

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

**Βλαστικότητα σπόρων αγριοβαμβακιάς σε σχέση
με την ωρίμανση και τις συνθήκες
αύξησης-ανάπτυξης**

Κερασία Αϋφαντή

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



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

Αριθ. Εισ.: 5739/1
Ημερ. Εισ.: 24-08-2007
Δωρεά: Συγγραφέα
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ - ΦΠΑΠ
2006
ΑΥΦ

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

**Βλαστικότητα σπόρων αγριοβαμβακιάς σε σχέση
με την ωρίμανση και τις συνθήκες
αύξησης-ανάπτυξης**

Κερασία Αϋφαντή

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

ΒΟΛΟΣ 2006

Τριμελής Εξεταστική επιτροπή

Επιβλέπων

Π. Λόλας

Καθηγητής

Μέλος

Κ. Κίττας

Καθηγητής

Μέλος

Ε. Βαρδαβάκης

Λέκτορας

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Δεν θα μπορούσα να παραλείψω να ευχαριστήσω τους ανθρώπους που με βοήθησαν για την πραγματοποίηση της πτυχιακής μου διατριβής.

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον κ. Π. Λόλα, Καθηγητή Ζιζανιολογίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Τμήματος Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, για την επιλογή του θέματος, την καθοδήγηση και τις συμβουλές του, καθώς και τις υποδείξεις – διορθώσεις στην συγγραφή της διατριβής.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή κ. Κ. Κίττα και τον λέκτορα κ. Ε. Βαρδαβάκη για την βοήθειά τους στην ολοκλήρωση της πτυχιακής αυτής διατριβής.

Ευχαριστώ θερμά τον Ν. Πυριανιάν, Α. Χαριλάου, Δ. Αϋφαντή και Χ. Αϋφαντή για την βοήθειά τους και την ηθική υποστήριξη που μου προσέφεραν κατά την διάρκεια του πειραματισμού και της συγγραφής της πτυχιακής μου διατριβής.

Τέλος, οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια μου, που ήταν δίπλα μου όλα τα χρόνια των σπουδών μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα διατριβή εξετάστηκε η βλαστικότητα σπόρου αγριοβαμβακιάς (*Abutilon theophrasti*). Σκοπός του πειράματος ήταν να μελετηθεί η επίδραση του σταδίου ωρίμανσης του σπόρου καθώς επίσης και οι συνθήκες αύξησης και ανάπτυξης του, στη βλαστικότητα του. Το πείραμα πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο ζιζανιολογίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βόλο.

Συλλέχθηκαν καρποί αγριοβαμβακιάς από την περιοχή “Δήμητρα” Γρεβενών, οι οποίοι είτε είχαν ωριμάσει πλήρως είτε όχι. Η συλλογή έγινε από το εσωτερικό και περιφερειακά της καλλιέργειας. Στο εργαστήριο αφαιρέθηκαν όλα τα τμήματα των καρπών και κρατήθηκαν οι σπόροι.

Στη συνέχεια σε ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας (25°C & 15°C) σε συνδυασμό με δυο φωτοπεριόδους (24 ώρες σκοτάδι & 16 ώρες φως-8 ώρες σκοτάδι) που εξασφαλίστηκαν σε ειδικούς θαλάμους, μετρήθηκε το ποσοστό βλάστησης των σπόρων για περίπου 25 ημέρες. Στους σπόρους δοκιμάστηκαν τέσσερις επεμβάσεις που ήταν: μάρτυρας (βλάστηση σε νερό), τρίψιμο των σπόρων και διάλυμα GA (1000mg/L), τρίψιμο των σπόρων και διάλυμα KNO₃ (0,2%) και εμβάπτισή τους για 15 min. σε πυκνό H₂SO₄.

Τα αποτελέσματα έδειξαν το ρόλο που παίζει στη βλάστηση του σπόρου αγριοβαμβακιάς, το στάδιο ωρίμανσης και οι συνθήκες που αυξήθηκε και αναπτύχθηκε ο καρπός.

Βρέθηκε ότι, οι σπόροι που ήταν ανώριμοι βλάστησαν περισσότερο από αυτούς που ήταν ώριμοι. Επίσης οι σπόροι που αυξήθηκαν και αναπτύχθηκαν στο εσωτερικό της καλλιέργειας βλάστησαν σε μεγαλύτερο ποσοστό από τους σπόρους που αυξήθηκαν και

αναπτύχθηκαν περιφερειακά της καλλιέργειας.

Όλες οι επεμβάσεις που έγιναν έδωσαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές ως προς το σπάσιμο του ληθάργου, σε σύγκριση με το μάρτυρα.

Στους 25°C το ποσοστό βλάστησης, ήταν ελαφρώς υψηλότερο από ότι στους 15°C. Επίσης, στους 25°C το μεγαλύτερο ποσοστό σπόρων είχαν βλαστήσει εντός 5 ημερών, ενώ στους 15°C το μεγαλύτερο ποσοστό σπόρων είχαν βλαστήσει εντός 3 ημερών.

Το ποσοστό βλάστησης του σπόρου, ανώριμου ή ώριμου εντός ή περιφερειακά της καλλιέργειας ήταν υψηλότερο στην φωτοπερίοδο 16 ώρες φως/8 ώρες σκοτάδι.

Προκείμενου να σπάσει ο λήθαργος οι καλύτερες μεταχειρίσεις στους ανώριμους σπόρους ήταν το τρίψιμο του σπόρου με μετέπειτα χρήση GA (1000mg/L) στο υπόστρωμα, το τρίψιμο του σπόρου με μετέπειτα χρήση KNO₃ (0,2 %) στο υπόστρωμα και η εμβάπτιση τους για 15 min. σε πυκνό H₂SO₄ (κυρίως σ' αυτούς τους σπόρους που προήρθαν από την περιφέρεια της καλλιέργειας). Στους ώριμους σπόρους η καλύτερη μεταχείριση για να σπάσει ο λήθαργος ήταν η εμβάπτισή τους για 15 min. σε πυκνό H₂SO₄.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
2.ΤΟ ΖΙΖΑΝΙΟ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ: ΑΓΡΙΟΒΑΜΒΑΚΙΑ	4
2.1 Γενικά	5
2.2 Καταγωγή και διάδοση	5
2.3 Ιστορία του ονόματος	6
2.4 Κατάταξη	7
2.5 Βιολογία	8
3. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	10
3.1 Το φαινόμενο της βλάστησης σπόρου	10
3.2 Ο ορισμός του ληθάργου σπόρου	11
3.3 Γενικά στοιχεία σχετικά με την ύπαρξη σπόρων ζιζανίων στο έδαφος-τράπεζα εδαφικού σπόρου	13
3.4 Σπόροι αγριοβαμβακιάς στο έδαφος 23	15
3.5 Παράγοντες που επηρεάζουν την βλαστικότητα των σπόρων της αγριοβαμβακιάς	17
3.5 α. Επίδραση φωτοπεριόδου στο σπόρο αγριοβαμβακιάς	20
3.5 β. Επίδραση ανταγωνισμού στο σπόρο αγριοβαμβακιάς	22
3.5 γ. Αποτελέσματα αλληλοπάθειας στο σπόρο αγριοβαμβακιάς	24
4.ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	25
4.1 Γενικά	25
4.2 . Σπόροι αγριοβαμβακιάς προς βλάστηση	25
4.3 Υπόστρωμα βλάστησης	26
4.4 Διαλύματα που χρησιμοποιήθηκαν	26
4.5 Περάματα	26
4.6 Επεξεργασία πειραματικών δεδομένων	27
5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	28
5.1 Βλαπτικότητα αγριοβαμβακιάς σε θερμοκρασία 25 °C	28
5.2 Βλαπτικότητα αγριοβαμβακιάς σε θερμοκρασία 15 °C	32
6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	36
7.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	38
8.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	40

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Βλάστηση σπόρου χαρακτηρίζεται η ακολουθία μιας σειράς μορφογενετικών γεγονότων, που αρχίζει με την ενυδάτωση των σπόρων και καταλήγει με το μετασχηματισμό του εμβρύου σε αρτίβλαστο (νεαρό φυτό). Επομένως η βλάστηση αποτελεί το πρώτο στάδιο της ανάπτυξης ενός ώριμου φυτού από το έμβρυο του σπόρου.

Η δυνατότητα ενός σπόρου να βλαστήσει επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, συμπεριλαμβανομένης της ηλικίας, των περιβαλλοντικών συνθηκών της καλλιέργειας, της γενετικής προέλευσης και του περιβάλλοντος αύξησης και ανάπτυξης του γονέα.

Τα παραπάνω ισχύουν και για τους σπόρους των ζιζανίων, τα οποία δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι είναι και αυτά φυτά. Τα ζιζάνια και η αντιμετώπισή τους, έννοιες αλληλένδετες τις περισσότερες φορές, είναι ένα από τα σοβαρότερα θέματα πρακτικού ενδιαφέροντος στη σημερινή γεωργία. Σε αντίθεση με τα έντομα και τις αρρώστιες, τα ζιζάνια εμφανίζονται στα αγροοικοσυστήματα κάθε χρόνο. Με την παρουσία τους, αυτή προκαλούν σοβαρές ποσοτικές και ποιοτικές απώλειες ενώ η αντιμετώπιση τους αποτελεί σημαντικό στοιχείο στη διαμόρφωση του κόστους παραγωγής.

Τεράστιες λοιπόν οι οικονομικές ζημιές που προκαλούν κάθε χρόνο τα ζιζάνια στην γεωργία αφού ανταγωνίζονται τα καλλιεργούμενα φυτά στερώντας τους τα θρεπτικά στοιχεία αλλά και το φως και τον αέρα όταν αναπτυχθούν. Ακόμη, ορισμένα ζιζάνια συχνά παράγουν ουσίες που εμποδίζουν την ανάπτυξη άλλων φυτών δίπλα τους καταστρέφοντας έτσι μερικές φορές ολοκληρωτικά την καλλιέργεια. Αν στις ζημιές αυτές προστεθούν και οι έμμεσες που προκαλούν, φιλοξενώντας εχθρούς και παθογόνα τα οποία μέσω αυτών μεταδίδονται και στα παραγωγικά φυτά

τότε είναι ολοφάνερο το μέγεθος του προβλήματος εξαιτίας των ζιζανίων.

Οι διάφορες πρακτικές και τα μέτρα που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο των ζιζανίων χωρίζονται, ανάλογα με την φύση τους, σε ομάδες τις λεγόμενες μεθόδους αντιμετώπισης οι οποίες είναι :

1. Καλλιεργητικές
2. Φυσικές- Μηχανικές
3. Βιολογικές
4. Βιοτεχνολογικές
5. Χημικές
6. Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση(Ο.Α.Ζ)

Τον 20^ο αιώνα η “επανάσταση” στη γεωργία ήταν η εισαγωγή και η γενίκευση της χρήσης των αγροχημικών για την προστασία και την αύξηση της γεωργικής παραγωγής . Τον 21^ο αιώνα η “επανάσταση” θα είναι η ολοκληρωμένη διαχείριση παραγωγής(Ο.Δ.Π), ο περιορισμός μέχρι και η κατάργηση των αγροχημικών σε συνδυασμό με τη χρήση άλλων μεθόδων και μέτρων χωρίς όμως να μειωθεί η σημερινή γεωργική παραγωγή ούτε ποσοτικά, ούτε ποιοτικά , αλλά αντίθετα να αυξηθεί ώστε να ικανοποιούνται οι ανάγκες του συνεχώς αυξανόμενου πληθυσμού.

Η ολοκληρωμένη αντιμετώπιση ζιζανίων αποτελεί ένα βασικό μέτρο στην ολοκληρωμένη διαχείριση παραγωγής. Στο σχεδιασμό της Ο.Α.Ζ είναι απαραίτητο να γίνονται και να καταγράφονται ορισμένα βήματα τα σπουδαιότερα από τα οποία είναι :

1. Παρακολούθηση πληθυσμών ζιζανίων
2. Πρόβλεψη ζιζανιοπληθυσμών και αλλαγών
3. Καταγραφή προβληματικών ζιζανίων
4. Απόφαση για το αν χρειάζεται ή όχι έλεγχος
5. Επιλογή αρχών, μεθόδων και μέτρων
6. Μέσα και δυνατότητες παραγωγού

7. Εκτίμηση συνεπειών βραχυχρόνια και μακροχρόνια

8. Ανταγωνιστικότητα ζιζανίων

Η εφαρμογή όμως της ΟΑΖ προϋποθέτει άριστη γνώση των βιολογικών μηχανισμών της επιβίωσής τους. Πριν όμως εξεταστούν οι μηχανισμοί αυτοί, είναι απαραίτητη να οριστεί επακριβώς η έννοια του όρου ζιζάνιο. Ο όρος λοιπόν “ζιζάνιο” χρησιμοποιείται με την ευρύτερη έννοια και αναφέρεται σε “σε κάθε φυτό που αναπτύσσεται εκεί όπου και όταν δεν είναι επιθυμητό”. Επομένως, σύμφωνα με τον ορισμό αυτό, όλα τα φυτά (καλλιεργούμενα ή αυτοφυή) μπορούν να γίνουν ζιζάνια όταν αναπτυχθούν σε χώρους και χρονικά διαστήματα που ο άνθρωπος επιθυμεί άλλα φυτά ή δεν επιθυμεί κανένα φυτό. Παρόλα αυτά όμως, τα περισσότερα φυτά δε γίνονται ζιζάνια επειδή α) δε διαθέτουν πολύ αποτελεσματικούς μηχανισμούς πολλαπλασιασμού και διασποράς, β) δεν έχουν ευρεία προσαρμοστική και ιδίως μεγάλη ανταγωνιστική ικανότητα, γ) δεν επωφελούνται από τις περιποιήσεις του ανθρώπου στα καλλιεργούμενα φυτά, και δ) εξαλείφονται εύκολα μετά την εγκατάστασή τους.

Γενικότερα έχει επικρατήσει ότι τα ζιζάνια φέρουν πρόβλημα στα καλλιεργούμενα φυτά. Οι τελευταίες έρευνες όμως μας δείχνουν ότι μπορεί να συμβαίνει και το αντίθετο. Να προκαλούνται δηλαδή ζημιές από τα καλλιεργούμενα φυτά στα ζιζάνια σαν αποτέλεσμα του ανταγωνισμού και της αλληλοπάθειας μεταξύ τους.

Τα ζιζάνια παρ’ όλες τις ιδιαιτερότητες που τα χαρακτηρίζουν, δεν παύουν να είναι φυτά με ότι αυτό συνεπάγεται. Σ’ αυτό το γεγονός έχουν επικεντρωθεί τα τελευταία χρόνια παγκόσμιες έρευνες που σκοπό έχουν να μελετήσουν την επίδραση παραγόντων όπως είναι καλλιεργούμενα φυτά, άλλα ζιζάνια και το περιβάλλον βλάστησης, αύξησης και ανάπτυξη τόσο τον ίδιων όσο και των μητρικών φυτών τους. Ο σκοπός αυτών των ερευνών είναι να διαπιστωθεί αν υπάρχει επίδραση και κυρίως πως αυτή

να εκμεταλλευτεί για την εφαρμογή ολοκληρωμένης αντιμετώπισης ζιζανίων, προβλέποντας τον ζιζανιοπληθυσμό, και τις αλλαγές του.

Μελέτες έχουν δείξει ότι διαφορές στο περιβάλλον αύξησης και ανάπτυξης των μητρικών φυτών ενός ζιζανίου μπορούν να επηρεάσουν τον αριθμό των παραγόμενων σπόρων, τη βλαστικότητα τους και το σθένος των σποροφύτων που παράγονται. Αυτό συμβαίνει λόγω της παραλλαγής στην κατανομή των πόρων ανάπτυξής τους και της δράσης αλληλοπαθιτικών ουσιών .

2. ΤΟ ΖΙΖΑΝΙΟ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ: ΑΓΡΙΟΒΑΜΒΑΚΙΑ

2.1 Γενικά

Η αγριοβαμβακιά είναι ένα πολύ δραστήρια ανταγωνιστικό φυτό, το οποίο παράγει χιλιάδες μακρόβιους σπόρους. Οι σπόροι με το σκληρό περίβλημα τους βλασταίνουν καθ' όλη τη διάρκεια της θερμής εποχής, πράγμα που καθιστά τον έλεγχο τους δύσκολο. Οι σπόροι και τα ενήλικα φυτά και μετά την αποσύνθεσή τους, περιέχουν ή παράγουν αλληλοπαθητικές χημικές ουσίες που επιδεινώνουν τις επιδράσεις της αγριοβαμβακιάς στις περιβάλλουσες καλλιέργειες. Το συγκεκριμένο ζιζάνιο πρέπει να καταπολεμείται με πολλούς τρόπους. Η εμπιστοσύνη στα απλά ζιζανιοκτόνα στο παρελθόν, έχει επιτρέψει στην αγριοβαμβακιά να διαδοθεί πολύ και να αναπτύξει ακόμη και ανοχή στα ζιζανιοκτόνα. (Lueschen and Andersen, 1980).

2.2 Καταγωγή και διάδοση

Η αγριοβαμβακιά προέρχεται από την Κίνα ή την Ινδία. Καλλιεργούνταν από το 2000 π.Χ. ή νωρίτερα και ακόμη καλλιεργείται για την ίνα της, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή σχοινιών, χονδρών υφασμάτων, διχτυών και χαρτιού (Spencer, 1984). Είτε ως 'λαθρεπιβάτης' στο σπόρο συγκομιζόμενης καλλιέργειας είτε ως σπόρος για καλλιέργεια φυτού για παραγωγή ίνας, η αγριοβαμβακιά έφθασε στη Βόρεια Αμερική πιθανώς πριν από 1700 μ.Χ, και ήταν διαδεδομένη στην ανατολική ακτή πριν από το τέλος του 1700 μ.Χ.. Επειδή οι αποικίες χρειάστηκαν απελπισμένα την ίνα για την κατασκευή υφασμάτων, η αγριοβαμβακιά καλλιεργήθηκε ευρέως στο μέσο του 1700 μ.Χ.. Αν και οι προσπάθειες να υποβληθεί σε επεξεργασία η ίνα της, δεν πετύχαιναν ποτέ οικονομικά, οι αμερικανοί αγρότες συνέχισαν να την καλλιεργούν για περισσότερο από 100 έτη (Spencer, 1984) .

Η αγριοβαμβακιά συναντιέται τώρα σε χέρσα μέρη, σε καλλιεργούμενα χωράφια –ειδικά με καλαμπόκι και σόγια-και στις γραμμές των φρακτών. Είναι διαδεδομένη μεταξύ 32° και 45° παράλληλου στη Βόρεια Αμερική, αν και τα άλλα μέλη του γένους της είναι όλα τροπικό ή υποτροπικό (Warwick and Black, 1988). Είναι κοινό ζιζάνιο στην Ευρώπη, ιδιαίτερα στις νοτιοανατολικές και μεσογειακές χώρες. Παγκοσμίως, διαδίδεται ακόμη. Παραδείγματος χάριν, αναφέρθηκε για πρώτη φορά στις Κάτω Χώρες το 1981 (Rotteveel, 1981), και έχει γίνει πρόβλημα στην Καλιφόρνια μόνο μέσα στην τελευταία δεκαετία. Οι βόρειες και νότιες ζώνες της αγριοβαμβακιάς επεκτείνονται στις Η.Π.Α (Andersen, 1985), και κινούνται προς τον ανατολικό Καναδά (Warwick and Black, 1988).

2.3 Ιστορία του ονόματος

Περίπου το 900 π.Χ., ο Άραβας φιλόσοφος Avicenna-or Ibn-Sina χρησιμοποίησε τη λέξη "abutilon" για φυτά που μοιάζουν με τη μολόχα ή με τη μουριά. Ο Θεόφραστος (372-287 π.Χ.) χρησιμοποίησε την ελληνική λέξη "πλευρά" σημαίνοντας υδρόβια φυτά, για τα φυτά που ξέρουμε τώρα ως *sidas* και *velvetleaf*. Ο Θεόφραστος, που θεωρήθηκε πατέρας της σύγχρονης βοτανικής, δεν ξέρουμε γιατί σύνδεσε αυτό το όνομα που αναφέρεται σε υδρόβια φυτά με αυτά τα επίγεια, μη σαρκώδη είδη (Zimdahl, 1989).

Ο Κάρολος Λινναίος (1707-1778) ταξινόμησε την αγριοβαμβακιά ως *Sida abutilon*, τιμώντας και τους δύο φιλοσόφους. Το *Abutilon* αποδίδεται στον Philip Miller (1691-1771) (Bailey and Bailey, 1976), κύριο υπεύθυνο στο φυσικό κήπο του Τσέλσι από το 1721 μέχρι το θάνατό του. Ο Miller ήταν απρόθυμος να χρησιμοποιήσει το δυωνυμικό σύστημα του Λινναίου, ακόμα και μετά από την επίσκεψη του Λινναίου

στον κήπο το 1736, μέχρι που το 1768 εφάρμοσε τα λατινικά στα λύματα, στην έβδομη έκδοση του διεθνώς αναγνωρισμένου λεξικού του.

Η παραπομπή "Medicus" που εμφανίζεται μετά από το *Abutilon theophrasti* προέρχεται από τον Friedrich Casimir Medicus [Medicus] (1736-1808) (Bailey and Bailey, 1976), διευθυντή του κήπου στο Mannheim κατά τη διάρκεια 18ου αιώνα. Ο Medicus επέκρινε τον Linnaeus για τυχαίο καθορισμό των γενών βασισμένων σε μεμονωμένα μέλη, προσθέτοντας έπειτα τα νέα είδη αγνοώντας τα γενικά χαρακτηριστικά του Λινναίου. Το 1787 ο Medicus σε δημοσίευσή του οποίο ρύθμισε εκ νέου το Malvaceae, τοποθετώντας το *Sida abutilon* στο γένος *Abutilon* με το συγκεκριμένο επίθετο *theophrasti*. Το *Theophrasti*, φυσικά, αναφέρεται στον *Theophrastus*.

Σε μια από τρεις εργασίες του που δημοσιεύθηκαν μεταξύ 1788 και 1791, από τον Joseph Gaertner (1732-1791) αναταξινόμησε το φυτό ως *Abutilon avicennae*, ονομάζοντας το προς τιμήν του άραβα φιλοσόφου αντί του Έλληνα. Ίσως ο Gaertner θεώρησε ότι το προηγούμενο όνομα έπρεπε να ίσχυε λόγω προτεραιότητα. Εντούτοις, στην επιστημονική προτεραιότητα επικράτησε το όνομα *Medicus* και αποκαταστάθηκε.

2.4 Κατάταξη

Τα ζιζάνιο αγριοβαμβακιά ανήκει στην οικογένεια Malvaceae, μια οικογένεια που περιλαμβάνει το βαμβάκι, τη σημαντικότερη πηγή ίνας. Οι ίνες της αγριοβαμβακιάς, προέρχονται από το μίσχο και τους κλάδους του φυτού παρά από τα άνθη. Δεν έχει βρεθεί τίποτα σχετικό για το αν χρησιμοποιήθηκε ποτέ για τροφή, αν και τα άλλα μέλη της οικογένειας Malvaceae έχουν εδώδιμους σπόρους ή οι σπόροι τους παράγουν λάδι. Το μόνο που έχει βρεθεί είναι ότι ο σπόρος είναι νόστιμος όταν είναι ξηρός, κάτι σαν τους σπόρους ηλίανθων.

Το γένος *Abutilon* περιλαμβάνει περίπου 150 είδη, αρκετά από τα είδη χρησιμοποιούνται σαν καλλωπιστικά φυτά. Οι ποικιλίες του *A. hybridum* Hort, ειδικότερα, είναι γνωστές ως κινεζικό φανάρι (Bailey and Bailey, 1976).

2.5 Βιολογία

Η αγριοβαμβακιά είναι αυτολιπαντικό και μπορεί να παραγάγει μέχρι 17.000 σπόρους ανά φυτό (Warwick Black, 1988). Οι σπόροι αγριοβαμβακιάς έχουν σκληρό περίβλημα που τους προστατεύει ακόμη και κατά την πέψη των ζώων. Πειραματική βλάστηση του σπόρου αγριοβαμβακιάς απαιτεί εμβάπτιση του σε π. H_2SO_4 για 15 min. ή βράσιμο για 1 min.. (Steinbauer and Grigsby, 1959). Οι σπόροι μπορούν να παραμείνουν βιώσιμοι για 50 έτη όταν αποθηκεύονται στο χώμα. (Warwick Black. 1988). Ένας ερευνητής μελέτησε τη βλάστηση σπόρων μετά από 39 έτη ενταφιασμού και διαπίστωσε ότι ήταν 43% (Toole and Brown, 1946). Οι σπόροι και το περίβλημα τους έχουν επίσης χημικές ουσίες και μικροβιακούς οργανισμούς που εμποδίζουν την αύξηση των βακτηριδίων και των μυκήτων.

Ερευνητικά στοιχεία δείχνουν τη δυσκολία να μειωθεί το απόθεμα σπόρων ακόμη και κάτω από εντατική καλλιέργεια.

Η αγριοβαμβακιά βλασταίνει καθ' όλη τη διάρκεια του καλοκαιριού. Είναι αποδοτική και σε χαμηλή ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας, αυξάνεται καλά όταν σκιάζεται μερικώς και μπορεί να παραγάγει το σπόρο ακόμη κάτω από το θόλο που σχηματίζει η καλλιέργεια παραγωγής. Η αύξηση ρίζας της υπερβαίνει αυτήν πολλών άλλων ζιζανίων (Roeth, 1987). Λόγω αυτών των δυνατοτήτων, και επειδή μπορεί να γίνει αρκετά ψηλότερο από το καλαμπόκι μπορεί να δημιουργήσει πρόβλημα σε μια καλλιέργεια όταν εμφανιστεί ακόμα και μετά από τα φυτά της καλλιέργειας.

Τα σημαντικά αποτελέσματα ανταγωνισμού έχουν μετρηθεί στο καλαμπόκι, τη σόγια, τα σακχαρότευτλα, και το βαμβάκι (Warwick and Black, 1988). Η αγριοβαμβακιά εμφανίζεται ακόμη σε καλλιέργειες φασολιών, καπνού και φιστικιάς (Bhowmik, 1982) .

3. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Ο στόχος αυτής της βιβλιογραφικής ανασκόπησης είναι να συζητηθούν μερικές από τις σημαντικότερες πτυχές της δυναμικότητας των σπόρων του ζιζανίου αγριοβαμβακιάς. Η σπόροι ικανοί προς βλάστηση, είναι η δεξαμενή των βιώσιμων σπόρων που είναι παρόντες στο χώμα, και που είναι σε θέση να επανασυνθέσουν μια φυσική βλάστηση (Martins and Silva,1994).

3.1 Το φαινόμενο της βλάστησης σπόρου

Σπόρος ή σπέρμα ονομάζεται το αναπαραγωγικό όργανο που ύστερα από γονιμοποίηση περιέχεται στον καρπό και προήλθε από τις σπερμοβλάστες. Τα λειτουργικά μέρη του σπόρου είναι το έμβρυο, δύο κοτυληδόνες, το ενδοσπέρμιο και το περισπέρμιο.

Το περισπέρμιο (seed coat) είναι το προστατευτικό κάλυμμα του σπόρου και ενσωματώνει μηχανισμούς για τον έλεγχο της διέλευσης του νερού, ουσίες παρεμπόδισης της βλάστησης (germination inhibitors).

Όποτε οι συνθήκες γίνουν ευνοϊκές, το έμβρυο θα μεγιστοποιήσει το αυξητικό/βλαστητικό του δυναμικό (growth potential) και θα εντείνει τις μεταβολικές διεργασίες. Καθοριστικό βήμα είναι η διάσπαση της στεγανότητας του περισπερμίου και η ενυδάτωση του σπόρου. Γίνεται επομένως κατανοητό πως το ίδιο το περισπέρμιο, σαν ρυθμιστής της ενυδάτωσης του σπόρου, μπορεί να αποτελέσει σοβαρό εμπόδιο στη βλαστικότητα των σπόρων.

3.2 Ο ορισμός του λήθαργου σπόρου

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει ένα άλυτο πρόβλημα σε ότι αφορά τον ορισμό αυτού που ονομάζουμε λήθαργο των σπόρων. Η πιο αποδεκτή άποψη μας δίνει τον εξής ορισμό:

Λήθαργος σπόρων (seed dormancy) παρουσιάζεται όταν κάποιοι σπόροι δε βλαστάνουν παρά την ύπαρξη ευνοϊκών συνθηκών και επάρκειας νερού και οξυγόνου. Πολλοί προσθέτουν πως πριν τη βλάστηση ο σπόρος πρέπει να υποστεί κάποιες συνθήκες για καθορισμένο διάστημα για να βλαστήσει ή ότι πρέπει να απομακρυνθούν πρώτα οι ουσίες που παρεμποδίζουν τη βλάστηση. Όλοι έχουν κάποιο δίκιο κι έτσι αναπτύχθηκε μια ευρεία μπορούμε να πούμε ληθαργική ορολογία. Η ανάπτυξη του όλου θέματος βασίζεται σε πολλές αιτίες. Πρώτα το γεγονός ότι ο λήθαργος μπορεί να οφείλεται σε διαφορετικούς παράγοντες κάθε φορά. Ο ορισμός του λήθαργου είναι αναγκαίο να είναι ενιαίος και να καλύπτει όλες τις περιπτώσεις.

Παράγοντες που μπορεί να προκαλούν ή να εντείνουν το λήθαργο στους σπόρους των φυτών

- Έλλειψη μιας ορμόνης (πχ. GAs, κυτοκινίνες)
- Παρουσία μιας ανασταλτικής ορμόνης
- Ακατάλληλη θερμοκρασία
- Ακατάλληλο ημερήσιο θερμοκρασιακό εύρος (διαφορά θερμοκρασίας ημέρας/νύχτας)
- Μη ικανοποιητικά επίπεδα υγρασίας
- Ανθεκτικό περισπέρμιο
- Μεγαλύτερη ή μικρότερη ποσότητα φωτός
- Μικρή ή μεγάλη ηλιοφάνεια

Μετά από αυτά, συμπεραίνεται πως σε σπόρους που είναι σε λήθαργο αν μειωθούν οι καταπονήσεις και χαλαρώσουν οι φυσικοχημικοί

παράγοντες που τις προκαλούν, τότε αυξάνεται το αυξητικό δυναμικό και άρα η πιθανότητα βλάστησης των σπόρων. Σε ότι αφορά την κατηγοριοποίηση των μορφών ληθάργου, αυτή μπορεί να γίνει με πολλά κριτήρια. Με κριτήριο τον τρόπο προέλευσης του ληθάργου έχουμε:

Ενδογενή λήθαργο (endogenous ή primary dormancy) που οφείλεται σε γενετικά γνωρίσματα του είδους και εξυπηρετεί στη στρατηγική επιβίωσης και ανάπτυξης του συγκεκριμένου είδους. Μπορεί να οφείλεται α) στα σκληρά και αδιαπέραστα τοιχώματα των σπόρων, β) στην παρουσία ενδογενών ουσιών που αναστέλλουν το φύτρωμα ή στην έλλειψη ουσιών που το προάγουν και γ) σε υπανάπτυκτα έμβρυα (Baskin and Baskin, 1998-2004).

Φυσιολογικό λήθαργο που εμφανίζεται στην περίπτωση που ο σπόρος αδυνατεί να βλαστήσει πχ. λόγω ανωριμότητας του σπόρου. Ο λήθαργος υπερνικείται μέχρι μια περίοδο μετά την ωρίμανση με την έκθεση του ανώριμου σπόρου στους βέλτιστους όρους μετά από τη συγκομιδή, που επιτρέπουν στο έμβρυο για να αναπτυχθεί πλήρως (Baskin and Baskin, 1998-2004).

Επίκτητο λήθαργο που εφαρμόστηκε στο σπόρο κάποια στιγμή μετά το σχηματισμό του και με την επίδραση ορισμένων (μη ευνοϊκών συνθηκών). Μία περίπτωση επίκτητου ληθάργου μπορεί να χαρακτηριστεί σαν προκαλούμενος λήθαργος (induced dormancy) όταν μια συνθήκη προκάλεσε το λήθαργο κι αυτός παρέμεινε μετά την απομάκρυνσή της ή επιβαλλόμενος λήθαργος (enforced dormancy) αν η συνθήκη που προκάλεσε το λήθαργο είναι αυτή που τον διατηρεί και μετά την παύση της λήθαργος θα σταματήσει επίσης (Baskin and Baskin, 1998-2004).

3.3 Γενικά στοιχεία σχετικά με την ύπαρξη σπόρων ζιζανίων στο έδαφος-τράπεζα εδαφικού σπόρου

Στα αγροσυστήματα η τράπεζα εδαφολογικού σπόρου συσχετίζεται με τα ζιζάνια, και η γνώση του μεγέθους και της σύνθεσής της από την άποψη των ειδών, μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην πρόβλεψη των μελλοντικών προσβολών, στη δημιουργία προσομοίωσης της καθιέρωσης πληθυσμών μέσω του χρόνου και επίσης στο καθορισμό προγραμμάτων, προκειμένου να υπάρξει μια ορθολογική χρήση των ζιζανιοκτόνων (Voll et al, 1996).

Τα ζιζάνια επιζούν όλο το χρόνο, λόγω της δυνατότητάς τους να αντιστέκονται σε διάφορες δυσμενείς κλιματολογικές καταστάσεις, υψηλές και χαμηλές θερμοκρασίες, ξηρά και υγρά περιβάλλοντα και στις παραλλαγές στον ανεφοδιασμό οξυγόνου. Το θεμελιώδες σημείο στην επιτυχία της επιβίωσης ζιζανίων είναι η ικανότητα εμμονής τους σε ορισμένες περιοχές. Αυτή η ικανότητα είναι μια συνέπεια της παραγωγής ενός μεγάλου αριθμού σπόρων, με μακροπρόθεσμη βιωσιμότητας, συνεχή βλάστηση, φαινοτυπική και γενετικής πλαστικότητας απέναντι σε διαφορετικά περιβάλλοντα (Fernades, 1991).

Σύμφωνα με τους Carvalho και Favoretto (1995), η επιτυχία μιας τράπεζας σπόρου εξαρτάται από την πυκνότητα σπόρου έτοιμη να βλαστήσει, όταν η αντικατάσταση καλλιέργειας είναι απαραίτητη και όταν οι περιβαλλοντικές συνθήκες για την καθιέρωση της είναι ευνοϊκές.

Η σύνθεση των τραπεζών σπόρου είναι μεταβλητή, και είναι ταξινομημένη σε προσωρινή ή επίμονη, βάση αναγέννησης της βλάστησης κατά τη διάρκεια του έτους. Οι προσωρινές τράπεζες αποτελούνται από τους σπόρους σύντομης ζωής, οι οποίοι δεν παρουσιάζουν λήθαργο (Garwood, 1989). Τα είδη όπως *Avena fatua*, *Alopecurus myosuroides*, *Galium aparine*, *Lapsana communis*, *Matricaria perforata*, *Centaurea cyanus*, ανήκουν στα προσωρινά είδη, έχοντας ένα

ποσοστό μείωσης περίπου 80% ανά έτος. Οι επίμονες τράπεζες σπόρου αποτελούνται από τους σπόρους που παραμένουν στο χώμα βιώσιμοι περισσότερα από ένα έτη και αυξάνεται ο αριθμός τους χρόνο με το χρόνο. Παραδείγματα παραγωγής επίμονων τραπεζών εδαφολογικού σπόρου είναι τα είδη *Abutilon theophrasti*, *Chenopodium album*, *Sinapis arvensis*, *Aethusa cynapium*, *Papaver rhoeas*, *Viola arvensis*, *Kickia spuria*, *Capsela bursa pastoris* and *Amaranthus retroflexus* (Barralis et al, 1988). Η μακροζωία των σπόρων αντιπροσωπεύει έναν σημαντικό μηχανισμό της επιβίωσης ορισμένων ειδών ζιζανίων, και αυτό οδηγεί σε μια συνεχή πηγή παραγωγής πληθυσμού ζιζανίων. Η μακροζωία σπόρου στο χώμα ποικίλλει μεταξύ των ειδών λόγω διαφορετικών χαρακτηριστικών των σπόρων- λήθαργος, του βάθους ενταφιασμού, και των διαφορετικών κλιματολογικών απαιτήσεων (Carmona, 1992). Ο Freitas (1990) παρουσίασε μια μελέτη με είδη ζιζανίων, που θάφτηκαν και στη συνέχεια τοποθετήθηκαν για να βλαστήσουν σε διαφορετικούς χρόνους στη διάρκεια του έτους. Μετά από 40 έτη, τα είδη, *Abutilon theophrasti*, *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia eliator*, *Lepidium virginicu*, *Plantago major*, *Portulaca oleracea* and *Rumex crispus* δημιούργησαν σπορόφυτα.

Ο λήθαργος σπόρου είναι κύριο χαρακτηριστικό που έχει επιπτώσεις ύπαρξη ανεξάντλητων πηγών εδαφικού σπόρου. Οι πληθυσμοί των σπόρων διάφορων φυτικών ειδών συμπεριφέρονται με διαφορετικούς τρόπους όσον αφορά τη βλάστηση. Έτσι και τα ζιζάνια παράγουν σπόρους που είτε δεν έχουν ή έχουν μικρής διάρκειας λήθαργο και βλαστάνουν γρήγορα, είτε έχουν μεγάλης διάρκειας λήθαργο (Freitas, 1990).

Ο λήθαργος σπόρου ευνοεί την εμμονή των σπόρων στο έδαφος με επέκταση τη βλάστησης και τη εμφάνισης των ζιζανίων κατά τη διάρκεια του χρόνου. Οι βιώσιμοι σπόροι θεωρούνται κοιμισμένος όταν δεν

επιτρέπουν τα μορφολογικά και βιοχημικά χαρακτηριστικά τους τη βλάστηση ακόμη και υπό τους βέλτιστους όρους.

Η καθιέρωση, το επίπεδο, και η διάρκεια λήθαργου του σπόρου μπορούν να ρυθμιστούν από τους εσωτερικούς και εξωτερικούς παράγοντες. Ο λήθαργος καθορίζεται γενετικά, καθιερώνεται κατά τη διάρκεια της αύξησης ανάπτυξης και ωρίμανσης των μητρικών φυτών των ζιζανίων (Roach & Wulff, 1987) και τροποποιείται από τους περιβαλλοντικούς παράγοντες που έχουν επιπτώσεις στην αύξηση – ανάπτυξη και ωρίμανση των μητρικών φυτών (Kegode & Pearce, 1998, Taylorson, 1982).

3.4 Σπόροι αγριοβαμβακιάς στο έδαφος

Η αγριοβαμβακιά είναι ένα ενοχλητικό ετήσιο ζιζάνιο κυρίως σε καλλιέργειες βάμβακος, σόγιας και καλαμποκιού. Οι περισσότερες έρευνες που έχουν γίνει αφορούν τα δυσμενή αποτελέσματα της επίδρασης του ζιζανίου στις καλλιέργειες. Μελέτη που έγινε από τους Hagwood et al (1980) εξέτασε τα αποτελέσματα της πυκνότητας αγριοβαμβακιάς στην παραγωγή σόγιας στην Ινδιάννα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι μια προσβολή 5 φυτών/m² μείωσε την παραγωγή κατά 25%, ενώ 40 φυτά/m² μείωσαν την παραγωγή κατά 57% .

Μια πτυχή του ανταγωνισμού καλλιεργειών - ζιζανίων είναι η μακροχρόνια μείωση της επίδρασης των ζιζανίων στις καλλιέργειες, ενδεχομένως λόγω μείωσης του λήθαργου των σπόρων. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την βλάστηση περισσότερων σπόρων και την μακροχρόνια μείωση του εδαφικού αποθέματος σε σπόρο. Ο ανταγωνισμός αυτός μπορεί να μειώσει την αύξηση ζιζανίων και την παραγωγή σπόρου ζιζανίων. Μελέτες έχουν δείξει ότι ζιζάνια που προκύπτουν κάτω από έναν πλήρη θόλο καλαμποκιού ή σόγιας ζημιώνονται συχνά λόγω της σκίασης. Εντούτοις, για τα ζιζάνια που επιζούν, έχει διαπιστωθεί ότι ο

σπόρος τους έχει λιγότερο λήθαργο. Ειδικότερα, μελετήθηκε η αγριοβαμβακιά, που σπόρος του εν λόγω ζιζανίου έχει βρεθεί κοιμώμενος στο χώμα για πολλά έτη. Αυτός ο μακροχρόνιος λήθαργος σημαίνει ότι η αγριοβαμβακιά μπορεί να εμμείνει περισσότερο στο χώμα γεγονός προκαλεί σκέψεις για διαφορετικούς τρόπους διαχείρισης του πληθυσμού της εκτός των συνηθισμένων χημικών (Nurse & DiTommaso, 2005).

Η αγριοβαμβακιά βιβλιογραφικά χαρακτηρίζεται από δυο φαινόμενα. Πρώτον, από τον πολύ μεγάλο αριθμό σπόρων που παράγει και δεύτερον από την μεγάλη βιωσιμότητα αυτών στο πέρασμα του χρόνου. Χαρακτηριστικά της είναι ο λήθαργος του σπόρου, η δυνατότητα να βλαστήσει από βαθιά στο χώμα, και η ανοχή του σπόρου σε πολλά ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιούνται σε καλλιέργειες αραβόσιτου και σόγιας. Λόγω αυτών των παραγόντων, υπάρχει μια τεράστια δεξαμενή σπόρου στις γεωργικές περιοχές όπου το καλαμπόκι και η σόγια αυξάνονται (Spencer, 1984).

Οι σπόροι λοιπόν αυτού του ετήσιου ζιζανίου βλασταίνουν καθ' όλη τη διάρκεια τον ευνοϊκών περιβαλλοντικών συνθηκών. Ανθίζει από τα τέλη Ιουνίου μέχρι τον Οκτώβριο, ανάλογα με τη γεωγραφική περιοχή. Η αρχή της άνθισης προκαλείται από μεγάλη διάρκεια ημέρας και συνεχίζεται μέχρι τον πρώτο παγετό. Το φυτό της αγριοβαμβακιάς είναι πολύ παραγωγικό, παράγοντας μεταξύ 700 και 17.000 σπόρων ανά φυτό (Warwick & Black, 1988). Οι σπόροι έχουν ένα σκληρό κάλυμμα που τους επιτρέπει να διατηρήσουν τη βιωσιμότητά τους στο χώμα μέχρι και 50 έτη. Το σκληρό κάλυμμα προστατεύει επίσης το σπόρο καθώς περνά μέσω της πεπτικής οδού των ζώων (Warwick & Black, 1988). Ο λήθαργος σπόρου σπάει με σκαριφάρισμα. Μόλις προκύψει το σπορόφυτο, μια ρίζα αναπτύσσεται, επιτρέποντας στο σπορόφυτο να καθιερωθεί γρήγορα (Warwick & Black, 1988). Τα σπορόφυτα είναι

πολύ σφριγηλά και αναπτύσσονται γρήγορα, υπερβαίνοντας συχνά τα ύψη καλλιεργούμενων φυτών.

Σε πείραμα που πραγματοποιήθηκε υπό μη ανταγωνιστικούς όρους αύξησης, τα φυτά αγριοβαμβακιάς έφθασαν στο μέγιστες ύψος και στην επίγεια κάλυψη σε 10 εβδομάδες μετά από την εμφάνιση τους (Warwick & Black, 1988).

Το 2005 σε ημερίδα που πραγματοποιήθηκε στον Καναδά για Ολοκληρωμένη Διαχείριση Ζιζανίων των Canada thistle και scentles chamomile τονίστηκε ιδιαίτερα πια ζιζάνια πρέπει να ελεγχθούν για να υπάρξει σωστό αποτέλεσμα. Ήταν τα ζιζάνια που υπάρχουν γύρω από τάφρους, στα χαντάκια και στις άκρες των χωραφιών. Αυτά δηλαδή που δεν αντιμετωπίζουν καμία μορφή ανταγωνισμού.

3.5 Παράγοντες που επηρεάζουν την βλαστικότητα των σπόρων της αγριοβαμβακιάς

Η μεταβαλλόμενη πυκνότητα των ζιζανίων μέσα σε μια καλλιέργεια κατά τη διάρκεια του χρόνου ή η παρουσία των ζιζανίων μόνο σε ορισμένα σημεία της, που μπορεί να είναι και τα ίδια για σειρά ετών (Cardina & Doohan) δείχνει ότι υπάρχουν κάποιοι παράγοντες που μεταβάλλουν την βιολογία των ζιζανίων.

Η ανταπόκριση των ζιζανίων στις περιβαντολογικές διακυμάνσεις εξαρτάται από τον συγχρονισμό της εμφάνισης της περιβαντολογικής αλλαγής και του ζιζανίου (Alm et al,1993, Forcella, 1993 & Grundy et al, 2003), την αναπαραγωγική απόδοση (Bello et al, 1995), τη μορφολογία (Benvenuti & Steffani, 1994), την φαινολογία (Hyang et al, 2001) και την αύξηση-ανάπτυξη (Guglielmini & Satorre,2002).

Οι Liebman and Dyck (1993) αναφέρουν με βάση σχετικά αποτελέσματα ερευνών ότι η μακροζωία σπόρων ζιζανίων, η εμφάνιση σποροφύτων ζιζανίων, η παραγωγή σπόρου ζιζανίων και ο λήθαργος

τους και τέλος η θνησιμότητα ζιζανίων, προκύπτει λόγω διαφορετικής κατανάλωση των πόρων του περιβάλλοντος από τις καλλιέργειες και τα ζιζάνια, και τις αλληλοπαθητικές αλληλεπιδράσεις που αναπτύσσονται μεταξύ τους.

Ο Fenner (1991) και ο Gutterman (2000) έδειξαν ότι η βλαστικότητα των σπόρων ζιζανίων επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες. Πρώτον από το περιβάλλον που βρίσκονται και δεύτερο από το περιβάλλον που βρίσκονταν τα μητρικά φυτά τους. Μεγάλη εστίαση έχει γίνει για το μητρικό περιβάλλον και πώς οι παραλλαγές μέσα σε αυτό το περιβάλλον αλλάζουν την αύξηση και αναπαραγωγή ώριμων φυτών.

Οι περιβαλλοντικές συνθήκες που βιώνονται από τις μητρικές φυτείες καθορίζουν τη θέση λήθαργου του απογόνου. Οι Bello et al (1995) ανέφεραν ότι οι σπόροι που προέρχονται από μητρικές φυτείες που αυξάνονται σε σκιασμένους χώρους είχαν μεγαλύτερο λήθαργο από τους σπόρους που προέρχονται από τους μη-σκιασμένους γονείς. Ο Di Tommaso και Nurse (στον Τύπο) έχουν διαπιστώσει ότι ο βιότοπος της καλλιέργειας, και ο σχετικός χρόνος της εμφάνισης ζιζανίων και καλλιέργειας επηρεάζουν επίσης τα επίπεδα λήθαργου σπόρου.

Οι Warwick και Black (1988) αναφέρουν ότι σε ευνοϊκές περιβαλλοντικές συνθήκες η αγριοβαμβακιά παράγει πάνω 17, 000 σπόροι. Δυσμενείς όροι (δηλ. ανταγωνισμός, περιορισμός των πόρων, ασθένεια, κ.λπ.) έχουν σαν αποτέλεσμα την παραγωγή λιγότερων σπόρων.

Το μέγεθος σπόρου έχει αποδειχθεί ότι παίζει ρόλο στην επιβίωση των σπόρων και επίσης ότι ποικίλει σύμφωνα με τις συνθήκες που βιώνονται από τις μητρικές φυτείες. Οι Parish και Bazzaz (1985) διαπίστωσαν ότι το μέσο βάρος σπόρου αγριοβαμβακιάς αυξήθηκε από 6.6mg σε 8.8mg με τα αυξανόμενα θρεπτικά επίπεδα.

Σε πείραμα που πραγματοποιήθηκε από Zhang και Hamill (1997) σπόροι αγριοβαμβακιάς με μάζα που κυμαίνονταν από 4,8 έως 11,7 mg μελετήθηκαν ως προς την βλάστηση. Δεν υπήρχαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές ως προς την βλάστηση και το λήθαργο. Οι σπόροι δηλαδή που ήταν ικανοί να βλαστήσουν, ανεξάρτητα από τη μάζα, βλάστησαν. Όμως αυτό που προκάλεσε εντύπωση ήταν ότι μόνο το 39% των σπόρων βλάστησαν, το 40% βρέθηκε να μην είναι βιώσιμοι και το 21% βρέθηκε ότι ήταν βιώσιμοι αλλά κοιμισμένοι. Άρα για το ζιζάνιο αγριοβαμβακιά δημιουργείτε ασάφεια εάν υπάρχει σχέση μεταξύ της μάζας του σπόρου και της βλαστικότητας.

Οι περιβαλλοντικές μεταβλητές που εξετάζονται περιλαμβάνουν το χώμα και τις περιβαλλοντικές θερμοκρασίες (Patterson, 1992), τη φωτοπερίοδο (Patterson, 1995b), την ένταση φωτός (Santos et al, 1997), την ποιότητα φωτός (Rajkan & Swanton, 2001), το έλλειμμα εδαφολογικού νερού (Wiese & Vandive, 1970) το πλεόνασμα εδαφολογικού νερού (Sahid & Hossain, 1995), τη ζημία από χαμηλές θερμοκρασίες (Patterson & Flint, 1979), την ατμοσφαιρική σύνθεση (Patterson et Al, 1988 Saebo & Mortensen, 1998) και την εδαφολογική θρεπτική κατάσταση (Blackshaw et al, 2003, Evans et al 2003).

Ο Fenner (1991) υποστηρίζει ότι παράγοντες όπως η περίοδος φωτός, η ποιότητα του, και ο ανταγωνισμός έχουν αποδειχθεί να είναι οι περισσότερο σημαντικοί.

3.5 α. Επίδραση φωτοπεριόδου στο σπόρο αγριοβαμβακιάς

Οι Huang et al (2000), Patterson (1995) και Stirling et al (2002) αναφέρουν ότι το μήκος της καθημερινής έκθεσης στην ηλιακή ακτινοβολία (περίοδος φωτός) είναι σαφώς μια σημαντική ώθηση για την έναρξη της ανάπτυξης του ανθούς σε πολλά είδη φυτών.

Η ευαισθησία στην περίοδο φωτός μπορεί να καθυστερήσει την αύξηση και, σε μερικές περιπτώσεις, να μειώσει το χρόνο που απαιτείτε για την άνθιση και τη δημιουργία σπόρου, αλλά είναι ασαφές πώς αυτό μπορεί να επηρεάσει τη βλάστηση των σπόρων που παράχθηκαν αφού βρίσκονται σε φυσικό λήθαργο.

Οι Huang et al (2000) σε έρευνα που πραγματοποίησαν έδειξαν ότι το διάστημα μεταξύ της βλάστησης και της έναρξης άνθησης είναι μεταβλητό και εξαρτάτε από το είδος. Μια μείωση ή, εναλλακτικά, μια αύξηση στην περίοδο μεταξύ της βλάστησης και έναρξης άνθησης μπορεί να ασκήσει σημαντική επίδραση στην αναπαραγωγική παραγωγή των ατόμων μέσα σε έναν πληθυσμό. Ένα πιο σύντομο διάστημα μεταξύ της βλάστησης και της άνθησης μπορεί σημαντικά να μειώσει την υπέργεια συσσώρευση βιομάζας και την παραγωγή σπόρου. Παραδείγματος χάριν, καλλιέργεια *Amaranthus retroflexus* (ποσοτικός σύντομης ημέρας) που αυξήθηκε κάτω από μια μακρά περίοδο φωτός (16 h), πήρε περισσότερο χρόνο για να φθάσει στην αναπαραγωγική ωριμότητα, από την καλλιέργειες που αυξήθηκε κάτω από μια σύντομη περίοδο φωτός (8 h).

Επίσης μελέτησαν καλλιέργειες που υποβλήθηκαν σε επεξεργασία σύντομης ημέρας και διαπιστώθηκε ότι η άνθιση άρχισε 27 ημέρες μετά από τη βλάστηση. Ενώ φυτά που επεξεργάστηκαν σε μακρά-ημέρα χρειάστηκαν 50 ημέρες για να ξεκινήσει η άνθιση. Επιπλέον, ο αριθμός σπόρων, φύλλων και το ξηρό βάρος των βλαστών και των επανθίσεων αυξήθηκαν με την αυξανόμενη περίοδο φωτός.

Ο Patterson (1995) ανέφερε για την αγριοβαμβακιά ότι ο χρόνος άνθησης, ο αριθμός λουλουδιών, και η βιομάζα των υπέργειων τμημάτων αυξήθηκαν για τα άτομα που ωρίμασαν κάτω από μακράς διάρκειας περιόδους φωτός.

Εντούτοις, λίγες μελέτες έχουν ερευνήσει την επίδραση της περιόδου φωτός στα είδη των οποίων οι σπόροι έχουν εκτεθεί σε φυσικό λήθαργος ή λήθαργο λόγω του σκληρού περιβλήματος.

Οι Nurse et al, (2004) στη μελέτη τους, υποστηρίζουν ότι σπόροι αγριοβαμβακιάς που παράγονται κάτω από σύντομη (13h) περίοδο φωτός έχουν μεγαλύτερο λήθαργο από τους σπόρους που παράγονται κάτω από μια μεγαλύτερη περίοδο φωτός (15h). Άρα η βλαστικότητα των σπόρων δεν εξαρτάται μόνο από ένα παράγοντα που επιδρά στη μητρική καλλιέργεια. Παραμένει ασαφές πώς άλλος περιβαλλοντικός παράγοντας όπως το νερό, θρεπτική διαθεσιμότητα, μπορεί να έχει επιπτώσεις στο πάχος του καλύμματος του σπόρου ή στο μέγεθος των εμβρύων, κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης σπόρου. Σπόροι που παράχθηκαν κάτω από τις πιο σύντομες περιόδους φωτός (13h) ζύγιζαν, κατά μέσον όρο, 1,5 mg λιγότερο από τους σπόρους που παράχθηκαν κάτω από τις μακρύτερες περιόδους φωτός (15 και 14 h). Αντίθετο στις προσδοκίες ήταν το γεγονός ότι σπόροι που παράχθηκαν από φυτά αγριοβαμβακιάς που ωρίμασαν κάτω από τις πιο σύντομες περιόδους φωτός είχαν χαμηλότερη βλαστικότητα (80%) από τους σπόρους παράχθηκαν κάτω από τις μακρύτερες περιόδους φωτός (98%).

Ο Oliver (1979) εγκατάστησε φυτά αγριοβαμβακιάς σε μια καλλιέργεια σόγιας σε περιοχή του Αρκάνσας, των Η.Π.Α. Τα φυτά αυτά της αγριοβαμβακιάς άνθισαν αργότερα και είχαν μεγαλύτερη φυτική αύξηση από τα φυτά που εγκαταστάθηκαν τον Ιούλιο. Εντούτοις, δεν έγινε οποιαδήποτε αναφορά στην παραγωγή σπόρου και την ικανότητα βλάστησης των σπόρων που παράχθηκαν.

Οι Nurse και DiTommaso (2005) έδειξαν ότι ο λήθαργος σπόρου αγριοβαμβακιάς δεν επηρεάζεται από την φωτοπερίοδο όταν βρίσκεται σε ανταγωνισμό με το βαμβάκι.

3.5 β. Επίδραση ανταγωνισμού στο σπόρο αγριοβαμβακιάς

Οι Swanton & Murphy (1996) αναφέρουν ότι οι στρατηγικές διαχείρισης ζιζανίων χειρίζονται τις αλληλεπιδράσεις ανάμεσα στις καλλιέργειες και τα ζιζάνια για να καταστείλουν την αύξηση και αναπαραγωγή των ζιζανίων.

Για παράδειγμα ο Teasdale (1998) έδειξε ότι η αύξηση της πυκνότητας φυτών καλαμποκιού από 64.000 φυτά το εκτάριο σε 90.000, μείωσε την παραγωγή σπόρου αγριοβαμβακιάς κατά 94%. Επιπλέον αποκλείεται η παραγωγή σπόρων αγριοβαμβακιάς σε καλλιέργεια καλαμποκιού εάν η εμφάνιση της αγριοβαμβακιάς συμβαίνει έπειτα από το στάδιο των 6 φύλλων του καλαμποκιού. Αυτό συμβαίνει λόγω της χαμηλής διαθεσιμότητας φωτός.

Σε μια άλλη μελέτη που έγινε στο Οχάιο (Cardina et al, 1995) η παραγωγή σπόρου αγριοβαμβακιάς μειώθηκε από 18.000 m⁻² σπόρους για φυτά που φυτεύτηκαν μαζί με την καλλιέργεια καλαμποκιού, σε 100 σπόρους m⁻² για φυτά τα οποία φυτεύτηκαν τρεις εβδομάδες αφού εγκαταστάθηκε η καλλιέργεια καλαμποκιού.

Ομοίως οι Steinmaus και Norris (2002) στην Καλιφόρνια κατέγραψαν μειώσεις στις αποδόσεις σπόρων αγριοβαμβακιάς από 44.200 plant⁻¹ σε μονοκαλλιέργεια σε 349 plant⁻¹ σε συγκαλλιέργεια με καλαμπόκι .

Ο ανταγωνισμός ανάμεσα σε είδη σόγιας και αγριοβαμβακιάς έδειξε θεαματική μείωση επιβίωσης και παραγωγής σπόρου αγριοβαμβακιάς μέχρι και 82% συγκριτικά με φυτά που αναπτύσσονται σε μονοκαλλιέργεια (Lindquist et al, 1995).

Σε ανάλογο πείραμα που πραγματοποιήθηκε στη Νεμπράσκα το 2002, συγκρίθηκαν τα αποτελέσματα μονοκαλλιέργειας αγριοβαμβακιάς και συγκαλλιέργειας με σόγια, σε διαφορετικές αποστάσεις ανάμεσα στις σειρές της σόγιας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η μείωση της ξηράς

ουσίας της αγριοβαμβακιάς οφείλεται απλά και μόνο στις παρουσίες της σόγιας.

Άλλο πείραμα που έγινε στη Νεμπράσκα το 2002-2003 έδειξε ότι η παραγωγή σπόρου αγριοβαμβακιάς, η φυλλική επιφάνεια και η ξηρά ουσία μειώθηκαν όταν οι αποστάσεις φύτευσης της σόγιας ήταν 19 εκ. έναντι 76 εκ.

Σε πείραμα που πραγματοποίησαν οι Nurse & DiTommaso (2005), εγκατέστησαν σπορόφυτα αγριοβαμβακιάς σε καλλιέργεια καλαμποκιού 14 ημέρες πριν, συγχρόνως και 14 ημέρες μετά από την εμφάνιση των φυτών καλαμποκιού. Οι σπόροι που παράχθηκαν, αφού αποθηκεύτηκαν για 3 μήνες, εξετάστηκαν ως προς την βλαστική τους ικανότητα. Περίπου 35-45% των σπόρων βλάστησε όταν τα φυτά αγριοβαμβακιάς εγκαταστάθηκαν 14 ημέρες πριν από το καλαμπόκι και οι υπόλοιποι ήταν σε λήθαργο. Περίπου 65% βλάστησαν όταν εγκαταστάθηκαν ταυτόχρονα με το καλαμπόκι. Περίπου 80-85% βλάστησαν όταν εγκαταστάθηκαν 14 ημέρες μετά από το καλαμπόκι. Έτσι, ο μεγάλος ανταγωνισμός του καλαμποκιού μείωσε το επίπεδο λήθαργου των σπόρων.

Σε πείραμα που πραγματοποίησε ο Samba et al (1996-1997) μελέτησαν την επίδραση της αγριοβαμβακιάς σε διαφορετικά υβρίδια σόργου ως προς το ύψος. Εκτός των άλλων διαπίστωσαν ότι η αγριοβαμβακιά έχασε τη δυναμικότητά της όταν βρέθηκε σε ανταγωνισμό με ψηλά υβρίδια λόγω της μειωμένης πρόσληψης φωτός (Shawn et al, 1984).

Οι Young και Young (2001) σε πείραμα που πραγματοποίησαν απέδειξαν ότι όταν η σόγια καλλιεργείται σε μικρές αποστάσεις μεταξύ των γραμμών (7,4 ίντσες) εμποδίζει την σωστή ανάπτυξη των ζιζανίων αγριοβαμβακιάς. Όταν η καλλιέργεια γίνει σε απόσταση γραμμών 30

ίντσες τότε τα ζιζάνια δεν έχουν κανένα πρόβλημα. Αυτό γίνεται γιατί στις στενές γραμμές υπάρχει ανταγωνισμός στο ηλιακό φως.

Ανάλογα αποτελέσματα δόθηκαν και σε πείραμα που έγινε από τον Begna (2002). Φυτά αγριοβαμβακιάς καλλιεργήθηκαν σε θερμοκήπιο υπό κάλυψη 75%, με έκχυση σακχαρόζης. Παρά τη συμπλήρωση σακχαρόζης η μείωση ξερής ουσίας λόγω της σκίασης ήταν μεγαλύτερη για τις ρίζες και τις αναπαραγωγικές δομές από ότι για τους φυτικούς ιστούς των βλαστών .

Ο Weinig (2000) παρατήρησε ότι η επιμήκυνση των μίσχων φυτών αγριοβαμβακιάς ήταν κανονική στα φυτά που αναπτύχθηκαν σε μέρη με αυτοφυή βλάστηση. Τα φυτά αγριοβαμβακιάς αυξάνονταν γρήγορα και υπήρχε και μεγάλη πυκνότητα. Τα φυτά που αναπτύχθηκαν σε καλλιέργεια καλαμποκιού είχαν την μικρότερη επιμήκυνση μίσχων και από τα φυτά που αναπτύχθηκαν μέσα σε καλλιέργεια σόγιας.

3.5 γ. Αποτελέσματα αλληλοπάθειας στο σπόρο αγριοβαμβακιάς

Ο Masoomeh Younesabadi (1997) σε έρευνα που πραγματοποίησε στο Ιράν έδειξε ότι η συγκαλλιέργεια συνάσπορου, *Brassica napus var. belinda*, με το βαμβάκι, *Gossypium hirsutum*, δεν δημιούργησε κανένα πρόβλημα στην καλλιέργεια αλλά δημιούργησε πρόβλημα βλάστησης και ανάπτυξης στα δυο κυρίαρχα ζιζάνια: *Amaranthus retroflexus L.*, και *Abutilon theophrasti Medic.* Τα αποτελέσματα αυτά είναι λόγω αλληλοπάθειας.

4.ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

4.1 Γενικά

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε το έτος 2005-2006 στο εργαστήριο ζιζανιολογίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Σκοπός του συγκεκριμένου πειράματος ήταν να μελετηθεί η βλαστικότητα σπόρων αγριοβαμβακιάς και πως αυτή επηρεάζεται από το στάδιο ωρίμανσης τους και από το περιβάλλον ανάπτυξης - ανάπτυξης.

4.2 . Σπόροι αγριοβαμβακιάς προς βλάστηση

Καρποί αγριοβαμβακιάς συλλέχθηκαν από την περιοχή “Δήμητρα” Γρεβενών. Οι καρποί που συλλέχθηκαν ήταν ώριμα και ανώριμα. Επίσης η συλλογή καρπών έγινε μέσα από την καλλιέργεια και από την περιφέρεια της, και για τα ώριμα και για τα ανώριμα φυτά.

Στη συνέχεια στο εργαστήριο από τα φυτά που συλλέχθηκαν, πάρθηκαν οι σπόροι οι οποίοι μετρήθηκαν, ζυγίστηκαν και τοποθετήθηκαν σε χάρτινες συσκευασίες. Έτσι υπήρχαν προς μελέτη τέσσερις κατηγορίες σπόρων:

1. εντός καλλιέργειας **ανώριμος** σπόρος
2. εκτός καλλιέργειας **ανώριμος** σπόρος
3. εντός καλλιέργειας **ώριμος** σπόρος
4. εκτός καλλιέργειας **ώριμος** σπόρος

Από τους σπόρους ένας απαιτούμενος αριθμός από κάθε κατηγορία, για τις ανάγκες του πειράματος, τρίφτηκε με γυαλόχαρτό. Το τρίψιμο είχε τόση διάρκεια ώστε το βάρος των σπόρων να μειωθεί περίπου κατά 10%.

4.3 Υπόστρωμα βλάστησης

Για τους σκοπούς του πειράματος χρησιμοποιήθηκαν τριβλία μιας χρήσεως. Στα τριβλία τοποθετήθηκε χάρτινο φίλτρο για υπόστρωμα βλάστησης.

4.4 Διαλύματα που χρησιμοποιήθηκαν

Τα διαλύματα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν γιβεριλλίνη (GA1000mg/L), νιτρικό κάλιο (KNO_3 0,2%) και πυκνό θειϊκό οξύ (π. H_2SO_4).

4.5 Πειράματα

Σε θαλάμους-βλαστητήρια ελεγχόμενης θερμοκρασίας και φωτισμού μελετήθηκε η βλαστικότητα των σπόρων του ζιζανίου σε δύο θερμοκρασίες 15°C και 25°C , καθώς και σε δυο συνθήκες φωτισμού. Η πρώτη ήταν το συνεχές σκοτάδι και η άλλη 16 ώρες φως και 8 ώρες σκοτάδι μέσα στους θαλάμους. Για κάθε μια από τις δυο θερμοκρασίες το πείραμα πραγματοποιήθηκε 2 φορές.

Σε κάθε μια από της τέσσερις κατηγορίες σπόρου, δοκιμάστηκαν τέσσερις διαφορετικές μεταχειρίσεις. Η σπόροι τοποθετούνταν σε τριβλία, 10 στο καθένα και το υπόστρωμα βλάστησης ήταν το διηθητικό χαρτί.

Η πρώτη μεταχείριση αφορούσε το τρίψιμο των σπόρων με γυαλόχαρτο για 10-15 λεπτά (μείωση του βάρους κατά 10%), ώστε να απομακρυνθεί ποσοστό του σκληρού περιβλήματος και στην συνέχεια γινόταν η προσθήκη της γιβεριλλίνης. Η δεύτερη μεταχείριση ήταν πάλι τρίψιμο των σπόρων με γυαλόχαρτο για 10-15 λεπτά (μείωση του βάρους κατά 10%), ώστε να απομακρυνθεί ποσοστό του σκληρού περιβλήματος και στην συνέχεια γινόταν η προσθήκη νιτρικού καλίου. Η τρίτη μεταχείριση ήταν εμβάπτιση των σπόρων για 15 λεπτά σε πυκνό θειϊκό οξύ (π. H_2SO_4) (διάβρωση του σκληρού περιβλήματος) και καλό ξέπλυμα με άφθονο νερό. Τέλος η τέταρτή

μεταχείριση ήταν η προσθήκη μόνο απεσταγμένου νερού στα τριβλία, ώστε να χρησιμοποιηθούν ως μάρτυρες.

Κάθε επέμβαση είχε τρεις επαναλήψεις. Κάθε τρεις - τέσσερις ημέρες καταγραφόταν ο αριθμός των σπόρων που είχαν βλαστήσει σε κάθε τριβλίο. Η καταγραφή διαρκούσε για διάστημα περίπου 25 ημερών. Με βάση τον αριθμό των σπόρων που είχαν βλαστήσει υπολογίστηκε το επί τοις εκατό ποσοστό βλάστησης των σπόρων της αγριοβαμβακιάς, για κάθε επέμβαση.

4.6 Επεξεργασία πειραματικών δεδομένων

Η επεξεργασία των δεδομένων του πειράματος πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια του στατιστικού πακέτου MSTAT και αφορούσε ανάλυση παραλλακτικότητας για την τυχόν στατιστική σημαντικότητα της διαφοράς του μετρούμενου ποσοστού βλάστησης των σπόρων της αγριοβαμβακιάς κάτω από την επίδραση των επεμβάσεων και των επαναλήψεων. Εκεί που με τις τιμές του F κριτηρίου οι διαφορές κρίθηκαν στατιστικώς σημαντικές, έγινε σύγκριση μέσω όρων με τη μέθοδο της Ελάχιστης Σημαντικής Διαφοράς σε επίπεδο σημαντικότητας 5% ($LSD_{0.05}$). Τέλος υπολογίστηκε ο συντελεστής παραλλακτικότητας (CV) για κάθε στατιστική επεξεργασία.

5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

5.1 Βλαπτικότητα αγριοβαμβακιάς σε θερμοκρασία 25 °C

Τα αποτελέσματα από την μελέτη της βλαστικότητας, σε θαλάμους ελεγχόμενης θερμοκρασίας (25 °C) και φωτισμού (0/24h φως / σκοτάδι και 16/8h φως / σκοτάδι) , δίνονται στους πίνακες 1 και 2.

Στο πρώτο πείραμα στους 25 °C–**πίνακας 1**, διαπιστώνεται ότι οι σπόροι που είναι ανώριμοι βλαστάνουν περισσότερο από τους ώριμους. Επίσης αυτοί που προέρχονται από το εσωτερικό της καλλιέργειας βλαστάνουν σε μεγαλύτερο ποσοστό από αυτούς που προέρχονται από την περιφέρεια της καλλιέργειας.

Η στατιστική ανάλυση έδειξε στατιστικώς σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις μεταχειρίσεις. Συγκεκριμένα τα αποτελέσματα του πειράματος έδειξαν ότι η επίδραση των επεμβάσεων στην βλάστηση των σπόρων της αγριοβαμβακιάς ήταν σημαντική σε επίπεδο 5%.

Οι ανώριμοι σπόροι και στις δυο φωτοπεριόδους έχουν μεγαλύτερη βλάστηση, όταν υποβάλλονται στις μεταχειρίσεις τρίψιμο+ GA1000mg/L , τρίψιμο + KNO₃ 0,2% και εμβάπτιση σε π. H₂SO₄ για 15 min.(μόνο για τους εκτός καλλιέργειας σπόρους). Για τη μεταχείριση τρίψιμο+ GA1000mg/L το ποσοστό βλάστησης των εντός ανώριμων σπόρων ήταν 100 % και για τους εκτός ανώριμους σπόρους ήταν 90%. Αντίστοιχα για τη μεταχείριση *Τρίψιμο + KNO₃ 0,2%* ήταν 100% και 100%. Για τη μεταχείριση *εμβάπτιση σε π. H₂SO₄ για 15 min.* Για τους εκτός καλλιέργειας ανώριμους σπόρους το ποσοστό βλάστησης ήταν 93%.

Οι ώριμοι σπόροι και στις δυο φωτοπεριόδους έχουν μεγαλύτερη βλάστηση, όταν υποβάλλονται στη μεταχείριση με το π. H₂SO₄. Όμως οι εκτός καλλιέργειας βλαστάνουν λιγότερο και στις δυο φωτοπεριόδους (60% και 70%) έναντι των εντός καλλιέργειας (97% και 80%).

Πίνακας 1: Βλαστικότητα επί τοις % σπόρου αγριοβαμβακιάς ανάλογα με την ωρίμανση και την προέλευση (εντός–εκτός) σε σχέση με την καλλιέργεια, στους 25 °C σε δυο φωτοπεριόδους (πρώτο πείραμα)

Φωτοπερίοδος Επέμβαση	Βλαστικότητα%			
	εντός ανώριμος	εκτός ανώριμος	εντός ώριμος	εκτός ώριμος
0/ 24h Φ/Σ				
1 Μάρτυρας	53	27	17	1
2 Τρίψιμο+ GA1000mg/L	100	90	47	30
3 Τρίψιμο + KNO ₃ 0,2%	100	100	37	40
4 π. H ₂ SO ₄	56	93	97	60
16/8 h Φ/Σ				
5 Μάρτυρας	30	67	23	17
6 Τρίψιμο+ GA1000mg/L	100	90	73	36
7 Τρίψιμο + KNO ₃ 0,2%	86	100	53	56
8 π. H ₂ SO ₄	50	93	80	70
LSD _{0,05}	22	18	24	19
CV%	18	13	26	39

Από τα αποτελέσματα του δεύτερου πειράματος στους 25 °C - πίνακας 2 διαπιστώνεται και πάλι ότι οι ανώριμοι σπόροι βλάστησαν περισσότερο από τους ώριμους. Επίσης αυτοί που προέρχονταν από το εσωτερικό της καλλιέργειας βλάστησαν σε μεγαλύτερο ποσοστό από αυτούς που προέρχονταν από την περιφέρεια της καλλιέργειας.

Τα αποτελέσματα του πειράματος έδειξαν ότι η επίδραση των επεμβάσεων στην βλάστηση των σπόρων της αγριοβαμβακιάς ήταν σημαντική σε επίπεδο 5%. Η στατιστική ανάλυση έδειξε στατιστικές διαφορές ανάμεσα στις μεταχειρίσεις. Στους ανώριμους σπόρους εντός καλλιέργειας και στις δυο φωτοπεριόδους το μεγαλύτερο ποσοστό βλάστησης παρατηρείτε στις μεταχειρίσεις τρίψιμο+ GA 1000mg/L (87% και 100%) και τρίψιμο + KNO₃ 0,2% (90% και 86%). Δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά ανάμεσα σ' αυτές τις μεταχειρίσεις. Στους ανώριμους σπόρους εκτός καλλιέργειας και στις δυο φωτοπεριόδους το μεγαλύτερο ποσοστό βλάστησης παρατηρείτε κατά τη μεταχείριση με π. H₂SO₄. Η μεταχείριση τρίψιμο + KNO₃ 0,2% και στις δυο φωτοπεριόδους φέρει καλύτερο ποσοστό βλάστησης (66% και 86%) από την μεταχείριση Τρίψιμο+ GA1000mg/L (63% και 80%)

Οι ώριμοι εντός καλλιέργειας σπόροι και στις δυο φωτοπεριόδους έχουν μεγαλύτερη βλάστηση, όταν υποβάλλονται στη μεταχείριση με το π. H₂SO₄ (73% και 63%), με την μεγαλύτερη βλάστηση να παρατηρείτε στη φωτοπερίοδο 0/24h Φ/Σ .

Πίνακας 2: Βλαστικότητα επί τοις % σπόρου αγριοβαμβακιάς ανάλογα με την ωρίμανση και την προέλευση (εντός-εκτός) σε σχέση με την καλλιέργεια, στους 25 °C σε δυο φωτοπεριόδους (δεύτερο πείραμα)

Επέμβαση \ Φωτοπερίοδος	Βλαστικότητα%			
	εντός ανώριμος	εκτός ανώριμος	εντός ώριμος	εκτός ώριμος
0/ 24h Φ/Σ				
Μάρτυρας	30	17	4	1
Τρίψιμο+ GA1000mg/L	87	63	27	13
Τρίψιμο + KNO ₃ 0,2%	90	67	27	10
π. H ₂ SO ₄	70	100	73	43
16/8 h Φ/Σ				
Μάρτυρας	45	27	20	37
Τρίψιμο+ GA1000mg/L	100	80	37	43
Τρίψιμο + KNO ₃ 0,2%	86	87	53	40
π. H ₂ SO ₄	57	90	63	60
LSD _{0,05}	25	21	24	19
CV%	20	18	37	34

5.2 Βλαπτικότητα αγριοβαμβακιάς σε θερμοκρασία 15 °C

Στο πρώτο πείραμα στους 15 °C – πίνακας 3, διαπιστώνεται ότι οι σπόροι που είναι ανώριμοι βλαστάνουν περισσότερο από τους ώριμους. Οι σπόροι που προέρχονται εντός της καλλιέργειας και είναι ανώριμοι βλαστάνουν περισσότερο από τους εκτός της καλλιέργειας. Οι ώριμοι σπόροι είτε εντός είτε εκτός καλλιέργειας βλαστάνουν σχεδόν το ίδιο.

Στους ανώριμους εντός καλλιέργειας σπόρους δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις μεταχειρίσεις τρίψιμο+ GA1000mg/L (93% και 76%) , τρίψιμο + KNO₃ 0,2% (80% και 83%) και π. H₂SO₄ (80% και 73%) στις δυο φωτοπεριόδους. Η στατιστικώς σημαντικές διαφορές υπάρχουν ανάμεσα στις παραπάνω τρεις μεταχειρίσεις και στο μάρτυρα (13% και 4%). Επίσης παρατηρείτε μεγαλύτερο ποσοστό βλάστησης στη φωτοπερίοδο 0/24h Φ/Σ .

Στους ανώριμους εκτός καλλιέργειας σπόρους παρατηρείτε μεγαλύτερο ποσοστό βλάστησης στη φωτοπερίοδο 0/24h Φ/Σ, με μεγαλύτερο ποσοστό βλάστησης στη μεταχείριση με π. H₂SO₄ (97% και 93%). Δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις μεταχειρίσεις π. H₂SO₄ (0/24h Φ/Σ), τρίψιμο + KNO₃ 0,2% (0/24h Φ/Σ), τρίψιμο + KNO₃ 0,2% (16/8 h Φ/Σ), τρίψιμο + GA1000mg/L (0/24h Φ/Σ) και τρίψιμο + KNO₃ 0,2% (16/8 h Φ/Σ).

Στους ώριμους εντός καλλιέργειας σπόρους το μεγαλύτερο ποσοστό βλάστησης παρατηρείτε στους σπόρους που εφαρμόζεται π. H₂SO₄ και στις δυο φωτοπεριόδους (100% και 86%). Υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά ανάμεσα σ' αυτές τις δυο μεταχειρίσεις σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες.

Στους ώριμους εκτός καλλιέργειας σπόρους το μεγαλύτερο ποσοστό βλάστησης παρατηρείτε και πάλι στους σπόρους που εφαρμόζεται π. H₂SO₄ και στις δυο φωτοπεριόδους (63% και 63%).

Πίνακας 3: Βλαστικότητα επί τοις % σπόρου αγριοβαμβακιάς ανάλογα με την ωρίμανση και την προέλευση (εντός–εκτός) σε σχέση με την καλλιέργεια, στους 15 °C σε δυο φωτοπερίόδους (πρώτο πείραμα)

Φωτοπερίοδος Επέμβαση	Βλαστικότητα%			
	εντός ανώριμος	εκτός ανώριμος	εντός ώριμος	εκτός ώριμος
0/ 24h Φ/Σ				
Μάρτυρας	13	7	7	1
Τρίψιμο+ GA1000mg/L	93	70	4	7
Τρίψιμο + KNO ₃ 0,2%	80	70	7	33
π. H ₂ SO ₄	80	96	100	63
16/8 h Φ/Σ				
Μάρτυρας	4	7	1	1
Τρίψιμο+ GA1000mg/L	76	63	7	10
Τρίψιμο + KNO ₃ 0,2%	83	70	7	16
π. H ₂ SO ₄	73	93	86	63
LSD _{0,05}	23	24	13	10
CV%	21	23	27	24

Στο δεύτερο πείραμα στους 15 °C – **πίνακας 4**, διαπιστώνεται και πάλι ότι οι σπόροι που είναι ανώριμοι βλαστάνουν περισσότερο από τους ώριμους. Οι σπόρους που προέρχονται είτε μέσα από την καλλιέργεια είτε περιφερειακά της καλλιέργειας βλαστάνουν σχεδόν το ίδιο.

Στους ανώριμους εντός καλλιέργειας σπόρους το μεγαλύτερο ποσοστό βλάστησης παρατηρείτε κατά τις επεμβάσεις τρίψιμο + KNO₃ 0,2% (90% και 70%) και τρίψιμο+ GA1000mg/L (77% και 70%) και στις δυο φωτοπεριόδους.

Στους ανώριμους εκτός καλλιέργειας σπόρους παρατηρείτε μεγαλύτερο ποσοστό βλάστησης στη φωτοπερίοδο 0/24h Φ/Σ, με μεγαλύτερο ποσοστό βλάστησης στη μεταχείριση με π. H₂SO₄ (97% και 90%). Δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές και στις δυο φωτοπεριόδους ανάμεσα στις μεταχειρίσεις π. H₂SO₄, τρίψιμο + GA1000mg/L και τρίψιμο + KNO₃ 0,2%.

Στους ώριμους εντός καλλιέργειας σπόρους το μεγαλύτερο ποσοστό βλάστησης υφίσταται στην μεταχείριση με π. H₂SO₄ (80% και 90%) στη φωτοπερίοδο 16/8 h Φ/Σ.

Τέλος στους ώριμους εκτός καλλιέργειας σπόρους το μεγαλύτερο ποσοστό βλάστησης υφίσταται στην μεταχείριση με π. H₂SO₄ (60% και 70%) στη φωτοπερίοδο 16/8 h Φ/Σ.

Πίνακας 4: Βλαστικότητα επί τοις % σπόρου αγριοβαμβακιάς ανάλογα με την ωρίμανση και την προέλευση (εντός-εκτός) σε σχέση με την καλλιέργεια, στους 15 °C σε δυο φωτοπερίόδους (δεύτερο πείραμα)

Επέμβαση	Φωτοπερίοδος			
	Βλαστικότητα%			
	εντός ανώριμος	εκτός ανώριμος	εντός ώριμος	εκτός ώριμος
0/ 24h Φ/Σ				
Μάρτυρας	7	20	1	1
Τρίψιμο+ GA1000mg/L	76	56	23	30
Τρίψιμο + KNO ₃ 0,2%	90	63	13	26
π. H ₂ SO ₄	53	90	80	60
16/8 h Φ/Σ				
Μάρτυρας	23	13	1	1
Τρίψιμο+ GA1000mg/L	83	73	23	10
Τρίψιμο + KNO ₃ 0,2%	70	73	10	20
π. H ₂ SO ₄	33	96	90	70
LSD _{0,05}	27	33	12	21
CV%	29	31	23	44

6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στα πειράματα που πραγματοποιήθηκαν σκοπός ήταν να μελετηθεί η βλαστικότητα σπόρων αγριοβαμβακιάς. Οι σπόροι που χρησιμοποιήθηκαν στα συγκεκριμένα πειράματα διαφοροποιούνταν μεταξύ τους λόγω του ότι προέρχονταν από καρπούς που ήταν ώριμοι και από καρπούς που ήταν ανώριμοι. Επίσης στη διαφοροποίηση τους συνέβαλε και το γεγονός ότι οι καρποί προέρχονταν από το εσωτερικό της καλλιέργειας (πιθανώς ανταγωνισμός) και από την περιφέρεια της καλλιέργειας.

Διαπιστώθηκε ότι οι σπόροι που ήταν ανώριμοι βλάστησαν περισσότερο από τους ώριμους. Αυτό το γεγονός οφείλεται στο ότι οι ανώριμοι σπόροι δεν προλαβαίνουν να δημιουργήσουν τόσο σκληρό και αδιαπέραστο περίβλημα, όπως οι ώριμοι σπόροι. Έτσι ο λήθαργος των ανώριμων σπόρων ήταν μικρότερος από τους ώριμους. Επίσης αυτοί που προήλθαν από το εσωτερικό της καλλιέργειας βλάστησαν σε μεγαλύτερο ποσοστό από αυτούς που προήλθαν από την περιφέρεια της καλλιέργειας. Πιθανώς λόγω του ανταγωνισμού που αναπτύχθηκε ανάμεσα στα φυτά της αγριοβαμβακιάς, με τα φυτά της καλλιέργειας για τους περιβαλλοντικούς παράγοντες. Η μειωμένη διαθεσιμότητα των περιβαλλοντικών παραγόντων έπαιξε καθοριστικό ρόλο στη δημιουργία του σκληρού περιβλήματος του σπόρου αγριοβαμβακιάς.

Προκειμένου να σπάσει ο λήθαργος οι καλύτερες μεταχειρίσεις στους ανώριμους σπόρους ήταν το τρίψιμο του σπόρου με μετέπειτα χρήση GA (1000mg/L) στο υπόστρωμα, το τρίψιμο του σπόρου με μετέπειτα χρήση KNO₃ (0,2 %) στο υπόστρωμα και η εμφύσησή τους για 15 min. σε πυκνό H₂SO₄ (κυρίως σ' αυτούς τους σπόρους που προήρθαν από την περιφέρεια της καλλιέργειας). Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι σπόροι αυτοί δεν έχουν πολύ σκληρό περίβλημα και όλες οι μεταχειρίσεις φέρουν καλά αποτελέσματα. Αυτή τη διαφοροποίηση την διαπιστώνουμε στο γεγονός ότι η

εμβάπτισή τους για 15 min. σε πυκνό H_2SO_4 έδωσε καλύτερα αποτέλεσμα σ' αυτούς τους ανώριμους σπόρους που προήρθαν από την περιφέρεια της καλλιέργειας. Άρα είχαν σκληρότερο περίβλημα σε σχέση με τους άλλους ανώριμους σπόρους λόγω της μεγαλύτερης διαθεσιμότητας ευνοϊκών περιβαλλοντικών παραγόντων.

Στους ώριμους σπόρους η καλύτερη μεταχείριση για να σπάσει ο λήθαργος ήταν η εμβάπτισή τους για 15 min. σε πυκνό H_2SO_4 . Το γεγονός ότι στους ώριμους σπόρους η πιο αποτελεσματική μεταχείριση για το σπάσιμο του ληθάργου ήταν εμβάπτιση των σπόρων για 15 min. σε π. H_2SO_4 , συνηγορεί ότι ο λήθαργος των σπόρων αγριοβαμβακιάς είναι ενδογενής και οφείλεται στα σκληρά και αδιαπέραστα τοιχώματα των σπόρων.

Στους $25^\circ C$ το ποσοστό βλαστικότητας, ήταν ελαφρώς υψηλότερο από ότι στους $15^\circ C$. Επίσης, στους $25^\circ C$ το μεγαλύτερο ποσοστό σπόρων είχαν βλαστήσει εντός 5 ημερών, ενώ στους $25^\circ C$ το μεγαλύτερο ποσοστό σπόρων είχαν βλαστήσει εντός 3 ημερών.

7.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι Φυσιολογικοί μηχανισμοί των σπόρων γενικά, που συνηγορούν στη δημιουργία των μεγάλων πηγών εδαφικού σπόρου είναι κυρίως ο λήθαργος , η ικανότητα για μεγάλη διασπορά των σπόρων στο χώρο, η ετερογένεια των βιότυπων του κάθε σπόρου.

Ένας σοβαρός περιορισμός της τρέχουσας επιστημονικής γνώσης στη στρατηγική διαχείρισης των ζιζανίων είναι το στενό ερευνητικό πεδίο επάνω στο θέμα της ικανότητας των ζιζανίων να δημιουργούν ανεξάντλητες πηγές εδαφικού σπόρου.

Αν και το γεγονός της δημιουργίας αυτών των επίμονων πηγών σπόρου έχει περιγραφεί για πολλά είδη, υπάρχουν λίγες μελέτες για τους παράγοντες που επηρεάζουν αυτές τις πηγές και πώς αυτοί οι παράγοντες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μια πιο αποτελεσματική και ορθολογιστική διαχείριση των ζιζανίων.

Μέχρι σήμερα η εφαρμογή της τεχνολογίας του ληθάργου σπόρων ζιζανίων υπήρξε περιορισμένη. Αυτό πιθανώς ήταν απόρροια των περιορισμένων γνώσεων γύρω από το θέμα. Κάποια σημαντικά σημεία της συνολικής γύρω από το θέμα γνώσης, είτε δεν είχαν ανακαλυφθεί ή ήταν μυστικά και όχι ευρέως γνωστές γνώσεις ή ήταν σε ερευνητικό στάδιο. Επιπλέον δεν είχε αναπτυχθεί και η συζήτηση γύρω από την πρακτική εφαρμογή. Πλέον, έχουμε τη δυνατότητα να αξιοποιήσουμε τη σχετικά γνώση με αρκετά οφέλη.

Ο τεχνητός έλεγχος των ζιζανίων είναι ένα πεδίο εφαρμογής των σχετικών γνώσεων. Σε ότι αφορά αυτό, υπάρχουν τρεις στρατηγικές με πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα η καθεμία. Ο πρώτος τρόπος είναι η ενίσχυση της θέσης των ωφέλιμων καλλιεργειών στο χωράφι. Αν παρεμποδίζεται ο λήθαργος τους κατά τη σπορά, θα φυτρώνουν πιο γρήγορα και πιο δυνατά με αποτέλεσμα να είναι σε καλύτερη θέση από τα ζιζάνια.

Μειονέκτημα θεωρείται η μη επέμβαση στα ζιζάνια και δε μπορούμε να περιμένουμε σημαντικά αποτελέσματα σε όλες τις περιπτώσεις. Δεύτερη στρατηγική είναι η πρόκληση ληθάργου στους σπόρους ζιζανίων, τα οποία πλέον θα φυτρώνουν σε ελεγχόμενους μικρούς αριθμούς. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με ψεκάσμό του χωραφιού με ορμονικούς αναστολείς της βλάστησης(ABA.). Ο τρόπος δράσης είναι ιδιαίτερα δραστικός και περιορίζει τα ζιζάνια πάρα πολύ. Ωστόσο, το μεγάλο κόστος της εφαρμογής είναι αποτρεπτικός παράγοντας. Εξάλλου πιθανό είναι να υπάρξουν παρενέργειες για τα ωφέλιμα φυτά ή στο περιβάλλον. Τρίτος τρόπος είναι η ενίσχυση της βλαστικότητας των ζιζανίων στο χωράφι. Έτσι, τα ζιζάνια είτε θα φυτρώνουν λάθος εποχή (με ανάλογες περιβαλλοντικές καταπονήσεις) ή θα φυτρώνουν σωστά. Όσα ζιζάνια φυτρώσουν σωστά, μπορούν να καταστραφούν από ανθρώπινη παρέμβαση (φρεζάρισμα, κάψιμο...) κι έπειτα να σπαρεί το χωράφι με την ωφέλιμη καλλιέργεια. Μετά τη σπορά, οι σπόροι των ζιζανίων μέσα στο χωράφι θα είναι μικροί σε αριθμό για να απειλήσουν την καλλιέργεια. Σ' αυτή την περίπτωση έχουμε να αντιμετωπίσουμε πάλι υψηλό το κόστος, αλλά και δυσκολίες στο χρονικό προγραμματισμό των γεωργικών εργασιών, ωστόσο παραμένει δραστική μέθοδος και αναμένονται λιγότερο επιβλαβείς παρενέργειες. Οι γεωπόνοι θα είναι αυτοί που θα κρίνουν πότε συμφέρει και είναι απαραίτητο να εφαρμοστούν τέτοιες τεχνικές.

8.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Alm, D.M., E.W. Stoller & L.M. Wax .1993. An index model for predicting seed germination and emergence rates. *Weed Technology* 7, 560–569
- Andersen, R.N., R.M Menges, and J. S. Conn. 1985. Variability in velvetleaf (*Abutilon theophrasti*)and the reproduction beyond its current rangein North America. *Weed Sci* 33:57-512
- Bailey, L. H., and E. Z. Bailey. 1976. Hortas Third. MacMillan Publishing Co., Inc., New York.
- Barralis, G.; R. Chadoeuf, & Lochamp, J.P. Longeté des semences de mauvaises herbes annuelles dans un sol cultivé. *Weed Research*, v.21, n.6, p.407-418, 1988
- Baskin, C. C. and Baskin, J. M. (1998) *Seeds: Ecology, Biogeography and Evolution of Dormancy and Germination*. Academic Press
- Baskin, C. C. and Baskin, J. M. (2004) A classification system for seed dormancy. *Seed Science Research* 14, 1-16
- Begna, S. H. Decoupling of light intensity effects on the growth and development of C3 and C4 weed species through sucrose supplementation. *Canada* 2002 Sep;53(376):1935-40
- Bello, I.A. Owen, M D. Hatterman-Valenti, H.M. 1995. Effect of shade on velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) growth, seed production and shade. *Weed Tech.* 9: 452-455
- Benvenuti, M. & Steffani, A. (1994). Effects of shade on reproduction and some morphological characteristics of *Abutilon theophrasti* Medicus, *Datura stramonium* L. and *Sorghum halepense* L. Pers. *Weed Research* 34, 283–288.
- Bhowmik, P. C., and J.D. Andersen.1980 Longevity of Velvetleaf (*Abutilon Theophrasti*) seeds in soil under agricultural practices. *Weed Sci.*28:341-346
- Blackshaw, R.E. Brandt R.N., Janzen HH, Entz T., Grant C.A., Derksen D.A. (2003). Differential response of weed species to added nitrogen. *Weed Science* 51, 532–539
- Cardina J. and D.J. Doohan. *Weed Biology and Precision. Site-Specific Guidelines*.
- Carmona, R. Problemática e manejo de bancos de sementes de invasoras em solos agrícolas. *Planta Daninha*, v.10, n.1/2, p.5-16, 1992
- Carvalho, P.C. de F.; Favoretto, V. Impacto das reservas de sementes no solo sobre a dinâmica populacional das pastagens. *Informativo Abrates*, v.5, n.1, p.87-108, 1995
- Davis, A.S., Renner, K.A. 2004. Seed Depth Placement and Soil Fungal Pathogens Affect Fatal Germination of Velvetleaf [abstract]. *Weed Science Society of America Meeting*. 44:204

- Evans SP, Knežević SZ, Lindquist JL, Shapiro CA, Blankenship EE (2003) Nitrogen application influences the critical period for weed control in corn. *Weed Science* 51, 408–417
- Fenner, M. 1991. The effects of the parent environment on seed germinability. *Seed Sci. Res.* 1 : 75-84
- Fernandez-quintanilla, C. Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas. Madrid: Mundi-Prensa, Madrid, 1991. p.26-48
- Forcella, F. (1993). Seedling emergence model for velvetleaf. *Agronomy Journal* 85, 929–933
- Freitas, R.R. Dinâmica do banco de sementes em uma comunidade de plantas daninhas com aspectos da germinação e dormência de sementes de capim marmelada (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch.). Lavras, 1990. 118p. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura de Lavras.
- Garwood, N.C. Tropical soil seed banks. Ecology of soil seed banks. London: Academic Press, 1989. p.149-209
- Grundy AC, Peters NCB, Rasmussen IA et al. (2003) Emergence of *Chenopodium album* and *Stellaria media* of different origins under different climatic conditions. *Weed Research* 43, 163–176
- Guglielmini AC & Satorre EH (2002) Shading effects on spatial growth and biomass partitioning of *Cyndon dactylon*. *Weed Research* 42, 123–134
- Gutterman, Y. 2000. Maternal effects on seeds during development. 2nd ed. CABI Publishing, Wallingford, U.K Pages 59-84 in
- Huang J.Z., A. Shrestha, M. Tollenaar, W. Deen, H. Rahimian, and C.J. Swanton. 2000. Effects of photoperiod on the phenological development of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.). *Can. J. Plant Sci.* 80 : 929-938
- Liebman M, Dyck E,(1993) Crop rotation and intercropping strategies for weed management. *Ecological Applications* 3(1) :92-122
- Lindquist, J. L., B. D. Maxwell, D. D. Buhler, and J. L. Gunsolus. 1995. Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) recruitment, survival, seed production and interference in soybean (*Glycine max*). *Weed Sci.* 43:226–232
- Lueschen, W. E., and R N. Andersen. 1980. Longevity of velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) seeds in soil under agricultural practices. *Weed Sci.* 28:341-346
- Martins, C.C.; Silva, W.R. da. Estudos de bancos de sementes do solo. Informativo Abrates, v.4, n.1, p.49-56, 1994
- Masoomeh Younesabadi (1997). Study of allelopathic interference of rapeseed (*Brassica napus* var. belinda) on germination and growth of cotton (*Gossypium hirsutum*) and its

dominant weeds. Abstract

Nurse, R.E. and A. DiTommaso. 2005. Corn competition alters the germinability of velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) seeds. *Weed Science* 53:479-488

Parish, J.A.D., and Bazzaz, F.A. 1985. Nutrient content of *Abutilon theophrasti* seeds and the competitive ability of the resulting plants. *Oecologia* 65: 247-251.

Patterson, D.T. & E.P. Flint (1979) Effects of chilling on cotton (*Gossypium hirsutum*), velvetleaf (*Abutilon theophrasti*), and spurred anoda (*Anoda cristata*). *Weed Science* 27, 473–479

Patterson D.T. (1995b) Effects of environmental stress on weed/crop interactions. *Weed Science* 43, 483–490

Patterson D.T., M.T. Highsmith & E.P. Flint EP (1988) Effects of temperature and CO₂ concentration on the growth of cotton (*Gossypium hirsutum*), spurred anoda (*Anoda cristata*), and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). *Weed Science* 36, 751–757

Patterson, D.T. 1995. Effects of photoperiod on reproductive development in velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). *Weed Sci.* 43 : 627-633

Peterson DE & Nalewaja JD (1992) Green foxtail (*Setaria viridis*) competition with spring wheat (*Triticum aestivum*). *Weed Technology* 6, 291–296

Rajcan I & Swanton CJ (2001) Understanding maize-weed competition: resource competition, light quality, and the whole plant. *Field Crops Research* 71, 139–150

Roach, D. A., and R. D. Wulff. 1987. Maternal effects in plants. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 18:209–235

Robert E. Nurse, Antonio DiTommaso, and Ricardo A. Ramirez. 2004. 60P lanting Date effects on the germinability and seedling vigour of *Abutilon theophrasti* (Malvaceae) seeds. *PHYTOPROTECTION* 85 : 161-168

Roberts, H.A. The changing population of viable weed seeds in arable soil. *Weed Research*, v.8, p.253-256, 1968

Roeth, F. W. 1987. Velvetleaf - coming on strong. *Crops Soils Mag.* 39:10- 13

Saebo, A. & L.M. Mortensen LM (1998) Influence of elevated atmospheric CO₂ concentration on common weeds in Scandinavian agriculture. *Acta Agriculturae Scandinavica* 48, 38–143

Sahid I.B. & M.S. Hossain MS (1995) The effects of flooding and sowing depth on the survival and growth of five rice-weed species. *Plant Protection Quarterly* 10, 139–142

Samba Traoré, Stephen C. Mason, Alex R. Martin, David A. Mortensen and Jess J. Spotanski. 2003. Velvetleaf Interference Effects on Yield and Growth of Grain Sorghum. *Published in Agron. J.* 95:1602-1607

Santos BM, Morales-Payan JP, Stall WM, Bewick TA & Shilling DG (1997) Effects of shading on the growth of nutsedges (*Cyperus* spp.). *Weed Science* 45, 670–673.

Schweizer, E.E.; zimdahl, R.L. Weed seed decline in irrigated soil after six years of continuous corn (*Zea mays*) and herbicides. *Weed Science*, v.32, p.76-83, 1984

Shawn M Hock , Stevan Z. Knezevic, Alex R. Martin, John L. Lindquist

Spencer, N. R 1984. Velvetleaf, *Abutilon theophrasti* (Malvaceae), history and economic impact in the United States. *Econ. Bot.* 38: 407-416.

Steinbauer, G. P., and B. Grigsby. 1959. Methods of obtaining field and laboratory germination of seeds of bindweeds, lady's thumb and velvetleaf. *Weeds* 7:41-46.

Stirling, K.J., R.J. Clark, P.H. Brown, and S.J. Wilson. 2002. Effect of photoperiod on flower bud initiation and development in myoga (*Zingiber mioga* Roscoe). *Sci. Hortic.* 95 : 261-268

Swanton, C. J. and S. D. Murphy. 1996. Weed science beyond the weeds:the role of integrated weed management (IWM) in agroecosystem health. *Weed Sci.* 44:437–445

Taylorson, R. B. 1982. Anesthetic effects on secondary dormancy and phytochrome responses in *Setaria fabaei* seeds. *Plant Physiol.* 70:882–886

Teasdale, J. R. 1998. Influence of corn (*Zea mays*) population and row spacing on corn and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) yield. *Weed Sci.*46:447–453

Voll, E.; GazzierO, D.L.P.; Karam, D. Dinâmica de populações de *Brachiaria plantaginea* (Link) HITCH. sob manejo de solo e de herbicidas: 2. Emergência. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.30, n.12, p.27-35, 1996

Warwick, S. I., and L. D. Black. 1988. The biology of Canadian weeds. 90. *Abutilon theophrasti*. *Can. J. Plant Sci.* 68:1069-1085

Warwick, S.I., and L.D. Black. 1988. The biology of Canadian weeds. 90. *Abutilon theophrasti*. *Can. J. Plant Sci.* 68 :1069-1085

Wiese AF & Vandiver CW (1970) Soil moisture effects on competitive ability of weeds. *Weed Science* 18, 518–519

Winter, D.M. 1960. The development of the seed of *Abutilon theophrasti* I. Ovule and embryo. *American Journal of Botany.* 47:8-14

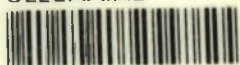
Young, B. G., J. M. Young, L. C. Gonzini, S. E. Hart, L. M. Wax, and G. Kapusta. 2001. *Weed Technol.* 15:112-121.

Weinig (2000). Differing selection in alternative competitive environments: shade-avoidance responses and germination timing. *Feb*;54(1): 124-136

Zimdahl, R L. 1989. Weeds and Words. Iowa State University Press, Ames



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000085709