

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ, ΙΧΘΥΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Αργύρη Αποστολία

**Έλεγχος Βλάστησης, Βιολογία, Μορφολογία και Αντιμετώπιση του
νεοεμφανιζόμενου ζιζανίου αμπέλαμο (*Ampelamus albidus*)**

Βόλος, 2008

**Έλεγχος Βλάστησης, Βιολογία, Μορφολογία και Αντιμετώπιση του
νεοεμφανιζόμενου ζιζανίου αμπέλαμο (*Ampelamus albidus*)**

**Μεταπτυχιακή Διατριβή
Αργύρη Αποστολία**

Βόλος, 2008

Τριμελής εξεταστική επιτροπή

Πέτρος Λόλας

Καθηγητής

Επιβλέπων

Εμμανουήλ Βαρδαβάκης

Λέκτορας

Μέλος

Ιωάννης Τσιάλτας

Ερευνητής Γ΄ ΕΘΙΑΓΕ

Μέλος

Στην μνήμη της μητέρας μου,
Ευτυχίας.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Μια ευχάριστη διαδρομή επιστημονικού ενδιαφέροντος, φτάνει με την συγγραφή της παρούσας διπλωματικής εργασίας στο τέλος της. Πολλοί ήταν εκείνοι που με τις ειδικές γνώσεις και την πολύτιμη εμπειρία τους συνέβαλλαν στην επιτυχή ολοκλήρωση αυτής της διατριβής. Θα ήταν λοιπόν παράληψή μου να μην τους εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου.

Τις πιο θερμές ευχαριστίες εκφράζω στον επιβλέποντα Καθηγητή κ. Πέτρο Λόλα, Διευθυντή του Εργαστηρίου Ζιζανιολογίας για τη βοήθεια στο σχεδιασμό και την εκτέλεση του πειραματικού μέρους. Στάθηκε πάντα αρωγός στις προσπάθειές μου και με μεγάλη υπομονή προσέφερε την πείρα του και τις συμβουλές του τόσο κατά τη διάρκεια του πειραματισμού όσο και κατά τη συγγραφή της διατριβής.

Ακόμη, θα ήθελα να ευχαριστήσω τα μέλη της Συμβουλευτικής Επιτροπής κ. Εμμανουήλ Βαρδαβάκη και κ. Ιωάννη Τσιάλτα, για τις χρήσιμες υποδείξεις τους σχετικά με την αρτιότερη παρουσίαση της εργασίας.

Μεγάλη και ουσιαστική βοήθεια προσέφερε ο Δρ. Σουίπας Σπύρος με τον οποίο η συνεργασία ήταν άψογη και ουσιαστική σε όλα τα στάδια του πειραματισμού. Όποτε χρειάστηκα κάτι ήταν πάντα δίπλα μου και τον ευχαριστώ γι' αυτό.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την υποψήφια διδάκτορα Κα. Abeer Hamad για τη βοήθειά της κατά την επεξεργασία των αποτελεσμάτων.

Τέλος, ευχαριστώ από τα βάθη της ψυχής μου την οικογένειά μου που όλα αυτά τα χρόνια συνέπασχαν μαζί μου και μου προσέφεραν ό,τι μπορούσαν για να επιτύχω το στόχο μου. Πιστεύω να δικαιώνονται τα όνειρά και οι προσδοκίες τους.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το είδος *Ampelamus albidus*, είναι ένα πολυετές, πλατύφυλλο ζιζάνιο το οποίο ανήκει στην οικογένεια Asclepiadaceae. Είναι ιδιαίτερα γνωστό στην Αμερική, όπου και αποτελεί σοβαρό ζιζάνιο για πολλές καλλιέργειες. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια αρχίζει να εξαπλώνεται και στην Ελλάδα σε καλλιέργειες βαμβακιού, δενδρώδεις καλλιέργειες αλλά κυρίως απαντάται στα περιθώρια των αγρών και σε χέρσες εκτάσεις.

Σκοπός της παρούσας διατριβής ήταν η εύρεση κατάλληλων συνθηκών διακοπής του ληθάργου που παρουσιάζει ο σπόρος του, σε βλαστητήριο με ελεγχόμενες συνθήκες, η μελέτη της ικανότητας αναβλάστησης του ζιζανίου από τη ρίζα και τη βάση του λαιμού του σε σχέση με το μέγεθος αυτών (2,5, 5 και 10cm) και την ηλικία τους (ενός και δύο ετών), η μελέτη της βιολογίας-μορφολογίας του ζιζανίου στον αγρό (Αγρόκτημα Πανεπιστημίου Θεσσαλίας) καθώς και η χημική αντιμετώπιση του ζιζανίου τόσο στον αγρό όσο και σε φυτοδοχεία σε συνθήκες εργαστηρίου.

Για τη διακοπή του ληθάργου δοκιμάστηκαν επτά μεταχειρίσεις (απεσταγμένο νερό, GA₃ 600 mg/L, GA₃ 800 mg/L, KNO₃ 2 mg/L, H₂SO₄ 97% για τέσσερα λεπτά, ψύξη για τρεις εβδομάδες στους 4 °C και βλάστηση σε GA₃ 800 mg/L και ψύξη για τρεις εβδομάδες στους 4 °C και βλάστηση σε απεσταγμένο νερό), σε δύο θερμοκρασίες (15 και 25 °C) και δύο φωτοπερίοδους (16/8 h φως/σκοτάδι και 24 h σκοτάδι). Χρησιμοποιήθηκαν σπόροι των ετών 2004, 2005 και 2006 από το Βελεστίνο καθώς και σπόροι του 2006 από το Συκούριο. Οι σπόροι διατηρούνταν ως τη χρήση τους σε χάρτινες σακούλες, σε θερμοκρασία δωματίου. Τη μεγαλύτερη βλαστικότητα (80%), η οποία καταγράφηκε στη θερμοκρασία των 25 °C και σε φωτοπερίοδο 24 h σκοτάδι, παρουσίασαν οι σπόροι του 2006. Ακολουθούσε η βλαστική ικανότητα των σπόρων του 2005 (60%) και έπονταν με μεγάλη διαφορά, αυτή των σπόρων του 2004 (38%). Οι μεταχειρίσεις με το μεγαλύτερο ποσοστό βλάστησης ήταν η GA₃ 800 mg/L (91%) και η ψύξη των σπόρων για τρεις εβδομάδες στους 4 °C σε συνδυασμό ή όχι, με GA₃ 800 mg/L (83-89%). Ο ρυθμός με τον οποίο πραγματοποιήθηκε η βλάστηση των σπόρων κυμάνθηκε από 7 έως 16 ημέρες. Ο υψηλότερος ρυθμός βλάστησης καταγράφηκε στους σπόρους του 2006, οι οποίοι βλάστησαν σε υπόστρωμα GA₃ 800 mg/L, στους 25 °C και σε φωτοπερίοδο 24 h σκοτάδι.

Η μελέτη της αναβλάστησης του ζιζανίου σε φυτοδοχεία στο εργαστήριο, έδειξε πως τεμάχια ρίζας με μεγαλύτερο μέγεθος και ηλικία δίνουν περισσότερους, υψηλότερους και βαρύτερους βλαστούς και διατηρούν τη βλαστική τους ικανότητα για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από τα τεμάχια ρίζας με μικρότερο μέγεθος και ηλικία. Επίσης, η ικανότητα αναβλάστησης του φυτού από τη βάση του λαιμού του ήταν πολύ μικρότερη και εξαρτάται πάλι από το μέγεθος και την ηλικία αυτού.

Για την μελέτη της βιολογίας του αμπέλαμου, καταγράφηκαν ορισμένα φαινοτυπικά στάδια ανάπτυξης αυτοφυών φυτών από σπόρο και ρίζωμα, κατά την κλίμακα BBCH. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, οι κοτυληδόνες παρατηρήθηκαν σε 29 μέρες από το φρεζάρισμα, τα δύο πρώτα φύλλα στις 36, τα τέσσερα πλήρως ανεπτυγμένα σε 43 μέρες, ο πρώτος πλάγιος βλαστός σε 62, ο τρίτος και ο έκτος σε 73 και 88 μέρες, αντίστοιχα. Άνθη δεν παρατηρήθηκαν και η ολοκλήρωση του βιολογικού κύκλου (νέκρωση) του ζιζανίου καταγράφηκε σε 230 ημέρες. Παρόμοια ήταν και τα αποτελέσματα στην περίπτωση των αυτοφυών φυτών από ρίζωμα, τα οποία αναπτυσσόταν σε μηχανικά κατεργασμένο έδαφος, με μόνη διαφορά ότι εμφανίστηκαν άνθη τα οποία όμως ποτέ δεν έδωσαν καρπούς. Η ανθοφορία διήρκησε 1-2 μήνες. Το στάδιο της καρπόδεσης καταγράφηκε μόνο στην περίπτωση αυτοφυών φυτών από ρίζα, τα οποία αναπτυσσόταν σε ελάχιστα και καθόλου κατεργασμένο έδαφος και ο χρόνος που απαιτήθηκε για την πλήρη ωρίμανση των καρπών ήταν 50 ημέρες, περίπου.

Για τη μελέτη της μορφολογίας έγιναν μετρήσεις σε αυτοφυή σπορόφυτα και αυτοφυή φυτά από ρίζα, οι οποίες αφορούσαν τα χαρακτηριστικά των κοτυληδόνων, των φύλλων, του βλαστού, των ανθέων και των καρπών. Επίσης, καταγράφηκε το τελικό ύψος (81 έως 187cm) και η εξάπλωση των φυτών στο έδαφος (37-130cm).

Στην χημική αντιμετώπιση του αμπέλαμου, αξιολογήθηκε η αποτελεσματικότητα 11 ζιζανιοκτόνων, έξι προφυτρωτικών (acetochlor, aclonifen, mesotrione, isoxaflutole, pendimethalin, napropamide), δύο ενσωματούμενων (trifluralin, ethalfluralin) και τριών μεταφυτρωτικών (dicamba, imazamox, foramsulfuron). Ο καλύτερος έλεγχος (90-100%) επιτεύχθει με την εφαρμογή των acetochlor, aclonifen και trifluralin. Ποσοστό ελέγχου 80% περίπου, είχαν τα ζιζανιοκτόνα mesotrione, isoxaflutole, pendimethalin και ethalfluralin. Αντίθετα, μικρός ήταν ο έλεγχος που παρείχαν τα μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα και το napropamide.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	9
2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	11
2.1 Γενικά για το ζιζάνιο <i>Ampelamus albidus</i>	11
2.2 Βιολογία.....	12
2.3 Μορφολογία.....	13
2.4 Αντιμετώπιση.....	14
2.5 Χρήσεις και ιδιότητες.....	17
3. ΥΛΙΚΑ & ΜΕΘΟΔΟΙ.....	18
3.1 Γενικά.....	18
3.2 Πειράματα στο εργαστήριο.....	18
3.2.1 Διακοπή ληθάργου του σπόρου.....	18
3.2.1.1 Ρυθμός βλάστησης.....	20
3.2.2 Ικανότητα αναβλάστησης.....	21
3.2.3 Χημική αντιμετώπιση.....	22
3.3 Πειράματα στον αγρό.....	23
3.3.1 Βιολογία.....	23
3.3.2 Μορφολογία.....	25
3.3.3 Χημική αντιμετώπιση.....	26
3.3.4 Εδαφικές και κλιματικές συνθήκες πειραματικού αγρού.....	29
3.3.5 Ζιζανιοκτόνα μελέτης.....	30
3.4 Στατιστική ανάλυση.....	32
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	33
4.1 Διακοπή ληθάργου των σπόρων.....	33
4.1.2 Ρυθμός βλάστησης.....	37
4.2 Ικανότητα αναβλάστησης.....	40
4.3 Βιολογία.....	44
4.4 Μορφολογία.....	50
4.5 Χημική αντιμετώπιση.....	54
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	59
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	62
6.1 Βιβλιογραφικές πηγές.....	62
6.2 Ηλεκτρονικές πηγές.....	63

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ζιζάνια, καλούνται όλα τα φυτά που η χρησιμότητά τους δεν είναι ακόμη γνωστή στον άνθρωπο ή όπως λέει ο λαός, ζιζάνιο είναι κάθε φυτό που φυτρώνει εκεί που δεν το σπέρνουν.

Σήμερα, τα ζιζάνια αποτελούν ίσως το μεγαλύτερο πρόβλημα στη γεωργία. Σε αντίθεση με τα έντομα και τις ασθένειες, τα ζιζάνια εμφανίζονται στα αγροοικοσυστήματα κάθε χρόνο και εάν δεν ελεγχθούν τότε όχι μόνο μειώνουν τις αποδόσεις αλλά επηρεάζουν και την ποιότητα των γεωργικών προϊόντων. Η μείωση της απόδοσης συμβαίνει γιατί τα ζιζάνια ανταγωνίζονται τις καλλιέργειες σε χώρο, θρεπτικά στοιχεία, φως, CO₂, νερό, και γιατί αποτελούν ξενιστές εντόμων και ασθενειών.

Καμιά καλλιέργεια δεν μπορεί να αναπτυχθεί κανονικά και να αποδώσει ικανοποιητικά εκεί όπου υπάρχουν και αναπτύσσονται πολλά ζιζάνια. Στις ΗΠΑ υπολογίζουν ότι η ζημιά κάθε χρόνο από τα ζιζάνια είναι μεγαλύτερη από τη ζημιά που κάνουν στις καλλιέργειες όλα τα έντομα και οι ασθένειες μαζί. Έτσι, οι επιθυμητές μεγάλες αποδόσεις σε όλες τις καλλιέργειες επιτυγχάνονται μόνο ύστερα από ένα αποτελεσματικό έλεγχο των ζιζανίων. Η καλή λίπανση, άρδευση και προστασία από τα έντομα και τις ασθένειες δεν αρκεί. Αγροί με αραβόσιτο που δέχτηκαν όλες τις παραπάνω καλλιεργητικές φροντίδες εκτός από τον έλεγχο των ζιζανίων για ορισμένες χρονικές περιόδους μετά το φύτευμα, έδωσαν μειωμένες αποδόσεις από 40 έως 80%. Παρόμοια πειράματα σε καπνό σχεδόν σε όλη την Ελλάδα έδειξαν, ότι η ζημιά στην απόδοση και στην ποιότητα μπορεί να φθάσει μέχρι και 100%.

Τα ζιζάνια που εμφανίζονται και επηρεάζουν τις καλλιέργειες δεν είναι όλα το ίδιο ανταγωνιστικά. Επίσης, αρκετά ζιζάνια που παλαιότερα αποτελούσαν σοβαρό πρόβλημα, σήμερα δεν συναντώνται συχνά ή και καθόλου. Αντίθετα, άλλα ζιζάνια που υπήρχαν παλαιότερα σε μικρούς πληθυσμούς χωρίς να προκαλούν οικονομική ζημιά, σήμερα, με τη χρήση των ζιζανιοκτόνων που ελέγχουν αυτά τα είδη, άρχισαν να κυριαρχούν και να αποτελούν συχνά σοβαρό πρόβλημα. Επίσης, ορισμένα ζιζάνια που δεν υπήρχαν στα αγροοικοσυστήματα παλαιότερα, σήμερα διαδόθηκαν σε αυτά από άλλες χώρες, με διάφορους τρόπους. Μερικά τέτοια γνωστά ζιζάνια είναι η αγριοφασουλιά, το αμπέλαμο κ. ά. Η βιολογία και οικολογία αυτών των ζιζανίων και ιδιαίτερα του αμπέλαμου, έχει μελετηθεί ελάχιστα ή καθόλου στην Ελλάδα.

Σκοπός της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής, ήταν η μελέτη ενός νεοεμφανιζόμενου στην Ελλάδα ζιζανίου, του *Ampelamus albidus*. Για τον σκοπό αυτό πραγματοποιήθηκαν πειράματα τόσο στο εργαστήριο όσο και στον αγρό.

Συγκεκριμένα, έγινε έρευνα στο εργαστήριο, σχετικά με την εύρεση κατάλληλων συνθηκών διακοπής του ληθάργου που παρουσιάζει ο σπόρος του. Επίσης, ερευνήθηκε η ικανότητα αναβλάστησης του ζιζανίου σε σχέση με το μήκος και την ηλικία της ρίζας του καθώς και η χημική αντιμετώπισή του, σε φυτοδοχεία.

Στον αγρό, πραγματοποιήθηκαν πειράματα που στόχο είχαν τη μελέτη της βιολογίας, μορφολογίας καθώς και τη χημική αντιμετώπιση του ζιζανίου.

2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1 Γενικά για το ζιζάνιο *Ampelamus albidus*

Το *Ampelamus albidus* είναι ένα πολυετές πλατύφυλλο ζιζάνιο, η συστηματική κατάταξη του οποίου παρουσιάζεται στον Πίνακα 1 ([http 1](#), [2](#)):

Πίνακας 1. Συστηματική κατάταξη του είδους *Ampelamus albidus*.

Βασίλειο	Plantae
Άθροισμα	Spermatophyta
Υπόάθροισμα	Magnoliophyta
Κλάση	Magnoliopsida
Τάξη	Gentianales
Οικογένεια	Asclepiadaceae
Γένος	<i>Ampelamus</i>
Είδος	<i>Ampelamus albidus</i> (Nuttall) Britton

Ανήκει στην οικογένεια Asclepiadaceae η οποία αριθμεί περισσότερα από 250 γένη και περίπου 2.000 είδη ([http 3](#)), όμως συχνά συγχέεται με είδη του γένους *Ipomoea*, την περικοκλάδα (*Convolvulus arvensis*) και το αναρριχώμενο πολύγωνο (*Bilderdykia convolvulus*) ([http 4](#)).

Είναι γνωστό με το κοινό όνομα «αμπέλαμο», ενώ το επιστημονικό του έχει αλλάξει πολλές φορές στη διάρκεια των ετών. Τα επιστημονικά ονόματα που του έχουν δοθεί, είναι τα εξής: *Vincetoxicum gonocarpos* (Walter), Britton var. *Leave* (Michx.) Britton, *Gonolobus laevis* Michx., *Enslenia albida* Nutt., *Cynanchum leave* (Michx.) Pers. και φυσικά η σημερινή του ονομασία, *Ampelamus albidus* (Nutt.) Britton ([http 5](#)).

Ενδημεί σε ορισμένες πολιτείες των Η.Π.Α. όπως Alabama, Columbia, Florida, Georgia, Indiana, Kansas, Louisiana, Mississippi, New York, Ohio, S. Carolina, Texas, West Virginia ([http 6](#)), αλλά απαντάται επίσης στην Αφρική και στην Αυστραλία. Για τις περιοχές αυτές και γενικότερα για τις τροπικές και υποτροπικές, το *A. albidus* είναι ένα επιζήμιο ζιζάνιο στις καλλιέργειες βαμβακιού,

καλαμποκιού, καπνού και σόγιας και η αντιμετώπισή του είναι αρκετά δύσκολη ([http 7](#)). Αντίθετα, για τις ευρωπαϊκές χώρες δεν αποτελεί ακόμη σοβαρό πρόβλημα, καθώς εντοπίζεται κυρίως σε άγονες και διαταραγμένες περιοχές, στις άκρες δασών και δρόμων, στις όχθες ποταμών, σε κήπους, φράχτες, αλλά και στις άκρες χωραφιών ([http 8](#), [http 9](#), [http 10](#)).

Τελευταία, αρχίζει να διαδίδεται και στη Ελλάδα αλλά απαντάται κυρίως σε χέρσες εκτάσεις και στα περιθώρια των αγρών (Λόλας, 2003). Ωστόσο, το 2006 βρέθηκε σε καλλιέργεια βαμβακιού, αμυγδαλιάς καθώς και σε ελαιώνες των περιοχών Βελεστίνου Μαγνησίας και Καλαμακίου, Νέσσωνα και Συκουρίου Λάρισας (Ακρίβου, 2007).

2.2 Βιολογία του *Ampelamus albidus*

Το είδος *Ampelamus albidus* πολλαπλασιάζεται με ρίζες και σπόρο. Έχει βρεθεί ότι από τους σπόρους ενός φυτού μπορούν να προκύψουν πάνω από 45 πλάγιοι βλαστοί, και περίπου 27 από το ρίζωμα του ίδιου φυτού, όταν αυτό έχει συμπληρώσει 131 ημέρες από τη σπορά (ΗΜΣ). Η μεγαλύτερη απόσταση που παρατηρήθηκε μεταξύ των πλάγιων βλαστών και του αρχικού φυτού 131 ΗΜΣ, ήταν 11 cm ([http 11](#)).

Οι σπόροι του ζιζανίου δεν βλαστάνουν μέχρι το τέλος της άνοιξης με αρχές καλοκαιριού ([http 10](#)). Αναφορές στη βιβλιογραφία κάνουν λόγο για αύξηση της βλαστικής τους ικανότητας, με εμβάπτιση σε απεσταγμένο νερό στους 30⁰C. Με τη μεταχείριση αυτή, το ποσοστό βλαστικότητας άγγιξε το 86%, ενώ όταν η θερμοκρασία ήταν μεγαλύτερη ή μικρότερη από 30⁰C, αυτό μειωνόταν. Σύμφωνα με την ίδια μελέτη, η βλαστικότητα του σπόρου δεν επηρεάστηκε από υδατική καταπόνηση μεταξύ 0 και -4,6 bars. Ωστόσο, παρατηρήθηκε μείωση όταν η υγρασία κυμαινόταν μεταξύ -4,6 και -12,8 bars. Το βέλτιστο pH για την βλάστηση των σπόρων βρέθηκε να είναι μεταξύ 5 και 7, ενώ το άριστο βάθος σποράς τα 0,5cm. Μηδενική φυτρωτική ικανότητα παρατηρήθηκε με σπορά των σπόρων σε βάθος μεγαλύτερο των 5cm (Soteres και Murray, 1981).

Για την ανάπτυξή του το ζιζάνιο προτιμά τα πλήρως ή μερικώς σκιερά μέρη με μέσες ως ξηρικές συνθήκες, ενώ αναπτύσσεται σχεδόν σε όλους τους τύπους εδάφους συμπεριλαμβανομένων εκείνων που περιέχουν πηλό, άργιλο, ακόμη και άμμο. Η περίοδος της ανθοφορίας του ξεκινά από τα μέσα του καλοκαιριού και

περατώνεται αρχές φθινοπώρου. Η διάρκειά της είναι περίπου ένας με δύο μήνες. Κάθε φυτό μπορεί να παράγει με αυτογονιμοποίηση μέχρι 50 καρπούς, αν και ο αριθμός αυτός συνδέεται άμεσα με την εποχή σποράς ([http 10](#), [http 12](#)). Σπορά την 1^η Μαΐου, είχε ως αποτέλεσμα την μεγαλύτερη παραγωγή σπόρου. Ωστόσο, η παραγωγή αυτή μειωνόταν για κάθε δύο εβδομάδες καθυστέρησης της σποράς, ενώ σπορά μετά της 10 Ιουλίου δεν έδωσε καθόλου σπόρο. Επίσης, εκτός από τον παραγόμενο σπόρο και η παραγόμενη βιομάζα των φυτών φάνηκε να επηρεάζεται από την ημερομηνία σποράς, καθώς η αναβλάστηση την επόμενη άνοιξη από φυτά τα οποία είχαν σπαρθεί από τις 12 Ιουνίου και μετά, ήταν λιγότερο ζωνρή συγκρινόμενη με τα φυτά που είχαν σπαρθεί νωρίτερα (Soteres και Murray, 1981).

2.3 Μορφολογία του *Ampelamus albidus*

Το *Ampelamus albidus* είναι ένα αναρριχώμενο, πολυετές, πλατύφυλλο ζιζάνιο, του οποίου το ύψος ξεπερνά τα 38cm ([http 13](#)).

Οι **κοτυληδόνες** των νεαρών σποροφύτων είναι πλατιές, με σχεδόν ωοειδές σχήμα και κοντό μίσχο ([http 14](#)).

Ο **βλαστός** του φυτού είναι λεπτός αλλά τραχύς, χωρίς τρίχες, με μεγάλα μεσογονάτια διαστήματα, απλός ή διακλαδιζόμενος και έχει την ικανότητα να έρπει στο έδαφος ή να αναρριχάται πάνω σε φυτά τα οποία «δένει». Περιέχει ένα λευκό κολλώδες υγρό σαν «γάλα», το οποίο εκκρίνεται κάθε φορά που πληγώνεται (Λόλας, 2003, [http 15](#)).

Τα **φύλλα** είναι αντίθετα και έμμισχα. Το σχήμα τους είναι οξύληκτο στην κορυφή και καρδιοειδές στη βάση. Η επιφάνειά τους είναι λεία αλλά είναι πιθανόν κάποιες χρονικές περιόδους να φέρει πολύ μικρό χνούδι. Το χρώμα τους είναι σκούρο πράσινο με έντονη, παλαμοειδή και λευκού χρώματος νεύρωση, στην πάνω επιφάνεια. Οι διαστάσεις τους είναι 10cm μήκος και 8cm πλάτος, περίπου ([http 9](#), [http 16](#)).

Το φυτό εμφανίζει **ταξιανθία** σκιάδιο σε σχήμα ομπρέλας, η οποία φύεται από τη μασχάλη των φύλλων και φέρει περίπου 30 άνθη. Ο μίσχος της ταξιανθίας έχει μήκος περίπου 5 cm, ενώ ο μίσχος των ανθέων περίπου 1cm. Το κάθε **άνθος** αποτελείται από πέντε πέταλα, 7mm μήκους και 3mm πλάτους, χρώματος λευκού. Ο κάλυκας του άνθους είναι πεντάλοβος. Οι λοβοί είναι πράσινοι με κάποια σημεία

ερυθροκυανού χρώματος. Έχουν σχήμα ωοειδές - λογχοειδές και αραιό χνούδι ([http 10](#), [http 13](#), [http 14](#), [http 16](#)).

Ο **καρπός** είναι μαλακός και πράσινου χρώματος στην αρχή, ενώ στο στάδιο της ωρίμανσης μεταχρωματίζεται σε καφέ. Είναι επιμήκης και συναντάτε συνήθως σε ζεύγη. Το μήκος του κυμαίνεται μεταξύ 10 και 15cm. Κατά την ωρίμανση, ο καρπός ανοίγει κατά μήκος της μιας πλευράς (θύλακος) και ελευθερώνει μεγάλο αριθμό σπόρων ([http 9](#), [http 10](#)).

Ο **σπόρος** είναι πεπλατυσμένος, ωοειδής, μήκους περίπου 8mm και χρώματος καφέ. Στην άκρη του φέρει τρίχες μήκους 4cm και χρώματος λευκού, οι οποίες βοηθούν την διασπορά του με τον άνεμο ([http 13](#), [http 14](#)).

Τέλος, όσον αφορά το **ριζικό σύστημα** του ζιζανίου, υπάρχουν διάφορες αναφορές στη βιβλιογραφία, οι οποίες όμως είναι αντιφατικές. Δηλαδή, άλλες υποστηρίζουν ότι πρόκειται για μια βαθιά, κάθετη, κεντρική ρίζα με πολλές πλευρικές ([http 10](#)) και άλλες ότι πρόκειται για ρίζωμα ([http 9](#)). Όλες πάντως συμφωνούν ότι οι ρίζες του *Ampelamus albidus* είναι σαρκώδεις, εύθραυστες και μπορούν να φτάσουν το βάθος των 180cm, γεγονός που σε συνδυασμό με την ικανότητα πολλαπλασιασμού του και από το ριζικό σύστημα, καθιστά την αντιμετώπισή του αρκετά δύσκολη ([http 10](#), [http 12](#)).

2.4 Αντιμετώπιση του *Ampelamus albidus*

Το ζιζάνιο *Ampelamus albidus*, είναι ιδιαίτερα σοβαρός εχθρός για πολλές καλλιέργειες μεταξύ των οποίων αραβόσιτος, σιτάρι, σόγια και καπνός. Δύο είναι κυρίως οι λόγοι που κατατάσσουν το αμπέλαμο στα ζιζάνια υψηλής επικινδυνότητας για τις καλλιέργειες. Πρώτον, η ύπαρξη ενός εκτεταμένου ριζικού συστήματος με το οποίο ανταγωνίζεται έντονα τα καλλιεργούμενα φυτά και δεύτερον, η ιδιότητά του να αναρριχάται και να «δένει» τα φυτά μεταξύ τους, δημιουργώντας πρόβλημα στην εκτέλεση των καλλιεργητικών πρακτικών (Εικόνα 1).



Εικόνα 1. Αναρρίχηση του *Ampelamus albidus* σε καλλιέργεια αραβοσίτου.

Ελάχιστα είναι τα πειράματα που έχουν γίνει για τη χημική αντιμετώπιση του αμπέλαμου και τα αποτελέσματα αυτών κάνουν λόγο για ένα δυσκολοεξόντωτο ζιζάνιο, καθώς κανένα διαθέσιμο ζιζανιοκτόνο δεν φάνηκε να το ελέγχει αποτελεσματικά.

Συγκεκριμένα, πείραμα που πραγματοποιήθηκε σε καλλιέργεια αραβοσίτου στην περιοχή της Virginia των Η.Π.Α., φανέρωσε αδυναμία των ζιζανιοκτόνων halosulfuron (Permit), primisulfuron (Exceed) και mesotrione (Callisto) να αντιμετωπίσουν το ζιζάνιο. Μόνο στην περίπτωση που τα ανωτέρω ζιζανιοκτόνα εφαρμόστηκαν σε συνδυασμό με το dicamba (Banvel) ή το diflufenzopyr (Distinct) κατάφεραν να αναστείλουν την ανάπτυξη του. Επιπρόσθετη έρευνα έδειξε πως μεταφυτρωτική εφαρμογή glyphosate (Roundup) στα μέσα του Μαΐου παρέχει μια παροδική μόνο αναστολή της ανάπτυξης και η αναβλάστηση του ζιζανιού είναι πολύ πιθανό να εμφανιστεί. Αντίθετα, όταν η εφαρμογή γίνει λίγο πριν την άνθηση (τέλος Ιουνίου), ή στην αρχή της άνθησης (μέσα Ιουλίου) το επίπεδο του ελέγχου είναι υψηλότερο. Αυτό αποδεικνύει πως η επιλογή του κατάλληλου χρόνου εφαρμογής των ζιζανιοκτόνων, είναι σημαντικός παράγοντας για την επιτυχία ενός προγράμματος αντιμετώπισης ([http 18](http://18)).

Καλύτερος χρόνος για την εφαρμογή ζιζανιοκτόνων βρέθηκε πως είναι το στάδιο έναρξης της ανθοφορίας ενώ έλεγχος των νεαρών φυτών και των βλαστών που προέρχονται από ρίζα, δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί πριν τα φυτά φτάσουν το ύψος των 30 – 60 cm. Δυστυχώς όμως, επέμβαση σε αυτό το στάδιο είναι ανέφικτη εξαιτίας του μεγέθους που θα έχει αποκτήσει η καλλιέργεια. Συνιστάται λοιπόν στους παραγωγούς, αν ο πληθυσμός του ζιζανιού είναι μεγάλος, να αφήσουν τον αγρό σε αγρανάπαυση ή να χρησιμοποιήσουν γενετικά τροποποιημένη καλλιέργεια. Για παράδειγμα, στην καλλιέργεια του αραβοσίτου, το αμπέλαμο μπορεί να αντιμετωπιστεί ικανοποιητικά με τη χρήση του Lightning και ενός IR ή IT υβρίδιο καλαμποκιού ([http 17](http://17)).

Ένα άλλο πείραμα, είχε ως σκοπό την ανάδειξη των αποτελεσματικών ζιζανιοκτόνων για την αντιμετώπιση του αμπέλαμου, σε καλλιέργεια σόγιας. Οι μεταχειρίσεις που χρησιμοποιήθηκαν ήταν: (Flexstar), (Raflex), (Ultra Blazer), (Cobra) και συνδυασμός καθενός από τα παραπάνω με το bentazon (Basagran). Όλες οι μεταχειρίσεις κατάφεραν να ξηράνουν το φύλλωμα του ζιζανιού, καμία όμως δεν είχε επίδραση στο ριζικό σύστημα, επιτρέποντας έτσι την αναβλάστησή του την επόμενη άνοιξη. Επίσης, μεταφυτρωτική εφαρμογή glyphosate (Roundup) κατάφερε

να ελέγξει την ανάπτυξη μόνο του αμπέλαμου, αν και εφαρμογή μεγαλύτερης δόσης από τη συνιστώμενη, είχε ως αποτέλεσμα την καταστολή της. Σε κάθε περίπτωση, ο έλεγχος ήταν καλύτερος όταν η εφαρμογή γινόταν στο στάδιο της άνθισης των φυτών.

Επιπρόσθετη έρευνα διεξήχθη από το Πανεπιστήμιο του Kentucky, για την αποτελεσματικότητα ορισμένων σουλφονουλουριών στην αντιμετώπιση του αμπέλαμου, στον καπνό. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν τα ζιζανιοκτόνα clomazone (Command), sulfentrazone (Spartan), pendimethalin (Prowl), napropamide (Devrinol), pebulate (Tillam) και sethoxydim (Poast), κανένα όμως δεν κατάφερε να αντιμετωπίσει αποτελεσματικά το ζιζάνιο (<http> 18).

Στο σιτάρι, η αντιμετώπιση του αμπέλαμου έχει βρεθεί πως πρέπει να γίνεται με εφαρμογή glyphosate σε δόση 255 g/στρέμμα αν και ο συνδυασμός glyphosate με εστέρα 2,4 D (170 g + 212 g/στρέμμα) έχει καλύτερα αποτελέσματα. Στην περίπτωση βέβαια που το ζιζάνιο εμφανίζεται στον αγρό κατά κηλίδες, συνίσταται εφαρμογή διαλύματος glyphosate, 2-3% (<http> 17).

Εκτός από τη χημική καταπολέμηση, έχει προταθεί και το όργωμα ως τρόπος ελέγχου αυτού του είδους, αν και απαιτείται πρόσθετη έρευνα καθώς τα πειράματα που έχουν γίνει προς την κατεύθυνση αυτή είναι ελάχιστα. Ωστόσο, οι ερευνητές στηριζόμενοι στην έρευνα άλλων ζιζανίων με τον ίδιο αγενή τρόπο πολλαπλασιασμού, θεωρούν το όργωμα ως μια πολλά υποσχόμενη για τον έλεγχο του αμπέλαμου, καλλιεργητική πρακτική. Ενθαρρυντικά προς αυτή την κατεύθυνση, είναι τα αποτελέσματα ενός πειράματος που σκοπό είχε τη μελέτη της ικανότητας αναβλάστησης του ζιζανίου *Calystegia sepium* (L.). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, τη μικρότερη ικανότητα αναβλάστησης είχαν τα φυτά που βρισκόταν στο στάδιο των 5 – 8 πλήρως ανεπτυγμένων φύλλων, χρονική στιγμή που συμπίπτει με το μικρότερο ξηρό βάρος του ριζικού συστήματος. Επίσης, τεμαχισμός του ριζώματος σε συνδυασμό με φύτευση σε βάθος 15 - 25 cm, περιόρισε την ανάπτυξη τόσο του υπέργειου όσο και του υπόγειου μέρους του φυτού, ενώ παραμονή των ριζωμάτων για 48 – 96 h σε συνθήκες ξηρασίας, περιόρισε σημαντικά τη δημιουργία νέων βλαστών. Συνεπώς το όργωμα για να είναι αποτελεσματικό ως μέθοδος ελέγχου του *Calystegia sepium* και γενικότερα των αγενώς πολλαπλασιαζόμενων ζιζανίων, πρέπει να πραγματοποιηθεί τον κατάλληλο χρόνο και να μην ακολουθηθεί από άρδευση για τουλάχιστον 48- 96 h (Rask και Andreassen, 2006).

2.5 Χρήσεις και ιδιότητες του *Ampelamus albidus*

Αναφορές στη βιβλιογραφία χαρακτηρίζουν το αμπέλαμο ως τοξικό για πολλά είδη ζώων. Τα πρόβατα είναι αυτά που κινδυνεύουν περισσότερο από τις δηλητηριώδεις ουσίες του ζιζανίου, αλλά και τα βοοειδή, οι αίγες, τα πουλερικά και τα άλογα κινδυνεύουν επίσης. Γενικά, τα κατοικίδια ζώα αποφεύγουν να τρέφονται με είδη της οικογένειας *Asclepiadaceae*, λόγω της πικρής γεύσης και των τοξικών ιδιοτήτων τους. Ωστόσο, η κατανάλωση των φύλλων, των βλαστών ακόμη και των ριζών του φυτού μπορεί να προκαλέσει στα ζώα εντερικές διαταραχές, καρδιακές ανωμαλίες, αδυναμία συντονισμού κινήσεων, δύσπνοια, ακόμη και τον θάνατο ([http 15](#)). Περιέχει ένα κολλώδες, λευκό υγρό το οποίο εκκρίνεται σε περίπτωση τραυματισμού του βλαστού του και το οποίο οι άνθρωποι πρέπει να αποφεύγουν να έρχεται σε επαφή με τα μάτια, τη μύτη και το στόμα, γιατί μπορεί να προκαλέσει ερεθισμό της περιοχής ή κάποια αλλεργία ([http 14](#)).

Εκτός από τις παραπάνω αρνητικές ιδιότητες, το ζιζάνιο *Ampelamus albidus* είναι χρήσιμο καθώς αποτελεί ξενιστή για πολλά έντομα. Συγκεκριμένα, η γύρη των λουλουδιών του προσελκύει διάφορα είδη μέλισσας, κυρίως του γένους *Hylaeus spp.*, και μύγες μεταξύ των οποίων η *Panzeria aldrichi* (Tachinidae) καθώς και οι *Thick-headed flies* και *Bottle flies* (Bombyliidae). Επίσης, τα κουνούπια, οι σφήκες και οι πεταλούδες του γένους *Monarch*, έχουν ως ξενιστή τους το αμπέλαμο ([http 19](#)). Οι προνύμφες της πεταλούδας *Danaus plexippes* (Nymphalidae) τρέφονται με το φύλλωμα του ζιζανίου, το οποίο εκτός από τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία, τις παρέχει και χημική προστασία εναντίον πολλών αρπακτικών, καθώς περιέχει τα καρδενολιδή (αναφέρονται και ως καρδιακά γλυκοζίδια), τα οποία είναι δηλητηριώδη για τα περισσότερα σπονδυλωτά. Ειδικότερα, οι προνύμφες καταναλώνοντας τα φύλλα του φυτού, προσλαμβάνουν και τα καρδενολιδή, τα οποία στη συνέχεια απομονώνουν και μεταφέρουν στον εξωσκελετό και στα φτερά τους αργότερα ως ενήλικα. Το γεγονός αυτό καθιστά τις πεταλούδες αποκρουστική τροφή προς τα αρπακτικά τους. Στον κατάλογο των παραπάνω εντόμων, προστίθεται και η αφίδα *Aphis nerii* η οποία παρασιτεί το ζιζάνιο, απομυζώντας τους χυμούς των φύλλων του ([http 20](#)).

3. ΥΛΙΚΑ & ΜΕΘΟΔΟΙ

3.1 Γενικά

Η μελέτη του ζιζανίου *Ampelamus albidus*, πραγματοποιήθηκε κατά την περίοδο Σεπτέμβριος 2006 – Νοέμβριος 2007, και περιλάμβανε πείραμα τόσο στο εργαστήριο όσο και στον αγρό (Αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, στο Βελεστίνο).

Συγκεκριμένα, στο εργαστήριο η μελέτη αφορούσε την εύρεση των κατάλληλων συνθηκών διακοπής ληθάργου του σπόρου, την ικανότητα αναβλάστησης του είδους σε σχέση με το μήκος της ρίζας και την ηλικία της και την αξιολόγηση έντεκα ζιζανιοκτόνα ως προς την ικανότητά τους να αντιμετωπίζουν τα νεαρά σπορόφυτα του ζιζανίου.

Στον αγρό, μελετήθηκαν η βιολογία και μορφολογία του ζιζανίου, μέσω της παρατήρησης αυτοφυών φυτών προερχομένων από σπόρο και ρίζα. Επίσης, αξιολογήθηκαν τα έντεκα ζιζανιοκτόνα για την ικανότητά τους να ελέγχουν όχι μόνο τα σπορόφυτα του αμπέλαμου, αλλά και τα νεαρήs καθώς και λίγο μεγαλύτερης ηλικίας, αυτοφυή φυτά από ρίζα.

3.2 Πειράματα στο εργαστήριο

3.2.1 Διακοπή ληθάργου του σπόρου

Προκειμένου να επιτευχθεί η εύρεση των κατάλληλων συνθηκών διακοπής ληθάργου των σπόρων, πραγματοποιήθηκε η εφαρμογή επτά διαφορετικών μεταχειρίσεων σε σπόρους των ετών 2004, 2005 και 2006. Οι σπόροι αυτοί προερχόταν από φυτά που αναπτύχθηκαν στην περιοχή του Βελεστίνου, του νομού Μαγνησίας. Σπόροι του έτους 2006, χρησιμοποιήθηκαν και από την περιοχή του Συκουρίου, του νομού Λάρισας. Οι μεταχειρίσεις που εφαρμόστηκαν ήταν:

- i. βλάστηση σε υπόστρωμα απεσταγμένου νερού (Μάρτυρας),
- ii. βλάστηση σε διάλυμα GA₃ (600 mg/L),
- iii. βλάστηση σε διάλυμα GA₃ (800 mg/L),
- iv. βλάστηση σε υπόστρωμα KNO₃ (2 mg/L),
- v. εμφύσηση σε θειικό οξύ 97% για τέσσερα λεπτά,

- vi. ψύξη για τρεις εβδομάδες στους 4 °C και βλάστηση σε διάλυμα GA₃ (800 mg/L) και
- vii. ψύξη για τρεις εβδομάδες στους 4 °C και βλάστηση σε απεσταγμένο νερό.

Όλες οι μεταχειρίσεις δοκιμάστηκαν σε δύο διαφορετικές θερμοκρασίες (15 °C και 25 °C) καθώς και σε δύο διαφορετικές φωτοπεριόδους (16/8 ώρες φως/σκοτάδι και 24 ώρες σκοτάδι). Οι επαναλήψεις που χρησιμοποιηθήκαν, ήταν τρεις για κάθε μία μεταχείριση.

Πιο αναλυτικά, 10 σπόροι από κάθε πηγή τοποθετήθηκαν σε τριβλία Petri μιας χρήσης (αποστειρωμένα), σε κάθε ένα από τα οποία είχε προηγουμένως τοποθετηθεί διηθητικό χαρτί ως υπόστρωμα. Ακολούθησε προσθήκη 7 mL απεσταγμένου νερού ή GA₃ (600 και 800 mg/L) ή KNO₃ (2 mg/L), ανάλογα με την μεταχείριση.

Στην περίπτωση που η μεταχείριση αφορούσε εμφύσηση σε θειικό οξύ 97%, η διαδικασία η οποία ακολουθήθηκε ήταν η εξής: σπόροι από κάθε πηγή, τοποθετήθηκαν σε τέσσερα διαφορετικά ποτήρια ζέσεως, τα οποία περιείχαν θειικό οξύ σε ποσότητα τέτοια ώστε να καλύπτει τους σπόρους. Οι σπόροι διατηρήθηκαν εκεί για τέσσερα λεπτά. Ακολούθησε πολύ καλό ξέπλυμα των σπόρων αρχικά με νερό βρύσης και στην συνέχεια με απεσταγμένο. Οι σπόροι τοποθετήθηκαν σε απορροφητικό χαρτί προκειμένου να φύγει η περίσσεια υγρασίας και στη συνέχεια στα τριβλία.

Στην περίπτωση της ψύξης, σπόροι από κάθε πηγή τοποθετήθηκαν σε τέσσερα διαφορετικά ποτήρια ζέσεως, τα οποία περιείχαν νερό μέχρι καλύψεως τους και στη συνέχεια διατηρήθηκαν στο ψυγείο στους 4 °C. Μετά το πέρας τριών εβδομάδων, οι σπόροι απομακρύνθηκαν από το νερό και μεταφέρθηκαν σε απορροφητικό χαρτί. Με τη βοήθεια λαβίδας, 10 σπόροι από κάθε πηγή οι οποίοι υπέστησαν την παραπάνω διαδικασία, τοποθετήθηκαν σε τριβλία και ακολούθησε προσθήκη 7mL διαλύματος GA₃ (800 mg/L) ή 7mL απεσταγμένου νερού, ανάλογα με το αν η μεταχείριση ήταν η ψύξη για τρεις εβδομάδες στους 4 °C και βλάστηση σε διάλυμα GA₃ (800 mg/L) ή η ψύξη για τρεις εβδομάδες στους 4 °C και βλάστηση σε απεσταγμένο νερό.

Σε κάθε περίπτωση, τα τριβλία με τους σπόρους μεταφέρονταν στους θαλάμους βλάστησης με φωτοπερίοδο 16/8 ώρες φως/σκοτάδι και 24 ώρες σκοτάδι, όπου και παρέμειναν για 25 μέρες (Εικόνα 2). Καθ' όλη τη διάρκεια της παραμονής τους στο βλαστητήριο, τα τριβλία ελέγχονταν ως προς την υγρασία τους. Απεσταγμένο νερό προσθέτονταν με τη βοήθεια του υδροβολέα, όποτε κρινόταν απαραίτητο (συνήθως κάθε 2-3 μέρες), ώστε να διατηρείται η απαιτούμενη για την βλάστηση των σπόρων υγρασία. Κάθε 3-4 μέρες, γινόταν καταγραφή του αριθμού των σπόρων που βλάσταιναν σε κάθε τριβλίο.



Εικόνα 2. Τριβλία τοποθετημένα στο θάλαμο βλάστησης.

Για κάθε μεταχείριση, υπολογίστηκε το επί της εκατό (%) ποσοστό βλάστησης των σπόρων, με βάση τον αριθμό των σπόρων που βλάστησαν συνολικά στις 25 μέρες.

Το πείραμα επαναλήφθηκε δύο φορές.

3.2.1.1 Ρυθμός βλάστησης

Ο υψηλός ρυθμός βλάστησης είναι ένα χαρακτηριστικό του σπόρου, ιδιαίτερα επιθυμητό. Χαρακτηρίζει τον αριθμό ημερών που απαιτούνται για να βλαστήσει το μεγαλύτερο ποσοστό σπόρου. Δηλαδή, προσδιορίζει την ταχύτητα με την οποία πραγματοποιείται η βλάστηση, η οποία είναι τόσο μεγαλύτερη όσο μικρότερος είναι ο χρόνος που μεσολαβεί μέχρι τη βλάστηση του σπόρου (Bewley & Black, 1994).

Στο πείραμα της διακοπής του ληθάργου, υπολογίστηκε ο ρυθμός βλάστησης των σπόρων σε μέρες, με βάση τον τύπο: Ρυθμός βλάστησης = $(N_1T_1 + N_2T_2 + \dots + N_XT_X) /$ συνολικό αριθμό σπόρων που βλάστησαν, όπου N_1, N_2, \dots, N_X ο αριθμός των

σπόρων που βλάστησαν σε χρόνο T_1 , T_2 , ... και T_x , αντίστοιχα. Για κάθε χρονική στιγμή, χρησιμοποιήθηκε ο μέσος όρος των δύο πειραμάτων.

3.2.2 Ικανότητα αναβλάστησης

Μελετήθηκε η ικανότητα αναβλάστησης του ζιζανίου σε σχέση με την ηλικία και το μήκος της ρίζας του. Για την επίτευξη της μελέτης αυτής, χρησιμοποιήθηκαν ρίζες δύο διαφορετικών ηλικιών (πρώτου και δεύτερου έτους) σε τρία διαφορετικά μεγέθη (2,5 , 5 και 10 cm), οι οποίες τοποθετήθηκαν σε φυτοδοχεία. Επιπρόσθετα, μελετήθηκε η ικανότητα αναβλάστησης του ζιζανίου από την βάση του λαιμού του. Για το πείραμα αυτό χρησιμοποιήθηκαν και πάλι τρία διαφορετικά μεγέθη βάσης λαιμού (2,5 , 5 και 10 cm), τα οποία προερχόταν από φυτά πρώτου και δεύτερου έτους, επίσης. Ο αριθμός των επαναλήψεων (φυτοδοχεία) ήταν τρεις για κάθε επέμβαση.

Σε κάθε φυτοδοχείο, προστέθηκαν 2 Kg εδάφους μέσης σύστασης (προερχόμενο από το αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, στο Βελεστίνο) και στη συνέχεια τρία τεμάχια ρίζας, από κάθε μέγεθος και ηλικία (Εικόνα 3). Τα ριζικά τμήματα, τοποθετήθηκαν στις κορυφές ενός υποτιθεμένου ισοσκελούς τριγώνου. Ακολούθησε προσθήκη επιπλέον 0,5 Kg εδάφους, και πότισμα. Νερό, προσθέτονταν όποτε κρινόταν απαραίτητο, ώστε να διατηρείται η απαιτούμενη για την βλάστηση των ριζών υγρασία.

Τα φυτοδοχεία διατηρήθηκαν για δέκα μήνες (17/11/06 – 17/09/07) σε συνθήκες δωματίου στο εργαστήριο, και πραγματοποιήθηκαν πέντε κοπές (1 κοπή ανά 2 μήνες) των βλαστών που προέκυπταν, προκειμένου να διαπιστωθεί η ικανότητα αναβλάστησης του ζιζανίου. Σε κάθε κοπή και για κάθε φυτοδοχείο ξεχωριστά, υπολογίστηκε ο αριθμός των βλαστών, το χλωρό βάρος και το ύψος τους ανά φυτό.



Εικόνα 3. Τμήματα ριζών δεύτερου έτους του ζιζανίου *Ampelamus albidus*.

3.2.3 Χημική αντιμετώπιση του *Ampelamus albidus*

Αξιολογήθηκαν οχτώ ζιζανιοκτόνα εδάφους και τρία φυλλώματος (μεταφυτρωτικά – POST), σε φυτοδοχεία στο εργαστήριο (Πίνακας 2). Μεταξύ των ζιζανιοκτόνων εδάφους, υπήρχαν έξι προφυτρωτικά.(PRE) και δύο ενσωματούμενα (PPI). Για κάθε ζιζανιοκτόνο χρησιμοποιήθηκαν τέσσερις επαναλήψεις, ενώ το πείραμα επαναλήφθηκε δύο φορές.

Πίνακας 2. Επεμβάσεις που χρησιμοποιήθηκαν για την χημική αντιμετώπιση του αμπέλαμου, στο εργαστήριο.

Επέμβαση	Χρόνος εφαρμογής	Δόση g δ.ο/στρέμμα	Δόση σκευάσματος (mL,g/στρέμμα)
1. Μάρτυρας A		-	-
2. dicamba (Banvel 48SL)	POST	28.8	60
3. mesotrione (Callisto 10SC)	PRE	7.5	75
4. aclonifen (Challenge 60SC)	PRE	240	400
5. napropamide (Devrinol 45SC)	PRE	120	250
6. foramsulfuron (Equip 2,25%)	POST	5.62	250
7. acetochlor (Harness 84EC)	PRE	210	250
8. isoxaflutole (Merlin 75WG)	PRE	9	12
9. imazamox (Pulsar 4SL)	POST	5	125
10. ethalfluralin (Sonalan 33.3EC)	PPI	133.2	400
11. pendimethalin (Stomp 330E)	PRE	1320	400
12. trifluralin (Treflan 48EC)	PPI	144	300

Τα φυτοδοχεία πληρώθηκαν με έδαφος μέσης σύστασης. Ακολούθησε σπορά πέντε σπόρων από το Συκούριο (2006) σε κάθε φυτοδοχείο, εκτός από αυτά τα οποία θα δέχονταν τα ενσωματούμενα ζιζανιοκτόνα. Το βάθος σποράς ήταν 0,2 – 0,3 cm. Στη συνέχεια, υπολογίστηκε και ετοιμάστηκε η δόση των προφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων. Τοποθετήθηκε σε ένα ποτήρι ζέσεως και εφαρμόστηκε προσεκτικά σε ολόκληρη την επιφάνεια του φυτοφορείου. Ακολούθησε προσθήκη 20 – 30 mL νερού βρύσης, ώστε να διευκολυνθεί η ομοιόμορφη κατανομή του ζιζανιοκτόνου στο φυτοδοχείο. Η εφαρμογή των μεταφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων έγινε αργότερα, όταν τα φυτά είχαν φυτρώσει και φτάσει στο στάδιο των 4 – 6 πραγματικών φύλλων. Τότε

δηλαδή, πραγματοποιήθηκε ψεκασμός των φυτών με την απαιτούμενη δόση των ζιζανιοκτόνων.

Στην περίπτωση των ενσωματούμενων ζιζανιοκτόνων, η εφαρμογή έγινε λίγο διαφορετικά. Το έδαφος που περιείχαν τα φυτοδοχεία που προοριζόταν να δεχτούν τη συγκεκριμένη επέμβαση, απλώθηκε σε ξεχωριστή σακούλα. Ετοιμάστηκε η δόση των ζιζανιοκτόνων και τοποθετήθηκε σε ένα ποτήρι ζέσεως μαζί με 20 - 30 mL H₂O. Το διάλυμα κατανεμήθηκε ομοιόμορφα στο έδαφος. Έπειτα, ανακινήθηκε η σακούλα για λίγα λεπτά, ώστε να επιτευχθεί ομοιόμορφη ενσωμάτωση κάθε ζιζανιοκτόνου με το έδαφος. Το τελευταίο, τοποθετήθηκε στο αντίστοιχο φυτοδοχείο και ακολούθησε σπορά κατά τον τρόπο που περιγράφηκε παραπάνω.

Τέλος πραγματοποιήθηκε πότισμα όλων των φυτοδοχείων, με την προσθήκη 50 - 100 mL H₂O σε ένα μεγαλύτερης διαμέτρου πλαστικό δοχείο, μέσα στο οποίο βρίσκονταν τοποθετημένο κάθε φυτοδοχείο. Με τον τρόπο αυτό γινόταν πρόσληψη του νερού από κάτω προς τα πάνω, γεγονός που απέτρεπε το ξέπλυμα των εφαρμοζόμενων ζιζανιοκτόνων. Νερό, προσθέτονταν όποτε ήταν απαραίτητο, ώστε να διατηρείται η απαιτούμενη για τη βλάστηση και την ανάπτυξη των φυτών, υγρασία.

Τα φυτοδοχεία διατηρήθηκαν 25 μέρες από την εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων. Με το πέρας αυτού του χρονικού διαστήματος, πραγματοποιήθηκε μακροσκοπικός έλεγχος των φυτών, προκειμένου να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα των ζιζανιοκτόνων. Συγκεκριμένα, η αξιολόγηση αυτή έγινε με βάση τον αριθμό των φυτών που νεκρώθηκαν σε σχέση με τον μάρτυρα, φυτοδοχεία που δεν είχαν δεχθεί καμία δραστική ουσία. Επίσης, προσδιορίστηκε το χλωρό βάρος σε ηλεκτρονικό ζυγό ακριβείας g και το ύψος των φυτών που δέχτηκαν οποιαδήποτε επέμβαση, σε σχέση με τον μάρτυρα.

3.3 Πειράματα στον αγρό

3.3.1 Βιολογία του *Ampelamus albidus*

Για τη μελέτη της βιολογίας του *Ampelamus albidus* παρατηρήθηκαν τόσο αυτοφυή φυτά από σπόρο όσο και αυτοφυή φυτά από ρίζα, τα οποία βρισκόταν στο χώρο του αγροκτήματος στο Βελεστίνο. Η παρατήρηση αφορούσε την χρονική καταγραφή εμφάνισης και συμπλήρωσης συγκεκριμένων φαινοτυπικών σταδίων των

φυτών, έτσι όπως προβλέπεται από την κλίμακα BBCH (Hess κ.ά., 1997) (Πίνακας 3).

Το όνομα της κλίμακας BBCH, προέρχεται από τα αρχικά των Ινστιτούτων που την ανέπτυξαν. Δηλαδή:

- ο **BBA**, Biologische Bundesanstalt für Land – und Forstwirtschaft (Γερμανικό Ομοσπονδιακό Ερευνητικό Κέντρο για την Γεωργία και τη Δασοκομία),
- ο **BSA**, Bundessortenamt (Γερμανική Ομοσπονδιακή Υπηρεσία Ποικιλιών),
- ο **CH**emical Industry, Industrieverband Agrar, IVA (Γερμανική Ένωση Κατασκευαστών Αγροχημικών Προϊόντων).

Βασίζεται στον γνωστό κώδικα των δημητριακών του Zadoks κ.ά. (1974), και επιτρέπει την ομοιόμορφη κωδικοποίηση των ίδιων φαινοτυπικών σταδίων ανάπτυξης, σε όλα τα μονοκοτυλήδονα και δικοτυλήδονα φυτά. Συγκεκριμένα, η κλίμακα BBCH είναι ένα δεκαδικό σύστημα που περιλαμβάνει δέκα βασικά στάδια ανάπτυξης και πάνω από δέκα δευτερεύοντα, αρχίζοντας από το φύτεμα των σπόρων (στάδιο 0) και φτάνοντας ως την άνθηση και τον γηρασμό (στάδιο 97) (Hess κ.ά., 1997).

Στον Πίνακα 3, παρουσιάζονται τα δέκα βασικά φαινοτυπικά στάδια ανάπτυξης που μελετήθηκαν σε δέκα τυχαία αυτοφυή σπορόφυτα και έντεκα αυτοφυή φυτά ριζώματος. Ως χρόνος μηδέν χρησιμοποιήθηκε η ημερομηνία φρεζαρίσματος (11/04/07). Εκτός από τα παραπάνω φυτά, από το στάδιο έναρξης έκπτυξης της ταξιανθίας και μέχρι την ολοκλήρωση του βιολογικού κύκλου, προστέθηκαν στην μελέτη άλλα τέσσερα αυτοφυή φυτά ριζώματος, τα οποία όμως βρίσκονταν σε σημείο όπου το έδαφος είχε υποστεί ελάχιστη μηχανική κατεργασία σε σχέση με το έδαφος όπου βρίσκονταν τα προηγούμενα έντεκα. Επίσης, μελετήθηκαν φυτά που αναπτύσσονταν στο φράχτη του αγροκτήματος, σε σημείο δηλαδή όπου το έδαφος δεν είχε υποστεί καμία μηχανική κατεργασία. Επιδιώχτηκε με τον τρόπο αυτό η ανάδειξη τυχών επίδρασης του μεγέθους της ρίζας στην εξέλιξη της βιολογίας του φυτού.

Πρέπει να αναφερθεί στο σημείο αυτό ότι, τα παρατηρούμενα φυτά απείχαν μεταξύ τους αρκετά, ώστε να είναι ελεύθερα ανταγωνισμού, διατηρήθηκε ο περιβάλλον χώρος τους καθαρός από άλλα ζιζάνια και αρδευόταν με στάγδην άρδευση (εκτός από την περίπτωση των φυτών στον φράχτη) όποτε ήταν απαραίτητο (συνήθως κάθε 2-3 μέρες). Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίστηκαν ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξή τους.

Πίνακας 3. Κωδικοποιημένα φαινοτυπικά στάδια που χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη της βιολογίας του *Ampelamus albidus*, σύμφωνα με την κλίμακα BBCH.

Κωδικός σταδίου	Περιγραφή φαινοτυπικού σταδίου
12	2 φύλλα πλήρως ανεπτυγμένα
14	4 φύλλα πλήρως ανεπτυγμένα
21	1 ^{ος} πλάγιος βλαστός & 6 φύλλα πλήρως ανεπτυγμένα
23	3 πλάγιοι βλαστοί
26	6 πλάγιοι βλαστοί
51	Έναρξη έκπτυξης ταξιανθίας
71	Εμφάνιση καρπών
89	Πλήρης ωρίμανση καρπών
97	Ολοκλήρωση βιολογικού κύκλου

3.3.2 Μορφολογία του *Ampelamus albidus*

Για τη μελέτη της μορφολογίας του *Ampelamus albidus*, παρατηρήθηκαν μερικά από τα ίδια αυτοφυή σπορόφυτα και φυτά ρίζας που παρατηρήθηκαν και στην περίπτωση της μελέτης της βιολογίας του ζιζανίου. Συγκεκριμένα, μελετήθηκαν πέντε τυχαία αυτοφυή σπορόφυτα, πέντε τυχαία αυτοφυή φυτά από ρίζα τα οποία αναπτύσσονταν σε έδαφος μηχανικά κατεργασμένο και τέσσερα αυτοφυή φυτά από ρίζα που βρίσκονταν σε έδαφος το οποίο είχε υποστεί ελάχιστη μηχανική κατεργασία.

Η μορφολογική αυτή μελέτη έγινε τόσο μακροσκοπικά και με τη βοήθεια μετρήσεων, όσο και με τη βοήθεια του στερεοσκοπίου. Περιλάμβανε μελέτη του τελικού ύψους των τεσσάρων αυτοφυών φυτών από ρίζα (από την επιφάνεια του εδάφους), της εξάπλωσης των υπόλοιπων φυτών, του σχήματος, του χρώματος και της υφής των βλαστών τους. Μελετήθηκε επίσης το σχήμα και χρώμα των κοτυληδόνων, το είδος, το σχήμα, οι διαστάσεις και το χρώμα δέκα πλήρως ανεπτυγμένων φύλλων από το μέσο περίπου του κεντρικού βλαστού κάθε φυτού, αλλά και το χρώμα και είδος των ανθέων τους. Τέλος, παρατηρήθηκε το χρώμα και το είδος του καρπού καθώς επίσης και το χρώμα και η υφή της επιφάνειας των σπόρων.

3.3.3 Χημική αντιμετώπιση του *Ampelamus albidus*

Αξιολογήθηκαν έντεκα ζιζανιοκτόνα, τα ίδια τα οποία χρησιμοποιήθηκαν και για τον έλεγχο του ζιζανίου σε φυτοδοχεία στο εργαστήριο. Η εφαρμογή τους έγινε σε φυτά τα οποία σπάρθηκαν στον αγρό, ενώ τα μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα εφαρμόστηκαν επίσης και σε αυτοφυή φυτά από ρίζα.

Στην πρώτη περίπτωση, το πειραματικό σχέδιο το οποίο χρησιμοποιήθηκε ήταν οι τυχαιοποιημένες πλήρεις ομάδες (Randomized Complete Blocks – RCB), με τρεις επαναλήψεις για κάθε επέμβαση. Η εγκατάσταση του πειράματος έγινε στις 24 Απριλίου. Κάθε πειραματικό τεμάχιο είχε διαστάσεις 1x2 m και δύο γραμμές σποράς. Σε κάθε γραμμή σποράς υπήρχαν δέκα θέσεις σποράς. Οι αποστάσεις των γραμμών μεταξύ τους ήταν 50cm, ενώ οι αποστάσεις των θέσεων σποράς επί της γραμμής ήταν 20cm. Η σπορά έγινε με σπόρους του έτους 2006 από το Συκούριο, και η εφαρμογή των προφυτρωτικών και ενσωματούμενων ζιζανιοκτόνων, πραγματοποιήθηκε την ίδια μέρα. Συγκεκριμένα, σπάρθηκαν όλα τα πειραματικά τεμάχια πλην αυτών που θα δεχόταν τα ενσωματούμενα ζιζανιοκτόνα. Τοποθετήθηκαν 2 σπόροι ανά θέση σποράς και όλες οι θέσεις οριοθετήθηκαν με τη χρήση μικρών ξύλινων ράβδων ώστε να είναι εντοπισμένες και να γίνεται πιο εύκολα η παρατήρηση των φυτών. Υπολογίστηκε και ετοιμάστηκε η συνιστώμενη ανά πειραματικό τεμάχιο δόση των προφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων. Στη συνέχεια, η δόση του εκάστοτε προφυτρωτικού ζιζανιοκτόνου τοποθετήθηκε σε ψεκαστήρα πλάτης μαζί με 500 mL νερό και εφαρμόστηκε προσεκτικά σε ολόκληρη την επιφάνεια του αντίστοιχου πειραματικού τεμαχίου. Κατά τον ίδιο τρόπο έγινε και η εφαρμογή των ενσωματούμενων ζιζανιοκτόνων μόνο που μετά την διαβροχή του εδάφους επιφανειακά, ακολούθησε η ενσωμάτωση και η ομοιόμορφη κατανομή του ζιζανιοκτόνου σε βάθος περίπου 10cm με τη βοήθεια φρέζας, και στο τέλος η σπορά. Ακολούθησε πότισμα με καταιονισμό. Τα μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα εφαρμόστηκαν με τη βοήθεια ψεκαστήρα στο στάδιο των τεσσάρων πραγματικών φύλλων των φυτών, σε δόση 50% πάνω από τη συνιστώμενη και με χρήση προσκολλητικής ουσίας (Agral, 60mL/100L δ/τος). Στον Πίνακα 4, φαίνονται αναλυτικά οι επεμβάσεις που χρησιμοποιήθηκαν, ο χρόνος εφαρμογής τους καθώς και η εφαρμοζόμενη δόση ανά επέμβαση.

Πίνακας 4. Επεμβάσεις που χρησιμοποιήθηκαν για την χημική αντιμετώπιση του αμπέλαμου, στον αγρό.

Επέμβαση	Χρόνος εφαρμογής	Δόση g δ.ο/στρέμμα	Δόση σκευάσματος (mL,g/στρέμμα)
1. Μάρτυρας			-
2. dicamba (Banvel 48SL)	POST	43,2	90
3. mesotrione (Callisto 10SC)	PRE	7,5	75
4. aclonifen (Challenge 60SC)	PRE	240	400
5. napropamide (Devrinol 45SC)	PRE	120	250
6. foramsulfuron (Equip 2,25%)	POST	8,44	375
7. acetochlor (Harness 84EC)	PRE	210	250
8. isoxaflutole (Merlin 75WG)	PRE	9	12
9. imazamox (Pulsar 4SL)	POST	7,5	187,5
10. ethalfluralin (Sonalan 33.3EC)	PPI	133,2	400
11. pendimethalin (Stomp 330E)	PRE	1320	400
12. trifluralin (Treflan 48EC)	PPI	144	300

Στην περίπτωση της εφαρμογής των μεταφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων σε αυτοφυή φυτά του αμπέλαμου προερχόμενα από ρίζα, η πειραματική διαδικασία που ακολουθήθηκε ήταν η εξής: εντοπισμός αυτοφυών φυτών στο στάδιο των οχτώ πραγματικών φύλλων, συγκεντρωμένων κάθε φορά σε έκταση 0,25m². Υπολογισμός των δόσεων των μεταφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων και εφαρμογή τους με τη βοήθεια ψεκαστήρα πλάτης (Πίνακας 5). Χρήση τεσσάρων πειραματικών τεμαχίων (επαναλήψεις) εμβαδού 0,25m², ανά επέμβαση. Επαναληπτικός ψεκασμός μετά από 40 ημέρες από τον πρώτο, έχοντας αυξήσει την εφαρμοζόμενη δόση κατά 50% πάνω από τη συνιστώμενη και έχοντας προσθέσει προσκολλητική ουσία (Agral, 60mL/100L δ/τος) (Πίνακας 6). Στον δεύτερο ψεκασμό, τα φυτά βρισκόταν στο στάδιο των 6 πλάγιων βλαστών και είχαν μήκος 40-50 cm.

Και στις δύο περιπτώσεις, τα φυτά διατηρήθηκαν καθαρά από άλλα ζιζάνια και αρδεύονταν ανά δύο μέρες περίπου.

Η αποτελεσματικότητα των ζιζανιοκτόνων ως προς την ικανότητά τους να ελέγχουν το ζιζάνιο, αξιολογήθηκε 30 μέρες περίπου μετά την εφαρμογή τους. Η αξιολόγηση περιλάμβανε μακροσκοπική παρατήρηση των φυτών, καταγραφή των συμπτωμάτων τους και του αριθμού των φυτών που νεκρώθηκαν.

Πίνακας 5. Μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιήθηκαν στον ψεκασμό αυτοφυών φυτών από ρίζα, στο στάδιο των 8 πραγματικών φύλλων.

Επέμβαση	Δόση g δ.ο/στρέμμα	Δόση σκευάσματος (mL,g/στρέμμα)
1. dicamba (Banvel 48SL)	28,80	60
2. foramsulfuron (Equip 2,25%)	5,62	250
3. imazamox (Pulsar 4SL)	5,00	125

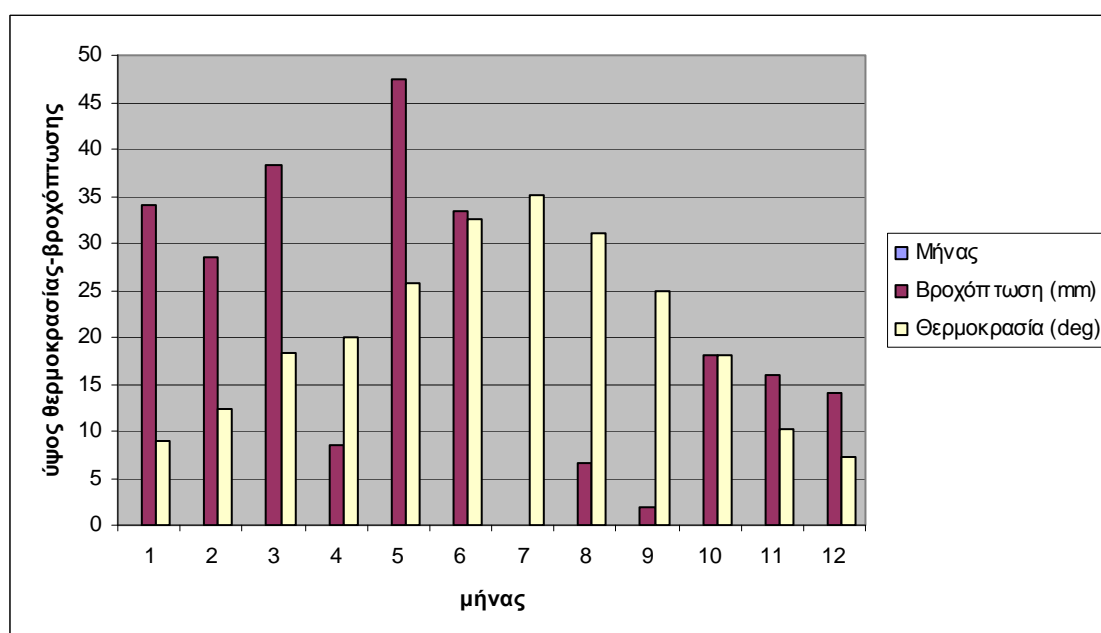
Πίνακας 6. Μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιήθηκαν στον επαναληπτικό ψεκασμό αυτοφυών φυτών από ρίζα, στο στάδιο των 6 πλάγιων βλαστών.

Επέμβαση	Δόση g δ.ο/στρέμμα	Δόση σκευάσματος (mL,g/στρέμμα)
1. dicamba (Banvel 48SL)	43,20	90,0
2. foramsulfuron (Equip 2,25%)	8,44	375,0
3. imazamox (Pulsar 4SL)	7,50	187,5

3.3.4 Εδαφικές και κλιματικές συνθήκες πειραματικού αγρού

Το έδαφος στο οποίο πραγματοποιήθηκαν τα πειράματα είναι γόνιμο, μέσης έως λεπτόκοκκης μηχανικής σύστασης, με υφή πηλώδης, αμμοαργιλοπηλώδης, αργιλοπηλώδης έως αργιλώδης στα διάφορα βάθη της εδαφοτομής και σε διάφορες θέσεις. Η περιεκτικότητα της ριζόσφαιρας σε ανθρακικά άλατα, βρίσκεται σε ποσοστά που δεν προκαλούν προβλήματα στις καλλιέργειες. Το pH του είναι αλκαλικό αλλά κάτω των ορίων επικινδυνότητας για απόθεση αλάτων και δημιουργία παθογένειας και η κατάσταση ιδιομορφίας του είναι άριστη, με βαθμό αποστράγγισης Β. Τα χαρακτηριστικά αυτά το καθιστούν κατάλληλο για όλες τις καλλιέργειες (Μήτσιος, 2000).

Η θερμοκρασία του αέρα και η βροχόπτωση κατά την χρονική διάρκεια πραγματοποίησης των πειραμάτων στον αγρό, καταγράφονταν από ένα πλήρως αυτοματοποιημένο μετεωρολογικό σταθμό ο οποίος έχει εγκατασταθεί στο Αγρόκτημα του Πανεπιστημίου, στο Βελεστίνο. Τα καταγραφόμενα μετεωρολογικά δεδομένα εικονίζονται στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1. Μέση μηνιαία θερμοκρασία και βροχόπτωση, στο Βελεστίνο, κατά τη διάρκεια του έτους 2007.

3.3.5 Ζιζανιοκτόνα μελέτης

- **dicamba** (Banvel 48SL)

Ανήκει στην οικογένεια των βενζοϊκών οξέων, καθώς η βασική μονάδα της δομής του είναι το βενζοϊκό οξύ, ενώ οι πλευρικές χημικά ενεργές ομάδες μπορεί να είναι CL, -OCH₃ ή NH₃.

Είναι μεταφωτρωτικό, διασυστηματικό ζιζανιοκτόνο, εκλεκτικό στο σιτάρι, κριθάρι, καλαμπόκι και χρησιμοποιείται για τον έλεγχο ετήσιων και πολυετών πλατύφυλλων όπως πολυκόμμι, λουβουδιά, βλήτο, αγριοβαμβακιά κ.ά.

Δρα μιμούμενο την ενδογενή αυξίνη (ινδολιλοξικό οξύ, **IndoliloAceticAcid**), η οποία συμβάλει στην αύξηση και ανάπτυξη των φυτικών κυττάρων. Συγκεκριμένα, προσθήκη του ζιζανιοκτόνου μεταβάλλει τη φυσιολογική ισορροπία στο εσωτερικό του φυτού και οδηγεί σε υπερβολική αύξηση και ανάπτυξη των φυτικών κυττάρων, με αποτέλεσμα το θάνατο (Λόλας, 2007).

- **mesotrione** (Callisto 10SC)

Ανήκει στην οικογένεια τρικετόνες. Η οικογένεια αυτή αποτελείται από ζιζανιοκτόνα συνθετικά ανάλογα του φυτικού προϊόντος λεπτοσπερμίνη, η οποία παράγεται από το φυτό *Callistemon citrinus* και προκαλεί αναστολή της βιοσύνθεσης των καροτινοειδών.

Το mesotrione είναι προφωτρωτικό και μεταφωτρωτικό ζιζανιοκτόνο, το οποίο χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση κυρίως πλατύφυλλων, όπως αγριομελιτζάνα, αγριοβαμβακιά, λουβουδιά, βλήτα, αλλά και κάποιων αγρωστωδών ζιζανίων, όπως μουχρίτσα και αιματόχορτο σε αραβόσιτο (Λόλας, 2007).

- **aclonifen** (Challenge 60SC)

Ανήκει στην οικογένεια διφαινυλαιθέρες, καθώς η βασική μονάδα της δομής του είναι δύο φαινολικοί δακτύλιοι ενωμένοι με αιθεροδεσμό (-O-).

Δρα με επαφή, παρεμποδίζοντας τη δράση του ενζύμου Protox στη βιοσύνθεση χλωροφύλλης, απαραίτητα παρουσία φωτός. Είναι εκλεκτικό και χρησιμοποιείται αποτελεσματικά για τον έλεγχο πλατύφυλλων ζιζανίων όπως το αναρριχώμενο πολύγωνο, την αγριομελιτζάνα, αγριοβαμβακιά κ.ά. και λιγότερο αποτελεσματικά για τον έλεγχο αγρωστωδών ζιζανίων σε καλλιέργεια σόγιας, αραβόσιτου και λαχανοκομικών ειδών (Λόλας, 2007).

- **napropamide** (Devrinol 45SC)

Ανήκει στην οικογένεια αμίδια και εφαρμόζεται προσπαρτικά ή προφυτευτικά στις καλλιέργειες καπνός, τομάτα, πιπεριά, μελιτζάνα, δεντρώδεις καλλιέργειες και φράουλα. Τα ζιζάνια που ελέγχει είναι: μουχρίτσα, σετάρια, αιματόχορτο, λουβουδιά, βλήτο, γλυστρίδα και πολυκόμπι. Δρα εμποδίζοντας την αύξηση ακραίων μεριστωμάτων (φύλλο, βλαστός, ρίζα) χωρίς ακόμη ο ακριβής μηχανισμός του να είναι γνωστός ([http 21](http://21)).

- **foramsulfuron** (Equip 2,25%)

Νέο ζιζανιοκτόνο, το οποίο κυκλοφορεί από το 2004. Ανήκει στην οικογένεια των σουλφονουλουριών και εφαρμόζεται μεταφυτρωτικά στο καλαμπόκι για την αντιμετώπιση αγρωστωδών και πλατύφυλλων ζιζανίων. Δρα παρεμποδίζοντας την βιοσύνθεση διακλαδισμένων αλυσίδων αμινοξέων μέσω της παρεμπόδισης ενός ενζύμου αποκαλούμενου ως ακετογαλακτική συνθετάση, ενώ στα ανθεκτικά είδη μεταβολίζεται με υδρόλυση ([http 22](http://22)).

- **acetochlor** (Harness 84EC)

Ανήκει στις ανιλίδες και εφαρμόζεται για την αντιμετώπιση των περισσότερων ετήσιων ζιζανίων, συγκεκριμένων πλατύφυλλων καθώς και της κίτρινης κύπερης σε καλλιέργεια ελαιοκράμβης, εσπεριδοειδών, καφεόδεντρου, αραβοσίτου, μπιζελιού, κρεμμυδιού, οπωρώνων, αραχίδας, πατάτας, σόγιας, ζαχαροκάλαμου, ηλιάνθου και αμπέλου (Λόλας 2007).

- **ethalfluralin** (Sonalan 33.3EC)

- **pendimethalin** (Stomp 330E)

- **trifluralin** (Treflan 48EC)

Τα τρία παραπάνω ζιζανιοκτόνα ανήκουν στις δινιτροανιλίνες καθώς η βασική μονάδα της δομής τους είναι η δινιτροανιλίνη.

Η εφαρμογή τους αναστέλλει την μιτωτική διαίρεση, με αποτέλεσμα την εμφάνιση διογκωμένων πολυπύρηνων κυττάρων. Συγκεκριμένα, οι δινιτροανιλίνες δεσμεύονται στην α -τουμπουλίνη, μια πρωτεΐνη απαραίτητη για το σχηματισμό των ινιδίων της μιτωτικής ατράκτου, και αναστέλλουν την δράση της.

Ειδικότερα, το ethalfluralin είναι προσπαρτικό ενσωματούμενο ζιζανιοκτόνο, εκλεκτικό στο βαμβάκι, αραχίδα, φασόλι, ηλίανθο και στην κολοκυθιά. Ελέγχει τα συνηθισμένα αγροοστώδη και πλατύφυλλα ζιζάνια καθώς και την αγριοτομάτα.

Το pendimethalin είναι προσπαρτικό ενσωματούμενο στο βαμβάκι, καπνό, φασόλι, αραχίδα, προφυτρωτικό στον αραβόσιτο, καπνό, χειμερινά σιτηρά, μελιτζάνα, πιπεριά, σκόρδο και λάχανο.

Τέλος, το trifluralin είναι προσπαρτικό ενσωματούμενο ζιζανιοκτόνο, εκλεκτικό σε αραχίδα, ηλίανθο, κουνουπίδι, λάχανο, φασόλι, μπάμια, πιπεριά και τομάτα. Μαζί με τα συνηθισμένα αγροοστώδη – πλατύφυλλα ζιζάνια ελέγχει και το τριβόλι, όχι όμως και την αγριοτομάτα (<http> 22, Λόλας, 2007).

- **isoxaflutole** (Merlin 75WG)

Ανήκει στις ισοξαζόλες, οι οποίες δρουν στην σύνθεση των καροτενοειδών παρεμποδίζοντας τη δράση του ενζύμου 4-HPPD (4-Hydroxy Phenyl Pyruvate Dioxygenase, Υδροξυφαινυλπυρουβική διοξυγενάση).

Είναι προφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο ή νωρίς μεταφυτρωτικό, εκλεκτικό στον αραβόσιτο, σε χαμηλές δόσεις (7-10g/στρέμμα) για τον έλεγχο πλατύφυλλων και αγροοστωδών ζιζανίων (<http> 23, Λόλας 2007).

- **imazamox** (Pulsar 4SL)

Ανήκει στην οικογένεια των Ιμιδαζολινονών καθώς η βασική μονάδα της δομής του είναι ο δακτύλιος της ιμιδαζόλης ενωμένος με απλό βενζολικό δακτύλιο.

Το imazamox είναι μεταφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο κατάλληλο για αντιμετώπιση πλατύφυλλων και αγροοστωδών ζιζανίων σε αρακά, μηδική, μπιζέλι, σόγια, φασόλι και καλλιέργειες με ανθεκτικότητα στις Ιμιδαζολινόνες (π.χ. ελαιοκράμβη). Εφαρμόζεται για την αντιμετώπιση της αγριοβαμβακιάς, αγριομελιτζάνας, αγριοσιναπιού, αγριοτομάτας, βλήτου, λουβουδιάς, σετάριας, κ.ά. (Λόλας, 2007).

3.4 Στατιστική ανάλυση

Η στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων όπου χρειάστηκε, έγινε με το στατιστικό πρόγραμμα SAS, ενώ για την ανάδειξη της σημαντικότητας των διαφορών που προέκυψαν, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της Ελάχιστης Σημαντικής Διαφοράς – L.S.D., για επίπεδο σημαντικότητας 5%.

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

4.1 Διακοπή ληθάργου των σπόρων

Τα αποτελέσματα των μεταχειρίσεων που εφαρμόστηκαν για την εύρεση των κατάλληλων συνθηκών διακοπής του ληθάργου των σπόρων του ζιζανίου και η στατιστική ανάλυση αυτών, παρουσιάζονται στους Πίνακες 7 - 10.

Πίνακας 7. Επίδραση διαφόρων μεταχειρίσεων στη διακοπή ληθάργου των σπόρων αμπέλαμου του έτους 2004, 2005, 2006 από Βελεστίνο και 2006 από Συκούριο, σε θάλαμο βλάστησης στους 15 °C και φωτοπερίοδο 16/8 h φως/σκοτάδι.

Βλάστηση, % 16/8 h φως/σκοτάδι, 15 °C				
Μεταχείριση	2004 Βελ.	2005 Βελ.	2006 Βελ.	2006 Συκ.
1. GA₃ 600 mg/L	8,5 B	33 D	65 AB	68,5 AB
2. GA₃ 800 mg/L	35 A	55 A	71,5 A	75 A
3. Ψύξη 3 εβδ. σε 4 °C + GA₃ 800 mg/L	45 A	51,5 AB	71,5 A	73 AB
4. Ψύξη 3 εβδ. σε 4 °C	35 A	46,5 AB	68,5 A	66,5 ABC
5. H₂SO₄ - 97%, για 4 min	15 B	45 ABC	58,5 ABC	63 ABC
6. KNO₃ - 0,2%	11,5 B	41,5 BCD	51,5 BC	56,5 BC
7. Μάρτυρας	5 B	35 CD	48,5 C	50 C
CV%	26	14	13	15

Στατιστικώς σημαντικές διαφορές καταγράφηκαν μεταξύ των μεταχειρίσεων που εφαρμόστηκαν για την υποβοήθηση της διακοπής του ληθάργου (Πίνακες 7-8). Συγκεκριμένα, το καλύτερο ποσοστό βλάστησης στους σπόρους του έτους 2004, 2005, 2006 από Βελεστίνο και 2006 από Συκούριο, καταγράφηκε στην περίπτωση που εφαρμόστηκε ψύξη των σπόρων για τρεις εβδομάδες στους 4⁰C και βλάστηση σε GA₃ 800 mg/L και ήταν κατά σειρά 45%, 51,5%, 71,5% και 73% στην περίπτωση των 16/8 h φως/σκοτάδι και 48,5%, 61,5%, 81,5% και 83% σε φωτοπερίοδο 24 h σκοτάδι (Πίνακες 7-8). Ακολούθησαν κατά σειρά οι μεταχειρίσεις GA₃ 800 mg/L και ψύξη για 3 εβδομάδες στους 4⁰C, με παρόμοια ποσοστά βλάστησης κατά περίπτωση, ενώ ικανοποιητική ήταν και η βλάστηση που επιτεύχθηκε με εμβάπτιση των σπόρων σε

H₂SO₄ 97% για 4 min, και η βλάστηση σε υπόστρωμα GA₃ 600 mg/L. Το μικρότερο ποσοστό βλάστησης καταγράφηκε στην περίπτωση του μάρτυρα, 5% στους 15⁰C – φωτοπερίοδο 16/8 h φως/σκοτάδι και 15% στους 25⁰C - φωτοπερίοδο 24 h σκοτάδι.

Πίνακας 8. Επίδραση διαφόρων μεταχειρίσεων στη διακοπή ληθάργου των σπόρων αμπέλαμου του έτους 2004, 2005, 2006 από Βελεστίνο και 2006 από Συκούριο, σε θάλαμο βλάστησης στους 15⁰C και φωτοπερίοδο 24 h σκοτάδι.

Βλάστηση, % 16/8 h φως/σκοτάδι, 15⁰C				
Μεταχείριση	2004 Βελ.	2005 Βελ.	2006 Βελ.	2006 Συκ.
1. GA₃ 600 mg/L	15 B	48,5 AB	67 AB	68,5 AB
2. GA₃ 800 mg/L	45 A	65 A	81,5 A	85 A
3. Ψύξη 3 εβδ. σε 4⁰C + GA₃ 800 mg/L	48,5 A	61,5 A	81,5 A	83 A
4. Ψύξη 3 εβδ. σε 4⁰C	41,5 A	48,5 AB	75 AB	77 AB
5. H₂SO₄ - 97%, για 4 min	25 B	55 AB	67 AB	71,5 AB
6. KNO₃ – 0,2%	18,5 B	41,5 B	58,5 B	63 B
7. Μάρτυρας	15 B	38,5 B	55 B	61,5 B
CV%	25	19	16	14

Διαφοροποίηση στην βλαστική ικανότητα δεν παρατηρήθηκε μόνο μεταξύ των σπόρων του ίδιου έτους αλλά και μεταξύ των σπόρων διαφορετικής χρονολογίας. Συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε μείωση της βλαστικής ικανότητας των σπόρων με το χρόνο, καθώς το ποσοστό βλάστησης των σπόρων του έτους 2006 ήταν σε κάθε περίπτωση μεγαλύτερο από το αντίστοιχο των σπόρων του 2005 και το τελευταίο μεγαλύτερο από αυτό των σπόρων του έτους 2004. Ειδικότερα, το ποσοστό βλάστησης των σπόρων του έτους 2006, τόσο από το Συκούριο όσο και από το Βελεστίνο, κυμάνθηκε μεταξύ 48,5% και 85%, με το μεγαλύτερο ποσοστό να επιτυγχάνεται στην περίπτωση που εφαρμοζόταν η μεταχείριση ψύξη για 3 εβδομάδες σε 4⁰C και GA₃ 800 mg/L και η βλάστηση πραγματοποιούνταν στο σκοτάδι. Μια μείωση της τάξης του 20 – 50% παρατηρήθηκε στην βλαστική ικανότητα των σπόρων του έτους 2005, ενώ το ποσοστό βλάστησης των σπόρων του 2004 ήταν κάτω από 40%, με εξαίρεση την περίπτωση της ψύξης των σπόρων για 3 εβδομάδες στους 4⁰C και βλάστηση σε GA₃ 800 mg/L με ποσοστό 45% και 48,5%, σε

φωτοπερίοδο 16/8 h φως/σκοτάδι και 24 h σκοτάδι, αντίστοιχα. Συνεπώς, φαίνεται ότι η παραμονή του σπόρου σε λήθαργο για δύο τουλάχιστον χρόνια, μειώνει την βλαστική του ικανότητα σε ποσοστό που δεν εγγυάται την βλάστησή του όταν βρεθεί σε συνθήκες αγρού. Τα αποτελέσματα στους Πίνακες (7 - 8) δείχνουν ότι το ποσοστό βλάστησης των σπόρων στους 15 °C, ήταν υψηλότερο σε φωτοπερίοδο 24 h σκοτάδι απ' ό τι σε φωτοπερίοδο 16/8 h φως/σκοτάδι. Τα ίδια αποτελέσματα φαίνεται να ισχύουν και στην περίπτωση που η βλάστηση των σπόρων πραγματοποιήθηκε σε θερμοκρασία 25 °C. Πάλι τα μεγαλύτερα ποσοστά βλαστικότητας καταγράφονται σε φωτοπερίοδο 24 h σκοτάδι (Πίνακες 9-10). Επίσης, επαληθεύεται η αρνητική σχέση της βλαστικής ικανότητας των σπόρων με τον χρόνο, και η σειρά κατάταξης των μεταχειρίσεων ως προς την ικανότητά τους να διασπούν τον λήθαργο παραμένει η ίδια. Αξιόλογη διαφορά είναι αυτή της αύξησης που παρατηρήθηκε στο ποσοστό βλαστικότητας των σπόρων (από 10 – 20%) σε αυτή τη θερμοκρασία των 25 °C σε σχέση με τη θερμοκρασία των 15 °C.

Πίνακας 9. Επίδραση διαφόρων μεταχειρίσεων στη διακοπή ληθάργου των σπόρων αμπέλαμου του έτους 2004, 2005, 2006 από Βελεστίνο και 2006 από Συκούριο, σε θάλαμο βλάστησης στους 25 °C και φωτοπερίοδο 16/8 h φως/σκοτάδι.

Βλάστηση, % 16/8 h φως/σκοτάδι, 15 °C				
Μεταχείριση	2004 Βελ.	2005 Βελ.	2006 Βελ.	2006 Συκ.
1. GA₃ 600 mg/L	25 BC	51,5 BC	73 BC	77 ABCD
2. GA₃ 800 mg/L	48,5 A	68,5 A	85 A	90 A
3. Ψύξη 3 εβδ. σε 4 °C + GA₃ 800 mg/L	43 A	58 AB	85 A	87 AB
4. Ψύξη 3 εβδ. σε 4 °C	36,5 AB	48,5 BCD	75 AB	75 BCD
5. H₂SO₄ - 97%, για 4 min	27 BC	53 BC	71,5 BC	80 ABC
6. KNO₃ – 0,2%	21,5 C	45 CD	68,5 BC	71,5 CD
7. Μάρτυρας	16,5 C	38,5 D	63 C	63,5 D
CV%	23	14	8	10

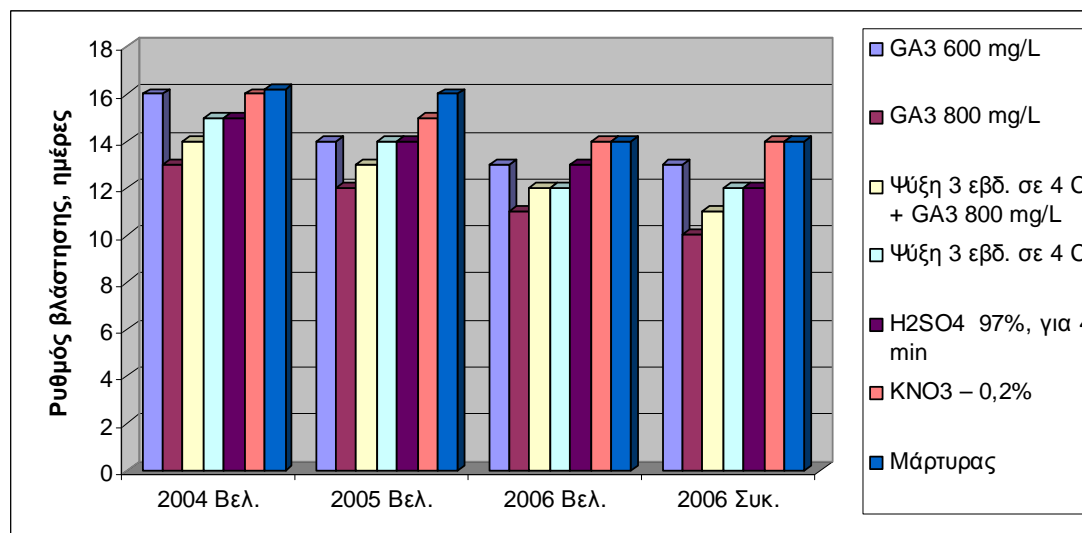
Πίνακας 10. Επίδραση διαφόρων μεταχειρίσεων στη διακοπή ληθάργου των σπόρων αμπέλαμου του έτους 2004, 2005, 2006 από Βελεστίνο και 2006 από Συκούριο, σε θάλαμο βλάστησης στους 25 °C και φωτοπερίοδο 24 h σκοτάδι.

Βλάστηση, % 16/8 h φως/σκοτάδι, 15 °C				
Μεταχείριση	2004 Βελ.	2005 Βελ.	2006 Βελ.	2006 Συκ.
1. GA₃ 600 mg/L	31,5 C	61,5 AB	75 AB	78,5 BC
2. GA₃ 800 mg/L	51,5 A	68,5 AB	88,5 A	95 A
3. Ψύξη 3 εβδ. σε 4 °C + GA₃ 800 mg/L	51,5 A	71,5 A	88,5 A	90 A
4. Ψύξη 3 εβδ. σε 4 °C	43 AB	55 AB	81,5 AB	85 AB
5. H₂SO₄ - 97%, για 4 min	35 BC	65 AB	77 AB	78,5 BC
6. KNO₃ – 0,2%	28,5 CD	56,5 BC	73 AB	75 BC
7. Μάρτυρας	21,5 D	45 C	67 B	68,5 C
CV%	15	11	11	8

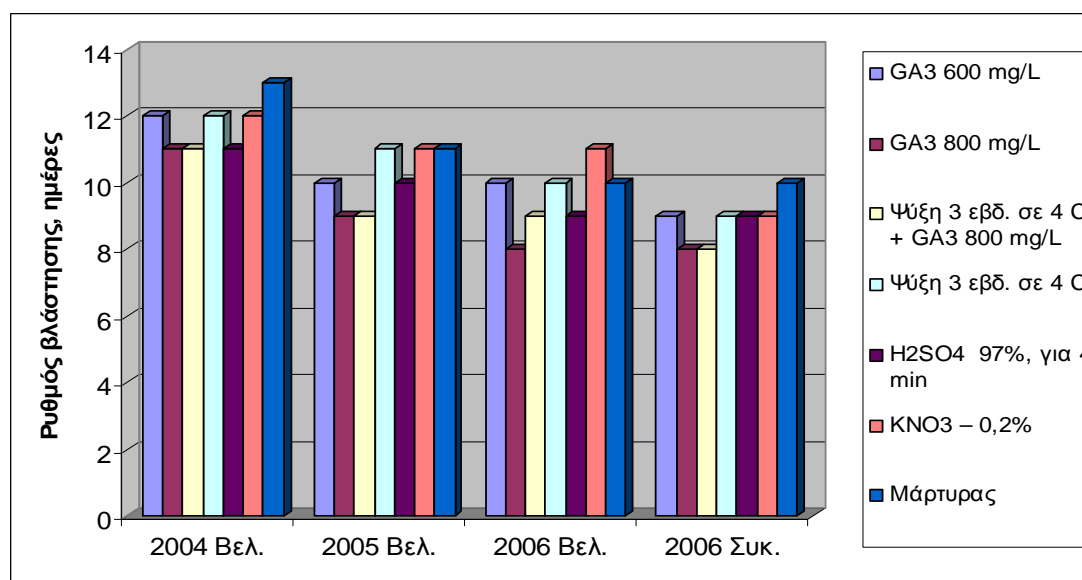
Συνεπώς, οι καλύτερες συνθήκες για την βλάστηση των σπόρων του αμπέλαμου ήταν η θερμοκρασία των 25 °C σε συνδυασμό με φωτοπερίοδο 24 ωρών σκοτάδι. Το μεγαλύτερο ποσοστό βλαστικότητας επιτυγχάνεται υπό αυτές τις συνθήκες και με την εφαρμογή των μεταχειρίσεων GA₃ 800 mg/L ή ψύξη των σπόρων για τρεις εβδομάδες στους 4 °C και GA₃ 800 mg/L. Μάλιστα, το ποσοστό αυτό είναι υψηλότερο στους σπόρους του έτους απ' ότι σε σπόρους προηγούμενου έτους καθώς με την πάροδο του χρόνου παρατηρείτε μείωση της βλαστικής ικανότητας, η οποία είναι πολύ μεγάλη στην περίπτωση των σπόρων του έτους 2004. Οι σπόροι αυτού του έτους υποβλήθηκαν στην δοκιμή του τετραζολίου ή αλλιώς μέθοδο του Lakon, προς διερεύνηση του βαθμού της ζωτικότητάς τους. Η δοκιμή έδειξε υψηλή ζωτικότητα των εμβρύων γεγονός που αναδεικνύει ως αιτία της μη βλάστησης, την αδυναμία των μεταχειρίσεων να διασπάσουν ικανοποιητικά τον λήθαργο.

4.1.2 Ρυθμός βλάστησης

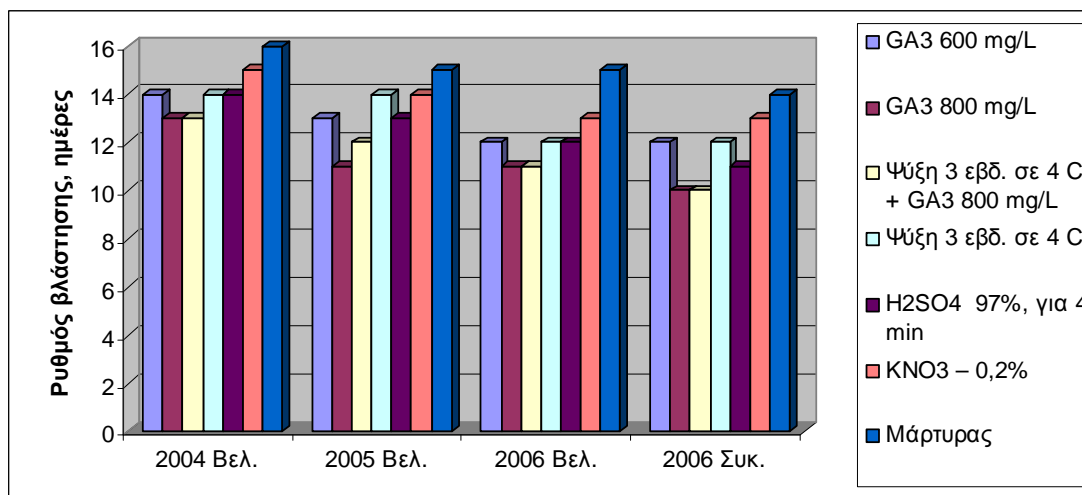
Ο ρυθμός βλάστησης των σπόρων στις δύο θερμοκρασίες και φωτοπεριόδους και μεταξύ των επτά μεταχειρίσεων, παρουσιάζεται στα Σχήματα 2, 3, 4 και 5.



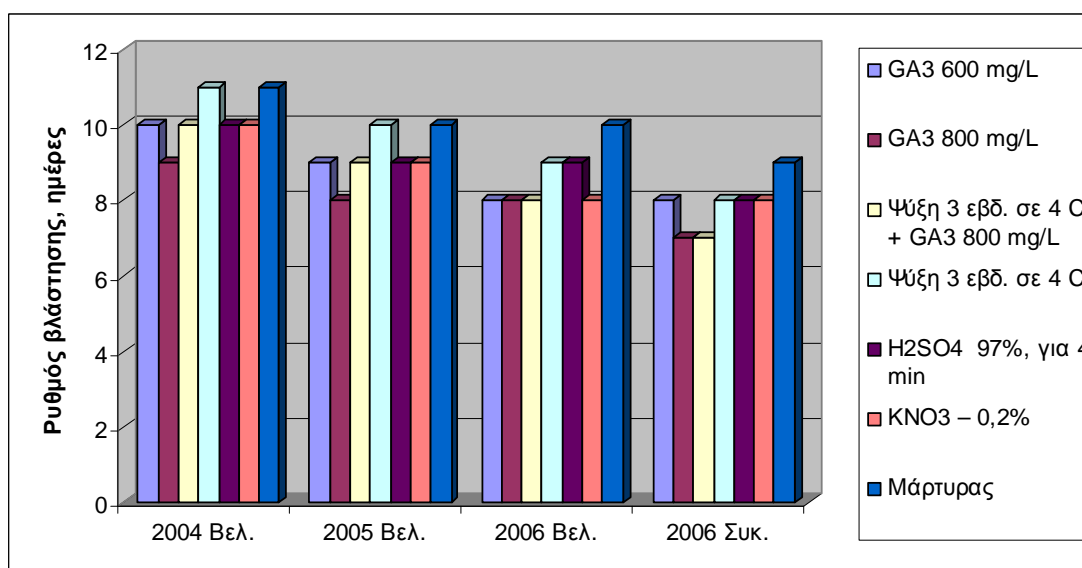
Σχήμα 2. Ρυθμός βλάστησης των σπόρων αμπέλαμου των ετών 2004, 2005, 2006 από Βελεστίνο και 2006 από Συκούριο, σε θάλαμο βλάστησης στους 15 °C και φωτοπερίοδο 16/8 h φως/σκοτάδι, ανάλογα με τη μεταχείριση.



Σχήμα 3. Ρυθμός βλάστησης των σπόρων αμπέλαμου των ετών 2004, 2005, 2006 από Βελεστίνο και 2006 από Συκούριο, σε θάλαμο βλάστησης στους 15 °C και φωτοπερίοδο 24 h σκοτάδι, ανάλογα με τη μεταχείριση.



Σχήμα 3. Ρυθμός βλάστησης των σπόρων αμπέλαμου των ετών 2004, 2005, 2006 από Βελεστίνο και 2006 από Συκούριο, σε θάλαμο βλάστησης στους 25 °C και φωτοπερίοδο 16/8 h φως/σκοτάδι, ανάλογα με τη μεταχείριση.



Σχήμα 4. Ρυθμός βλάστησης των σπόρων αμπέλαμου των ετών 2004, 2005, 2006 από Βελεστίνο και 2006 από Συκούριο, σε θάλαμο βλάστησης στους 25 °C και φωτοπερίοδο 24 h σκοτάδι, ανάλογα με τη μεταχείριση.

Ο ρυθμός βλάστησης των σπόρων κυμάνθηκε από 7 έως και 16 ημέρες, ανάλογα με την μεταχείριση, το έτος παραγωγής, την πηγή και τις συνθήκες βλάστησης του σπόρου (φωτοπερίοδος, θερμοκρασία).

Συγκεκριμένα, ο καλύτερος ρυθμός βλάστησης παρατηρήθηκε με την εφαρμογή GA₃ 800 mg/L, ο οποίος στην περίπτωση των 25 °C κυμάνθηκε από 7 έως 9 ημέρες σε φωτοπερίοδο 24 h σκοτάδι και 9-11 ημέρες σε φωτοπερίοδο 16/8 h

φως/σκοτάδι, ενώ στην περίπτωση των 15 °C κυμάνθηκε από 8 έως 11 ημέρες σε φωτοπερίοδο 24 h σκοτάδι και 10-12 ημέρες σε φωτοπερίοδο 16/8 h φως/σκοτάδι. Παρόμοιος ήταν ο ρυθμός βλάστησης και στην περίπτωση της μεταχείρισης ψύξη των σπόρων για τρεις εβδομάδες στους 4°C και στη συνέχεια βλάστηση σε GA 800 mg/L. Ικανοποιητικός ρυθμός βλάστησης καταγράφηκε και με την εφαρμογή των μεταχειρίσεων εμβάπτιση των σπόρων σε H₂SO₄ 97% για 4 min (8-11 ημέρες), ψύξη για τρεις εβδομάδες στους 4°C (8-12 ημέρες) και βλάστηση σε υπόστρωμα KNO₃ (8-14 ημέρες), ενώ ο χαμηλότερος ρυθμός βλάστησης καταγράφηκε στην περίπτωση του μάρτυρα (9-16 ημέρες).

Παρατηρήθηκε μικρή υπεροχή στο ρυθμό βλάστησης των σπόρων του έτους 2006 από το Συκούριο έναντι αυτών από το Βελεστίνο, στην περίπτωση των μεταχειρίσεων GA₃ 800 mg/L, ψύξη για τρεις εβδομάδες στους 4°C και στη συνέχεια βλάστηση ή μη, σε GA₃ 800 mg/L και εμβάπτιση των σπόρων σε H₂SO₄ 97% για 4 min. Ωστόσο, οι σπόροι του έτους 2006 τόσο από το Βελεστίνο όσο και από το Συκούριο, βλάστησαν με γρηγορότερο ρυθμό (λιγότερες μέρες για βλάστηση μεγαλύτερου ποσοστού σπόρων) από τους σπόρους του 2005 και οι τελευταίοι πιο γρήγορα από αυτούς του έτους 2004, ανεξαρτήτως της μεταχείρισης που δέχτηκε ο σπόρος.

Διαφοροποίηση παρατηρήθηκε στον ρυθμό βλάστησης των σπόρων και μεταξύ των δύο φωτοπεριόδων και θερμοκρασιών. Ειδικότερα, ο υψηλότερος ρυθμός βλάστησης (7 ημέρες) καταγράφηκε στους 25 °C με φωτοπερίοδο 24 h σκοτάδι, ενώ ο μικρότερος (16 ημέρες) σε θερμοκρασία 15 °C και φωτοπερίοδο 16/8 h φως/σκοτάδι.

Συνεπώς, τον καλύτερο ρυθμό βλάστησης (7 ημέρες) είχαν οι σπόροι του έτους 2006 οι οποίοι βλάστησαν σε GA₃ 800 mg/L και σε θερμοκρασία 25 °C και φωτοπερίοδο 24 h σκοτάδι. Αντίθετα, ο χαμηλότερος ρυθμός βλάστησης (16 ημέρες) παρατηρήθηκε στην περίπτωση των σπόρων του έτους 2004, η βλάστηση των οποίων έγινε σε απεσταγμένο νερό (μάρτυρας), στους 15°C και σε φωτοπερίοδο 16/8 h φως/σκοτάδι.

4.2 Ικανότητα αναβλάστησης

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από τις πέντε κοπές των βλαστών οι οποίοι αναπτυσσόταν σε φυτοδοχεία στο εργαστήριο (Εικόνα 4), παρατίθεται στον παρακάτω Πίνακα 11. Τα στοιχεία είναι μέσοι όροι των τριών επαναλήψεων.

Πίνακας 11. Αποτελέσματα αναβλάστησης του αμπέλαμου σε τρία μεγέθη (10, 5 και 2,5cm) και δύο ηλικίες (Α και Β έτους) ρίζας και βάσης λαιμού (Β.Λ.), στους 2, 4, 6, 8 και 10 μήνες από την εγκατάσταση σε φυτοδοχεία στο εργαστήριο.

Αγρονομικά χαρακτηριστικά				
Κοπή / Χρόνος	Ηλικία / Μέγεθος	Αριθμός βλαστών	Ύψος βλαστών (cm)	Χλωρό βάρος (g)
1^η κοπή 2 μήνες	A 10	3,3 B	48 AB	1,2 BC
	A 5	1,7 CD	33,1 BC	0,9 BCDE
	A 2,5	1 DE	23,4 CD	0,5 DEF
	Α.Λ. 10	2 CD	38,6 ABC	1,2 BC
	Α.Λ. 5	1 DE	16,7 D	0,3 EF
	Α.Λ. 2,5	0 E	0 E	0 F
	B 10	4,7 A	51,8 A	1,9 A
	B 5	2,7 BC	45,7 AB	1 BCD
	B 2,5	2 CD	33 BC	0,8 BCDE
	Β.Λ. 10	2 CD	40,7 AB	1,4 AB
	Β.Λ. 5	2 CD	24,7 CD	0,6 CDEF
	Β.Λ. 2,5	1,6 CC	12,3 DE	0,3 DEF
	CV %	31	30	46
2^η κοπή 4 μήνες	A 10	2,7 AB	41,2 AB	0,7 ABC
	A 5	1,3 BCD	24 BC	0,6 BCD
	A 2,5	1,3 CD	11,9 CDE	0,3 CDE
	Α.Λ. 10	1 CD	26,7 BC	0,4 BCDE
	Α.Λ. 5	1 CD	11 CDE	0,2 CDE
	Α.Λ. 2,5	0 D	0 E	0 E
	B 10	3,7 A	48,4 A	1,2 A
	B 5	2 BC	36,2 AB	0,8 AB
	B 2,5	2 BC	22,9 BCD	0,6 BCD
	Β.Λ. 10	2 BC	39,1 AB	0,7 BC
	Β.Λ. 5	1 CD	13,7 CDE	0,3 BCDE
	Β.Λ. 2,5	1 CD	4,3 DE	0,13 DE
	CV %	52	48	60

Κοπή / Χρόνος	Ηλικία / Μέγεθος	Αριθμός βλαστών	Ύψος βλαστών (cm)	Χλωρό βάρος (g)
3 ^η κοπή 6 μήνες	A 10	2 A	39,5 AB	0,6 AB
	A 5	1,3 BC	23,1 ABCDE	0,3 BCD
	A 2,5	1 BC	14,4 BCDE	0,2 BCD
	A.Λ. 10	1 BC	25 ABCDE	0,5 BCD
	A.Λ. 5	0,7 BC	10,3 DE	0,2 CD
	A.Λ. 2,5	0 C	0 E	0 D
	B 10	3,7 A	48,8 A	0,9 A
	B 5	2 B	37,2 ABC	0,6 ABC
	B 2,5	1 BC	24,7 ABCDE	0,4 BCD
	B.Λ. 10	1,7 B	29 ABCD	0,6 ABC
	B.Λ. 5	1 BC	12 CDE	0,2 BCD
	B.Λ. 2,5	0 C	0 E	0 D
		CV %	68	70
4 ^η κοπή 8 μήνες	A 10	2 ABC	45,8 ABC	1,2 AB
	A 5	1,7 BCD	42,9 ABCD	0,5 CDE
	A 2,5	1 CDE	18,8 EF	0,2 DE
	A.Λ. 10	1 CDE	31,7 CDE	0,5 CDE
	A.Λ. 5	0 E	0 G	0 E
	A.Λ. 2,5	0 E	0 G	0 E
	B 10	3 A	55 A	1,4 A
	B 5	2,3 AB	50,2 AB	0,8 BC
	B 2,5	1,3 BCD	28,1 ED	0,4 CDE
	B.Λ. 10	2 ABC	38 BCD	0,7 BCD
	B.Λ. 5	0,7 DE	7,3 GF	0,1 E
	B.Λ. 2,5	0 E	0 G	0 E
		CV %	53	33
5 ^η κοπή 10 μήνες	A 10	1,3 BC	54,7 AB	0,9 A
	A 5	1 BC	37,7 BCD	0,5 B
	A 2,5	0,01 D	0,01 E	0,01 C
	A.Λ. 10	0,7 CD	25,3 CD	0,3 BC
	A.Λ. 5	0 D	0 E	0 C
	A.Λ. 2,5	0 D	0 E	0 C
	B 10	3 A	63 A	1 A
	B 5	1,7 B	44,5 ABC	0,6 AB
	B 2,5	0,7 CD	14,3 DE	0,3 BC
	B.Λ. 10	1,3 BC	37 BCD	0,7 AB
	B.Λ. 5	0 D	0 E	0 C
	B.Λ. 2,5	0 D	0 E	0 C
		CV %	57	61

Η εξέταση των αποτελεσμάτων ανάδειξε την ύπαρξη σχέσης ανάμεσα στο μέγεθος, στην ηλικία των ριζών και στην ικανότητα αναβλάστησής τους.

Συγκεκριμένα, από την πρώτη κιόλας κοπή διακρίνεται η υπεροχή των μεγαλύτερων σε μέγεθος και ηλικία ριζών, ως προς την ικανότητά τους να αναβλαστάνουν. Από ρίζες δεύτερου έτους και μεγέθους 10cm προκύπτουν οι περισσότεροι βλαστοί, περίπου 3-4, οι οποίοι στις περισσότερες περιπτώσεις ζυγίζουν περισσότερο και είναι υψηλότεροι από αυτούς που προέρχονται από ρίζες μικρότερου μεγέθους καθώς και ρίζες ίδιου μεγέθους αλλά μικρότερης ηλικίας (Πίνακας 11).

Η ικανότητα αναβλάστησης των ριζών φάνηκε να εξασθενεί με τις κοπές, καθώς ο αριθμός των φυτών που προκύπτουν μειώνεται μετά από κάθε κοπή. Το χαρακτηριστικό αυτό εμφανίζεται εντονότερα στις ρίζες πρώτου έτους και μεγέθους 2,5cm, η ικανότητα αναβλάστησης των οποίων είναι σχεδόν μηδενική στην πέμπτη κοπή. Αντίθετα, ρίζες μεγέθους 10cm συνεχίζουν να δίνουν ικανοποιητικό αριθμό βλαστών ακόμη και μετά από 4 κοπές. Σχετικά με το ύψος και το χλωρό βάρος των βλαστών, ενώ μειωνόταν από την πρώτη μέχρι την τρίτη κοπή, κατά την τέταρτη και πέμπτη κοπή παρουσίασαν ανοδική τάση. Το γεγονός αυτό συνδέεται με την αυξημένη ηλιοφάνεια του καλοκαιριού κατά την διάρκεια του οποίου πραγματοποιήθηκαν οι δύο τελευταίες κοπές, και την άνοδο της θερμοκρασίας του εδάφους των φυτοδοχείων από τους 22⁰C που ήταν κατά το χρονικό διάστημα των προηγούμενων κοπών, στους 28⁰C.

Επίσης, η στατιστική ανάλυση για $P < 0,05$, έδειξε πως υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στην ικανότητα αναβλάστησης του ζιζανίου από τη ρίζα και την βάση του λαιμού του. Συγκεκριμένα, η ικανότητα αναβλάστησης του ζιζανίου από τη βάση του λαιμού του είναι μικρότερη σε σχέση με αυτή της ρίζας. Μάλιστα, βάση λαιμού πρώτου έτους και μεγέθους 2,5cm δεν έδωσε κανένα φυτό. Επίσης, η ικανότητα αναβλάστησης από τη βάση λαιμού μειώνεται με πιο γρήγορο ρυθμό, καθώς από την τρίτη κοπή χάνει την ικανότητα αναβλάστησης και η δεύτερου έτους βάση λαιμού μεγέθους 2,5cm ενώ στην πέμπτη κοπή, δεν προκύπτει πλέον κανένας βλαστός ούτε και από βάση λαιμού 5cm, πρώτου και δεύτερου έτους. Ωστόσο, βάση λαιμού 10cm αναβλαστάνει ικανοποιητικά ακόμη και μετά την τέταρτη κοπή. Τα παραπάνω ενισχύουν την άποψη πως και σ' αυτή την περίπτωση, ισχύουν τα ίδια συμπεράσματα που αναδείχθηκαν και στην αναβλάστηση του ζιζανίου από τη ρίζα. Δηλαδή, όσο μεγαλύτερο είναι το μέγεθος και η ηλικία της βάσης του λαιμού τόσο περισσότερα, υψηλότερα και βαρύτερα είναι τα φυτά που προκύπτουν. Επίσης, βάση

λαιμού με μεγαλύτερο μέγεθος και ηλικία, συνεχίζει να βλαστάνει για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από εκείνη που έχει μικρότερο μέγεθος και ηλικία.

Τέλος, πρέπει να σημειωθεί πως δεν παρατηρήθηκε καμία αύξηση του μεγέθους των ριζικών τμημάτων, παρόλο που πολλά εξ' αυτών είχαν την ικανότητα να αναβλαστάνουν και μετά την πέμπτη κοπή. Αξίζει επίσης, να επισημανθεί η σημασία της ικανότητας αναβλάστησης του ζιζανίου από τη ρίζα, στην περίπτωση που εφαρμόζεται το όργανο ως τρόπος ελέγχου αυτού. Η μεγάλη ικανότητα αναβλάστησης του ζιζανίου από τη ρίζα απαιτεί επανάληψη του οργώματος αρκετές φορές με στόχο τον τεμαχισμό των ριζών του, για περιορισμό της αναβλάστησης. Ωστόσο, η επανάληψη μιας τέτοιας πρακτικής κρίνεται οικονομικά ασύμφορη και δεν εγγυάται τον αποτελεσματικό έλεγχο του ζιζανίου, καθώς το τελευταίο έχει την ικανότητα να αναβλαστάνει ακόμη και από ριζικά τμήματα μήκους 2,5cm. Συνεπώς, για τον περιορισμό των δυσμενών επιπτώσεών του στις καλλιέργειες, απαιτείται η εφαρμογή άλλης μεθόδου αντιμετώπισης, η οποία θα καταφέρει να διατηρήσει τον πληθυσμό του ζιζανίου σε ανεκτό επίπεδο.



Εικόνα 4. Φυτοδοχεία στο εργαστήριο με φυτά *Ampelamus albidus* που προήλθαν από ρίζες δύο διαφορετικών ηλικιών (πρώτου και δεύτερου έτους) και τριών διαφορετικών μεγεθών (2,5 , 5 και 10 cm).

4.3 Βιολογία του *Ampelamus albidus*

Από τις παρατηρήσεις-μετρήσεις του χρόνου εμφάνισης και συμπλήρωσης των διαφόρων σταδίων ανάπτυξης δέκα αυτοφυών σποροφύτων αμπέλαμου, προέκυψε ο Πίνακας 12, ο οποίος όπως προαναφέρθηκε, βασίζεται στην κλίμακα BBCH.

Πίνακας 12. Κωδικοποιημένα φαινοτυπικά στάδια ανάπτυξης και χρόνος εμφάνισης-συμπλήρωσης σε αυτοφυή φυτά αμπέλαμου από σπόρο, κατά την κλίμακα BBCH.

Κωδικός σταδίου	Περιγραφή φαινοτυπικού σταδίου	Μέρες από φρεζάρισμα (11/04/07)	Ημερομηνία καταγραφής
10	Πλήρης έκπτυξη κοτυληδόνων	29	10/05/07
12	2 φύλλα πλήρως ανεπτυγμένα	36	17/05/07
14	4 φύλλα πλήρως ανεπτυγμένα	43	24/05/07
21	1 ^{ος} πλάγιος βλαστός & 6 φύλλα πλήρως ανεπτυγμένα	62	12/06/07
23	3 πλάγιοι βλαστοί	73	23/06/07
26	6 πλάγιοι βλαστοί	88	08/07/07
51	Έναρξη έκπτυξης ταξιανθίας	-	-
71	Εμφάνιση καρπών	-	-
89	Πλήρης ωρίμανση καρπών	-	-
97	Ολοκλήρωση βιολογικού κύκλου	230	26/11/07

Η βλάστηση των σπόρων του αμπέλαμου καταγράφηκε τον τελευταίο μήνα της Άνοιξης, τότε που η θερμοκρασία και υγρασία του εδάφους το επέτρεψαν. Συγκεκριμένα, στις 10 Μαΐου του 2007 τα σπορόφυτα βρισκόταν στο στάδιο των πλήρως εκπτυγμένων κοτυληδόνων, ενώ μετά το πέρας επτά ημερών είχαν αναπτυχθεί πλήρως τα δύο πρώτα φύλλα και είχαν εμφανιστεί και τα δύο επόμενα. Τα τελευταία αναπτύχθηκαν πλήρως (στάδιο 14) μετά από 43 μέρες, στις 24 Μαΐου. Το στάδιο 21 καταγράφηκε 62 μέρες μετά το φρεζάρισμα, ενώ το στάδιο 23 και 26, 73 και 88 μέρες από το φρεζάρισμα, αντίστοιχα. Άνθη δεν παρατηρήθηκαν στα φυτά, τα οποία συμπλήρωσαν τον βιολογικό τους κύκλο μετά το πέρας 230 ημερών από το φρεζάρισμα.

Παρόμοια ήταν τα αποτελέσματα και στην περίπτωση μελέτης αυτοφυών φυτών αμπέλαμου από ρίζα, τα οποία αναπτυσσόταν σε μηχανικά κατεργασμένο έδαφος (Πίνακας 13). Ο χρόνος που απαιτήθηκε για την συμπλήρωση των διάφορων φαινοτυπικών σταδίων ανάπτυξης του ζιζανίου ήταν περίπου ο ίδιος με αυτόν των σποροφύτων. Διαφοροποίηση υπήρξε στην χρονική στιγμή έναρξης του βιολογικού κύκλου των φυτών, καθώς στην περίπτωση των σποροφύτων τα ζιζάνια βρισκόταν στο στάδιο 10 στις 10 Μαΐου του 2007 ενώ την ίδια ημερομηνία, τα φυτά που προερχόταν από το ριζώμα του ζιζανίου βρισκόταν ήδη στο στάδιο 14, 4 φύλλα πλήρως ανεπτυγμένα. Προηγήθηκε δηλαδή η έναρξη του βιολογικού κύκλου των φυτών που προέκυψαν από αναβλάστηση, κατά μία εβδομάδα. Αυτό είχε ως συνέπεια και την επιμήκυνση του βιολογικού κύκλου των τελευταίων για αντίστοιχο χρονικό διάστημα, καθώς και τα σπορόφυτα και τα αυτοφυή φυτά ριζώματος, βρέθηκαν στο στάδιο 97 στις 26 Νοεμβρίου του ίδιου έτους. Μια ακόμη διαφορά που παρατηρήθηκε αφορούσε την καταγραφή του σταδίου 51, έναρξη έκπτυξης ταξιανθίας. Στα σπορόφυτα δεν καταγράφηκε αυτό το στάδιο, αντίθετα τα αυτοφυή φυτά από ρίζα εμφάνισαν άνθη τα οποία όμως ποτέ δεν έδωσαν καρπούς.

Πίνακας 13. Κωδικοποιημένα φαινοτυπικά στάδια ανάπτυξης αυτοφυών φυτών αμπέλαμου από ρίζα, σε μηχανικά κατεργασμένο έδαφος, χρόνος εμφάνισης και συμπλήρωσής τους.

Κωδικός σταδίου	Περιγραφή φαινοτυπικού σταδίου	Μέρες από φρεζάρισμα (11/04/07)	Ημερομηνία καταγραφής
12	2 φύλλα πλήρως ανεπτυγμένα	23	03/05/07
14	4 φύλλα πλήρως ανεπτυγμένα	30	10/05/07
21	1 ^{ος} πλάγιος βλαστός & 6 φύλλα πλήρως ανεπτυγμένα	48	28/05/07
23	3 πλάγιοι βλαστοί	58	07/06/07
26	6 πλάγιοι βλαστοί	72	21/06/07
51	Έναρξη έκπτυξης ταξιανθίας	126	14/08/07
71	Εμφάνιση καρπών	-	-
89	Πλήρης ωρίμανση καρπών	-	-
97	Ολοκλήρωση βιολογικού κύκλου	230	26/11/07

Για την μελέτη των σταδίων 51 έως 97, που αφορούν την ανθοφορία, καρποφορία και νέκρωση του ζιζανίου, παρατηρήθηκαν αυτοφυή φυτά ρίζας τα οποία αναπτυσσόταν σε έδαφος που δεν κατεργαζόταν κάθε χρόνο, συστηματικά. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 14.

Πίνακας 14. Χρόνος εμφάνισης και συμπλήρωσης των φαινοτυπικών σταδίων άνθησης, καρπόδεσης και ολοκλήρωσης του βιολογικού κύκλου αυτοφυών φυτών αμπέλαμου από ρίζα, σε έδαφος με ελάχιστη μηχανική κατεργασία, σύμφωνα με την κλίμακα BBCH.

Κωδικός σταδίου	Περιγραφή φαινοτυπικού σταδίου	Μέρες από εντοπισμό φυτών στο στάδιο της έναρξης έκπτυξης ταξιανθίας (14/07/07)	Ημερομηνία καταγραφής
51	Έναρξη έκπτυξης ταξιανθίας	-	14/07/07
71	Εμφάνιση καρπών	58	10/09/07
89	Πλήρης ωρίμανση καρπών	109	31/10/07
97	Ολοκλήρωση βιολογικού κύκλου	128	19/11/07

Η πρώτη ταξιανθία έκανε την εμφάνισή της στο μέσον περίπου του κεντρικού άξονα των φυτών, στις 14 Ιουλίου, δηλαδή ένα μήνα νωρίτερα απ' ό τι εμφανίστηκε στα αυτοφυή φυτά από ρίζα που αναπτυσσόταν σε έδαφος το οποίο κατεργαζόταν κάθε χρόνο. Η ανθοφορία διήρκησε περίπου δύο μήνες, μέχρι στις 10 Σεπτεμβρίου, οπότε και εμφανίστηκαν οι πρώτοι καρποί. Η πλήρης ωρίμανση των καρπών πραγματοποιήθηκε τέλος Οκτωβρίου ενώ ο βιολογικός κύκλος του ζιζανίου ολοκληρώθηκε στις 19 Νοεμβρίου.

Οι παρατηρήσεις αυτοφυών φυτών από ρίζα τα οποία αναπτυσσόταν σε έδαφος που δεν είχε υποστεί καθόλου μηχανική κατεργασία, έδωσαν τα αποτελέσματα του Πίνακα 15.

Πίνακας 15. Κωδικοποιημένα φαινοτυπικά στάδια ανάπτυξης αυτοφυών φυτών αμπέλαμου από ρίζα, σε μη κατεργασμένο έδαφος, χρόνος εμφάνισης και συμπλήρωσής τους, σύμφωνα με την κλίμακα BBCH.

Κωδικός σταδίου	Περιγραφή φαινοτυπικού σταδίου	Μέρες από εντοπισμό φυτών στο στάδιο των 3 πλάγιων βλαστών (03/05/07)	Ημερομηνία καταγραφής
23	3 πλάγιοι βλαστοί	-	03/05/07
26	6 πλάγιοι βλαστοί	14	17/05/07
51	Έναρξη έκπτυξης ταξιανθίας	70	12/07/07
71	Εμφάνιση καρπών	104	15/08/07
89	Πλήρης ωρίμανση καρπών	155	5/10/07
97	Ολοκλήρωση βιολογικού κύκλου	184	03/11/07

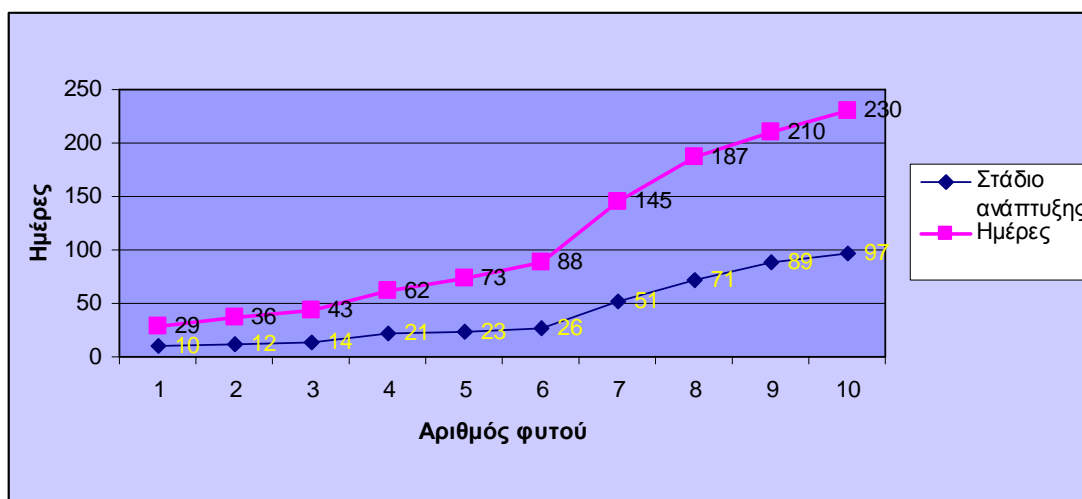
Σύμφωνα με τα δεδομένα στον Πίνακα 15, παρατηρήθηκε μια πρόωμη έναρξη της αναβλάστησης του ζιζανίου καθώς στις 3 Μαΐου τα φυτά βρισκόταν ήδη στο φαινοτυπικό στάδιο ανάπτυξης 23, δηλαδή είχαν τρεις πλάγιους βλαστούς. Ο χρόνος που απαιτήθηκε για την συμπλήρωση αυτού του σταδίου και την είσοδο του ζιζανίου στο επόμενο στάδιο των έξι πλάγιων βλαστών ήταν 14 μέρες, όπως και στις περιπτώσεις των φυτών από σπόρο (Πίνακας 12), των φυτών από ρίζα σε μηχανικά κατεργασμένο έδαφος (Πίνακας 13) και των φυτών από ρίζα τα οποία αναπτυσσόταν σε ελάχιστα κατεργασμένο έδαφος (Πίνακας 14). Από το στάδιο των έξι πλάγιων βλαστών μέχρι και την έναρξη έκπτυξης ταξιανθίας, μεσολάβησαν 56 μέρες. Η ανθοφορία διήρκησε 34 μέρες, δηλαδή περίπου ένα μήνα λιγότερο απ' ότι διήρκησε στα φυτά που αναπτυσσόταν σε έδαφος με ελάχιστη μηχανική κατεργασία. Φυσικά, η τόσο μεγάλη απόκλιση στο χρόνο συμπλήρωσης αυτού του φαινοτυπικού σταδίου, ίσως να μην οφείλεται στο μέγεθος της ρίζας από το οποίο προήλθαν τα φυτά, αλλά

στο γεγονός ότι τα συγκεκριμένα φυτά δεν αρδευόταν. Δεν υπήρξε διαφορά στον χρόνο συμπλήρωσης του φαινοτυπικού σταδίου 71 και την είσοδο του ζιζανίου στο στάδιο 89, ενώ 29 μέρες μετά την πλήρη ωρίμανση των καρπών επήλθε η νέκρωση του φυτού.

Συνοπτικά, ο βιολογικός κύκλος του ζιζανίου διαρκεί σε κάθε περίπτωση 200-210 ημέρες. Απαιτείται περίπου το ίδιο χρονικό διάστημα για την συμπλήρωση των αντίστοιχων φαινοτυπικών σταδίων ανάπτυξης των αυτοφυών σποροφύτων και αυτοφυών φυτών από ρίζα. Εξαιρέση αποτελεί το στάδιο της ανθοφορίας που στα αυτοφυή φυτά από ρίζα τα οποία αναπτύσσονται σε ελάχιστα και καθόλου κατεργασμένο έδαφος, κυμαίνεται από 1-2 μήνες, ενώ στα σπορόφυτα δεν εμφανίζεται καθόλου. Διαφοροποίηση παρατηρήθηκε επίσης μεταξύ αυτοφυών σποροφύτων και αυτοφυών φυτών από ρίζα ως προς τον χρόνο εμφάνισης των διάφορων φαινοτυπικών σταδίων ανάπτυξής τους. Συγκεκριμένα, τα σπορόφυτα βλαστάνουν τέλος της Άνοιξης, τότε που οι συνθήκες του περιβάλλοντος είναι ιδανικές και ολοκληρώνουν τον βιολογικό τους κύκλο τέλος Φθινοπώρου. Αντίθετα, τα φυτά που προέρχονται από ρίζωμα εμφανίζονται πιο νωρίς την Άνοιξη ακόμη και αν οι κλιματολογικές συνθήκες δεν είναι οι άριστες. Φυσικά, διαφοροποίηση παρατηρήθηκε και στα αυτοφυή φυτά από ρίζα που αναπτυσσόταν σε πολύ, ελάχιστα και καθόλου κατεργασμένο έδαφος με τα τελευταία να προηγούνται στην εμφάνιση των διάφορων φαινοτυπικών σταδίων, ενώ ακολουθούσαν αυτά που αναπτυσσόταν σε ελάχιστα κατεργασμένο έδαφος και έπονταν αυτά που αναπτυσσόταν σε έδαφος που κάθε χρόνο υφίσταται μηχανική κατεργασία. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με την μη καρπόδεση των τελευταίων, συνηγορεί υπέρ της άποψης ότι το μέγεθος του ριζικού συστήματος επηρεάζει καθοριστικά την βιολογία του ζιζανίου.

Στο Σχήμα 6 παρουσιάζεται η καμπύλη ανάπτυξης του αμπέλαμου, έτσι όπως προκύπτει από την γραφική απεικόνιση των δεδομένων που αναφέρονται στους Πίνακες 12, 13, 14 και 15.

Ο βιολογικός κύκλος του αμπέλαμου φαίνεται ότι μπορεί να χωριστεί σε τρεις περιόδους. Η πρώτη περιλαμβάνει τα φαινοτυπικά στάδια 0 – 26, δηλαδή της εμφάνισης των φύλλων και πλάγιων βλαστών και διαρκεί περίπου 88 μέρες. Η δεύτερη διαρκεί περίπου 120 μέρες και αναφέρεται στην εμφάνιση και ολοκλήρωση των αναπαραγωγικών οργάνων του ζιζανίου (στάδιο 51 – 89), ενώ η τρίτη περίοδος αφορά τα στάδια 90 – 97, όπου το αμπέλαμο σταματά να αυξάνει, γηράσκει και νεκρώνεται.



Σχήμα 6. Καμπύλη ανάπτυξης του *Ampelamus albidus* στο Βελεστίνο, το 2007.

4.4 Μορφολογία του *Ampelamus albidus*

Τα αυτοφυή σπορόφυτα του ζιζανίου και τα φυτά τα οποία προήλθαν από εκβλάστηση ριζών που αναπτυσσόταν σε μηχανικά κατεργασμένο και μη έδαφος, είχαν τα παρακάτω μορφολογικά χαρακτηριστικά:

Κοτυληδόνες: έμμισχες, ωοειδείς, με εμφανές το κεντρικό νεύρο και χρώματος ανοικτού πράσινου. Με την πλήρη έκπτυξή τους πραγματοποιείται ταυτόχρονη εμφάνιση των δύο πρώτων πραγματικών φύλλων.



Εικόνα 5. Φυτό *Ampelamus albidus* με εμφανείς τις κοτυληδόνες και τα δύο πρώτα φύλλα.

Βλαστός: λεπτός, κυλινδρικός, με λεία επιφάνεια, χωρίς τρίχες. Φέρει γαλακτοφόρους σωλήνες, εμφανίζει μεγάλα μεσογονάτια διαστήματα, διακλαδίζεται

και έχει την ιδιότητα να έρπει ή να αναρριχάται σε υποστηρίγματα (π.χ. φράχτης), αλλά και πάνω σε άλλα φυτά.



Εικόνα 6. Βλαστός του *Ampelamus albidus*.

Φύλλα: αντίθετα και έμμισχα (μήκος μίσχου 3 – 5 cm), καρδιόσχημα στη βάση τους και οξύληκτα στην κορυφή. Έχουν ομαλή περιφέρεια χωρίς τρίχες στην πάνω ή κάτω πλευρά. Το χρώμα τους είναι σκούρο πράσινο με έντονη παλαμοειδή και λευκού χρώματος νεύρωση, στην πάνω επιφάνεια. Το μέγεθός τους ποικίλει μεταξύ αυτών της κορυφής, της βάσης και αυτών που αναπτύσσονται στο μέσον του βλαστού, με τα τελευταία να είναι τα μεγαλύτερα.

Επίσης, μικρή διαφοροποίηση στις διαστάσεις των φύλλων, της τάξεως των 2 – 3mm, παρατηρήθηκε και μεταξύ των φύλλων που προερχόταν από σπορόφυτα και φυτά από ρίζα. Αυτή η διαφοροποίηση διατηρήθηκε και στα φύλλα των φυτών από ρίζα που αναπτυσσόταν σε μηχανικά κατεργασμένο και μη, έδαφος. Συγκεκριμένα, φύλλα αυτοφυών σποροφύτων από το μέσον του κεντρικού βλαστού τους, είχαν κατά μέσο όρο, μήκος 5,2 cm και πλάτος 3,7 cm. Αντίστοιχα, το μήκος φύλλων από το μέσο του κεντρικού βλαστού φυτών από ρίζα σε κατεργασμένο έδαφος, ήταν 5,4 cm και το πλάτος τους 4cm, ενώ το μήκος



Εικόνα 7. Βλαστός του *Ampelamus albidus* με πλήρως ανεπτυγμένα φύλλα.

και πλάτος των φύλλων που προερχόταν από φυτά που αναπτυσσόταν σε μη

κατεργασμένο έδαφος, ήταν 5,6cm και 4,2cm, αντίστοιχα. Η πιο πιθανή εξήγηση αυτής της μικρής διαφοροποίησης είναι η θρεπτική κατάσταση των φυτών.

Ταξιανθία: σκιάδιο, η οποία φύεται από τη μασχάλη των φύλλων και φέρει 25 – 30 μικρά άνθη χρώματος λευκού. Ο μίσχος της έχει 4 – 5 cm μήκος.



Εικόνα 8. Ταξιανθία του *Ampelamus albidus*.

Άνθος: μικρό σε μέγεθος, λευκού χρώματος και διγενές. Αποτελείται από 5 σέπαλα ελεύθερα, και άλλα 5 πέταλα συμφυή με την στεφάνη. Ο ποδίσκος των ανθέων έχει μήκος περίπου 1 cm.



Εικόνα 9. Άνθος του *Ampelamus albidus*.

Καρπός: διπλός, πολύσπερμος θύλακος, πράσινου χρώματος στα αρχικά στάδια ανάπτυξης και καφέ χρώματος στο στάδιο της ωρίμανσης. Στην αρχή είναι μαλακός αλλά μετά το μεταχρωματισμό του αποκτά υφή ξυλώδη και κατά την

ωρίμανσή του ανοίγει στη μέση της μιας κατά μήκος πλευράς, προς απελευθέρωση των σπόρων. Εμφανίζεται συνήθως σε ζεύγη, εκτός από ελάχιστες περιπτώσεις όπου παρατηρήθηκε η ύπαρξη τριών καρπών σε μία ταξιανθία. Έχει μήκος 14 – 16 cm.



Εικόνα 10. Καρποί του *Ampelamus albidus* στα αρχικά στάδια σχηματισμού τους.



Εικόνα 11. Καρπός του *Ampelamus albidus* στο στάδιο της ωρίμανσης.

Σπόρος: πεπλατυσμένος, ωοειδής, λευκού χρώματος στην αρχή και καφέ κατά το στάδιο της ωρίμανσης. Στην μία του άκρη, φέρει θύσανο τριχών λευκού χρώματος, μήκους περίπου 3cm.

Εικόνα 11. Σπόροι του *Ampelamus albidus*.

Ρίζα: μία κεντρική, κάθετη ρίζα, με αρκετές πλευρικές. Το βάθος της ξεπερνά τα 50 cm στην ηλικία των δύο ετών. Αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου, φτάνοντας πλευρικά σε οριζόντιο μήκος, έως και 1-2 m, με νέα φυτά κατά μήκος της.





Εικόνα 12. Κεντρική ρίζα σε βάθος του *Ampelamus albidus* με διακλαδώσεις.



Εικόνα 13. Κεντρική ρίζα του *Ampelamus albidus* σε βάθος μεγαλύτερο των 30 cm.

Ύψος φυτών: το τελικό ύψος των φυτών διαφοροποιήθηκε μεταξύ των αυτοφυών σποροφύτων, των αυτοφυών φυτών από ρίζα που αναπτυσσόταν σε μηχανικά κατεργασμένο έδαφος και αυτών που αναπτυσσόταν σε μη κατεργασμένο. Συγκεκριμένα, τα σπορόφυτα έφτασαν το ύψος των 81 cm κατά μέσο όρο, ενώ τα φυτά στο κατεργασμένο και μη έδαφος, είχαν ύψος 96 cm και 137,5 cm, αντίστοιχα. Μια εξήγηση της διαφοροποίησης μπορεί να είναι η καλύτερη θρεπτική κατάσταση των φυτών σε μη κατεργασμένο έδαφος, όπου τα φυτά διέθεταν μεγαλύτερο μήκος ριζών.

Εξάπλωση: παρόμοια διαφοροποίηση με το ύψος, παρατηρήθηκε και στην εξάπλωση των φυτών πλευρικά, των παραπάνω κατηγοριών, με την μεγαλύτερη (130 cm) να εμφανίζουν τα φυτά από ρίζα σε μη κατεργασμένο έδαφος.

4.5 Χημική αντιμετώπιση του *Ampelamus albidus*

Η αποτελεσματικότητα έντεκα ζιζανιοκτόνων τα οποία εφαρμόστηκαν σε φυτά αμπέλαμου στο στάδιο των 2-4 φύλλων, σε φυτοδοχεία στο εργαστήριο, καθώς και η επίδρασή τους στο ύψος και χλωρό βάρος του ζιζανίου, παρουσιάζονται στον Πίνακα 16.

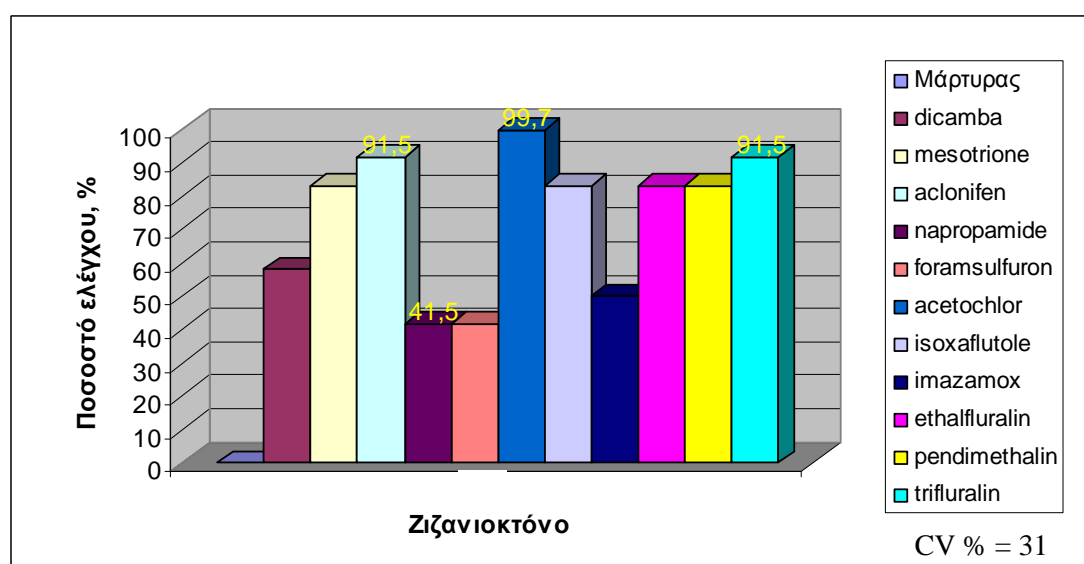
Πίνακας 16. Αποτελεσματικότητα ζιζανιοκτόνων, ως επί της % σε σχέση με το μάρτυρα και επίδρασή τους στο ύψος και χλωρό βάρος του αμπέλαμου, σε φυτοδοχεία στο εργαστήριο.

Επέμβαση	Χρόνος εφαρμογής	Δόση g δ.ο./στρέμμα	Έλεγχος %	Ύψος φυτού, cm	Χλωρό βάρος, mg
1. Μάρτυρας			0 F	23,5 A	500 A
2. dicamba (Banvel 48SL)	POST	28.8	67 BCD	8,5 B	200 B
3. mesotrione (Callisto 10SC)	PRE	7.5	86 ABC	4,5 CDE	70 CDE
4. aclonifen (Challenge 60SC)	PRE	240	93 AB	2,55 EF	55 E
5. napropamide (Devrinol 45SC)	PRE	120	36 E	7,5 BC	125 C
6. foramsulfuron (Equip 2,25%)	POST	5.62	43 DE	8,25 BC	250 B
7. acetochlor (Harness 84EC)	PRE	210	99 A	0,1 F	10 E
8. isoxaflutole (Merlin 75WG)	PRE	9	78 ABC	5,5 BCDE	100 CD
9. imazamox (Pulsar 4SL)	POST	5	50 CDE	6,75 BCD	215 B
10. ethalfluralin (Sonalan 33.3EC)	PPI	133.2	81 ABC	3 DEF	50 DE
11. pendimethalin (Stomp 330E)	PRE	132	85 ABC	2,5 EF	30 E
12. trifluralin (Treflan 48EC)	PPI	144	92 AB	1,5 EF	15 E
C.V %			24	44	35

Η στατιστική ανάλυση, για $P < 0,05$, ανέδειξε την ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών διαφορών μεταξύ των ζιζανιοκτόνων, ως προς το ποσοστό ελέγχου του ζιζανίου. Συγκεκριμένα, την καλύτερη αποτελεσματικότητα σε σχέση με τον μάρτυρα παρουσίασαν τα ζιζανιοκτόνα acetochlor, aclonifen και trifluralin με ποσοστό ελέγχου 99%, 93% και 92%, αντίστοιχα. Ικανοποιητικός έλεγχος (86%, 85%, 81%, 78%) επιτεύχθηκε και με την εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων mesotrione, pendimethalin, ethalfluralin, isoxaflutole. Από τα μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα, καταλληλότερο για την αντιμετώπιση του ζιζανίου, κρίθηκε το dicamba με ποσοστό ελέγχου 67%. Το προφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο napropamide φάνηκε να αδυνατεί να αντιμετωπίσει

αποτελεσματικά το αμπέλαμο, καθώς παρουσίασε μικρό ποσοστό ελέγχου, μόλις 36%. Ωστόσο, η εφαρμογή napropamide περιορίσει σημαντικά το ύψος και χλωρό βάρος του ζιζανίου, γεγονός ενθαρρυντικό για την ένταξή του σε πρόγραμμα χημικής αντιμετώπισης του αμπέλαμου. Εκτός από το napropamide και τα υπόλοιπα ζιζανιοκτόνα είχαν σημαντική, αρνητική επίδραση στο ύψος και χλωρό βάρος του ζιζανίου. Το γεγονός αυτό, καθιστά τη χημική ζιζανιοκτονία αποτελεσματική μέθοδο ελέγχου του αμπέλαμου. Ακόμη και αν το χρησιμοποιούμενο ζιζανιοκτόνο δεν καταφέρει να νεκρώσει το ζιζάνιο, περιορίζει σε σημαντικό βαθμό το ύψος και το χλωρό του βάρος, με αποτέλεσμα να καθιστά το τελευταίο αδύναμο να ανταγωνιστεί τα καλλιεργούμενα φυτά.

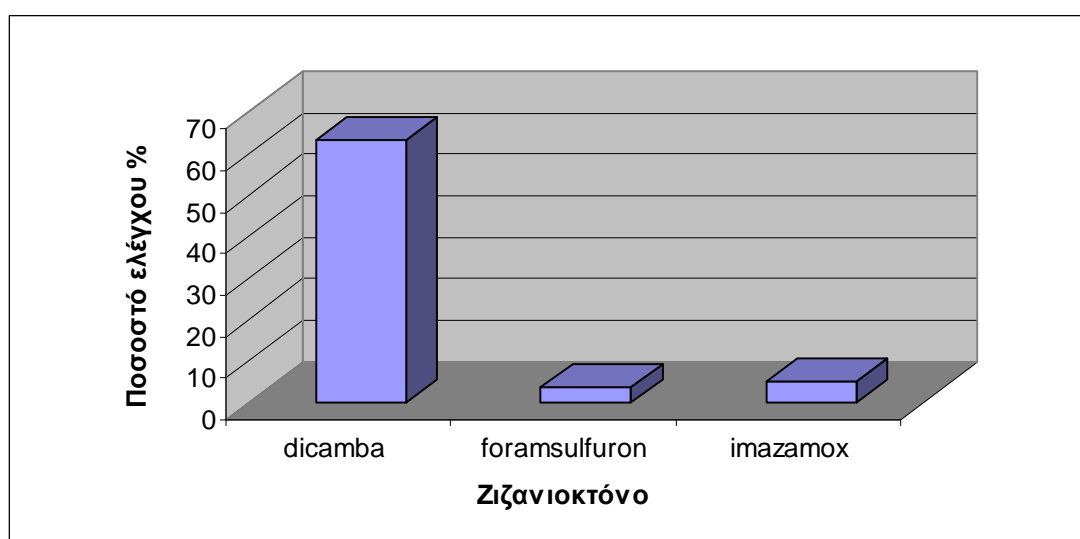
Παρόμοια ήταν τα αποτελέσματα και στην περίπτωση που τα ζιζανιοκτόνα εφαρμόστηκαν σε φυτά από σπόρο στο χωράφι, στο στάδιο των τεσσάρων φύλλων (Σχήμα 7).



Σχήμα 7. Αποτελεσματικότητα ζιζανιοκτόνων σε φυτά αμπέλαμου από σπόρο, στον αγρό.

Το μεγαλύτερο ποσοστό ελέγχου (99%-92%), καταγράφηκε με την εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων acetochlor, aclonifen και trifluralin, όπως και στα φυτοδοχεία. Ακολούθησαν τα ζιζανιοκτόνα mesotrione, pendimethalin, ethalfluralin, isoxaflutole με ποσοστό ελέγχου περίπου 83%, ενώ το μικρότερο ποσοστό ελέγχου (41%) επιτεύχθηκε με το napropamide. Από τα μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα, το μεγαλύτερο ποσοστό ελέγχου (58%) σημειώθηκε με την εφαρμογή του dicamba, όπως και στα φυτοδοχεία.

Μεταφυτρωτική εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων dicamba, foramsulfuron και imazamox σε αυτοφυή φυτά από ρίζα στο στάδιο των 8 πραγματικών φύλλων δεν κατάφερε να νεκρώσει τα φυτά παρά μόνο να προκαλέσει συμπτώματα σε αυτά. Συγκεκριμένα, το dicamba προκάλεσε παραμόρφωση του ζιζανίου από το μέσον του βλαστού του και προς την κορυφή καθώς ατρόφησε η κορυφή του και τα φύλλα του γίνανε χλωρωτικά. Εφαρμογή του foramsulfuron είχε ως συνέπεια την περιφερειακή χλώρωση των φύλλων, ενώ ψεκασμός imazamox δεν είχε σχεδόν καμία επίδραση στο ζιζάνιο, του οποίου η ανάπτυξη συνεχίστηκε κανονικά. Επαναληπτικός ψεκασμός με τα ίδια ζιζανιοκτόνα σε δόση μεγαλύτερη κατά 50% πάνω από τη συνιστώμενη και χρήση προσκολλητικής ουσίας, δεν διαφοροποίησε και πολύ το αποτέλεσμα στην περίπτωση των foramsulfuron και imazamox. Το ποσοστό ελέγχου ήταν και πάλι μηδενικό ενώ τα συμπτώματα που προκλήθηκαν δεν κατέστησαν ικανά να αναστείλουν την ανάπτυξη του ζιζανίου. Αντίθετα, η εφαρμογή του dicamba είχε ως αποτέλεσμα τον έλεγχο του αμπέλαμου σε ποσοστό 63% και πλήρη καταστολή της ανάπτυξης των φυτών που δεν νεκρώθηκαν (Σχήμα 8).



Σχήμα 8. Αποτελεσματικότητα μεταφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων σε αυτοφυή φυτά αμπέλαμου από ρίζα, στο στάδιο των έξι πλάγιων βλαστών, στον αγρό.

Συνεπώς, η εφαρμογή των συγκεκριμένων μεταφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων για να είναι αποτελεσματική πρέπει να γίνει όταν το ζιζάνιο βρίσκεται στο στάδιο των 4-6 φύλλων. Εφαρμογή στα μετέπειτα στάδια ανάπτυξης του ζιζανίου δεν ενδείκνυται για όλα τα ζιζανιοκτόνα, παρά μόνο για το dicamba, υπό την προϋπόθεση βέβαια ότι

έχει αυξηθεί η εφαρμοζόμενη δόση τουλάχιστον 50% πάνω από τη συνιστώμενη και έχει χρησιμοποιηθεί προσκολλητική ουσία.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σκοπός της διατριβής ήταν η εύρεση κατάλληλων συνθηκών βλάστησης και η μελέτη της βιολογίας, μορφολογίας και χημικής αντιμετώπισης του είδους *Ampelamus albidus*. Από τα αποτελέσματα των πειραμάτων που πραγματοποιήθηκαν τόσο στο εργαστήριο όσο και στον αγρό, εξάγονται τα παρακάτω συμπεράσματα.

Το ζιζάνιο έχει την δυνατότητα να πολλαπλασιάζεται όχι μόνο από σπόρο αλλά και αγενώς, από τεμάχια ρίζας κυρίως και σε μικρότερο βαθμό από τεμάχια της βάσης του λαιμού του. Σχετικά με τη δεύτερη περίπτωση, διαπιστώθηκε ότι όσο μεγαλύτερο είναι το μέγεθος και η ηλικία της ρίζας τόσο μεγαλύτερη είναι και η ικανότητα αναβλάστησής της. Ρίζες δεύτερου έτους και μεγέθους 10cm, έδωσαν τους περισσότερους, υψηλότερους και με μεγαλύτερο χλωρό βάρος βλαστούς, ενώ συνέχιζαν να βλαστάνουν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από εκείνες που έχουν μικρότερο μέγεθος και ηλικία.

Ο σπόρος του παρουσιάζει λήθαργο, ο οποίος είναι εντονότερος σε σπόρους προηγούμενων ετών. Ειδικότερα, σπόροι του έτους 2004 εμφάνισαν έντονα το φαινόμενο αυτό, με αποτέλεσμα το ποσοστό της βλάστησής τους να είναι πολύ χαμηλό, κάτω από 20%, με εξαίρεση την περίπτωση της εφαρμογής των μεταχειρίσεων GA₃ 800 mg/L, ψύξη για 3 εβδομάδες σε 4⁰C και GA₃ 800 mg/L, και ψύξη για 3 εβδομάδες σε 4⁰C, όπου το ποσοστό της βλάστησης ανήλθε στο 50%, περίπου. Την μεγαλύτερη βλαστική ικανότητα είχαν οι σπόροι του έτους 2006 με μια μικρή υπεροχή αυτών του Συκουρίου σε σχέση με το Βελεστίνο, ενώ ακολουθούσαν οι σπόροι του έτους 2005 και έπονταν οι σπόροι του 2004. Η σειρά αυτή ακολουθήθηκε σε κάθε περίπτωση, ανεξαρτήτως εφαρμοζόμενης μεταχείρισης, θερμοκρασίας και φωτοπεριόδου. Ωστόσο, μεγαλύτερη ήταν η βλάστηση σε θερμοκρασία 25 ⁰C και φωτοπερίοδο 24 h σκοτάδι, σε σχέση με την βλάστηση των σπόρων σε θερμοκρασία 15 ⁰C και φωτοπερίοδο 16/8 h φως/σκοτάδι. Το μεγαλύτερο ποσοστό βλαστικότητας (95%) καταγράφηκε στην περίπτωση που σπόροι του έτους 2006 από Συκούριο, βλάστησαν σε υπόστρωμα GA₃ 800 mg/L, σε θερμοκρασία 25⁰C και φωτοπερίοδο 24 h σκοτάδι.

Ο ρυθμός με τον οποίο πραγματοποιήθηκε η βλάστηση των σπόρων κυμάνθηκε μεταξύ 9 και 16 ημέρες και είχε άμεση σχέση με την εφαρμοζόμενη μεταχείριση, το έτος παραγωγής, την πηγή και τις συνθήκες βλάστησης (φωτοπερίοδος,

θερμοκρασία) του σπόρου. Ειδικότερα, τον καλύτερο ρυθμό βλάστησης (7 ημέρες) είχαν οι σπόροι του έτους 2006 οι οποίοι βλάστησαν σε GA₃ 800 mg/L και σε θερμοκρασία 25 °C και φωτοπερίοδο 24 h σκοτάδι.

Η πλήρης έκπτυξη των κοτυληδόνων σε αυτοφυή φυτά από σπόρο παρατηρήθηκε στις 29 μέρες από το φρεζάρισμα, τα δύο πρώτα φύλλα στις 36, τα τέσσερα πλήρως ανεπτυγμένα σε 43 μέρες, ο πρώτος πλάγιος βλαστός σε 62, ο τρίτος και ο έκτος σε 73 και 88 μέρες, αντίστοιχα. Άνθη δεν παρατηρήθηκαν και η ολοκλήρωση του βιολογικού κύκλου του ζιζανίου καταγράφηκε σε 230 ημέρες από το φρεζάρισμα. Στην περίπτωση μελέτης αυτοφυών φυτών αμπέλαμου από ρίζα τα οποία αναπτυσσόταν σε μηχανικά κατεργασμένο έδαφος, παρατηρήθηκε έναρξη του βιολογικού κύκλου μία βδομάδα νωρίτερα αλλά η νέκρωση του φυτού πραγματοποιήθηκε και πάλι σε 230 ημέρες από το φρεζάρισμα. Σε 126 μέρες από το φρεζάρισμα καταγράφηκε το στάδιο της έναρξης έκπτυξης ταξιανθίας ωστόσο, τα εμφανιζόμενα άνθη ποτέ δεν οδήγησαν σε καρπούς. Το στάδιο της καρπόδεσης καταγράφηκε μόνο στην περίπτωση αυτοφυών φυτών από ρίζα, τα οποία αναπτυσσόταν σε ελάχιστα και καθόλου κατεργασμένο έδαφος. Το γεγονός αυτό αποδεικνύει την μεγάλη επίδραση που έχει το μέγεθος της ρίζας στην εξέλιξη του βιολογικού κύκλου του αμπέλαμου. Συγκεκριμένα, μόνο φυτά που προκύπτουν από ρίζα μεγάλου μεγέθους, έχουν την δυνατότητα ανθοφορίας, καρπόδεσης και έναρξης του βιολογικού τους κύκλου νωρίς την Άνοιξη, τότε που οι κλιματολογικές συνθήκες πιθανόν να μην είναι οι άριστες για την ανάπτυξή τους. Η ανθοφορία διήρκησε 2 μήνες στα φυτά που αναπτυσσόταν σε ελάχιστα κατεργασμένο έδαφος και 1 μήνα σε αυτά που βρισκόταν σε ακατέργαστο έδαφος, ενώ ο χρόνος που απαιτήθηκε για την πλήρη ωρίμανση των καρπών ήταν και στις δύο περιπτώσεις 50 ημέρες, περίπου.

Οι κοτυληδόνες του αμπέλαμου είναι έμμισχες, ωοειδείς, με εμφανές το κεντρικό νεύρο. Ο βλαστός του είναι λεπτός, κυλινδρικός, με λεία επιφάνεια, χωρίς τρίχες. Φέρει γαλακτοφόρους σωλήνες, και μπορεί να έρπει ή να αναρριχάται. Τα φύλλα είναι αντίθετα, καρδιόσχημα στη βάση τους και οξύληκτα στην κορυφή. Έχουν ομαλή περιφέρεια και κατά την πλήρη ωρίμανσή τους, έχουν μήκος 5,4 cm και πλάτος 4cm, περίπου. Η ταξιανθία του είναι σκιάδιο. Φύεται από τη μασχάλη των φύλλων και φέρει 25 – 30 μικρά άνθη, τα οποία είναι λευκού χρώματος, διγενή, ακτινόμορφα και πενταμελή. Ο καρπός είναι πολύσπερμος θύλακος, καφέ χρώματος κατά την ωρίμανση και ξυλώδους υφής. Περιέχει πολλούς σπόρους, οι οποίοι είναι πεπλατυσμένοι, ωοειδείς, καφέ χρώματος, με θύσανο τριχών χρώματος λευκού. Το

τελικό ύψος του ζιζανίου κυμάνθηκε από 81 έως 187,5cm, με το μεγαλύτερο να το έχουν αποκτήσει αυτοφυή φυτά από ρίζα που αναπτυσσόταν σε ακατέργαστο έδαφος και προφανώς διέθεταν ριζικό σύστημα μεγάλου μεγέθους, και το μικρότερο ύψος να το έχουν τα αυτοφυή σπορόφυτα. Ανάλογη διαφοροποίηση παρατηρήθηκε και στην εξάπλωση αυτών των φυτών με την μεγαλύτερη (130 cm) να εμφανίζουν τα φυτά από ρίζα σε μη κατεργασμένο έδαφος.

Η χρήση της χημικής ζιζανιοκτονίας ως τρόπος αντιμετώπισης του αμπέλαμου, αποδείχτηκε αποτελεσματική όταν αυτή εφαρμόστηκε σε νεαρό στάδιο ανάπτυξης των φυτών. Συγκεκριμένα, ο καλύτερος έλεγχος (90-100%) επιτεύχθηκε με προφυτρωτική εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων acetochlor και aclonifen. Ποσοστό ελέγχου 80% περίπου, είχαν τα ζιζανιοκτόνα mesotrione, isoxaflutole και pendimethalin (PRE). Αποτελεσματικός ήταν ο έλεγχος (80-90%) και στην περίπτωση των ενσωματούμενων ζιζανιοκτόνων trifluralin και ethalfluralin. Μικρότερος έλεγχος πραγματοποιήθηκε με χρήση των μεταφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων dicamba, imazamox και foramsulfuron με ποσοστό ελέγχου 67, 50 και 43%, αντίστοιχα, όταν αυτά εφαρμόστηκαν στο στάδιο των 2-4 πραγματικών φύλλων, ενώ αδυναμία ελέγχου παρατηρήθηκε με την εφαρμογή τους στο στάδιο των 8 φύλλων.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

6.1 Βιβλιογραφικές πηγές

1. **Ακρίβου Α.**, 2007, Βιολογία, Μορφολογία και Αντιμετώπιση του νεοεμφανιζόμενου ζιζανίου *Ampelamus albidus*, Μεταπτυχιακή Διατριβή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
2. **Bewley JD and Black M.**, 1994, Seeds: Physiology of Development and Germination
3. **Hess M., Barralis G., Bleiholder H., Buhr L., Hack H., Stauss R.**, 1997, Use of the extended BBCH scale-general for the descriptions of the growth stages of mono-dicotyledonous weed species, *Weed Research*, 37: 433-441.
4. **Καράταγλης Σ.**, 1999, Φυσιολογία φυτών, Εκδόσεις Art of Text, σελ. 26, 44.
5. **Λόλας Π.**, 2007, Ζιζανιολογία, Ζιζάνια-ζιζανιοκτόνα, Τύχη και Συμπεριφορά στο Περιβάλλον, 2^η έκδοση, Εκδόσεις σύγχρονη παιδεία, σελ. 21-38.
6. **Μήτσιος Ι.**, 2000, Εδαφολογική μελέτη και εδαφολογικός χάρτης του αγροκτήματος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στην περιοχή Βελεστίνου, Εκδόσεις Zymel, σελ. 34.
7. **Rask AM and Andreasen C.**, 2006. Influence of mechanical rhizome cutting, rhizome drying and burial at different developmental stages on the regrowth of *Calystegia sepium*. *Weed Res.*, 37: 433-441.
8. **Soteres JK., and Murray DS.**, 1981. Germination and development of honeyvine milkweed (*Ampelamus albidus*) seed. *Weed Sci.* 28:625-628.

6.2 Ηλεκτρονικές πηγές

http 1:

<http://www.spess.lsu.edu/weedscience/AGRO4070/lectures/Griffin.WeedCourse.Chapter1.2005.pdf>

http 2: www.crescentbloom.com/plants/Genus/A/M/Ampelamus.htm

http 3: www.zimbabweflora.co.zw/speciesdata/genus.php?genus_id=1144

http 4: www.ppws.vt.edu/scott/weed-id/ampal.htm

http 5: www.illinoiswildflowers.info/savanna/plants/bluevine.htm

http 6: www.plantatlas.usf.edu/synonyms.asp?plantID=3741

http 7: www.oardc.ohio-state.edu/weedguide/singlerecord.asp?id=600

http 8: www.natureserve.org/explorer/servelet/Natureserve

http 9: www.bodd.cf.ac.uk/BotDermFolder/BotDerma/ASCL.htm

http 10: www.ppws.vt.edu/scott/weed-id/ampal.htm

http 11:

http://www.weeds.org.au/docs/Review_of_the_National_Weed_Risk_Assessmt_System_2005.pdf

http 12: www.lib.ksn.edu/wildflower/honeyvine.html

http 13: www.shont.net/~jhilty/index.htm#blue-vine

http 14: www.missouriplants.com/Whiteopp/Cynanchum_laeve_page.html

http 15: www.uky.edu/Ag/IPM/scoutinfo/weeds/hnmilkwd.htm

http 16: www.monarchwatch.org/milkweed/index.htm

http 17: www.ces.ca.uky.edu/darktobacco/honeyvine-milkweed.htm

http 18: www.ohioline.osn.edu/b827/0002.html

http 19: <http://www.illinoiswildflowers.info/savanna/plants/bluevine.htm>

http 20: www.illinoiswildflowers.info/savanna/plants/bluevine.htm

http 21: www.pmep.cce.cornell.edu/profiles/herb-

[growthreg/naarimsulfuron/napropamide/herb-prof-napropamide.html](http://www.pmep.cce.cornell.edu/profiles/herb-growthreg/naarimsulfuron/napropamide/herb-prof-napropamide.html)

http 22: <http://ipmworld.umn.edu/chapters/whitacreherb.htm>

http 23: www.ejpau.media.pl/.../agronomy/art-02.html