεπτα απέδωσε τη μέγιστη βλαστικότητα.

Έρευνα πραγματοποιήθηκε για την εκτίμηση του φωτός που απαιτείται για τη βλάστηση του *Amaranthus retroflexus* στο έδαφος και πως αυτή επηρεάζεται από τη θερμοκρασία. Οι σπόροι των βλήτων τοποθετήθηκαν μέσα σε νάιλον σακούλες και θάφτηκαν μέσα στο έδαφος απ' όπου εξάχθηκαν την άνοιξη του επόμενου έτους. Κατόπιν δέχτηκαν την επίδραση φωτός και ρυθμιζόμενης θερμοκρασίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η βλαστικότητα ήταν γενικά υψηλότερη όταν οι σπόροι εκτέθηκαν σε κόκκινο φως, συγκριτικά με τη βλαστικότητα στο σκοτάδι, καθώς επίσης ήταν μεγαλύτερη στους 30°C απ' ότι στους 20°C. Στο τραχύ βλήτο η ανάγκη για φως ήταν πιο έντονη στους 20°C απ' ότι στους 30°C. Επιπλέον η βλάστηση απουσία

φωτός θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί σε μικρό βάθος κάτω από το έδαφος δεδομένου ότι η θερμοκρασία του εδάφους είναι σχετικά υψηλή (Gallacher and Cardina, 1998). Σύμφωνα με τον Andersen (1968) το ευνοϊκότερο περιβάλλον για τη βλάστηση του βλήτου είναι σε θερμοκρασία εύρους 30-35°C και έκθεση σε ερυθρή ακτινοβολία.

Η βλαστικότητα των σπόρων του στικτού βλήτου εξετάστηκε σε έξι διαφορετικές συνθήκες φωτοπεριόδου, σε θερμοκρασία δωματίου. Οι σπόροι ήταν τοποθετημένοι σε τριβλία Petri με την απαραίτητη προσθήκη υγρασίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι με εναλλαγή 24 ωρών φωτός και 24 ωρών σκοτάδι, επιτεύχθηκε το μεγαλύτερο ποσοστό βλαστικότητας (64%). Σε συνθήκες συνεχούς σκότους επιτεύχθηκε βλαστικότητα 55% (Andersen, 1968).

Προσπάθειες έγιναν από τους Oryokot et al (1997) για τη δημιουργία ενός μαθηματικού μοντέλου για την πρόβλεψη εμφάνισης των ζιζανίων στο χωράφι. Το πείραμα αφορούσε δύο είδη βλήτων το *Amaranthus retroflexus* και το *A. powelli*. Μέσα από το πείραμα παρατηρήθηκε ότι η βλαστική ικανότητα των δύο ειδών δεν εξαρτιόταν μόνο από τη θερμοκρασία αλλά και από την υγρασία. Ανεξάρτητα από την υγρασία παρατηρήθηκε ότι όσο αυξανόταν η θερμοκρασία, τόσο αυξανόταν και η βλαστικότητα των σπόρων και των δύο ειδών. Η εφαρμογή της υγρασίας καθυστέρησε την βλαστικότητα στους 27.9°C στο τραχύ βλήτο. Από κει και έπειτα η βλάστηση των σπόρων ήταν ανεξάρτητη της υγρασίας καθώς η θερμοκρασία πλησίαζε την ευνοϊκότερη τιμή βλάστησης. Όσον αφορά το τραχύ βλήτο, παρατηρήθηκε πως όταν η θερμοκρασία ξεπέρασε τους 27.9°C η επέμβαση της υγρασίας όχι μόνο δεν εμπόδισε τη βλαστικότητα των σπόρων του αλλά την ευνόησε κιόλας, με αποτέλεσμα την ακόμα μεγαλύτερη αύξηση του ποσοστού βλάστησης (Oryokot et al 1997).

Πείραμα που έγινε για την διερεύνηση των επιδράσεων διαφόρων μεθόδων μεταχείρισης των σπόρων του *Parkia biglobosa* με στόχο τη βλάστησή τους, έδειξε ότι η μεταχείριση προθέρμανσης των σπόρων με νερό, κατά την οποία οι σπόροι βυθίστηκαν σε βραστό νερό για 1,2,3 και 4 sec, αύξησε το ποσοστό βλαστικότητάς τους. Αντίθετα, όταν ο χρόνος βύθισης των σπόρων στο βραστό νερό ξεπέρασε τα 4sec, η βλαστικότητά τους μειώθηκε ως αποτέλεσμα καταστροφής του εμβρύου λόγω μεγάλης παραμονής τους σε τόσο υψηλή θερμοκρασία (Aliero 2004).

Σε πειράματα που διεξάχθηκαν στον αγρό και το εργαστήριο για τον προσδιορισμό των επιδράσεων που μπορεί να έχουν ορισμένοι περιβαλλοντικοί παράγοντες στη βλαστικότητα των σπόρων του *Nicandra physalodes*, έγινε μεταχείριση των σπόρων με ζεστό νερό και γιββερελλίνη με σκοπό να διακοπεί ο λήθαργος και να βλαστήσουν. Η επέμβαση με το ζεστό νερό δεν επηρέασε

τη βλαστικότητα των σπόρων παρουσία φωτός, αλλά τη μείωσε σημαντικά στο σκοτάδι. Οι επεμβάσεις που έγιναν με χρήση γιββερελλίνης έδειξαν ότι η γιββερελλίνη αύξησε σημαντικά το ρυθμό βλάστησης των σπόρων αναφορικά με εκείνον του μάρτυρα (Watanabe et al. 2001).

Οι Van Klinken και Flack (2005) εξέτασαν την επίδραση της θέρμανσης των σπόρων του *Parkinsonia aculeata* με νερό με σκοπό την άρση του ληθάργου αυτών. Η θερμοκρασία του νερού κυμάνθηκε μεταξύ 10 και 60°C στις διάφορες μεταχειρίσεις. Βλάστηση των σπόρων του φυτού παρατηρήθηκε σε μεταχειρίσεις με νερό θερμοκρασίας μεταξύ 15 και 40°C. Οι ερευνητές συμπέραναν ότι η θέρμανση των σπόρων με νερό είναι μια σημαντική μέθοδος με την οποία μπορεί να επιτευχθεί ταχύτερη βλάστηση των σπόρων.

Η επίδραση που μπορεί να έχει το φως πάνω στη βλαστικότητα των σπόρων του *Solanum ptycanthum* εξετάστηκε σε θαλάμους ανάπτυξης. Οι σπόροι δέχτηκαν επιπλέον μεταχείριση με γιββερελλίνη προκειμένου να βλαστήσουν. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η βλάστηση των σπόρων με την επέμβαση του φωτός υποβοηθήθηκε σε μεγάλο βαθμό από τη γιββερελλίνη (Zhou et al. 2005).

Ο Greipsson (2001) ερεύνησε διάφορες μεθόδους για τη διακοπή του ληθάργου και τη βλάστηση των σπόρων του *Leymus arenarius*. Μια από τις μεθόδους που εξετάστηκαν ήταν η χρήση γιββερελλίνης υπό ελεγχόμενες συνθήκες. Η μεταχείριση με GA₃ είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση του ποσοστού βλάστησης των σπόρων σε αξιοσημείωτο βαθμό, αν και παρατηρήθηκε μείωση του ρυθμού βλάστησης.

3.2 Χημική αντιμετώπιση

Πειράματα που πραγματοποιήθηκαν για την εκτίμηση του ελέγχου που ασκεί το clomazone όταν εφαρμοστεί προφυτρωτικά σε βαμβάκι ανθεκτικό στο glyphosate, έδειξαν ότι το clomazone κατάφερε να ελέγξει επιτυχώς τα ζιζάνια αγριοφασουλιά, τραχύ βλήτο, ελευσίνη και αιματόχορτο (Scott et al. 2001).

Έλεγχος ζιζανίων σε καλλιέργεια σόγιας, έδειξε ότι το clomazone σε συνδυασμό με το metolachlor και το metribuzin εφαρμοζόμενο προφυτρωτικά και ακολουθούμενο από fluthiacet (CGA-248757) ή flumiclorac που εφαρμόστηκαν μεταφυτρωτικά, έδωσε έλεγχο μεγαλύτερο από 85% στα ζιζάνια: σετάρια, λουβουδιά, τραχύ βλήτο και αγριοβαμβακιά (Fausey and Renner, 1991).

Σε πειράματα που έγιναν σε καλλιέργεια φασουλιών για τον έλεγχο του τραχύ βλήτου και της

λουβουδιάς, αναφέρεται ότι το clomazone εφαρμοζόμενο σε δόση 0,5 kg/ha ενώ κατάφερε να ελέγξει τη λουβουδιά, στην περίπτωση του τραχύ βλήτου απέτυχε (Blackshaw and Esau, 1991).

Μελέτες που πραγματοποιήθηκαν στην ύπαιθρο για την εκτίμηση του clomazone προφυτρωτικά(PRE) σε βαμβάκι ανθεκτικό στο glyphosate, έδειξαν ότι το εν λόγω ζιζανιοκτόνο έλεγξε τα ζιζάνια αγριοφασουλιά, ελευσίνη, αιματόχορτο, *Ambrosia artemisiifolia* και *Sida spinosa* σε μεγαλύτερο βαθμό από το trifluralin, το οποίο εφαρμόστηκε προφυτρωτικά ενσωματούμενο (PPI). Από την άλλη, το trifluralin έλεγξε καλύτερα το *Amaranthus palmeri* απ' ότι το clomazone (Scott et al. 2002).

Σε πείραμα που διεξάχθηκε στον αγρό αλλά και σε φυτοδοχεία για τον έλεγχο που μπορεί να ασκήσει το clomazone στα είδη βλήτου: τραχύ, στικτό, πλαγιαστό και άσπρο, βρέθηκε ότι η αποτελεσματικότητα του ζιζανιοκτόνου ήταν μεγαλύτερη στα φυτοδοχεία, όπου όλα τα είδη ελέγχθηκαν σε ποσοστά πάνω από 75% (Ντούλας, 2005). Στον αγρό παρατηρήθηκε μεγαλύτερος έλεγχος όταν το clomazone εφαρμόστηκε προφυτρωτικά σε συνδυασμό με άρδευση (PRE+Αρδ) σε σχέση με την προσπαρτική ενσωματούμενη εφαρμογή του (PPI).

Μελέτες που διεξάχθηκαν για τον καθορισμό της αποτελεσματικότητας και της ασφάλειας της προφυτρωτικής εφαρμογής του halosulfuron σε ανάμειξη με το clomazone είχαν ως αποτέλεσμα τον έλεγχο των ζιζανίων *Acalypha ostryifolia*, *Mollugo verticillata*, *Physalis angulata* και *Amaranthus palmeri* σε ποσοστό 80-100%. Το clomazone μαζί με το halosulfuron και το ethalfluralin έλεγξε την ελευσίνη σε ποσοστό μεγαλύτερο του 97% (Brandenberger et al. 2005).

Οι Al-Khatib et al. (1995) έπειτα από έρευνα σε καλλιέργεια αγγουριού για τον έλεγχο των πλατύφυλλων ζιζανίων βρήκαν ότι το clomazone όταν εφαρμόστηκε σε δόση 0,14 kg/ha και 1,12kg/ha έδωσε έλεγχο 80% και 100% αντίστοιχα.

Σύμφωνα με πειράματα που έγιναν πάνω σε βαμβάκι ανθεκτικό στο bromoxynil, για την εκτίμηση της αντίδρασης ζιζανίων και βαμβακιού σε ζιζανιοκτόνα μείγματα, βρέθηκε ότι τα μείγματα που περιείχαν clomazone προφυτρωτικό (PRE), έλεγξαν τα ζιζάνια *Brachiaria platyphylla*, *Chenopodium album*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Eleusine indica*, *Ipomonea hederacea*, *Digitaria sanguinalis* και *Sida spinosa* σε ποσοστό μεγαλύτερο του 88%. Με την προσθήκη προφυτρωτικού ζιζανιοκτόνου fomesafen στο προφυτρωτικό clomazone και στο ενσωματούμενο pendimethalin, παρατηρήθηκε έλεγχος του *Amaranthus palmeri*. Η προσθήκη του bromoxynil EPOST (πρώιμο προφυτρωτικό) στο clomazone και το pendimethalin αύξησε τον έλεγχο του *Ipomonea hederacea* σε περισσότερο από 84% και απέφερε μεγαλύτερες αποδόσεις στην

καλλιέργεια (Troxler et al. 2002).

Σε πειραματικές μελέτες που έγιναν στον αγρό για τη εκτίμηση της δραστικότητας του clomazone σε καλλιέργεια σόγιας, το ζιζανιοκτόνο εφαρμοζόμενο 45, 30, 15 και 0 μέρες πριν τη σπορά επέφερε μακροχρόνιο έλεγχο των ζιζανίων αγριοβαμβακιά και σετάρια. Όταν εφαρμόστηκε 45 μέρες πριν τη σπορά, το clomazone απέτυχε να ελέγξει τη λουβουδιά. Μαζί με το metribuzin εφαρμοζόμενο 45 μέρες πριν τη σπορά επίσης απέτυχε να ελέγξει το τραχύ βλήτο. Η προσθήκη του chlorimuron στις παραπάνω επεμβάσεις έδωσε λύση σε αυτά τα προβλήματα. Οι μεταχειρίσεις του clomazone σε συνδυασμό με metribuzin ή metribuzin και chlorimuron, αν και είχαν έλεγχο ζιζανίων σε ποσοστό 99%, έφεραν μείωση στην παραγωγή (Langton et al. 1997).

Σύμφωνα με πειράματα σε καλλιέργεια σόγιας όπου εφαρμόστηκε το clomazone, παρατηρήθηκε έλεγχος των ζιζανίων αγριοβαμβακιά, αγριομελιτζάνα και βλήτα σε μεγάλο ποσοστό (Krausz et al. 1992).

Σύμφωνα με μελέτες που έγιναν στον αγρό και το θερμοκήπιο για την αξιολόγηση ζιζανιοκτόνων σε καλλιέργεια κολοκύθας, η προφυτρωτική εφαρμογή του clomazone έλεγξε τα ζιζανια από τη μια πλευρά, αλλά από την άλλη έβλαψε την καλλιέργεια. Το clomazone συνδυασμένο με sulfentrazone έλεγξε το τραχύ βλήτο σε ποσοστό 78-99%, την αγριοφασουλιά σε ποσοστό 80-97%, τη λουβουδιά σε ποσοστό 97%, την αγριοβαμβακιά σε ποσοστό 55-99% και τη γλιστρίδα σε ποσοστό 84-99%. Η προσθήκη του imazamox στο clomazone επέφερε καλύτερο έλεγχο των πλατύφυλλων ζιζανίων απ' ότι το ethalfluralin μαζί με το clomazone. Στο θερμοκήπιο, η κολοκύθα έδειξε μεγαλύτερη ανεκτικότητα στο clomazone μαζί με sulfentrazone απ' ότι αν εφαρμοζόταν το sulfentrazone μόνο του (Brown and Masiunas, 2002).

Σε καλλιέργεια γλυκοπατάτας, το clomazone κατάφερε να ελέγξει τα ζιζάνια μουχρίτσα, αιματόχορτο και αγριομελιτζάνα σε ποσοστό μεγαλύτερο από 90%. Επίσης παρατηρήθηκε ότι ο έλεγχος στο τραχύ βλήτο ήταν μεγαλύτερος όταν το ζιζανιοκτόνο εφαρμόστηκε μεταφυτρωτικά επί της γραμμής απ' ότι όταν εφαρμόστηκε προφυτευτικά (Porter, 1990).

Προφυτρωτικές μεταχειρίσεις με pendimethalin ακολουθούμενες από βροχή ή άρδευση με καταιονισμό σε καλλιέργεια τομάτας, συνήθως εμπόδιζε την εμφάνιση ετήσιων ζιζανίων μέχρι την έναρξη της στάγδην άρδευσης. Ελαφριά έως μέση ζημία στο φυτό παρατηρήθηκε κατά τη μεταχείριση με pendimethalin. Το ζιζανιοκτόνο ενσωματούμενο, πριν τη μεταφύτευση έδωσε καλό έλεγχο στα ζιζάνια των γενών *Solanum* sp. και *Amaranthus* sp. Μικρότερος έλεγχος επιτεύχθηκε στα είδη του γένους *Solanum* sp. όταν το pendimethalin εφαρμόστηκε χωρίς

ενσωμάτωση (Graph and Luchinsky, 2000).

Σε πείραμα που διεξάχθηκε στο χωράφι για τη μελέτη της αποτελεσματικότητας μειγμάτων bromoxynil στα πλατύφυλλα ζιζάνια σε καλλιέργεια βαμβακιού ανθεκτικού στο bromoxynil, βρέθηκε ότι το ζιζανιοκτόνο fluometuron σε ανάμειξη με pendimethalin σε προφυτρωτική εφαρμογή, κατάφερε να ελέγξει τα ζιζάνια *Portulaca oleracea*, *Gossypium hirsutum*, *Sesbania exaltata*, *Euphorbia hyssopifolia*, *Amaranthus palmeri*, *Ipomonea lacunose*, *Sida spinosa* και *Senna obtusifolia*. Ο έλεγχος των πλατύφυλλων ζιζανίων αυξήθηκε όταν τα προφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα συνοδεύονταν απ' το bromoxynil (Reddy, 2004).

Σε πειραματικό αγρό με καλλιέργεια πιπεριού Paprika μελετήθηκε ο έλεγχος των ζιζανίων καθώς και η αντοχή του φυτού στο clomazone μόνο του ή σε συνδυασμό με pendimethalin. Τα ζιζάνια προς μελέτη ήταν: *Portulaca oleracea*, *Diplotaxis erucoides*, *Veronica hederifolia*, *Amaranthus retroflexus*, και *Solanum physalifolium*. Αρχικά το clomazone εφαρμόστηκε σε ποσότητα 0.18kg/ha και έλεγξε τα ζιζάνια σε ποσοστό μικρότερο από 77%. Σε μεγαλύτερη ποσότητα 0.36kg/ha, ο έλεγχος των ζιζανίων ξεπέρασε τον 85% χωρίς να βλάψει την καλλιέργεια. Με την προσθήκη του pendimethalin στο clomazone, ο έλεγχος δεν είχε καμία βελτίωση, ενώ επιπλέον η καλλιέργεια υπέστη ζημιά, αν και δεν επηρεάστηκε η παραγωγή (Cavero et al, 1996).

Σε καλλιέργεια καλαμποκιού δοκιμάστηκε η δράση του glufosinate και του glyphosate μόνα τους ή και με προσθήκη υπολλειμματικών ζιζανιοκτόνων, ανάμεσά τους και το pendimethalin. Το μείγμα του pendimethalin με το glyphosate αύξησε τον έλεγχο των ζιζανίων τραχύ βλήτο και λουβουδιά κατά 20% και της σετάρια κατά 4 με 19% σε σχέση με την εφαρμογή μόνο του glyphosate. Το pendimethalin όταν αναμείχθηκε με το glufosinate έδειξε μείωση του ελέγχου της αγριοβαμβακιάς συγκριτικά με τις υπόλοιπες επεμβάσεις. Οι αποδόσεις της καλλιέργειας δεν έδειξαν να επηρεάστηκαν από τις μεταχειρίσεις (Tharp et al, 2002).

Σε καλλιέργεια βαμβακιού δοκιμάστηκε το ζιζανιοκτόνο pendimethalin προφυτρωτικά ακολουθούμενο από το pyriithiobac σε πρώιμη μεταφυτρωτική εφαρμογή. Η αποτελεσματικότητα τους ήταν αυξημένη σε φυσικούς πληθυσμούς ζιζανίων όπως *Amaranthus palmeri*, *Senna obtusifolia*, *Eleusine indica* και *Digitaria ciliaris*. Επιπλέον η παραγωγή όχι μόνο δεν ζημιώθηκε, αλλά συνέπιπτε με εκείνη που θα απέδιδε αν στο χωράφι δεν υπήρχαν καθόλου ζιζάνια (Toler et al, 2002).

Πείραμα που πραγματοποιήθηκε σε αγρό καλλιεργούμενο με βαμβάκι ανθεκτικό στο glyphosate και το bromoxynil μετά από επεμβάσεις που έγιναν με βάση το bromoxynil ή το

glyphosate μεταφυτρωτικά μόνα τους ή ακολουθούμενα από το fluometuron μαζί με pendimethalin προφυτρωτικά, έδειξε έλεγχο των ζιζανίων *Sesbania exaltata*, *Ipomonea lacunosa*, *Sida spinosa* και *Euphorbia hyssopifolia* σε ποσοστό μεγαλύτερο του 97%. Ο συνδυασμός των προφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων με το glyphosate είχε ως συνέπεια τη μειωμένη παραγωγή σπόρου βαμβακιού σε σχέση με την περίπτωση που τα δύο ζιζανιοκτόνα συνδυάστηκαν με το bromoxynil (Reddy,2001).

Σε μελέτες που πραγματοποιήθηκαν σε χωράφι με καλλιέργεια καλαμποκιού για τον έλεγχο του ζιζανίου λουβουδιά, χρησιμοποιήθηκαν τα ζιζανιοκτόνα pendimethalin, metolachlor και acetochlor σε προφυτρωτικές εφαρμογές. Το pendimethalin έδωσε το μεγαλύτερο έλεγχο σε ποσοστό 98% σε σχέση με τα metolachlor και acetochlor που έδωσαν έλεγχο της λουβουδιάς 66% και 86% αντίστοιχα (Chomas et al.,2000).

Σε καλλιέργεια σόγιας μελετήθηκε ο έλεγχος που ασκεί στα ζιζάνια το pendimethalin και το flumioxazin όταν εφαρμοστούν προφυτρωτικά. Το pendimethalin σε ποσότητα 1,120g ai/ha έδωσε λιγότερο από 80% έλεγχο στο *Setaria faberi*, αλλά έλεγξε το *Chenopodium album* σε ποσοστό μεγαλύτερο του 85% σε όλα τα πειράματα. Ο έλεγχος των πλατύφυλλων ζιζανίων με μεγάλο σπόρο διέφερε μεταξύ των επεμβάσεων. Οι διαδοχικές εφαρμογές των ζιζανιοκτόνων προφυτρωτικά έδωσαν έλεγχο μέχρι και 25% μεγαλύτερο απ'όταν τα ίδια ζιζανιοκτόνα εφαρμόζονταν μεταφυτρωτικά (Taylor-Lovell et al., 2001).

Σε καλλιέργεια αραχίδας εξετάστηκε η δραστηριότητα των ζιζανιοκτόνων ethalfluralin και pendimethalin, τα οποία ενσωματώθηκαν με άρδευση και μηχανικά πριν την εγκατάσταση της καλλιέργειας σε ισότιμες αναλογίες. Η προφυτρωτική εφαρμογή του ζιζανιοκτόνου ακολουθούμενη από άρδευση είχε την ίδια αποτελεσματικότητα με την ενσωματούμενη εφαρμογή του στα ζιζάνια *Panicum texanum*, *Digitaria ciliaris* και *Dactyloctenium aegyptium*. Ο έλεγχος του *Panicum texanum* ήταν μικρότερος του 82% (Prostko et al.2000).

Οι Bond et al. (2004) αξιολογήσαν τον έλεγχο που ασκεί το ζιζανιοκτόνο imazamox στο ανθεκτικό στο diclofop ζιζάνιο *Lolium multiflorum* σε καλλιέργεια σιταριού που είχε ανθεκτικότητα στο imidazolinone. Το *Lolium multiflorum* ελέγχθηκε σε ποσοστό τουλάχιστον 89% από το pendimethalin με 1 120g ai/ha όταν εφαρμόστηκε προφυτρωτικά, ακολουθούμενο από το imazamox σε ποσότητα 36 ή 54g ai/ha το οποίο εφαρμόστηκε μεταφυτρωτικά.

Πειράματα στον αγρό έγιναν με σκοπό να τον προσδιορισμό της δραστηριότητας ζιζανιοκτόνων σε καλλιέργεια σόγιας ανθεκτικής στο glufosinate. Τα ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν

το pendimethalin μαζί με το imazaquin προφυτρωτικά και το glufosinate. Το τελευταίο έλεγξε ικανοποιητικά το *Ipomoea lacunose* ενώ η μεταχείριση του pendimethalin με imazaquin δεν αύξησε τη δραστηριότητα του glufosinate πάνω στο ζιζάνιο αυτό. Η εφαρμογή του pendimethalin με imazaquin έλεγξε το *Senna obtusifolia* σε ποσοστό 54%, ενώ ακολουθούμενη από 420 g/ha glufosinate έλεγξε όλα τα αγροστώδη σε ποσοστό πάνω από 80%, όχι όμως και το *Sesbania exaltata* (Norris et al,2001).

4. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Για τη διεξαγωγή του πειράματος χρησιμοποιήθηκαν τέσσερα είδη βλήτου, το τραχύ, το στικτό, το πλαγιαστό και το άσπρο. Επιλέχθηκαν 1000 σπόροι από κάθε είδος βλήτου από αποξηραμένα φυτά βλήτου. Η επιλογή των σπόρων έγινε με βάση το μέγεθος και το σχήμα έτσι ώστε να έχουν την καλύτερη δυνατή ομοιομορφία. Επομένως οι σπόροι που επιλέχθηκαν ήταν οι μεγαλύτεροι και πιο στρογγυλοί.

Το πρώτο μέρος του πειράματος αφορά τη μέτρηση της βλαστικότητας των τεσσάρων ειδών βλήτου σε 10 διαφορετικές συνθήκες, οι οποίες περιγράφονται παρακάτω. Γενικά για όλες τις επεμβάσεις χρησιμοποιήθηκαν: γυάλινα τριβλία, αλουμινόχαρτο, λαβίδα, διηθητικό χαρτί, αυτοκόλλητες ετικέτες, υδροβολέας, απεσταγμένο νερό, κλίβανος αποστείρωσης και δύο θάλαμοι βλαστικότητας. Για τη μέτρηση της βλαστικότητας με θέρμανση εκτός των παραπάνω υλικών χρησιμοποιήθηκαν επιπλέον ένα ποτήρι ζέσεως, θερμαινόμενη πλάκα και ένα θερμομέτρο. Για την επέμβαση στους 25°C με θέρμανση και προσθήκη γιββερελλίνης χρησιμοποιήθηκαν τα ίδια υλικά και επιπλέον, σκεύασμα γιββερελλίνης σε σκόνη, ογκομετρική φιάλη, κωνική φιάλη, ζυγαριά ακριβείας και σιφόνιο.

Στο δεύτερο μέρος του πειράματος για τον έλεγχο των τεσσάρων ειδών βλήτου σε φυτοδοχεία από τα ζιζανιοκτόνα pendimethalin και clomazone χρησιμοποιήθηκαν 76 φυτοδοχεία, χώμα από το αγρόκτημα του Βελεστίου απαλλαγμένο από πέτρες και υπολείμματα φυτών, πλαστικές σακούλες, τα ζιζανιοκτόνα σκευάσματα Centium (clomazone) και Stomp (pendimethalin), λαβίδα, γουδί, γουδοχέρι, χαρτί, αυτοκόλλητες ετικέτες.

Στα πειράματα χρησιμοποιήθηκε το πειραματικό σχέδιο των τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων (RCB) για όλες τις επεμβάσεις. Οι επαναλήψεις των μεταχειρίσεων ήταν τέσσερις για το πείραμα της βλαστικότητας και τρεις για το πείραμα της χημικής αντιμετώπισης με ζιζανιοκτόνα στα φυτοδοχεία. Το πείραμα στα φυτοδοχεία πραγματοποιήθηκε δύο φορές. Η ανάλυση των δεδομένων των πειραμάτων έγινε με ANOVA και οι μέσοι όροι διαχωρίστηκαν με το LSD στο επίπεδο 0,05.

4.1. Συνθήκες βλάστησης

Στο πρώτο μέρος του πειράματος, σε πρώτη φάση περιτυλίχθηκαν τα χρησιμοποιούμενα τριβλία με αλουμινόχαρτο και κατόπιν αποστειρώθηκαν στον κλίβανο αποστείρωσης στους 110°C για

24h. Η πραγματοποίηση του πειράματος έγινε σε βλαστητήρια ελεγχόμενης θερμοκρασίας και φωτοπεριόδου. Και τα τέσσερα είδη βλήτου δοκιμάστηκαν για τη βλαστικότητα τους σε οκτώ διαφορετικές επεμβάσεις (8h φως και 16h σκοτάδι στους 25°C, 24h σκοτάδι στους 25°C, 8h φως και 16h σκοτάδι στους 25°C με θέρμανση των σπόρων στους 30°C για 30', 24h σκοτάδι στους 25°C με θέρμανση, 8h φως και 16h σκοτάδι στους 15°C, 24h σκοτάδι στους 15°C, 8h φως και 16h σκοτάδι στους 15°C με θέρμανση, 24h σκοτάδι στους 15°C με θέρμανση). Τα είδη πλαγιαστό και άσπρο βλήτο δέχτηκαν επιπλέον τις επεμβάσεις: 8h φως και 16h σκοτάδι στους 25°C με θέρμανση και γιββερελλίνη, και 24h σκοτάδι στους 25°C με θέρμανση και γιββερελλίνη.

Μετά την αποστείρωση των τριβλίων τοποθετήθηκε μέσα στα τριβλία διηθητικό χαρτί το οποίο διαβρέχτηκε με απεσταγμένο νερό, 3mL. Έπειτα τοποθετήθηκαν 20 σπόροι σε κάθε τριβλίο ανά είδος με ειδική λαβίδα. Δηλαδή χρησιμοποιήθηκαν 8 τριβλία για κάθε είδος βλήτου. Τα μισά τριβλία από κάθε είδος τέθηκαν σε θάλαμο 25°C με φωτοπερίοδο 8h φως και 16h σκοτάδι και τα υπόλοιπα σε θάλαμο 25°C με 24h σκοτάδι.

Σε δεύτερη φάση, επακολούθησε η ίδια διαδικασία με τη διαφορά ότι τα μισά τριβλία του κάθε είδους τοποθετήθηκαν σε θάλαμο με φωτοπερίοδο 8h φως και 16h σκοτάδι στους 15°C και τα υπόλοιπα σε θάλαμο 15°C με 24h σκοτάδι.

Για την επέμβαση με θέρμανση, διαχωρίστηκαν 200 σπόροι από κάθε είδος βλήτου. Κατόπιν αφού πληρώθηκε μέχρι τη μέση ένα ποτήρι ζέσεως με νερό, τοποθετήθηκε πάνω σε μία θερμαινόμενη πλάκα. Η θερμοκρασία του νερού, παρακολουθήθηκε με θερμόμετρο, μέχρι να φτάσει τους 30°C. Μόλις η θερμοκρασία του νερού έφτασε την εκτιμώμενη τιμή, οι σπόροι από κάθε είδος ξεχωριστά τέθηκαν μέσα στο ποτήρι ζέσεως για μισή ώρα. Μετά την ολοκλήρωση αυτής της διεργασίας, επιλέχθηκαν κατά προτίμηση οι σπόροι οι οποίοι επικάθονταν στη βάση του ποτηριού και αποκλείστηκαν εκείνοι που επέπλεαν στην επιφάνεια. Η θέρμανση λαμβάνει μέρος για να μαλακώσει και να αποκολληθεί μερικώς το περίβλημα του σπόρου με αποτέλεσμα την αύξηση του ποσοστού βλαστικότητας. Έπειτα τοποθετήθηκαν σε κάθε τριβλίο 20 σπόροι από κάθε είδος. Τα 16 τριβλία τοποθετήθηκαν στο θάλαμο των 25°C με φωτοπερίοδο 8h φως και 16h σκοτάδι, και τα υπόλοιπα 16 στο θάλαμο με 24h σκοτάδι.

Η παραπάνω διαδικασία επαναλήφθηκε και κατά τις επεμβάσεις των 15°C με προθέρμανση των σπόρων και χωρίς, με φωτοπερίοδο 8h φως και 16h σκοτάδι, και αντίστοιχα 24h σκοτάδι.

Η τελευταία επέμβαση εφαρμόστηκε μόνο στους σπόρους των ειδών πλαγιαστό και άσπρο βλήτο. Στόχος ήταν η αύξηση της βλαστικότητας αυτών των δύο ειδών με θέρμανση και

προσθήκη γιββερελλίνης. Για αυτή την επέμβαση χρησιμοποιήθηκαν 16 συνολικά τριβλία (8 τριβλία για το πλαγιαστό και 8 για το άσπρο) καθότι για κάθε εφαρμογή υπήρχαν τέσσερις επαναλήψεις. Στη βάση των τριβλίων όπως και παραπάνω, τοποθετήθηκε διηθητικό χαρτί. Στη συνέχεια, ακολούθησε θέρμανση των σπόρων των ειδών πλαγιαστό και άσπρο στους 30°C για μισή ώρα, όπως περιγράφηκε παραπάνω. Παράλληλα, προετοιμάστηκε διάλυμα γιββερελλίνης 10% δ.ο., 1000ppm από το σκεύασμα. Η ποσότητα για τη διαβροχή του διηθητικού χαρτιού στο τριβλίο ήταν περίπου 6 mL.

Σε όλες τις επεμβάσεις, στα τριβλία που βρίσκονταν στα βλαστητήρια κάθε δύο μέρες προστίθεται απεσταγμένο νερό με υδροβολέα τόσο ώστε ίσα που να διαβρέχεται το χαρτί για το λόγο ότι οι σπόροι των βλήτων είναι πολύ μικροί. Οι παρατηρήσεις λαμβάνονταν κάθε πέντε ημέρες. Συνολικά λήφθηκαν επτά παρατηρήσεις για κάθε επέμβαση.

4.2. Χημική αντιμετώπιση

Στο δεύτερο μέρος του πειράματος, τα τέσσερα είδη βλήτου, τραχύ, στικτό, πλαγιαστό και άσπρο, αναπτύχθηκαν σε φυτοδοχεία σε συνθήκες περιβάλλοντος και δέχτηκαν την επέμβαση των ζιζανιοκτόνων Stomp (δραστική ουσία pendimethalin) και Centium (δραστική ουσία clomazone) σε δύο δόσεις το καθένα. Επομένως οι δόσεις που εφαρμόστηκαν ήταν Centium 80mL/στρ., Centium 100 mL/στρ., Stomp 300 mL/στρ. και Stomp 400 mL/στρ. Το clomazone, εφαρμόστηκε σε δύο χρόνους εφαρμογής με ενσωμάτωση(PPI) και επιφανειακά με άρδευση (PRE). Το pendimethalin εφαρμόστηκε μόνο επιφανειακά με άρδευση (PRE).

Το πείραμα έλαβε μέρος την περίοδο από 30/05/2004 μέχρι 25/06/2004 και επαναλήφθηκε τη χρονική περίοδο από 27/06/2004 μέχρι 24/07/2004. Τα φυτοδοχεία παρέμειναν μέσα στο χώρο του εργαστηρίου για λίγες ημέρες μέχρι τη βλάστηση των φυτών, και κατόπιν τοποθετήθηκαν σε εξωτερικό περιβάλλον. Το πότισμα γινόταν ανά δύο ή τρεις ημέρες, ανάλογα με τις ανάγκες των φυτών, με νερό βρύσης. Το χώμα έπρεπε να παραμένει υγρό, αλλά όχι υπερχειλισμένο με νερό. Σε κάθε φυτοδοχείο τοποθετήθηκαν 20 σπόροι ανάλογα με το είδος του βλήτου. Όπως προαναφέρθηκε, το ζιζανιοκτόνο clomazone εφαρμόστηκε σε δύο χρόνους εφαρμογής, προσπαρτικά με ενσωμάτωση και επιφανειακά με άρδευση σε δύο δόσεις. Ενώ το pendimethalin σε ένα χρόνο εφαρμογής, επιφανειακά με άρδευση σε δύο δόσεις. Ο υπολογισμός της ποσότητας του ζιζανιοκτόνου που χρησιμοποιήθηκε έγινε με βάση το εμβαδό της πάνω επιφάνειας από τα

φυτοδοχεία το οποίο υπολογίστηκε $0,0079\text{m}^2$. Για την εφαρμογή με ενσωμάτωση (PPI) το χώμα από κάθε φυτοδοχείο ξεχωριστά τοποθετήθηκε μέσα σε πλαστική σακούλα μαζί με το διάλυμα του ζιζανιοκτόνου, και στη συνέχεια ανακινήθηκε καλά ώστε το ζιζανιοκτόνο να αναμειχθεί καλά με όλη την ποσότητα του χώματος. Έπειτα το χώμα επανατοποθετήθηκε στα φυτοδοχεία και ακολούθησε σπορά. Για την επιφανειακή εφαρμογή (PRE) των ζιζανιοκτόνων, το χώμα τοποθετήθηκε στα φυτοδοχεία, ακολούθησε σπορά των σπόρων των ειδών βλήτου ανάλογα με το είδος και τέλος εφαρμόστηκε η ποσότητα του διαλύματος του ζιζανιοκτόνου σε κάθε φυτοδοχείο με άρδευση.

Οι παρατηρήσεις για τον έλεγχο και στις δύο πραγματοποιήσεις του πειράματος λήφθηκαν στις 15 και στις 30 ημέρες από την εφαρμογή των ουσιών. Στην πρώτη πραγματοποίηση στις 13/6 και στις 25/6/04, και στη δεύτερη στις 10/7 και στις 24/7/04.

5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

5.1. Συνθήκες βλάστησης

5.1.1. Βλαστικότητα κάθε είδους σε 10 διαφορετικές συνθήκες θερμοκρασίας και φωτοπεριόδου

Τραχύ Βλήτο

Γενικά, η βλαστικότητα του *Amaranthus retroflexus* ήταν κατά μέσο όρο πιο αυξημένη από τα υπόλοιπα είδη. Παρατηρήθηκε μέγιστη βλαστικότητα (90%) στους 25°C με θέρμανση και φωτοπερίοδο 8h φως και 16h σκοτάδι. Ακολούθησαν οι επεμβάσεις 24h σκοτάδι στους 25°C με θέρμανση (85%), 8h φως και 16h σκοτάδι στους 25°C χωρίς θέρμανση (74%), 24h σκοτάδι στους 15°C με θέρμανση, 24h σκοτάδι στους 25°C χωρίς θέρμανση, 24h σκοτάδι στους 15°C χωρίς θέρμανση, 8h φως και 16h σκοτάδι στους 15°C με θέρμανση. Τέλος τη μικρότερη βλαστικότητα (3%) έδωσε η επέμβαση με 8h φως και 16h σκοτάδι στους 15°C χωρίς θέρμανση (Πίνακας 1).

Με φωτοπερίοδο, θέρμανση και υψηλή θερμοκρασία το τραχύ βλήτο παρουσίασε τη μέγιστη βλαστικότητα. Αντίθετα ελάχιστη βλαστικότητα παρατηρήθηκε με χαμηλή θερμοκρασία, και φωτοπερίοδο 8h φως και 16h σκοτάδι. Γενικά, κατά μέσο όρο η βλαστικότητα ήταν μεγαλύτερη σε θερμοκρασία 25°C και μικρότερη στους 15°C.

Στικτό Βλήτο

Η μέγιστη βλαστικότητα του στικτού βλήτου παρατηρήθηκε στις συνθήκες 24h σκοτάδι στους 25°C με θέρμανση (88%) και έπειτα στους 25°C με θέρμανση και με φωτοπερίοδο 8h φως και 16h σκοτάδι 8h φως (68%) και 16h σκοτάδι στους 25°C χωρίς θέρμανση (58%), 24h σκοτάδι στους 25°C χωρίς θέρμανση (38%), 24h σκοτάδι στους 15°C με θέρμανση (30%), 24h σκοτάδι στους 15°C χωρίς θέρμανση (25%), 8h φως και 16h σκοτάδι στους 15°C χωρίς θέρμανση (2%), 8h φως και 16h σκοτάδι στους 15°C με θέρμανση (Πίνακας 1).

Στην περίπτωση του στικτού βλήτου καθοριστικό ρόλο έπαιξε η θερμοκρασία. Στους 25°C

γενικά η βλαστικότητα ήταν υψηλότερη απ' ότι στους 15°C. Η επέμβαση με θέρμανση φαίνεται να επηρέασε την αύξηση της βλαστικότητας του είδους περισσότερο από τη φωτοπερίοδο, όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα. Στους 15°C αντίθετα φαίνεται ότι η θέρμανση έχει μικρότερη επίδραση στη βλαστικότητα από ότι η φωτοπερίοδος, καθώς σε πλήρες σκοτάδι η βλαστικότητα ήταν μεγαλύτερη απ' ότι στις συνθήκες 8h φως και 16h σκοτάδι, ανεξάρτητα από το αν προηγήθηκε θέρμανση των σπόρων ή όχι.

Πλαγιαστό Βλήτο

Σε γενικές γραμμές η βλαστικότητα του πλαγιαστού είδους ήταν χαμηλή (Πίνακας 1). Η χρήση γιββερελλίνης βοήθησε σημαντικά στη βλάστηση των σπόρων με αποτέλεσμα η βλαστικότητα να παρουσιάζει τη μέγιστη τιμή της κατά την επέμβαση όπου η γιββερελλίνη συνδυάστηκε με υψηλή θερμοκρασία (25 °C) και θέρμανση, με φωτοπερίοδο 8h φως και 16h σκοτάδι (84%). Όπου δεν έγινε χρήση γιββερελλίνης, η βλαστικότητα στους 15 °C ήταν μεγαλύτερη από ότι στους 25 °C, ανεξαρτήτως φωτοπεριόδου και θέρμανσης (4-16% και 1,5-5% αντίστοιχα).

Άσπρο Βλήτο

Η προσθήκη γιββερελλίνης σε συνδυασμό με υψηλή θερμοκρασία και θέρμανση επέφερε τη μέγιστη βλαστικότητα (93-98%) ανεξάρτητα φωτοπεριόδου. Χωρίς τη χρήση γιββερελλίνης μεγαλύτερη βλάστηση παρατηρήθηκε στους 25 °C, με φωτοπερίοδο 8h φως και 16h σκοτάδι, με θέρμανση (40%). Ακολουθούν οι επεμβάσεις στους 15 °C, όπου εκτός από τη θερμοκρασία, σημαντικό ρόλο έπαιξε και ο φωτισμός στην διεξαγωγή των αποτελεσμάτων. Το πλήρες σκοτάδι έφερε μεγαλύτερες βλαστικότητες σε αυτή τη θερμοκρασία (19-28%), ενώ η επεξεργασία ή όχι με θέρμανση δε φαίνεται να επηρέασε σχεδόν καθόλου τα ποσοστά βλαστικότητας.

Στους 25 °C παρατηρείται το αντίθετο, εφόσον η φωτοπερίοδος (8h φως και 16h σκοτάδι) παρουσίασε μεγαλύτερες βλαστικότητες ανεξάρτητα από το αν είχε προηγηθεί θέρμανση ή όχι. Παρόλ' αυτά η ελάχιστες βλαστικότητες εμφανίστηκαν στους 15 °C με θέρμανση και χωρίς, σε φωτοπερίοδο 8h φως και 16h σκοτάδι όπως φαίνεται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1. Βλαστικότητα επί τοις % 4 ειδών βλήτου σε δύο φωτοπερίόδους & δύο θερμοκρασίες, με θέρμανση ή χωρίς και με προσθήκη ή μη GA ανάλογα με την επέμβαση.

Επέμβαση	Φωτοπερίοδος	Θερμοκρασία	Θέρμανση	GA 1000 mg/kg	Βλαστικότητα %			
					τραχύ	σικτό	πλαγιαστό	άσπρο
1	24 σκ.	15	XΘ		29	25	8	19
2	8/16 φ/σκ	15	XΘ		3	2	9	5
3	24 σκ	15	MΘ		60	30	4	28
4	8/16 φ/σκ	15	MΘ		5	1	16	4
5	24 σκ	25	XΘ		53	38	2,5	15
6	8/16 φ/σκ	25	XΘ		74	58	2,5	18
7	24 σκ	25	MΘ		85	88	1,5	15
8	8/16 φ/σκ	25	MΘ		90	68	5	40
9	24 σκ	25	MΘ	+GA	-	-	69	93
10	8/16 φ/σκ	25	MΘ	+GA	-	-	84	98
LSD_{0,05}					13	13	14	12
CV					18	24	48	25

5.1.2. Βλαστικότητα μεταξύ των 4 ειδών βλήτου σε καθεμιά από τις 10 συνθήκες ξεχωριστά

5.1.2.1. 15°C, 24h σκοτάδι, χωρίς θέρμανση

Σε αυτές τις συνθήκες παρατηρήθηκε πως το τραχύ βλήτο είχε τη μεγαλύτερη βλαστικότητα (29%) από τα άλλα εξεταζόμενα είδη. Το ποσοστό της βλαστικότητας του στικτού (25%) πλησίαζε εκείνη του τραχύ. Ακολούθησαν το άσπρο (19%) και τέλος το πλαγιαστό το οποίο παρουσίασε και τη μικρότερη βλαστικότητα (8%) με μεγάλη διαφορά από τα προαναφερθέντα και στατιστικά μικρότερη εκείνης του τραχύ βλήτου (Πίνακας 2).

5.1.2.2. 15°C, 8h φως και 16h σκοτάδι, χωρίς θέρμανση

Σε αυτή την επέμβαση όλα τα είδη παρουσίασαν ιδιαίτερα μικρές βλαστικότητες. Τη μεγαλύτερη όμως παρουσίασε το πλαγιαστό (9%), που φαίνεται να επηρεάζεται θετικά από τις χαμηλές θερμοκρασίες και την έλλειψη θέρμανσης (Πίνακας 2). Ακολούθησε το άσπρο, το τραχύ και τέλος το στικτό με βλαστικότητα 5%, 3% και 2% αντίστοιχα.

5.1.2.3. 15°C, 24h σκοτάδι, με θέρμανση

Εδώ οι βλαστικότητες είναι σχετικά αυξημένες. Η μεγαλύτερη παρατηρήθηκε στο τραχύ (60%). Η θέρμανση το επηρέασε θετικά, παρά τη χαμηλή για τη βλάστησή του θερμοκρασία και τις συνθήκες πλήρους σκότους. Ακολούθησαν με τη σειρά το στικτό και το άσπρο, τα οποία είχαν παρόμοιες βλαστικότητες (30 και 28% αντίστοιχα). Τελευταίο ήρθε το πλαγιαστό με αξιοσημείωτα μικρή βλαστικότητα (~4%) σε αντίθεση με τα άλλα είδη (Πίνακας 2).

5.1.2.4. 15°C, 8h φως και 16h σκοτάδι, με θέρμανση

Σε αυτές τις συνθήκες, μέγιστη βλάστηση επέδειξε το πλαγιαστό (16%) με σημαντική διαφορά από τα υπόλοιπα τρία είδη. Ακολούθησαν το τραχύ, το άσπρο και το στικτό που σημείωσαν ιδιαίτερα μικρές βλαστικότητες (5, 4 και 1% αντίστοιχα). Καθώς φαίνεται το πλαγιαστό είναι περισσότερο ανθεκτικό στις χαμηλές θερμοκρασίες, έως θα μπορούσε να πει κανείς πως οι

θερμοκρασίες αυτές επιδρούν θετικά στη βλάστησή του (Πίνακας 2).

5.1.2.5. 25°C, 24h σκοτάδι, χωρίς θέρμανση

Σε αυτές τις συνθήκες, τη μεγαλύτερη βλαστικότητα παρουσίασε το τραχύ βλήτο (53%) και το στικτό (38%) με στατιστικά μεγάλη διαφορά από τα άλλα δύο. Τη μικρότερη είχε το πλαγιαστό (2,5%) το οποίο φαίνεται να επηρεάζεται ιδιαίτερα αρνητικά από την υψηλή θερμοκρασία. Χαμηλή επίσης βλαστικότητα παρουσίασε και το άσπρο (15%) όπως φαίνεται στον Πίνακα 2.

5.1.2.6. 25°C, 8h φως και 16h σκοτάδι, χωρίς θέρμανση

Τα ποσοστά βλάστησης σε αυτές τις συνθήκες εμφανίστηκαν μεγαλύτερα από την προηγούμενη επέμβαση λόγω προφανώς των διαφορετικών συνθηκών φωτισμού. Μέγιστη βλαστικότητα παρατηρήθηκε πάλι στο τραχύ (74%). Στο στικτό ήταν αρκετά μεγάλη (58%) ενώ στο άσπρο αυξήθηκε ελάχιστα από την προηγούμενη επέμβαση (18%). Στο πλαγιαστό παρέμεινε η ίδια σε ποσοστό (2,5%) και η μικρότερη σχετικά με τα άλλα είδη (Πίνακας 2) .

5.1.2.7. 25°C, 24h σκοτάδι, με θέρμανση

Σε αυτή την επέμβαση το στικτό παρουσίασε τη μέγιστη βλαστικότητά του (88%), η οποία υπερβαίνει τα υπόλοιπα τρία είδη. Ακολούθησε το τραχύ με ελάχιστη διαφορά (85%). Η υψηλή θερμοκρασία σε συνδυασμό με τη θέρμανση, η οποία προηγήθηκε, φαίνεται να ευνοεί στο μέγιστο τα δύο αυτά είδη και κυρίως το στικτό, το οποίο δεν καταβάλλεται από τις συνθήκες πλήρους σκότους (Πίνακας 2).

5.1.2.8. 25°C, 8h φως και 16h σκοτάδι, με θέρμανση

Αυτές οι συνθήκες αποδεικνύονται μέσα από το πείραμα οι ιδανικότερες για τη βλάστηση του τραχύ βλήτου, το οποίο παρουσίασε τη μέγιστη μέχρι τώρα βλαστικότητά του (91%). Με σημαντική διαφορά ακολούθησε το στικτό, το οποίο είχε επίσης υψηλό ποσοστό βλαστικότητας (68%) σε αυτές τις συνθήκες παρότι μικρότερο από την επέμβαση που προηγήθηκε (Πίνακας 2). Η βλαστική ρώμη του άσπρου ήταν ιδιαίτερα αυξημένη σε σχέση με τις προηγούμενες επεμβάσεις (40%), ενώ του πλαγιαστού αν και σε αυτές τις συνθήκες παρατηρείται πιο αυξημένη (5%),

εξακολουθεί να εμφανίζεται πολύ περισσότερο μειωμένη σε σχέση με τα υπόλοιπα είδη.

5.1.2.9. 25°C, 24h σκοτάδι, με προσθήκη γιββερελλίνης και θέρμανση

Με την προσθήκη γιββερελλίνης τα ποσοστά βλαστικότητας και των δύο υπό εξέταση ειδών (άσπρο και πλαγιαστό) επέδειξαν ιδιαίτερη άνοδο σχετικά με τις άλλες επεμβάσεις (Πίνακας 2). Μεγαλύτερη βλαστικότητα παρουσίασε το άσπρο βλήτο (93%) με σημαντική διαφορά από το πλαγιαστό (69%).

5.1.2.10. 25°C, 8h φως και 16h σκοτάδι, με προσθήκη γιββερελλίνης και θέρμανση

Σε αυτή την επέμβαση, το άσπρο είδος πλησίασε την πλήρη βλαστικότητά του σε ποσοστό 98%. Το ποσοστό βλαστικότητας του πλαγιαστού αυξήθηκε επίσης σημαντικά (Πίνακας 2). Τα δύο είδη σε αυτές τις συνθήκες έδωσαν τα μέγιστα ποσοστά βλάστησής τους λόγω της επίδρασης που είχε η γιββερελλίνη πάνω τους. Παρόλα αυτά η μικρότερη βλαστικότητα παρατηρείται στο πλαγιαστό (84%).

Πίνακας 2. Βλαστικότητα επί τοις % 4 ειδών βλήτου σε δύο φωτοπερίόδους & δύο θερμοκρασίες, με θέρμανση ή χωρίς και με προσθήκη ή μη GA ανάλογα με την επέμβαση.

Επέμβαση	Φωτοπερίοδος	Θερμοκρασία °C	Θέρμανση	GA 1000 mg/kg	Βλαστικότητα %				LSD 0,05	CV
					τραχύ	στικτό	πλαγιαστό	άσπρο		
1	24 σκ.	15	XΘ		29	25	8	19	20	62
2	8/16 φ/σκ	15	XΘ		3	2	9	5	7	93
3	24 σκ	15	MΘ		60	30	4	28	11	22
4	8/16 φ/σκ	15	MΘ		5	1	16	4	3	32
5	24 σκ	25	XΘ		53	38	2,5	15	16	38
6	8/16 φ/σκ	25	XΘ		74	58	2,5	18	18	30
7	24 σκ	25	MΘ		85	88	1,5	15	8	10
8	8/16 φ/σκ	25	MΘ		90	68	5	40	11	14
9	24 σκ	25	MΘ	+GA	-	-	69	93	-	16
10	8/16 φ/σκ	25	MΘ	+GA	-	-	84	98	-	14

5.2 Χημική αντιμετώπιση

5.2.1. Πρώτη πραγματοποίηση του πειράματος

Η πρώτη πραγματοποίηση του πειράματος έγινε τη χρονική περίοδο από 30 Μαΐου 2004 έως 25 Ιουνίου 2004. Οι δύο παρατηρήσεις λήφθηκαν στις 13/6 και στις 25/6, δηλαδή στις 15 και στις 30 ημέρες από την εφαρμογή.

Τραχύ Βλήτο

Στις 15 ημέρες από την εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων ο έλεγχος που παρατηρήθηκε ήταν γενικά μεγάλος (58%) κατά την εφαρμογή του clomazone σε δόση 80mL/στρ. επιφανειακά με άρδευση. 47% έλεγχος επιτεύχθηκε κατά την εφαρμογή του pendimethalin σε δόση 400 mL/στρ. Ενώ 11% έλεγχος παρατηρήθηκε στην εφαρμογή του clomazone στη δόση 100 mL/στρ. με ενσωμάτωση σύμφωνα με τον πίνακα 3.

Κατά τη δεύτερη παρατήρηση, στις 30 ημέρες από την εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων, τα αποτελέσματα διαφοροποιήθηκαν σημαντικά σε σχέση με την πρώτη (Πίνακας 4) . Παρόλο που το clomazone στη δόση 80mL/στρ. με άρδευση έδωσε τον καλύτερο έλεγχο (89%), ακολούθησε η επέμβαση του clomazone 80mL/στρ. με ενσωμάτωση με έλεγχο 85% ενώ ο ίδιος στην πρώτη παρατήρηση ήταν πολύ μικρός (29%). Το pendimethalin σε δόση 400mL/στρ. έδωσε τον ίδιο έλεγχο με το clomazone στη μεγάλη δόση (100mL/στρ.) όταν εφαρμόστηκε επιφανειακά με άρδευση, ενώ το μικρότερο έλεγχο (36%) έδωσε το pendimethalin σε δόση 300mL/στρ. με άρδευση (Πίνακας 4).

Στικτό Βλήτο

Μεγαλύτερο έλεγχο (76%) κατά την πρώτη μέτρηση έδωσε το pendimethalin στη μεγάλη δόση (400mL/στρ.) που εφαρμόστηκε επιφανειακά και ακολούθησε άρδευση και έπειτα το clomazone 80 mL/στρ. με ενσωμάτωση (63%). Οι έλεγχοι με pendimethalin 300mL/στρ. και clomazone 100 mL/στρ. με άρδευση καθώς και με clomazone 100 mL/στρ. με ενσωμάτωση, ήταν χαμηλοί και δε διέφεραν σημαντικά μεταξύ τους. Μικρότερο έλεγχο (21%) έδωσε το clomazone

80 mL/στρ. με άρδευση (Πίνακας 3).

Κατά τη δεύτερη παρατήρηση (Πίνακας 4) ο έλεγχος του clomazone 80 mL/στρ. με ενσωμάτωση αυξήθηκε σημαντικά (88%) και ξεπέρασε αυτόν του pendimethalin 400mL/στρ. με άρδευση, ο οποίος παρέμεινε ο ίδιος με την πρώτη μέτρηση (76%). Παρόμοιο έλεγχο έδωσαν και οι υπόλοιπες επεμβάσεις με ελάχιστο αυτόν του pendimethalin 300mL/στρ. με άρδευση (63%).

Πλαγιαστό Βλήτο

Στην πρώτη παρατήρηση (Πίνακας 3) ο μέγιστος έλεγχος παρατηρήθηκε κατά την εφαρμογή του pendimethalin σε μικρή δόση (300mL/στρ.) με άρδευση (100%). Οι επεμβάσεις των clomazone 80mL/στρ. με ενσωμάτωση, clomazone 100mL/στρ. με ενσωμάτωση και pendimethalin 400mL/στρ. με άρδευση έδωσαν τον ίδιο έλεγχο (83%), ο οποίος ήταν αρκετά μεγάλος (Πίνακας 3). Το clomazone 100mL/στρ. με άρδευση έδειξε έλεγχο 50%. Το clomazone 80mL/στρ. με άρδευση είχε το μικρότερο ποσοστό ελέγχου (33%).

Στη δεύτερη παρατήρηση (Πίνακας 4) ο έλεγχος των επεμβάσεων clomazone 100mL/στρ. με άρδευση, pendimethalin 300mL/στρ. και pendimethalin 400mL/στρ. με άρδευση έφτασε τα 100%. Ενώ εκείνος των clomazone 80mL/στρ. με ενσωμάτωση και clomazone 100mL/στρ. με ενσωμάτωση παρέμεινε ο ίδιος με την πρώτη παρατήρηση (83%). Ο έλεγχος του clomazone 80mL/στρ. με άρδευση αυξήθηκε σημαντικά και έφτασε το ποσοστό 83%.

Άσπρο Βλήτο

Κατά την παρατήρηση που λήφθηκε στις 13/6/04 το μέγιστο έλεγχο (94%) έδωσε το clomazone στη μικρή δόση (80mL/στρ) με άρδευση (Πίνακας 3). Με μικρή διαφορά ακολούθησε το pendimethalin 300mL/στρ. με άρδευση (89%) ενώ το pendimethalin 400mL/στρ. με άρδευση και clomazone 80mL/στρ με ενσωμάτωση είχαν παρόμοιο έλεγχο πάνω στα βλήτα (78% και 72% αντίστοιχα). Μικρός έλεγχος παρατηρήθηκε στις επεμβάσεις με clomazone 100mL/στρ με ενσωμάτωση και επιφανειακά με άρδευση (44%).

Στη δεύτερη παρατήρηση (Πίνακας 4) στις 25/6/04, μεγαλύτερος έλεγχος ήταν αυτός που έδωσε το clomazone, 80mL/στρ με άρδευση (94%) ο οποίος δεν έδειξε καμία αύξηση από την

πρώτη μέτρηση. Αύξηση του ελέγχου από την πρώτη μέτρηση παρουσίασε η επέμβαση του pendimethalin 400mL/στρ. με άρδευση (94%). Στις υπόλοιπες επεμβάσεις ο έλεγχος κυμαινόταν γύρω στο 89%.

Πίνακας 3. Έλεγχος επί τοις % τεσσάρων ειδών βλήτου από το clomazone σε 2 δόσεις και 2 χρόνους εφαρμογής, και από το pendimethalin σε δύο δόσεις και 1 χρόνο εφαρμογής στο πρώτο πείραμα στα φυτοδοχεία στις 13/06/04.

Επέμβαση	σκεύασμα mL/στρ	χρόνος εφαρμογής	έλεγχος %			
			τραχύ	στικτό	πλαγιαστό	άσπρο
clomazone	80	PPI	29	63	83	72
clomazone	80	PRE	58	21	33	94
clomazone	100	PPI	11	41	83	44
clomazone	100	PRE	31	45	50	44
pendimethalin	300	PRE	27	47	100	89
pendimethalin	400	PRE	47	76	83	78
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	-	-	0	0	0	0
LSD 0,05			18	28	43	39
CV			35	37	39	36

Πίνακας 4. Έλεγχος επί τοις % τεσσάρων ειδών βλήτου από το clomazone σε 2 δόσεις και 2 χρόνους εφαρμογής, και από το pendimethalin σε δύο δόσεις και 1 χρόνο εφαρμογής στο πρώτο πείραμα στα φυτοδοχεία στις 25/06/04.

Επέμβαση	σκεύασμα mL/στρ	Χρόνος Εφαρμογής	έλεγχος %			
			τραχύ	στικτό	πλαγιαστό	άσπρο
clomazone	80	PPI	85	88	83	89
clomazone	80	PRE	89	72	83	94
clomazone	100	PPI	40	72	83	89
clomazone	100	PRE	62	67	100	89
pendimethalin	300	PRE	36	63	100	83
pendimethalin	400	PRE	62	76	100	94
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	-	-	0	0	0	0
LSD 0,05			23	17	34	26
CV			24	16	24	19

5.2.2. Δεύτερη πραγματοποίηση του πειράματος

Τραγύ Βλήτο

Στην πρώτη παρατήρηση της επανάληψης του πειράματος στα φυτοδοχεία 15 ημέρες μετά την εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων μεγαλύτερο έλεγχο (90%) έδωσε η επέμβαση με το pendimethalin, 400mL/στρ (Πίνακας 5). Ακολούθησε το pendimethalin στη μικρή δόση (300mL/στρ) με ποσοστό ελέγχου 71% (Πίνακας 5). Η εφαρμογή των clomazone 80mL/στρ. και clomazone 100mL/στρ. με άρδευση έδωσε παρόμοιο έλεγχο (69 και 59% αντίστοιχα). Οι επεμβάσεις με clomazone 80mL/στρ. και clomazone 100mL/στρ. με ενσωμάτωση έδωσαν πολύ χαμηλό έλεγχο με σημαντική διαφορά από τα προηγούμενα.

Κατά τη δεύτερη παρατήρηση (Πίνακας 6), μεγάλη αύξηση του ελέγχου παρουσίασε το clomazone 100mL/στρ. με άρδευση (100%). Εξαιρετικός έλεγχος (100%) επιτεύχθηκε και με την εφαρμογή των pendimethalin, 300mL/στρ. και pendimethalin, 400mL/στρ (Πίνακας 6) . Ο έλεγχος που έδωσε το clomazone 80mL/στρ. με ενσωμάτωση πλησίασε το 100%. Από την πρώτη μέτρηση σημαντική αύξηση του ελέγχου παρουσίασε το clomazone 80mL/στρ. με ενσωμάτωση (97%), ενώ ο έλεγχος του clomazone 100mL/στρ. με ενσωμάτωση δε σημείωσε σημαντική αύξηση (46%).

Στικτό Βλήτο

Στην πρώτη αξιολόγηση που έγινε στις 10/7/04, μέγιστο έλεγχο έδειξε το pendimethalin, 400mL/στρ.(90%) και έπειτα το ίδιο στη δόση των 300mL/στρ. (86%). Οι υπόλοιπες επεμβάσεις κατάφεραν να ελέγξουν το είδος αυτό σε αρκετά μικρότερο ποσοστό (Πίνακας 5). Το ελάχιστο ποσοστό ελέγχου είχε το clomazone 100mL/στρ. με ενσωμάτωση (38%).

Κατά τη δεύτερη αξιολόγηση στις 30 ημέρες από την εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων, παρατηρήθηκε εξαιρετικός έλεγχος (100%) όταν έγινε εφαρμογή του pendimethalin και στις δύο δόσεις. Το ποσοστό αυτό πλησίασε και η επέμβαση με το clomazone 80mL/στρ. (98%) και το clomazone 100mL/στρ. (92%) με άρδευση. Αρκετά μεγάλο έλεγχο έδειξε η εφαρμογή των clomazone 80mL/στρ. και clomazone 100mL/στρ. με ενσωμάτωση (Πίνακας 6) .

Το ποσοστό ελέγχου των περισσότερων επεμβάσεων υπερδιπλασιάστηκε κατά τη δεύτερη παρατήρηση.

Πλαγιαστό Βλήτο

Στις 15 ημέρες από την εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων (Πίνακας 5), έλεγχος 100% παρατηρήθηκε στην εφαρμογή του clomazone στη μεγάλη δόση με ενσωμάτωση. Πολύ καλό έλεγχο έδειξαν και οι επεμβάσεις των pendimethalin 300mL/στρ., clomazone 100mL/στρ. με άρδευση και clomazone 80mL/στρ. με ενσωμάτωση σε ποσοστά 89, 78 και 66% αντίστοιχα. Με βάση τον πίνακα 5, τον ελάχιστο έλεγχο είχε η επέμβαση του clomazone 80mL/στρ. με άρδευση σε πολύ μικρότερο ποσοστό από τις υπόλοιπες (44%).

Στη δεύτερη παρατήρηση έλεγχος 100% επιτεύχθηκε με τις επεμβάσεις clomazone 100mL/στρ. με άρδευση, pendimethalin 300mL/στρ., και pendimethalin 400mL/στρ. (Πίνακας 6). Γενικά σε όλες τις επεμβάσεις ο έλεγχος ήταν πολύ καλός και δε διέφερε σημαντικά μεταξύ των επεμβάσεων. Σημαντική αύξηση του ελέγχου σχετικά με την πρώτη μέτρηση είχε η επέμβαση του clomazone 80mL/στρ. με άρδευση, η οποία και εδώ είχε το ελάχιστο ποσοστό (78%).

Άσπρο Βλήτο

Τα ποσοστά ελέγχου του άσπρου βλήτου δε διέφεραν σημαντικά μεταξύ των διαφόρων επεμβάσεων (Πίνακας 5). Μέγιστο έλεγχο έδειξε η επέμβαση με το pendimethalin στη μεγάλη δόση (83%) και ελάχιστο το clomazone στη μεγάλη επίσης δόση με ενσωμάτωση (47%). Οι υπόλοιπες επεμβάσεις είχαν παρόμοια αποτελέσματα ελέγχου (60-73%).

Κατά τη μέτρηση που έγινε στις 24/7/04, τον καλύτερο έλεγχο είχε η εφαρμογή του pendimethalin 400mL/στρ. (100%) και κατόπιν το pendimethalin στη μικρή δόση (300mL/στρ.) (97%). Τα ποσοστά ελέγχου των άλλων επεμβάσεων κυμαινόταν σε αυτές τις τιμές εκτός από εκείνο του clomazone 100mL/στρ. με ενσωμάτωση που είχε έλεγχο 67%, ο οποίος αν και αυξήθηκε από την πρώτη μέτρηση, δεν ήταν αρκετά ικανοποιητικός (Πίνακας 6).

Πίνακας 5. Έλεγχος επί τοις % τεσσάρων ειδών βλήτου από το clomazone σε 2 δόσεις και 2 χρόνους εφαρμογής, και από το pendimethalin σε δύο δόσεις και 1 χρόνο εφαρμογής στο δεύτερο πείραμα στα φυτοδοχεία στις 10/07/04.

Επέμβαση	σκεύασμα mL/στρ	χρόνος εφαρμογής	έλεγχος %			
			τραχύ	στικτό	πλαγιαστό	άσπρο
clomazone	80	PPI	36	54	66	60
clomazone	80	PRE	69	58	44	63
clomazone	100	PPI	31	38	100	47
clomazone	100	PRE	59	46	78	73
pendimethalin	300	PRE	71	86	89	60
pendimethalin	400	PRE	90	90	78	83
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	-	-	0	0	0	0
LSD 0,05			24	25	56	41
CV			27	28	48	41

Πίνακας 6. Έλεγχος επί τοις % τεσσάρων ειδών βλήτου από το clomazone σε 2 δόσεις και 2 χρόνους εφαρμογής, και από το pendimethalin σε δύο δόσεις και 1 χρόνο εφαρμογής στο δεύτερο πείραμα στα φυτοδοχεία στις 24/07/04.

Επέμβαση	σκεύασμα mL/στρ	χρόνος εφαρμογής	έλεγχος %			
			τραχύ	στικτό	πλαγιαστό	άσπρο
clomazone	80	PPI	67	73	78	90
clomazone	80	PRE	98	98	78	90
clomazone	100	PPI	46	90	100	67
clomazone	100	PRE	100	92	100	87
pendimethalin	300	PRE	100	100	100	97
pendimethalin	400	PRE	100	100	100	100
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	-	-	0	0	0	0
LSD 0,05			19	19	28	17
CV			15	13	21	13

6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

6.1 Συνθήκες Βλάστησης

Στο τραχύ βλήτο παρατηρήθηκε ότι η βλαστικότητα επηρεάστηκε σε μεγάλο βαθμό από τη θερμοκρασία. Σε γενικές γραμμές η βλαστική ικανότητα του είδους αυτού σε θερμοκρασία 25°C ήταν αυξημένη. Κατά τους Steckel et al.(2004) το τραχύ βλήτο παρουσιάζει το μέγιστο της βλαστικότητάς του στους 25-30 °C. Δευτερεύοντα ρόλο είχε η φωτοπερίοδος, η οποία όταν υπήρχε σε συνδυασμό με την υψηλή θερμοκρασία είχε θετική επίδραση στη βλαστικότητα. Αντίθετα, υπό συνθήκες συνεχούς σκότους η βλαστικότητα ήταν μειωμένη. Οι καλύτερες συνθήκες για να βλαστήσει το τραχύ βλήτο ήταν στους 25°C με φωτοπερίοδο 8h φως και 16h σκοτάδι με θέρμανση του σπόρου στους 30°C για 30 min. Σύμφωνα με τους Gallacher και Cardina (1998), η βλαστικότητα ήταν μεγαλύτερη στους 30°C απ' ότι στους 20 °C και μεγαλύτερη στο φως από το σκοτάδι, κάτι το οποίο παραπέμπει στο ότι ο σπόρος για να βλαστήσει ικανοποιητικά έχει μεγαλύτερη ανάγκη φωτός όταν εκτίθεται στους 20 °C.

Στο στικτό βλήτο, η βλαστικότητά του επηρεάστηκε σημαντικά από την αύξηση της θερμοκρασίας από τους 15 °C στους 25°C, και ανεξάρτητα της φωτοπεριόδου και της θέρμανσης. Η θέρμανση έπαιξε δευτερεύοντα ρόλο, ενώ η φωτοπερίοδος δεν φάνηκε να επηρέασε καθόλου το ποσοστό βλάστησης. Οι βέλτιστες συνθήκες βλάστησης του στικτού ήταν οι 24h σκοτάδι στους 25°C με θέρμανση. Όπως φαίνεται και από το πείραμα που αναφέρεται στη βιβλιογραφία του Andersen (1968), το είδος αυτό ευνοείται ιδιαίτερα από τις συνθήκες συνεχούς σκότους.

Το πλαγιαστό βλήτο είχε τη χαμηλότερη βλαστικότητα σε όλες σχεδόν τις επεμβάσεις. Μεγαλύτερη βλαστικότητα παρουσίασε γενικά στους 15 °C ενώ όταν η θερμοκρασία αυξήθηκε η βλαστικότητα μειώθηκε. Σύμφωνα με τους Steckel et al.(2004) γενικά το πλαγιαστό έχει πολύ μικρή βλαστικότητα σε θερμοκρασίες άνω των 15 °C. Η φωτοπερίοδος και η θέρμανση δεν το επηρέασαν ιδιαίτερα ενώ εντυπωσιακή ήταν η αύξηση του ποσοστού βλάστησης όταν εφαρμόστηκε γιββερελλίνη στους σπόρους.

Τα ποσοστά βλάστησης στο άσπρο βλήτο ήταν σχετικά χαμηλά και δεν παρουσίαζαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο θερμοκρασιών 15 και 25°C. Το πιο πιθανό είναι να επηρεάζεται από άλλους παράγοντες ή από το άθροισμα των παραγόντων. Στους 15°C, η βλαστικότητά του με διάρκεια φωτός 8h ήταν μειωμένη ανεξάρτητα αν οι σπόροι του είχαν δεχθεί

ή όχι θέρμανση. Στους 25 °C με φως για 8h, η βλαστικότητα έδειξε να αυξάνεται κάτι που προβληματίζει όσον αφορά το κατά πόσο συνδέονται οι παράγοντες θερμοκρασία και φωτοπερίοδος μεταξύ τους. Η θέρμανση αύξησε ελάχιστα τα ποσοστά βλάστησης του άσπρου βλήτου ενώ με την προσθήκη γιββερελλίνης η βλαστικότητα πλησίασε το 100% . Τα αποτελέσματα του πειράματος συμφωνούν με εκείνα των Steckel et al (2004), οι οποίοι συμπέραναν ότι το λευκό βλήτο δεν παρουσιάζει υψηλή βλάστηση στους 15°C, αλλά η βλαστικότητά του αυξάνεται από τους 20°C και πάνω.

6.2 Χημική Αντιμετώπιση

Κατά την πρώτη πραγματοποίηση του πειράματος τον Ιούνιο του 2004, παρατηρήθηκε ότι ο μέγιστος έλεγχος μετρήθηκε στο πλαγιαστό βλήτο στις 15 και στις 30 ημέρες από την αρχή των επεμβάσεων. Πολύ καλός έλεγχος παρατηρήθηκε επίσης στο άσπρο βλήτο. Το τραχύ και το στικτό παρουσίασαν μέτριους ελέγχους γύρω στο 60-89%. Στο τραχύ βλήτο τον καλύτερο έλεγχο έδωσε το clomazone 80mL/στρ. όταν εφαρμόστηκε με άρδευση και το μικρότερο το pendimethalin 300mL/στρ. Το στικτό βλήτο ελέγχθηκε ικανοποιητικά από το clomazone 80mL/στρ. ενσωματούμενο σε ποσοστό 88%. Μεγάλη αύξηση του ελέγχου στο στικτό μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης παρατήρησης παρατηρήθηκε κατά την επέμβαση του clomazone 80mL/στρ. με άρδευση, γιατί ενώ στην πρώτη παρατήρηση ο έλεγχος ήταν 21%, στη δεύτερη ήταν 72%. Το πλαγιαστό βλήτο και στις δύο παρατηρήσεις έδειξε αρκετά καλό έλεγχο. Σε αυτό το είδος ο έλεγχος από το clomazone 80mL/στρ. και 100mL/στρ. δεν αυξήθηκε στις 15 μέρες που μεσολαβούσαν μεταξύ των παρατηρήσεων. Όσον αφορά το άσπρο βλήτο, ο έλεγχος ήταν πολύ καλός κατά τη λήψη της δεύτερης κυρίως παρατήρησης. Μέγιστος έλεγχος παρατηρήθηκε με την επέμβαση του clomazone 80mL/στρ. με άρδευση από την πρώτη κιόλας παρατήρηση (94%), ποσοστό το οποίο δεν αυξήθηκε στη συνέχεια.

Κατά την επανάληψη του πειράματος τον Ιούλιο του 2004, τα αποτελέσματα διαφοροποιήθηκαν σημαντικά συγκριτικά με την πρώτη του πραγματοποίηση. Και πάλι το πλαγιαστό βλήτο είχε τον πιο γρήγορο έλεγχο, καθώς κατά τη λήψη των πρώτων παρατηρήσεων είχε ελεγχθεί σε μεγάλο ποσοστό από τις περισσότερες επεμβάσεις. Το τραχύ και το στικτό επίσης παρουσίασαν αυξημένα ποσοστά ελέγχου στις πρώτες 15 μέρες από το pendimethalin 400mL/στρ.

(90%). Το άσπρο κατά την πρώτη παρατήρηση ελέγχθηκε σε μέτριο βαθμό από όλες τις επεμβάσεις σε ποσοστό 60-83%. Στις 30 μέρες μετά την εφαρμογή των επεμβάσεων, σύμφωνα με τα αποτελέσματα, το pendimethalin έδειξε εξαιρετικό έλεγχο σε όλα τα είδη και στις δύο δόσεις (300 και 400mL/στρ.). Στη συνέχεια τον καλύτερο έλεγχο για το τραχύ και το πλαγιαστό είχε η επέμβαση με clomazone 100mL/στρ. με άρδευση. Εκτός των παραπάνω, το στικτό ελέγχθηκε καλύτερα από το clomazone 80mL/στρ. με άρδευση, ενώ το άσπρο από το clomazone 80mL/στρ. και στους δύο χρόνους εφαρμογής.

Συμπερασματικά το τραχύ βλήτο ελέγχθηκε πολύ καλά όταν χρησιμοποιήθηκε το clomazone επιφανειακά με άρδευση στις δόσεις των 80 και 100mL/στρ. Το στικτό βλήτο ελέγχθηκε πολύ καλά με το pendimethalin 300 και 400mL/στρ., το πλαγιαστό βλήτο με το clomazone 100mL/στρ. όταν εφαρμόστηκε επιφανειακά με άρδευση και ενσωματούμενο και με το pendimethalin στις δόσεις 300 και 400mL/στρ., και το άσπρο βλήτο με το pendimethalin στις δόσεις 300mL/στρ. και 400mL/στρ.

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το τραχύ βλήτο γενικά ήταν το είδος με την καλύτερη βλαστική ικανότητα στις περισσότερες συνθήκες, συγκριτικά με τα υπόλοιπα είδη. Η βλαστικότητα στο τραχύ βλήτο αυξήθηκε με την αύξηση της θερμοκρασίας. Ο φωτισμός το επηρεάζει μεν θετικά, αλλά όχι τόσο όσο η θερμοκρασία. Το στικτό βλήτο έδειξε να επηρεάζεται από όλες τις παραμέτρους που συνέβαλαν θετικά στη βλαστικότητά του (φωτοπερίοδος, θερμοκρασία, θέρμανση σπόρων). Η φωτοπερίοδος όμως δεν το επηρέασε τόσο όσο η θερμοκρασία και η προθέρμανση των σπόρων. Το πλαγιαστό βλήτο παρουσίαζε πολύ μικρή βλαστική ικανότητα σε σχέση με τα άλλα τρία είδη. Σε αντίθεση με τα άλλα είδη, το πλαγιαστό βλήτο παρουσίασε μεγαλύτερη βλαστικότητα στους 15°C με 8h φως και 16h σκοτάδι και προθέρμανση των σπόρων του. Το πλαγιαστό δεν δείχνει να επηρεάστηκε τόσο από τη θερμοκρασία όσο από τη φωτοπερίοδο. Η θέρμανση συνέβαλε θετικά στην αύξηση του ποσοστού βλάστησης λιγότερο από τα άλλα είδη. Η προσθήκη γιββερελλίνης αύξησε θεαματικά το ποσοστό βλαστικότητάς του. Το άσπρο είχε χαμηλή σχετικά βλαστικότητα σε όλες τις επεμβάσεις. Σε θερμοκρασία 15°C η φωτοπερίοδος δεν επηρέασε σημαντικά τη βλαστικότητά του. Αντίθετα στους 25°C παρουσία φωτός, το ποσοστό βλαστικότητας ήταν μεγαλύτερο. Η θέρμανση αύξησε μερικώς τη βλαστική ικανότητα του άσπρου, ενώ η προσθήκη γιββερελλίνης βοήθησε στο να αποδώσει βλαστικότητα μεγαλύτερη του 93%.

Όσον αφορά το χημικό έλεγχο, κατά την πρώτη πραγματοποίηση του πειράματος με βάση τους μάρτυρες οι οποίοι βλάστησαν στα φυτοδοχεία, μεγαλύτερος έλεγχος στις πρώτες 15 μέρες επιτεύχθηκε στο πλαγιαστό βλήτο με την επέμβαση του clomazone και στις δύο δόσεις με ενσωμάτωση καθώς και με το pendimethalin 300mL/στρ. Το τραχύ και το στικτό βλήτο ενώ στις 15 μέρες δεν ελέγχθηκαν ικανοποιητικά, στις 30 μέρες μετά την επέμβαση ο έλεγχος τους αυξήθηκε σημαντικά. Το άσπρο βλήτο ελέγχθηκε καλά στις 15 μέρες, και έφτασε στο ποσοστό 89-94% στις 30 μέρες σε όλες τις επεμβάσεις. Στο πλαγιαστό μέγιστο έλεγχο άσκησε το pendimethalin και στις δύο δόσεις. Καλύτερος έλεγχος επιτεύχθηκε στο τραχύ με το clomazone 80mL/στρ προφυτρωτικά, στο στικτό με clomazone 80mL/στρ με ενσωμάτωση και στο άσπρο με το clomazone σε όλες τις δόσεις και τους χρόνους εφαρμογής του.

Κατά τη δεύτερη πραγματοποίηση του πειράματος, στις πρώτες 15 μέρες ο έλεγχος στο πλαγιαστό έφτασε 100% με το clomazone 100mL/στρ με ενσωμάτωση και 90% στο τραχύ και στικτό με pendimethalin 400mL/στρ. Στις 30 μέρες, παρατηρήθηκε εξαιρετικός έλεγχος στο τραχύ

και το πλαγιαστό με το clomazone 100mL/στρ όταν εφαρμόστηκε επιφανειακά με άρδευση και τις δύο δόσεις του pendimethalin. Τα ποσοστά ελέγχου ήταν γενικά υψηλά σε όλα τα είδη στις τριάντα μέρες από την επέμβαση. Γενικά, μεγαλύτερος έλεγχος σε όλα τα βλήτα ασκήθηκε από το pendimethalin και στις δύο δόσεις. Η εφαρμογή του clomazone στη δόση 100mL/στρ. με ενσωμάτωση είχε επίσης πολύ καλά αποτελέσματα στις 30 μέρες από την επέμβαση.

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Aliero B.L. 2004: Effects Of Sulphuric Acid, Mechanical Scarification and Wet Heat Treatments on Germination of Seeds of African Locust Bean Tree, *Parkia biglobosa*. African Journal of Biotechnology 3: pp 179-181.

Al-Khatib K., Kadir S. And Libbey C. 1995: Broadleaf Weed Control with Clomazone in Pickling Cucumber (*Cucumis sativus*). Weed Technology: Vol. 9, pp 166-172.

Andersen R. 1968: Germination and Establishment of Weeds for Experimental Purposes: pp. 14-15.

Blackshaw R.E. and Esau R. 1991: Control of Annual Broadleaf Weeds in Pinto Bean (*Phaseolus vulgaris*). Weed Technology: Vol. 5, pp 532-538.

Blatchley W.S. 1930: The Indiana Weed Book. Indianapolis: Nature Publishing, pp 191.

Bond, J.A., Stephenson D.O., Barnes J. W., Bararpour M. T., Oliver L.R. 2005: Diclofop-Resistant Italian Ryegrass (*Lolium multiflorum*) Control in Imidazolinone-Tolerant Wheat. Weed Technology: Vol. 19, No. 2, pp. 437-442.

Brandenberger L. P., Shrefler J. W., Webber C. L., Talbert R. E., Wells L. K. 2005: Preemergence Weed Control in Direct-Seeded Watermelon. Weed Technology: Vol.19: pp. 706-712.

Brenner D.M., Baltensperger D.D., Kulakow P.A., Lehmann J.W., Myers R.L., Slabbert M.M. 1998: Genetic Resources and Breeding of *Amaranthus*. Plant Breeding Reviews 19: pp. 227-285.

Brown D., Masiunas J. 2002: Evaluation of Herbicides for Pumpkin (*Cucurbita* spp.) Weed Technology :Vol. 16: pp. 282-292.

Brummit R.K. 1992: Vascular Plant Families and Genera. London: Royal Botanic Gardens. Kew, pp 804.

Cavero J., Aibar J., Gutierrez M., Fernandez-Cavada S., Sopena J.M., Pardo A., Suso, M.L., Zaragoza C. 2001: Tolerance of Direct-Seeded Paprika Pepper (*Capsicum annuum*) to clomazone Applied Preemergence. Weed Technology: Vol. 15, No. 1, pp. 30–35.

Chomas A.J., Kells J.J. 2004: Triazine-Resistant Common Lambsquarters (*Chenopodium Album*) Control in Corn With Preemergence Herbicides. Weed Technology: Vol. 18, No. 3, pp. 551–554.

Cumming J. P., Doyle R. B., Brown. P. H. 2002: Clomazone Dissipation in Four Tasmanian Topsoils. Weed Science: Vol. 50: pp. 405-409.

Darlington W. 1859: American Weeds And Useful Plants. New York: Orange Judd. , pp 460.

Fausey J. C., Renner K. A.: Incorporating CGA-248757 and Flumiclorac into Annual Weed Control Programs for Corn (*Zea mays*) and Soybean (*Glycine max*). Weed Technology: Vol. 15: pp. 148-154.

Gallacher R.S., Cardina J. 1998: Phytochrome-Mediated Amaranthus Germination I: Effect of Seed Burial and Germination Temperature. Weed Science Vol. 45: pp 48-52.

Gates F.C. 1941: Weeds in Kansas. Topeka KS: Kansas State Board of Agriculture, pp 360.

Georgia A. 1942: Manual of Weeds. New York: Macmillan, pp 593.

Gledhill D. 1989: The Names of Plants. 2nd ed. Cambridge, Great Britain: Cambridge University Press, pp 202.

Graph S., Luchinsky U. 1996: The 14TH Conference of the Weed Science Society of Israel: Control of Weeds in Tomatoes Grown for Processing in the Golan Heights Region.

Greipsson S. 2001: Effects Of Stratification and GA₃ on Seed Germination of a Sand Stabilizing Grass *Leymus arenarius* Used in Reclamation. Seed Science and Technology: Vol.29, pp. 1-10.

Guo P., Al-Khatib K. 2003: Temperature Effects on Germination and Growth of Redroot Pigweed (*Amaranthus retroflexus*), Palmer Amaranth (*A. palmeri*), and Common Waterhemp (*A. rudis*). Weed Science: Vol. 51, No. 6, pp. 869–875.

Heywood V.H. 1993: Flowering Plants of The World. New York: Oxford University Press. pp 335.

Huarte, Arnold H. R., Benech R. L. 2003: Understanding Mechanisms of Reduced Annual Weed Emergence in Alfalfa. Weed Science: Vol. 51, No. 6, pp. 876–885.

King L.J. 1966: Weeds of the World. New York: Interscience Publishers, pp 526.

Krausz R.F., Kapusta G. and Knake E.L. 1992: Soybean (*Glycine max*) and Rotational Crop Tolerance to Chlorimuron, Clomazone, Imazaquin and Imazethapyr. Weed Technology: Vol. 6, pp 77-80.

Langton S. J., Harvey R. G., Albright J. W. 1997: Efficacy of clomazone Applied at Various Timing in Soybean (*Glycine max*). Weed Technology: Vol. 11: pp.105-109.

Leon R. G., Knapp A. D., Owen M. D. K. 2004: Effect of Temperature on the Germination of Common Waterhemp (*Amaranthus tuberculatus*), Giant Foxtail (*Setaria faberi*), and Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). Weed Science: Vol. 52, No. 1, pp. 67–73.

Leon R.G. and Owen M.D.K. 2002: Regulation of Weed Seed Dormancy through Light and Temperature Interactions. Weed Science: Vol. 51: pp. 752-758.

Λόλας Π. X. 2003 : Ζιζάνια-Ζιζανιοκτόνα, Τύχη και Συμπεριφορά στο Περιβάλλον: σελ. 550-563.

Martin J.N. 1943: Germination studies of the seeds of some common weeds. Iowa Acad. Sci.

Proc. Vol: 50. pp 221-228.

Mitich L. W. 1997: Redroot Pigweed (*Amaranthus retroflexus*). Weed Technology: Vol.11:pp. 199-202.

Norris J.L., Shaw D.R., Snipes C.E. 2002: Influence of Row Spacing and Residual Herbicides on Weed Control in Glufosinate-Resistant Soybean (*Glycine max*). Weed Technology: Vol. 16, No. 2, pp. 319–325.

Ντούλας Ι. 2005: Βιολογία 4 ειδών βλήτου (*Amaranthus spp.*) και ευαισθησία στο clomazone σε καλλιέργεια βαμβακιού. Μεταπτυχιακή διατριβή στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Oryocot J.O.E., Murphy S.D., Thomas A. G., Swanton C.J. 1997: Temperature- and Moisture-Dependent Models of Seed Germination and Shoot Elongation in Green and Redroot Pigweed (*Amaranthus powelli*, *A. retroflexus*). Weed Science: Vol.45: pp.488-496.

Porter W.C. 1990: Clomazone for Weed Control in Sweet Potatoes (*Ipomoea batatas*). Weed Technology: Vol. 4: pp 648-651.

Prostko E.P., Johnson W.C., Mullinix B.G. 2001: Annual Grass Control with Preplant Incorporated and Preemergence Applications of Ethalfluralin and Pendimethalin in Peanut (*Arachis hypogaea*). Weed Technology: Vol. 15, No. 1, pp. 36–41.

Reddy K.N. 2001: Broadleaf Weed Control in Ultra Narrow Row Bromoxynil-Resistant Cotton (*Gossypium hirsutum*). Weed Technology: Vol. 15, No. 3, pp. 497–504.

Reddy K.N. 2004: Weed Control and Species Shift in Bromoxynil- and Glyphosate-Resistant Cotton (*Gossypium hirsutum*) Rotation Systems. Weed Technology: Vol. 18, No. 1, pp. 131–139.

Scott G. H., Askew S. D., Wilcut J. W. 2002: Glyphosate Systems for Weed Control in Glyphosate-Tolerant Cotton (*Gossypium hirsutum*). Weed Technology: Vol. 16: pp. 191-198.

Steckel L. E., Sprague C. L., Stoller E. W., Wax L. M. 2004: Temperature Effects on

Germination of Nine *Amaranthus* Species. Weed Science: Vol. 52, No. 2, pp. 217–221.

Taylor-Lovell S., Wax L.M., Bollero G. 2002: Preemergence Flumioxazin and Pendimethalin and Postemergence Herbicide Systems for Soybean (*Glycine max*). Weed Technology: Vol. 16, No. 3, pp. 502–511.

Tharp B.E. and Kells J.J. 2002: Residual Herbicides Used in Combination with Glyphosate and Glufosinate in Corn (*Zea mays*). Weed Technology: Vol. 16, No. 2, pp. 274–281.

Toler J. E., Murdock E.C., Keeton A. 2002: Weed Management Systems for Cotton (*Gossypium hirsutum*) with Reduced Tillage. Weed Technology: Vol. 16, No. 4, pp. 773–780.

Troxler S. C., Askew S. D., Wilcut J. W., Smith D. W., Paulsgrove M. D. 2002: Clomazone, Fomesafen, and Bromoxynil Systems for Bromoxynil-Resistant Cotton (*Gossypium hirsutum*). Weed Technology: Vol. 16: pp. 838-844.

Van Klinken R.D. and Flack L. 2005: Wet Heat as a Mechanism for Dormancy Release and Germination of Seeds with Physical Dormancy. Weed Science: Vol. 53, No 5, pp 663-669.

Watanabe H., Kusagaya Y. and Saigusa M. 2001: Environmental Factors Affecting Germination of Apple of Peru. Weed Science: Vol.50, No 2, pp. 152-156.

White T. 1996: Weed Biology and Ecology: Pigweed Biology Outline (*Amaranthus spp.*). Agronomy 517.

Zhou J., Deckard E.L. and Messersmith C.G. 2005: Factors Affecting Eastern Black Nightshade (*Solanum ptycanthum*) Seed Germination. Weed Science: Vol.53, No 5, pp. 651-656.

Zimdahl R.L. 1989: Words and Words. Ames IA: Iowa State University Press, pp 125.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



ΕΙΚΟΝΑ 1. Τραχύ βλήτο
(*Amaranthus retroflexus*)



ΕΙΚΟΝΑ 2. Άσπρο Βλήτο
(*Amaranthus albus*)



ΕΙΚΟΝΑ 3. Πλαγιαστό βλήτο
(*Amaranthus blitoides*)

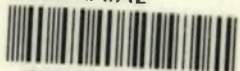


ΕΙΚΟΝΑ 4. Στικτό βλήτο
(*Amaranthus viridis*)





ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000085 727