

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

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	
Αριθμ. Πρωτοκ.	34
Ημερομηνία	15-10-2003

Κρίσιμοι χρόνοι παρουσίας-απουσίας
ανταγωνισμού ζιζανίων στο βαμβάκι

Νικολαΐδης Π. Χρήστος

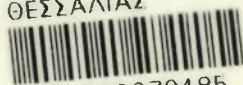
Πτυχιακή διατριβή που υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωπονίας
Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος ως
μερική υποχρέωση για τη λήψη του πτυχίου του γεωπόνου.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 2588/1
Ημερ. Εισ.: 15-10-2003
Δωρεά: _____
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ - ΦΠΑΠ
2003
ΝΙΚ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000070485

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

Νικολαΐδης Π. Χρήστος

Κρίσιμοι χρόνοι παρουσίας-απουσίας ανταγωνισμού
ζιζανίων στο βαμβάκι

Εξεταστική Επιτροπή

Λόλας Πέτρος
Επιβλέπων

Γαλανοπούλου-
Σενδουκά
Στέλλα
Μέλος

Μαυρομάτης
Αθανάσιος
Μέλος

Βόλος 2003

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τους Καθηγητές του Π.Θ. κ.κ. Στέλλα Γαλανοπούλου-Σενδουκά και Χρήστο Νεοφύτου για την παραχώρηση εργαστηριακού εξοπλισμού. Επίσης τον γεωπόνο του Αγροκτήματος του Π.Θ. κ. Σπύρο Σουίπα για την πολύτιμη βοήθεια του στην πραγματοποίηση της εργασίας. Θα ήθελα να ευχαριστήσω τη μεταπτυχιακή φοιτήτρια κ. Βασιλική Μπισίλκα χωρίς την βοήθεια της οποίας θα ήταν αδύνατη η πραγματοποίηση της εργασίας με αυτή τη μορφή. Αισθάνομαι την υποχρέωση να ευχαριστήσω την οικογένειά μου και τους φίλους μου για την πολύτιμη ηθική τους συμπαράσταση και κατανόηση. Τέλος ένα μεγάλο ευχαριστώ στον επιβλέποντα Καθηγητή κ. Πέτρο Λόλα για την αμέριστη συμπαράσταση και βοήθειά του στην διάρκεια της εργασίας καθώς και για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε από την αρχή στην ανάθεση αυτού του θέματος.

Περιεχόμενα

<u>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</u>	5
1. <u>Εισαγωγή</u>	7
2. <u>Οικονομική σημασία του βαμβακιού</u>	10
3. <u>Τα ζιζάνια στη Γεωργία</u>	18
4. <u>Ανασκόπηση βιβλιογραφίας</u>	25
4.1 <u>Ξένα Δεδομένα</u>	25
4.1.1 <u>Ανταγωνισμός ζιζανίων</u>	25
4.1.2 <u>Κρίσιμοι χρόνοι ανταγωνισμού ζιζανίων</u>	26
4.2 <u>Ελληνικά δεδομένα</u>	27
4.2.1 <u>Ανταγωνισμός ζιζανίων</u>	27
4.2.2 <u>Κρίσιμοι χρόνοι ανταγωνισμού ζιζανίων</u>	28
5. <u>Υλικά και μέθοδοι</u>	31
5.1 <u>Γενικά</u>	31
5.2 <u>Παρατηρήσεις</u>	32
5.3 <u>Στατιστική Επεξεργασία</u>	33
6. <u>Αποτελέσματα – Συζήτηση</u>	34
7. <u>Συμπεράσματα</u>	48
8. <u>Βιβλιογραφία</u>	49
<u>Ελληνική</u>	49
<u>Ξένα</u>	50

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μείωση στις αποδόσεις των καλλιεργειών από τα ζιζάνια εξαρτάται και επηρεάζεται μεταξύ άλλων και από την περίοδο παρουσίας ή απουσίας των ζιζανίων καθώς και από την πυκνότητά τους.

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν να μελετηθεί η επίδραση του χρόνου παρουσίας και απουσίας ζιζανιοπληθυσμών στην αύξηση και ανάπτυξη του βαμβακιού (ποικιλία ARIA) σε πείραμα αγρού στο Αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο το 2002. Το πειραματικό σχέδιο ήταν πλήρεις τυχαιοποιημένες ομάδες με πέντε επαναλήψεις για κάθε επέμβαση σε πειραματικό τεμάχιο 3,6 X 4 m με αποστάσεις σποράς 7 X 90 cm. Οι χρόνοι παρουσίας και απουσίας των ζιζανιοπληθυσμών ήταν: παρουσία του φυσικού ζιζανιοπληθυσμού για 0, 2, 4, 6, 8 ή 10 εβδομάδες από το φύτευμα του βαμβακιού, ακολουθούμενη από απομάκρυνση των ζιζανίων για την υπόλοιπη καλλιεργητική περίοδο και απουσία του φυσικού ζιζανιοπληθυσμού για 0, 2, 4, 6, 8 ή 10 εβδομάδες ακολουθούμενη από παρουσία των ζιζανίων.

Τα επικρατέστερα ζιζάνια με βάση το ποσοστό παρουσίας τους (συνολικά πάνω από 80%) ήταν τα *Xanthium strumarium* 30%, *Amaranthus spp* 16%, *Sorghum halepense* 14%, *Solanum nigrum* 12% και *Chenopodium album* 11%.

Παρατηρήσεις πάρθηκαν για 1) το χλωρό και το ξηρό βάρος του φυτού στις 30, 60 και 90 ημέρες από το φύτευμα, 2) τον αριθμό και το είδος των ζιζανίων κάθε 14 ημέρες, 3) τον αριθμό καρυδιών στις 16 εβδομάδες και 4) την απόδοση σύσπορου βαμβακιού.

Βρέθηκε ότι το χλωρό και ξηρό βάρος του υπέργειου και υπόγειου μέρους του φυτού στις 60 και 90 ημέρες μειώθηκε σημαντικά από την παρουσία ζιζανίων για 4 έως 6 με 8 εβδομάδες μετά το φύτευμα ενώ αντίθετα, δεν παρατηρήθηκε σημαντική επίδραση όταν το βαμβάκι μεγάλωνε χωρίς την παρουσία ζιζανιοπληθυσμού τις πρώτες 6 με 8 εβδομάδες από το φύτευμα.

Ο αριθμός καρυδιών ανά φυτό επηρεάστηκε σημαντικά όπου η παρουσία του ζιζανιοπληθυσμού ήταν περισσότερη από 4 εβδομάδες.

Οι διαφορές στην απόδοση ήταν στατιστικώς σημαντικές μεταξύ όλων των επεμβάσεων. Η απόδοση επηρεάστηκε από το χρόνο παρουσίας-απουσίας ζιζανίων και μειώθηκε σημαντικά όταν ο χρόνος παρουσίας του ζιζανιοπληθυσμού ήταν μεγαλύτερος από 4-6 εβδομάδες από το φύτευμα. Η απόδοση μειωνόταν γραμμικά σε σχέση με το χρόνο παρουσίας ζιζανίων.

Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι ο κρίσιμος χρόνος απουσίας ζιζανιοπληθυσμού ήταν 4 έως 6 με 8 εβδομάδες από το φύτευμα, ενώ ο χρόνος παρουσίας του ζιζανιοπληθυσμού χωρίς να μειωθεί σημαντικά η αύξηση και απόδοση του βαμβακιού ήταν το πολύ 4 εβδομάδες μετά το φύτευμα.

1. Εισαγωγή

Τα ζιζάνια είναι ίσως το μεγαλύτερο πρόβλημα στη γεωργία σήμερα. Σε αντίθεση με τα έντομα και τις ασθένειες, τα ζιζάνια παρουσιάζονται κάθε χρόνο στα αγροοικοσυστήματα και εάν δεν ελεγχθούν τότε όχι μόνο μειώνουν τις αποδόσεις αλλά επηρεάζουν και την ποιότητα των γεωργικών προϊόντων. Τα ζιζάνια και οι σοβαρές τους ζημιές είναι γνωστά στον άνθρωπο από την εποχή της Βίβλου και αργότερα από τις παραβολές του σπορέα και των ζιζανίων. (Λόλας, 2003)

Καμία καλλιέργεια δεν μπορεί να αναπτυχθεί κανονικά και να αποδώσει ικανοποιητικά εκεί που υπάρχουν και μεγαλώνουν πολλά ζιζάνια. Έτσι οι μεγάλες αποδόσεις επιτυγχάνονται μόνο ύστερα από ένα αποτελεσματικό έλεγχο των ζιζανίων. Μονάχα μία καλή λίπανση, άρδευση και προστασία από τα έντομα και τις ασθένειες δεν αρκεί (Λόλας, 2003).

Για την αντιμετώπιση των ζιζανίων σήμερα ο γεωργός μπορεί να χρησιμοποιήσει διάφορες αρχές και μεθόδους όπως πρόληψη, καλλιέργεια (οργώματα-σκαλίσματα), αμειψισπορά, ηλιοαπολύμανση και χημική ζιζανιοκτονία. Ο πιο αποτελεσματικός και οικονομικός τρόπος περιορισμού των ζημιών από τα ζιζάνια είναι ο έλεγχός τους με ζιζανιοκτόνα. Όμως η χρησιμοποίηση των ζιζανιοκτόνων χρειάζεται πια ιδιαίτερη προσοχή και αρκετά εξειδικευμένες γνώσεις για την πρόληψη ή και την αποφυγή σοβαρών επιπτώσεων στα φυτά, στους ζωικούς οργανισμούς και στο αβιοτικό περιβάλλον (έδαφος-νερό-αέρας) γενικότερα. Η κοινή γνώμη και περισσότερο μερικές κοινωνικές ομάδες και/ ή οργανώσεις, υποστηρίζουν ότι γίνεται υπερβολική και κακή χρήση των ζιζανιοκτόνων και τα «κατηγορούν» ως ένα από τους κύριους παράγοντες υποβάθμισης του περιβάλλοντος και επικίνδυνα για την ανθρώπινη υγεία. Μερικά ζιζανιοκτόνα μετακινούνται μέσα στο περιβάλλον και υπολείμματα τους ανευρίσκονται στα εδάφη, στα νερά, στα φυτά, στα γεωργικά προϊόντα. Συνεπώς η εφαρμογή τους πρέπει να γίνεται

ορθολογικά, στον κατάλληλο χρόνο, έγκαιρα όταν τα ζιζάνια είναι σε ευαίσθητο στάδιο ώστε να χρησιμοποιούνται κατά το δυνατό μικρότερες δόσεις και το αποτέλεσμα να είναι το καλύτερο δυνατό. Κατάλληλος χρόνος εφαρμογής και κατά το δυνατόν μικρότερες δόσεις μειώνουν την πιθανότητα τυχόν ενδεχόμενου κινδύνου φυτοτοξικότητας από τα ζιζανιοκτόνα στις καλλιέργειες. Η αφαίρεση των ζιζανίων με σκαλίσματα ή βοτανίσματα έχει κόστος συχνά μεγαλύτερο από τη χρήση κάποιου ζιζανιοκτόνου γιατί τα εργατικά χέρια είναι λιγότερα και ακριβότερα απ' ό τι στο παρελθόν. Η χρήση τους όπως και των υπόλοιπων εισροών στη γεωργία πρέπει να γίνεται λελογισμένα (Λόλας, 2003).

Μία από τις σημαντικότερες ζημίες που προκαλούν τα ζιζάνια είναι η μείωση των αποδόσεων. Χαρακτηριστικό γνώρισμα των ζιζανίων είναι το δυνατό και πλούσιο ριζικό τους σύστημα με το οποίο μπορούν και ικανοποιούν πρώτα αυτά τις ανάγκες τους σε θρεπτικά στοιχεία, φως και υγρασία και αφήνουν για τις καλλιέργειες ότι δεν τους είναι απαραίτητο (Λόλας, 2003).

Τα ζιζάνια παρεμβαίνουν στις καλλιέργειες κύρια με ανταγωνισμό για θρεπτικά στοιχεία, διοξείδιο του άνθρακα, νερό, φως και χώρο. Πρέπει να αναφερθεί ότι ένα σημαντικό ποσοστό από τις αλματώδεις αυξήσεις των αποδόσεων στη γεωργία τα τελευταία χρόνια οφείλεται στις βελτιωμένες καλλιεργητικές φροντίδες μία από τις οποίες είναι και ο έλεγχος των ζιζανίων. Η επίδραση της παρέμβασης των ζιζανίων στην παραγωγή του βαμβακιού, του καλαμποκιού, της σόγιας, των ζαχαρότευτλων και γενικά όλων των κύριων καλλιεργειών έχει μελετηθεί ευρύτατα στο εξωτερικό. Στην Ελλάδα παρόμοια πειράματα έγιναν στα ζαχαρότευτλα, στον καπνό, στο καλαμπόκι και στο βαμβάκι (Λόλας, 2003).

Ένας από τους σπουδαιότερους παράγοντες στον ανταγωνισμό των ζιζανίων είναι ο χρόνος παρουσίας-απουσίας των ζιζανίων.

Γενικά, από τη μέχρι τώρα έρευνα φαίνεται ότι:

α) Τα ζιζάνια που φυτρώνουν στα χωράφια και μεγαλώνουν μαζί με την καλλιέργεια μόνο τις 2 έως 4 εβδομάδες και τότε αφαιρούνται δεν επηρεάζουν τις αποδόσεις-ποιότητα.

β) Τα ζιζάνια που φυτρώνουν στα χωράφια νωρίς μετά τη σπορά ή την μεταφύτευση αν δεν απομακρυνθούν αλλά αφεθούν να μεγαλώνουν μαζί με την καλλιέργεια για 4-8 εβδομάδες μειώνουν σημαντικά τις αποδόσεις ανάλογα με το είδος των ζιζανίων και τις συνθήκες. Η ζημία από τα ζιζάνια στην απόδοση εξαρτάται από το είδος της καλλιέργειας.

γ) Αντίθετα ζιζάνια που φυτρώνουν 40-50 ημέρες (4-6εβδ.) μετά τη σπορά ή τη μεταφύτευση αν δεν απομακρυνθούν αλλά μεγαλώνουν με την καλλιέργεια δεν επηρεάζουν σημαντικά την απόδοση. Από τα παραπάνω προκύπτει ότι υπάρχει μία χρονική περίοδος στο βιολογικό κύκλο μίας καλλιέργειας κατά την οποία η παρουσία των ζιζανίων θα προξενήσει σημαντική επίδραση στην καλλιέργεια (απόδοση, ποιότητα, κ.α.). Γενικά αυτή η περίοδος είναι από 3 έως 8, ή 10 εβδομάδες από το φύτευμα ή τη μεταφύτευση, ανάλογα με την καλλιέργεια και τις εδαφοκλιματικές συνθήκες. Αυτή η περίοδος είναι γνωστή στη ζιζανιολογία ως κρίσιμη περίοδος (Λόλας, 2003).

Γίνεται λοιπόν φανερό ότι για να επιτευχθεί μία ικανοποιητική σοδειά δεν είναι αναγκαία η απουσία των ζιζανίων καθ' όλη την καλλιεργητική περίοδο. Γνωρίζοντας την κρίσιμη περίοδο ή αλλιώς τους κρίσιμους χρόνους παρουσίας απουσίας ανταγωνισμού των ζιζανίων μπορεί να καθοριστούν χρονικά οι επεμβάσεις για την αφαίρεση των ζιζανίων ώστε να μην γίνονται άκαιρα και άσκοπα με αποτέλεσμα την αύξηση του κόστους των παραγομένων προϊόντων, την μειωμένη ή καθόλου ωφέλεια στην καλλιέργεια ή ακόμα και ζημιά. Επίσης στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται ζιζανιοκτόνα για την αντιμετώπιση των ζιζανίων, πράγμα πολύ συχνό σήμερα, υπάρχει πιθανότητα άσκοπης επιβάρυνσης του περιβάλλοντος και των παραγόμενων αγροτικών προϊόντων με υπολείμματα ζιζανιοκτόνων.

2. Οικονομική σημασία του βαμβακιού

Ο τομέας του βαμβακιού, πριν από μερικά χρόνια, διερχόταν μια περίοδο που χαρακτηριζόταν από περιορισμό της ζήτησης και πτώση των τιμών. Όπως αναφέρθηκε και στην σύνοδο της Ολομέλειας της Διεθνούς Συμβουλευτικής Επιτροπής Βάμβακος (International Cotton Advisory Committee), τον Οκτώβριο του 1998 στη Santa Cruz της Βολιβίας, οι τιμές του βαμβακιού στη διεθνή αγορά για την περίοδο 1998/99 ήταν οι χαμηλότερες της τελευταίας τετραετίας. Το βαμβάκι είχε μερίδιο 42,6% το 1998 στην αγορά ινών για την κλωστοϋφαντουργία, (50% το 1987), φαινόταν ότι έχανε την ανταγωνιστικότητα του απέναντι στις άλλες φτηνότερες ίνες, κυρίως τις πολυεστερικές. Σήμερα όμως παρατηρείται ανάπτυξη και μελλοντικά πιθανόν μικρή αύξηση της παραγωγής και κατανάλωσης ινών βαμβακιού (Ανώνυμος, 1999).

Οι χαμηλοί ρυθμοί ανάπτυξης που σημειώνονται το τελευταία χρόνια σε παγκόσμιο επίπεδο έχουν επηρεάσει δυσμενώς τη ζήτηση του βαμβακιού. Η μείωση της ζήτησης αποδίδεται κυρίως στην οικονομική κρίση που υπάρχει σε διάφορες περιοχές του πλανήτη, αλλά και στη στασιμότητα που παρατηρείται στις χώρες της Άπω Ανατολής, οι οποίες διαθέτουν σημαντικό κλωστοϋφαντουργικό δυναμικό, μετά την κρίση των προηγούμενων χρόνων. Αποδίδεται επίσης και στον περιορισμό των δραστηριοτήτων του κλάδου της κλωστοϋφαντουργίας σε πολλές άλλες χώρες του κόσμου, λόγω της αδυναμίας τους να ανταγωνιστούν τις χώρες της Άπω Ανατολής που πραγματοποιούν μεγάλες εξαγωγές κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων (Ανώνυμος, 1999).

Η μεγάλη μεταβλητότητα των τιμών του βαμβακιού, που υπάρχει τόσο στη διεθνή αγορά, όσο και στην ελληνική, κατ' επέκταση, απαιτεί μια βαθύτερη γνώση όλου του θέματος των τιμών του προϊόντος ώστε να μπορεί να γίνεται σωστή εκτίμηση των παραμέτρων που τις επηρεάζουν (Σουρμελής, 1999).

Βέβαια, η προσέγγιση των σημαντικότερων παραμέτρων διακίνησης του βαμβακιού κατά χώρα και παγκοσμίως, που υπόκεινται σε αστάθμητες αποφασιστικές μεταβολές, αποτελεί πολυεπίπεδο αντικείμενο συνεχούς επίκαιρης και έγκυρης παρακολούθησης, και απαιτεί άμεση μελέτη, ανάλυση και αξιολόγηση της εξέλιξής τους. Ο λόγος είναι προφανής αφού επηρεάζουν άμεσα τη διακύμανση των τιμών του προϊόντος και συνεπώς και το προσδοκώμενο οικονομικό αποτέλεσμα και όφελος (Σουρμελής, 1999).

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή χρηματοδοτεί ερευνητικά προγράμματα σχετικά με την αειφόρο γεωργία και εφαρμόζει επίσης μηχανισμούς και οδηγίες που αποσκοπούν σε μια γεωργική παραγωγή βασισμένη στις αρχές της ελεύθερης αγοράς, σε συντονισμό με τους στόχους της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής (ΚΑΠ). Ταυτόχρονα, η Επιτροπή ασχολείται με θέματα ολοκληρωμένης ανάπτυξης των ευρωπαϊκών αγροτικών περιοχών (Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 1999).

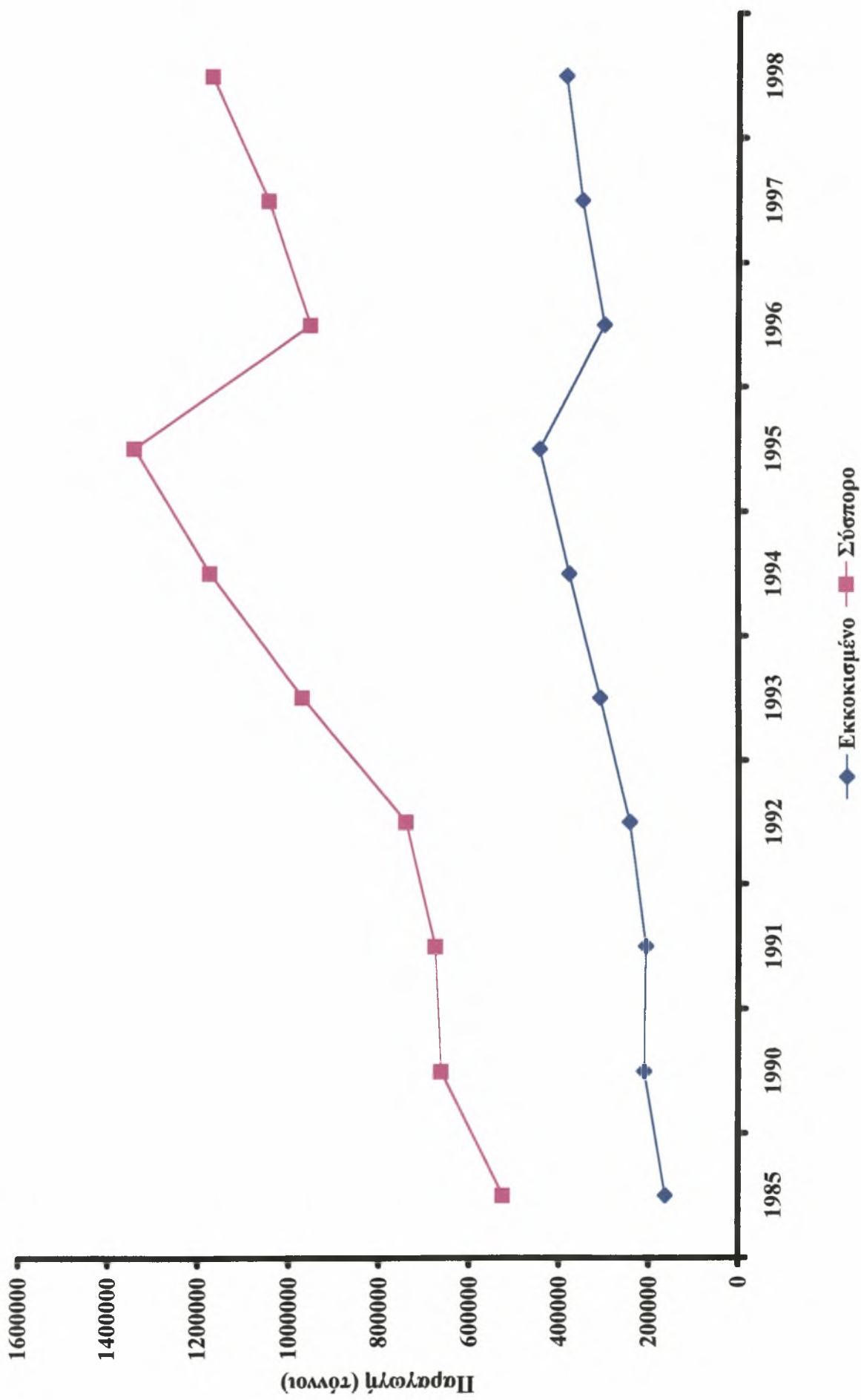
Στο πλαίσιο των διεθνών αυτών εξελίξεων, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η μελέτη της γεωργικής παραγωγής, καθώς και των προσπαθειών που έχουν καταβληθεί ώστε να συγκεκριμενοποιηθούν κάποιοι τρόποι προσέγγισης, που αποσκοπούν στην υψηλότερη ανταγωνιστικότητα και στην αειφόρο ανάπτυξη της καλλιέργειας βαμβακιού. Πρέπει, επίσης, να σημειωθεί ότι η βαμβακοκαλλιέργεια απαιτεί την εφαρμογή μιας χημικής διαδικασίας έντονα επιβαρυντικής για το περιβάλλον (Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 1999).

Το βαμβάκι (*Gossypium hirsutum*), αν και είναι τροπικής ή υποτροπικής προέλευσης, καλλιεργείται κυρίως σε εύκρατες περιοχές. Σήμερα, οι καλλιεργούμενες με βαμβάκι εκτάσεις σε όλο τον κόσμο υπερβαίνουν τα 300.000.000 στρέμματα, με πρώτες τις Η.Π.Α., την Κίνα, την Ινδία και το Πακιστάν, χώρες οι οποίες παράγουν περίπου τα δύο τρίτα της συνολικής παραγωγής. Τα βαμβακόφυτα παράγουν φυσικές ίνες απαράμιλλης ποιότητας, με αποτέλεσμα να καλύπτουν χονδρικά το 50% της παγκόσμιας

κατανάλωσης ινών. Δίνουν ακόμα το βαμβακόσπορο, ο οποίος αποτελεί μια πλούσια πηγή ελαίου και πρωτεϊνών, τόσο για ζωοτροφές όσο και για ανθρώπινη κατανάλωση. Το βαμβάκι θεωρείται χρηματιστηριακό είδος και η παραγωγή του επηρεάζει την οικονομική ανάπτυξη και την ευημερία πολλών χωρών (Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 2002).

Το βαμβάκι φαίνεται ότι πρωτοκαλλιεργήθηκε στην Ηλεία το 2^ο μ.Χ. αιώνα με το όνομα Βύσσος, ενώ μέχρι τότε χρησιμοποιούσαν ως φυσική ίνα το έριο. Σήμερα στην Ελλάδα το καλλιεργούμενο βαμβάκι ανήκει στο είδος *Gossypium hirsutum* L. (Γαλανοπούλου –Σενδουκά, 2002).

Για την Ελλάδα το βαμβάκι είναι σήμερα η πιο δυναμική καλλιέργεια, ανάμεσα στα φυτά μεγάλης καλλιέργειας και το πρώτο από άποψη συναλλαγματικής αξίας προϊόν. Αποτελεί το κορυφαίο αγροβιομηχανικό προϊόν και ο ρόλος του είναι σημαντικός τόσο στο γεωργικό τομέα, όσο και στον τομέα της εθνικής οικονομίας. Καλλιεργείται σε μια έκταση η οποία υπερβαίνει τα τέσσερα εκατομμύρια στρέμματα, παρέχοντας βασική απασχόληση και ένα ικανοποιητικό εισόδημα σε 80.000 - 100.000 αγροτικές οικογένειες. Περίπου 150.000 εργάτες σε αστικές περιοχές ασχολούνται με την πρωτογενή και δευτερογενή παραγωγή και χρήση του. Η εξέλιξη της παραγωγής σε εκκοκισμένο και σύσπορο βαμβάκι στην Ελλάδα παριστάνεται στο σχήμα 1 . Το βαμβάκι στηρίζει την ελληνική κλωστοϋφαντουργία και αποτελεί σημαντική πηγή ξένου συναλλάγματος. Πρέπει να σημειωθεί ότι η Ελλάδα, παρόλο που γεωγραφικά είναι οριακή περιοχή για τη βαμβακοκαλλιέργεια, συμπεριλαμβάνεται μεταξύ πρώτων χωρών παγκοσμίως, τόσο από άποψη αποδόσεων, όσο και από άποψη ποιότητας (μέχρι πρόσφατα) βαμβακιού τύπου upland. Επιπλέον, είναι η πρώτη βαμβακοπαραγωγός χώρα μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, συνεισφέροντας περισσότερο από το 80% της συνολικής παραγωγής της Ένωσης (Γαλανοπούλου –Σενδουκά, 1999).



Σχήμα 1. Εξέλιξη της παραγωγής σύσπορου και εκκοκισμένου βαμβακιού στην Ελλάδα.
 Πηγή: Γεωργική Τεχνολογία 1999. Επεξεργασία στοιχείων Οργανισμού Βάμβακος.

Η εξέλιξη της μέσης τιμής του αγροτικού εισοδήματος για την καλλιέργεια βαμβακιού παρουσιάζεται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1. Η εξέλιξη της μέσης τιμής του τεκμαρτού αγροτικού εισοδήματος για την καλλιέργεια του βαμβακιού. (*)

Χρήση	Πεδινή καλλιέργεια (μέση τιμή € /στρ.)	
	Μη αρδευόμενη	Αρδευόμενη
1994	25,62	79,56
1995	29,84	69,94
1996	23,70	58,57
1997	28,58	61,31
1998	30,11	64,47

(*) Όπως αναφέρεται στις σχετικές αποφάσεις του υπουργού Οικονομικών. Πηγή: Βαμβάκι 2000, Γεωργική Τεχνολογία 1999.

Οι κύριοι λόγοι που οδήγησαν στην ανάπτυξη της της βαμβακοκαλλιέργειας στην Ελλάδα είναι: (Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 2002).

α) η ίδρυση του Οργανισμού Βάμβακος (ΝΠΔΔ) και του Ινστιτούτου Βάμβακος, που έχουν συντελέσει τα μέγιστα στη δημιουργία κατάλληλων ποικιλιών και τεχνικών καλλιέργειας του βαμβακιού,

β) η ανάπτυξη της τοπικής κλωστοϋφαντουργίας,

γ) η πλήρης εκμηχάνιση της καλλιέργειας και

δ) η είσοδος της Ελλάδας στην Ευρωπαϊκή Ένωση, γεγονός που επέτρεψε στους παραγωγούς να απολαύσουν υψηλές τιμές λόγω της παροχής υψηλών επιδοτήσεων.

Εντούτοις όμως, η εντατικοποίηση της βαμβακοκαλλιέργειας, η οποία αποσκοπεί κυρίως στη μεγιστοποίηση των αποδόσεων, έχει οδηγήσει στη μη ορθολογική χρήση χημικών λιπασμάτων, στην υπερβολική άρδευση των

καλλιεργειών, στην κατάχρηση φυτοπροστατευτικών προϊόντων, στη χρησιμοποίηση γεωργικών μηχανημάτων βαρέως τύπου, τα οποία προκαλούν συμπίεση του εδάφους και τέλος στην εγκατάλειψη της αμειψισποράς. Οι περιβαλλοντικές συνέπειες της εντατικής καλλιέργειας έγιναν εμφανείς ήδη από τη δεκαετία του '80 και η σημασία τους αποκτά όλο και μεγαλύτερη βαρύτητα για τους πολιτικούς και τους γεωργούς, όσο και για τον ευρύτερο πληθυσμό (Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 1999).

Στην Ελλάδα, η καλλιέργεια του βαμβακιού, λόγω της υψηλής τιμής του, έχει μετατραπεί σε μονοκαλλιέργεια για ορισμένες περιοχές π.χ. στη Θεσσαλία, και αυτή η κατάσταση έχει οδηγήσει στο φαινόμενο της «κόπωσης του εδάφους». Ακόμα και το σιτάρι, το οποίο συμμετείχε σε αμειψισπορά με το βαμβάκι έχει πλέον εγκαταλειφθεί. Σήμερα τα ψυχανθή και τα φυτά κάλυψης πρέπει να συμπεριληφθούν στα συστήματα αμειψισποράς, ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι εισροές στη βαμβακοκαλλιέργεια. Το κατάλληλο σύστημα αμειψισποράς θα μπορούσε να οδηγήσει, μ' αυτόν τον τρόπο, στην αύξηση του εισοδήματος του βαμβακοπαραγωγού, καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου αμειψισποράς, λόγω του χαμηλότερου κόστους αλλά και των υψηλότερων τιμών που θα αποκτήσει το προϊόν όταν περιοριστεί η παραγωγή του (Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 1999).

Το βαμβάκι εξελίχτηκε ως ο μεγαλύτερος καταναλωτής αγροχημικών, τα οποία χρησιμοποιούνται όχι μόνο για τη μεγιστοποίηση των αποδόσεων, αλλά και λόγω του ότι το βαμβάκι έχει μεγαλύτερο βιολογικό κύκλο, σε σύγκριση με πολλές άλλες καλλιέργειες. Η μεγαλύτερη διάρκεια παραμονής του στο χωράφι και η συνεχής ανθοφορία του αυξάνουν την ευαισθησία του απέναντι στα επιβλαβή έντομα και ασθένειες. Επιπλέον, καθώς διαταράσσεται η βιολογική ισορροπία, οι επιβλαβείς οργανισμοί αναπτύσσουν ανθεκτικότητα στα χημικά, αλλάζουν οι συνήθειες των εντόμων κ.λ.π. γεγονός που δημιουργεί ποικίλα προβλήματα στην παραγωγή. Κατά συνέπεια, στις περισσότερες χώρες το κόστος των αγροχημικών που χρησιμοποιούνται έχει αυξηθεί

κατακόρυφα, αποτελώντας περίπου το 50% του συνολικού κόστους παραγωγής του σύσπορου βαμβακιού, με εξαίρεση τα ενοίκια των χωραφιών και άλλα πάγια έξοδα (ICAC 1994, από Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 1999).

Το κόστος παραγωγής που οφείλεται σε υπερβολική εφαρμογή εισροών, έχει αυξηθεί σε τέτοιο βαθμό, ώστε οι βαμβακοκαλλιέργειες να χάνουν την ανταγωνιστικότητά τους σε σχέση με άλλες καλλιέργειες. Επιπλέον, με την αναθεώρηση του καθεστώτος για το βαμβάκι από το 1995, σύμφωνα με την καινούργια ΚΑΠ, οι τιμές παραγωγού στην Ελλάδα μειώνονται όσο η συνολική παραγωγή σύσπορου βαμβακιού υπερβαίνει το πλαφόν που έχει τεθεί. Αν μάλιστα ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι η Ελλάδα βρίσκεται μεταξύ των χωρών με τις μεγαλύτερες στρεμματικές αποδόσεις στον κόσμο (περίπου 300κιλά/στρ. σύσπορου βαμβακιού) και ότι δεν είναι εφικτή μια περαιτέρω αύξηση των αποδόσεων, η μείωση του κόστους παραγωγής αποκτά ιδιαίτερη σημασία (Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 1999).

Για να μειωθεί το κόστος παραγωγής και να αποφευχθούν οι όποιες επιπτώσεις που θα έχουν ενδεχόμενα στο περιβάλλον τα αγροχημικά, η βαμβακοκαλλιέργεια με περιορισμένη χρήση εισροών είναι επιλογή πρώτης προτεραιότητας. Ταυτόχρονα, σ' ένα κόσμο όπου το εμπόριο γεωργικών προϊόντων έχει φιλελευθεροποιηθεί, το χαμηλότερο κόστος παραγωγής σε συνδυασμό με την περιορισμένη χρήση εισροών και τις αυξημένες αποδόσεις, θα συντελέσει στην αύξηση της ανταγωνιστικότητας του βαμβακιού (Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 1999).

Πιθανή μείωση του επιπέδου των εισροών που χρησιμοποιούνται από τους βαμβακοπαραγωγούς στην Ελλάδα, καθώς και σε άλλες χώρες της Νότιας Ευρώπης, μπορεί να πραγματοποιηθεί χωρίς να θυσιαστούν οι σημερινές υψηλές αποδόσεις. Παράλληλα, ωστόσο, η εναλλακτική λύση της βιολογικής βαμβακοκαλλιέργειας συνδέεται με ένα υψηλότερο κόστος παραγωγής και ως εκ τούτου, με την ανάγκη για υψηλότερες τιμές του προϊόντος. Υπό αυτές τις συνθήκες, ενώ το



αγροτικό εισόδημα θα παραμένει σε ικανοποιητικά επίπεδα και η καλλιέργεια θα είναι φιλική προς το περιβάλλον, το βαμβάκι μπορεί να συνεχίσει να παραμένει ένα διεθνώς ανταγωνιστικό προϊόν (Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 1999).

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η καλλιέργεια για τη χώρα μας οργανικού βαμβακιού. Παρότι αναμένεται να καταλάβει έστω και λιγότερο από το 10 % της παγκόσμιας αγοράς, η Ελλάδα η οποία έχει συγκριτικά πλεονεκτήματα πρέπει να συμμετέχει στην παραγωγή αυτή για λόγους περιβαλλοντικούς και οικονομικούς (Oosterhuis και Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 2001, από Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 2002).

Πρέπει να σημειωθεί ότι υπάρχουν και ποικιλίες βαμβακιού που παράγουν αντί για άσπρο βαμβάκι προϊόν ελαφρώς υποκίτρινο ή σταχτί, καστανό, κόκκινο, πρασινωπό, κ.λ.π. οι οποίες δεν καλλιεργούνται γιατί το προϊόν δεν μπορεί να βαφεί με οποιοδήποτε άλλο χρώμα και λόγω ότι υστερούν και ως προς άλλα χαρακτηριστικά. Σήμερα αποκτούν ενδιαφέρον στα πλαίσια καλλιέργειας οργανικού βαμβακιού (Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 1999).

3. Τα ζιζάνια στη Γεωργία

Ζιζάνια είναι όλα τα φυτά, αυτοφυή ή καλλιεργούμενα που, όσα φυτρώνουν εκεί που δεν τα σπέρνουν, όπως λέει ο λαός, ή με άλλα λόγια οποιοδήποτε φυτό έξω από τη θέση του, δηλαδή μεγαλώνει εκεί όπου δεν χρειάζεται ή μεγαλώνει στη θέση ενός άλλου χρήσιμου φυτού. Εάν και πότε ένα φυτό είναι ζιζάνιο εξαρτάται από το πώς επηρεάζει τη χρησιμοποίηση του αγροοικοσυστήματος από τον άνθρωπο (Λόλας, 2003).

Η Ζιζανιολογία δέχεται εκτός από το συμβατικό και τον οικολογικό ορισμό ότι «ζιζάνια είναι όσα φυτά που η χρησιμότητα τους δεν είναι ακόμα καλά γνωστή στον άνθρωπο».

Είναι γνωστό σ' αυτούς που ασχολούνται με τη γεωργία ότι κάθε χρόνο 10 έως 50 διαφορετικά είδη ζιζανίων εμφανίζονται και μπορούν να προξενήσουν, εάν δεν ελεγχθούν μεγάλες ζημιές στις αποδόσεις στις κύριες καλλιέργειες της χώρας. Στην Ελλάδα έχουν καταγραφεί παραπάνω από 150 είδη ζιζανίων. Τα ζιζάνια όμως είναι ανεπιθύμητα και σε πολλές άλλες περιπτώσεις (Λόλας, 2003).

Σχεδόν όλα τα φυτά που θεωρούνται ζιζάνια διαθέτουν ένα ή περισσότερα από τα παρακάτω χαρακτηριστικά χάρη στα οποία αυτά πλεονεκτούν συγκριτικά με τα άλλα φυτά και έτσι χωρίς την ανθρώπινη παρέμβαση κυριαρχούν αυτά στα αγροοικοσυστήματα. Όσα περισσότερα από αυτά τα γνωρίσματα έχει ένα ζιζάνιο, τόσο πιο επιζήμιο και σοβαρό είναι (Λόλας, 2003).

- Τα ζιζάνια μεγαλώνουν γρήγορα και πολλά από αυτά μπορούν να αναπαράγονται και σε μικρή ηλικία.
- Τα περισσότερα ζιζάνια έχουν την ικανότητα να παράγουν μεγάλο αριθμό σπόρων ανά φυτό και για μακρό χρονικό διάστημα.
- Οι σπόροι των ζιζανίων φυτρώνουν σε διάφορα περιβάλλοντα και σε αντίξοες συνθήκες δεν

καταστρέφονται τόσο εύκολα όπως οι σπόροι των καλλιεργούμενων φυτών.

- Οι σπόροι των περισσότερων ζιζανίων παρουσιάζουν λήθαργο και φυτρώνουν-μεγαλώνουν συνήθως όταν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές για την επιβίωση πολλών τους.
- Πολλά ζιζάνια πολλαπλασιάζονται με περισσότερους από ένα τρόπους π.χ. με σπόρο και με βλαστικά τμήματα.
- Ριζώματα, ρίζες ή κόνδυλοι πολυετών ζιζανίων με τα αποθέματα θρεπτικών ουσιών που διαθέτουν μπορούν και επιβιώνουν σε αντίξοες συνθήκες.
- Σχεδόν όλα τα ζιζάνια έχουν αποτελεσματικούς τρόπους διασποράς.
- Αρκετά ζιζάνια παρουσιάζουν αλληλοπάθεια (τοξικές χημικές ουσίες) για ένα ή περισσότερα άλλα είδη φυτών.
- Πολλά ζιζάνια έχουν μεγάλη προσαρμοστικότητα και ανταγωνιστική ικανότητα.

Τα ζιζάνια προκαλούν πολλές ζημίες και μερικές αναφέρονται παρακάτω. Καταρχάς μειώνουν τις αποδόσεις. Τα ζιζάνια επηρεάζουν τα άλλα είδη φυτών και κυρίως τις καλλιέργειες κύρια με ανταγωνισμό για θρεπτικά στοιχεία, διοξείδιο του άνθρακα, νερό, φως και χώρο. Κύριοι παράγοντες στον ανταγωνισμό είναι ο χρόνος παρουσίας – απουσίας ζιζανίων, το είδος – ποικιλία της καλλιέργειας, το είδος του ζιζανίου, η πυκνότητα των ζιζανίων και η ομοιομορφία κατανομής των ζιζανίων. Έπειτα η αλληλοπάθεια, δηλαδή η από μέρος του φυτού(ζωντανό ή τα υπολείμματα του) προσθήκη στο περιβάλλον του μιας ή περισσότερων χημικών ουσιών που ζημιώνουν ή θα ζημιώσουν την αύξηση-ανάπτυξη ενός άλλου φυτού στο ίδιο περιβάλλον είναι μια άλλη ζημία που προκαλούν τα ζιζάνια. Ζημίες επίσης προκαλούν με τη χειροτέρευση της ποιότητας, την αύξηση του κόστους παραγωγής, την αναποτελεσματική χρησιμοποίηση γης – εργατικών χεριών, τα προβλήματα στη

χρησιμοποίηση του αρδευτικού νερού, με το ότι αποτελούν ξενιστές για έντομα – ασθένειες και τέλος με την ενοχλητική τους παρουσία (Λόλας, 2003).

Τα ζιζάνια είναι συνήθως πολύ ανθεκτικά και ανταγωνιστικά. Συναγωνίζονται το βαμβάκι με επιτυχία για θρεπτικά στοιχεία, υγρασία και φως. Τα βαμβακόφυτα γίνονται καχεκτικά και πολλές φορές πνίγονται κυριολεκτικά από τα ζιζάνια. Η παραγωγή βαμβακιού μειώνεται τόσο πολύ που η καλλιέργεια γίνεται αντιοικονομική. Επηρεάζεται όμως όχι μόνο η ποσότητα αλλά και η ποιότητα. Τα καρύδια μένουν μικρά, οι σπόροι γίνονται ατροφικοί και οι ίνες δεν αναπτύσσονται κανονικά με αποτέλεσμα να έχουν μικρότερο μήκος αλλά και αντοχή. Τα ζιζάνια επιβαρύνουν πολύ τα καλλιεργητικά έξοδα επειδή χρειάζονται πολλά έξοδα για την καταπολέμησή τους (Τόλης, 1998).

Τα ζιζάνια μπορούν και έμμεσα να ζημιώσουν τις βαμβακοφυτείες γιατί είναι ξενιστές για πολλούς εχθρούς (έντομα, τετράνυχους, μύκητες, νηματώδεις). Τα περισσότερα επιβλαβή έντομα προσβάλλουν, εκτός από το βαμβάκι και ζιζάνια που βρίσκονται έξω αλλά και μέσα στις βαμβακοφυτείες. Ορισμένα έντομα την άνοιξη αλλά και αργότερα, τρέφονται και πολλαπλασιάζονται στα ζιζάνια και μετά όταν αυτά ξεραθούν, μετακινούνται στις βαμβακοφυτείες. Πολλά έντομα, στο τέλος της περιόδου ανάπτυξης του βαμβακιού, καταφεύγουν στα ζιζάνια όπου ζουν και πολλαπλασιάζονται συγκροτώντας έτσι σημαντικούς πληθυσμούς που θα διαχειμάσουν. Σε άλλες περιπτώσεις, πλούσια ανάπτυξη ζιζανίων μέσα στις φυτείες ευνοεί τον πολλαπλασιασμό διαφόρων εντόμων (θρίπες, αφίδες, αλευρώδεις κλπ). Ο τετράνυχος, ένας από τους πιο σοβαρούς εχθρούς του βαμβακιού, διαχειμάζει στα ζιζάνια και από εκεί μεταδίδεται στα βαμβακόφυτα. Εξ' άλλου τα ζιζάνια βοηθούν πολύ την επιβίωση των μυκήτων αλλά και τη διάδοσή τους στις βαμβακοφυτείες. Μύκητες που προκαλούν επικίνδυνες ασθένειες (αδρομύκωση, σήψη λαιμού κ.α.) τρέφονται και

πολλαπλασιάζονται πάνω στα ζιζάνια και διατηρούν έτσι το έδαφος μολυσμένο. Το ίδιο συμβαίνει και με πολλούς νηματώδεις που προσβάλλουν εκατοντάδες είδη φυτών, τα περισσότερα από τα οποία είναι ζιζάνια (Τόλης, 1998).

Παρόλο τις ζημιές που προκαλούν τα ζιζάνια, υπάρχουν και ωφέλειες από αυτά. Έτσι εξυπηρετούν την οικολογική ισορροπία, προστατεύουν από τη διάβρωση, συντελούν στη γονιμότητα του αγροοικοσυστήματος, αποτελούν πηγή γενετικού υλικού, δημιουργούνται από αυτά καλλιεργούμενα φυτά, κάποια έχουν αξία ως ανθοκομικά είδη, χρησιμοποιούνται στη φυτοαποκατάσταση, έχουν ενδιαφέρον ως μελισσοκομικά, αποτελούν ορισμένα τροφή, φάρμακα, αρώματα, αφεψήματα και προσφέρουν απασχόληση (Λόλας, 2003). Συντελούν στην αύξηση της οργανικής ουσίας του αζώτου στα χωράφια. Βελτιώνουν την υφή του χωραφιού και περιορίζουν τη διάβρωση. Φιλοξενούν πολλούς ωφέλιμους οργανισμούς, αρπακτικά και παράσιτα, που μετακινούνται στις βαμβακοφυτείες και συντελούν στον περιορισμό των εχθρών. Γενικώς όμως τα ζιζάνια προκαλούν μεγαλύτερες ζημιές στην παραγωγή του βαμβακιού απ' ότι οι ζωικοί εχθροί και οι ασθένειες. Επειδή το βαμβάκι είναι βραδυαυξές φυτό η παρουσία ζιζανίων είναι ιδιαίτερα ζημιογόνος μετά τα πρώτα στάδια της καλλιέργειας (Τόλης, 1998).

Για την αντιμετώπιση των ζιζανίων σήμερα χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι. Αυτές χωρίζονται σε καλλιεργητικές, φυσικές-μηχανικές, βιολογικές, βιοτεχνολογικές, χημικές και τέλος με ολοκληρωμένη αντιμετώπιση (Λόλας, 1998). Στη βαμβακοκαλλιέργεια στην Ελλάδα τα ζιζάνια αντιμετωπίζονται κυρίως με χημικές μεθόδους δηλαδή με τη χρήση ζιζανιοκτόνων που συμπληρώνεται με 2-3 σκαλίσματα (Θεοδοσιάδου, 1999). Τα κυριότερα ζιζάνια που αποτελούν πρόβλημα στο βαμβάκι είναι τα παρακάτω (Λόλας, 1997).

Πλατύφυλλα

Ετήσια

<i>Abutilon theophrasti</i>	
<i>Amaranthus spp.</i>	βλήτα
<i>Chenopodium album</i>	λουβουδιά
<i>Chrozophora tinctoria</i>	χρωζοφόρα
<i>Ranunculus sardous</i>	βατράχιο
<i>Datura stramonium</i>	τάτουλας
<i>Heliotropium spp.</i>	ηλιοτρόπιο
<i>Hibiscus trionum</i>	αγριοϊβίσκος
<i>Portulaca oleracea</i>	γλιστρίδα
<i>Senecio vulgaris</i>	μαρτιάκος
<i>Solanum nigrum</i>	αγριοτομάτα
<i>Xanthium spinosum</i>	ασπράγκαθο
<i>Xanthium strumarium</i>	αγριομελιτζάνα

Πολυετή

<i>Convolvulus arvensis</i>	περικοκλάδα
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	σολανό

Αγρωστώδη

Ετήσια

<i>Bromus spp.</i>	βρόμος
<i>Digitaria sanguinalis</i>	αιματοχορτο
<i>Echinochloa colonum</i>	μικρή μouxρίτσα
<i>Echinochloa crus-galli</i>	μουxρίτσα
<i>Eleusine indica</i>	ελευσίνη
<i>Setaria spp.</i>	σετάριες

Πολυετή

<i>Cynodon dactylon</i>	αγριάδα
<i>Sorghum halepense</i>	βέλιουρας

Διάφορα

<i>Cyperus spp.</i>	κύπερη
---------------------	--------

Σύμφωνα με στοιχεία του Οργανισμού Βάμβακος το ποσοστό των εκτάσεων που καλλιεργείται με βαμβάκι και δέχεται ζιζανιοκτονία με ζιζανιοκτόνα είναι πολύ μεγάλο. Παρακάτω δίνονται στοιχεία ζιζανιοκτονίας στην καλλιέργεια βαμβακιού το 1996. Στη Θράκη το 37,92 % των εκτάσεων με βαμβάκι δέχθηκε προσπαρτική ζιζανιοκτονία, το 15,94 % προφυτρωτική, το 17,72 % μεταφυτρωτική, το 49,6 % συνδυασμένη ενώ το ποσοστό επί της συνολικής έκτασης που δέχθηκε ζιζανιοκτονία ήταν 94,02 %. Στη Μακεδονία το 29,76 % δέχθηκε προσπαρτική ζιζανιοκτονία, το 33,5 % προφυτρωτική, το 11,18 % μεταφυτρωτική, το 70,98 % συνδυασμένη ενώ το ποσοστό επί της συνολικής έκτασης που δέχθηκε ζιζανιοκτονία ήταν 99,6 %. Στη Θεσσαλία το 29,01 % δέχθηκε προσπαρτική ζιζανιοκτονία, το 22,67 % προφυτρωτική, το 0,65 % μεταφυτρωτική, το 49,72 % συνδυασμένη ενώ το ποσοστό επί της συνολικής έκτασης που δέχθηκε ζιζανιοκτονία ήταν 99,5 %. Στην Κεντρική Ελλάδα το 69,71 % δέχθηκε προσπαρτική ζιζανιοκτονία, το 12,35 % προφυτρωτική, μεταφυτρωτική δεν έγινε, το 15,13 % συνδυασμένη ενώ το ποσοστό επί της συνολικής έκτασης που δέχθηκε ζιζανιοκτονία ήταν 99,63 %. Στη Δυτική Ελλάδα το 82,36 % δέχθηκε προσπαρτική ζιζανιοκτονία, το 18,84 % προφυτρωτική, το 14,36 % μεταφυτρωτική, το 16,57 % συνδυασμένη ενώ το ποσοστό επί της συνολικής έκτασης που δέχθηκε ζιζανιοκτονία ήταν 98,44 %.

Σύμφωνα με έρευνα που έγινε, τα στοιχεία είναι ανεπίσημα, για το έτος 1997 στο 54,7 % των ψεκασμένων εκτάσεων έγινε εφαρμογή ζιζανιοκτόνου προσπαρτικά (ενωμάτωση), στο 44,7 %

μετασπαρτικά (επιφανειακά) και λοιπά 0,6 % . Στα ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιήθηκαν προσπαρτικά το dinitramine (Cobex) εφαρμόστηκε στο 5,6 % αυτής της έκτασης, το ethafluralin (Sonalan) στο 7,4 %, το pendimethalin (Stomp) στο 3,2 % και το trifluralin στο 38,5 %. Στα ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιήθηκαν μετασπαρτικά το alachlor (Lasso) χρησιμοποιήθηκε στο 2,3 % αυτής της έκτασης, το cyanazine (Bladex) στο 3,6 %, το fluometuron (Cotoran, Cottonex) στο 3,3 %, το prometryn (Προμετρύνη, Gesagard) στο 33,6 % και prometryn+metolachlor (Codal) στο 1,9 %. Η αξία των ζιζανιοκτόνων ανήλθε περίπου στα 13,2 εκατομμύρια € (Ευθυμιάδης, 1999).

Υπάρχουν στην αγορά ποικιλίες βαμβακιού ανθεκτικές στα ζιζανιοκτόνα. Αυτές δημιουργήθηκαν με τη βιοτεχνολογία και είναι ανθεκτικές σε ορισμένα ζιζανιοκτόνα όπως το glyphosate. Οι ποικιλίες αυτές καλλιεργούνται ευρέως στις Η.Π.Α. και άλλες περιοχές του κόσμου. Με βάση τη νομοθεσία της Ε.Ε. αυτές απαγορεύονται, προς το παρόν, να καλλιεργηθούν στην Ελλάδα και τα άλλα κράτη - μέλη. Είναι μάλλον βέβαιο ότι θα καλλιεργηθούν και στην Ευρωπαϊκή Ένωση όπου προς το παρόν διεξάγονται πειράματα με τέτοιου τύπου καλλιέργειες (Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 2002).

Πρέπει να σημειωθεί ότι στις ποικιλίες βαμβακιού που δεν είναι γενετικά τροποποιημένες δεν υπάρχει η δυνατότητα αντιμετώπισης, τουλάχιστον στην Ελλάδα, με εκλεκτικό ζιζανιοκτόνο των πλατυφύλλων ζιζανίων μεταφωτρωτικά, στη βαμβακοκαλλιέργεια, χωρίς να ζημιωθεί το βαμβάκι, παρά μόνο με κατευθυνόμενο ψεκασμό.

4. Ανασκόπηση βιβλιογραφίας

4.1 Ξένα Δεδομένα

4.1.1 Ανταγωνισμός ζιζανίων

Η μεγαλύτερη ζημιά που προκαλούν τα ζιζάνια στις διάφορες καλλιέργειες προέρχεται, όπως προαναφέρθηκε, κυρίως από τον ανταγωνισμό με τα καλλιεργούμενα φυτά για χώρο, φως, ή και για τους τρεις αυτούς παράγοντες. Σημασία όμως πρακτική δεν έχει ο παράγοντας για τον οποίο ανταγωνίζονται τα ζιζάνια αλλά το μέγεθος της ζημιάς που προκαλούν στην παραγωγή των καλλιεργούμενων φυτών.

Υπάρχουν κάποιοι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν τον ανταγωνισμό.

Η διαφορά στη μείωση της απόδοσης ενός καλλιεργούμενου φυτού από τα διάφορα είδη ζιζανίων, όταν όλοι οι άλλοι παράγοντες ανταγωνισμού είναι σταθεροί, οφείλεται κυρίως στο διαφορετικό τρόπο ανάπτυξης του κάθε είδους που έχει ως συνέπεια τη διαφορετική ανταγωνιστική ικανότητα έναντι του καλλιεργούμενου φυτού (Mortimer, 1990, από Ελευθεροχωρινό, 1996). Έτσι κάποια ζιζάνια, που είναι φυτά C4, έχουν πλεονέκτημα στη δέσμευση του διοξειδίου του άνθρακα έναντι των περισσότερων καλλιεργουμένων φυτών που είναι φυτά τύπου C3, όπως και το βαμβάκι.

Διάφορα πειράματα ανταγωνισμού μεταξύ καλλιεργούμενων φυτών και διαφόρων πυκνοτήτων ζιζανίων έδειξαν ότι η σχέση μεταξύ της πυκνότητας των ζιζανίων και της απόδοσης των καλλιεργούμενων φυτών δεν ήταν γραμμική. Συγκεκριμένα στις περισσότερες περιπτώσεις παρατηρήθηκε ότι η αύξηση της πυκνότητας μέχρι ενός σημείου (ανάλογα με το είδος της καλλιέργειας και του ζιζανίου) είχε ως συνέπεια τη γραμμική μείωση της απόδοσης ενώ η επιπλέον αύξηση της δεν προκαλούσε

και την αναμενόμενη ανάλογη μείωση στην απόδοση (Ελευθεροχωρινός, 1996).

Επίσης ρόλο παίζει και η απόσταση των φυτών της καλλιέργειας από τα ζιζάνια. Οι Byrd και Coble (1991) σε πείραμα τους μελέτησαν τη αλληλεπίδραση της αγριομελιτζάνας με το βαμβάκι. Παρατηρήσεις πάρθηκαν για το ύψος, τη φυλλική επιφάνεια και τη συνολική βιομάζα. Κατέληξαν ότι το ύψος των φυτών βαμβακιού που ήταν σε απόσταση μικρότερη των 60 cm από την αγριομελιτζάνα ήταν μικρότερο από αυτών που μεγάλωναν σε απόσταση μεγαλύτερη των 60 cm ή αυτών που μεγάλωναν χωρίς την παρουσία της.

4.1.2 Κρίσιμοι χρόνοι ανταγωνισμού ζιζανίων

Υπάρχει η αντίληψη ότι σημασία έχει απλώς η αφαίρεση των ζιζανίων για να εξασφαλισθεί μία ικανοποιητική παραγωγή. Όμως αυτό είναι λανθασμένο γιατί τα ζιζάνια δεν είναι το ίδιο ανταγωνιστικά προς την καλλιέργεια καθ' όλη την καλλιεργητική περίοδο. Έτσι υπάρχει μία περίοδος κατά την οποία η καλλιέργεια δεν μπορεί να ανεχθεί παρουσία των ζιζανίων χωρίς σημαντικές απώλειες στην απόδοση. Οι περίοδοι αυτοί είναι γνωστοί σαν κρίσιμοι χρόνοι. Γενικά, αυτή η περίοδος είναι από 3 έως 8, ή 10-12 εβδομάδες από το φύτευμα ή μεταφύτευση, ανάλογα με την καλλιέργεια και τις εδαφοκλιματικές συνθήκες. Αυτή η περίοδος είναι γνωστή στη Ζιζανιολογία ως κρίσιμη περίοδος.

Πείραμα έγινε από τους Rogers *et al.* (1996) για να μελετηθεί η κρίσιμη περίοδος και διάρκεια ανταγωνισμού της αγριοφασουλιάς (*Ipomoea hederacea*) στο βαμβάκι. Τα πειράματα έγιναν στην Οκλαχόμα, σε δύο περιοχές. Στη μία βρέθηκε μια μείωση της απόδοσης σε ίνα κατά 52,9 kg/ha για κάθε εβδομάδα καθυστέρησης απομάκρυνσης των ζιζανίων μέχρι και τις 9,5 εβδομάδες. Επιπλέον 1 kg/ha χανόταν για κάθε εβδομάδα ανταγωνισμού των ζιζανίων με το βαμβάκι, μετά τις 9,5 εβδομάδες από τη σπορά. Στη δεύτερη περιοχή η απόδοση

μειώθηκε κατά 49 kg/ha για κάθε εβδομάδα παρουσίας των ζιζανίων μέχρι και τις 11 εβδομάδες με επιπλέον μείωση της απόδοσης κατά 1,2 kg/ha για κάθε εβδομάδα και έπειτα.

Οι Vencill *et al.* (1991) έκαναν πειράματα κατά τα έτη 1989 και 1990 και καθόρισαν την κρίσιμη περίοδο ανταγωνισμού διαφόρων πυκνοτήτων αγριάδας (*Cynodon dactylon* L.) στο βαμβάκι. Οι μετρήσεις αφορούσαν το ύψος, την απόδοση και την ογκομετρική αναλογία του εδαφικού νερού. Οι περίοδοι που διήρκεσε η παρουσία της αγριάδας στο βαμβάκι ήταν 0, 4, 7, 10, 25 εβδομάδες. Το εδαφικό νερό στα πρώτα 30 cm εδάφους, το ύψος και η απόδοση μειώθηκαν με την αύξηση της πυκνότητας του ζιζανίου. Η απόδοση παρουσίασε μείωση κατά 25 % στις υψηλότερες πυκνότητες της αγριάδας. Η κρίσιμη περίοδος καθορίστηκε στο χρονικό διάστημα από τις 4 έως 7 εβδομάδες μετά το φύτευμα στο βαμβάκι.

Σε πειράματα που έγιναν για τη μελέτη της επίδρασης της αζωτούχου λίπανσης στον ανταγωνισμό των ζιζανίων με το βαμβάκι (Buchanan and Mc Laughlin, 1975) βρέθηκε ότι στα δύο χρόνια από τα τρία χρόνια δεν επηρεάστηκε από την προσθήκη του αζώτου. Στον ένα χρόνο, χωρίς αζωτούχο λίπανση άντεξε για έξι εβδομάδες τον ανταγωνισμό των ζιζανίων ενώ με την προσθήκη 67 έως 100 kg/ha N άντεξε για επτά εβδομάδες. Όταν το βαμβάκι κρατήθηκε καθαρό από ζιζάνια έξι με οκτώ εβδομάδες και παράλληλα λιπάνθηκε έδωσε τη μέγιστη απόδοση. Από τα πειράματα φαίνεται ότι το άζωτο δεν επηρεάζει σημαντικά τον ανταγωνισμό ζιζανίων-βαμβακιού.

4.2 Ελληνικά δεδομένα

4.2.1 Ανταγωνισμός ζιζανίων

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για ανταγωνισμό ζιζανίων στην Ελλάδα ιδιαίτερα σε ανοιξιάτικες καλλιέργειες.

4.2.2 Κρίσιμοι χρόνοι ανταγωνισμού ζιζανίων

Στην Ελλάδα έχουν γίνει πειράματα για τον καθορισμό της κρίσιμης περιόδου σε διάφορες ανοιξιάτικες καλλιέργειες όπως βαμβάκι, καλαμπόκι, καπνό.

Σε πείραμα που έγινε σε δύο περιοχές (Διαμαντή, 1996), στην Καρδίτσα και την Ξάνθη, τα ζιζάνια αφήνονταν να αναπτυχθούν και στη συνέχεια απομακρύνονταν ή αντίστροφα, για 0, 2, 4, 6, 8 και 10 ημέρες στην Καρδίτσα και 1, 3, 5 και 7 εβδομάδες στην Ξάνθη από το φύτευμα του βαμβακιού. Μετρήθηκε η απόδοση και το χλωρό βάρος ανά φυτό στην Ξάνθη ενώ στην Καρδίτσα επιπλέον μετρήθηκε ο αριθμός φυτών και καψών ανά μέτρο. Τα αποτελέσματα υπήρξαν θετικά στην περιοχή της Ξάνθης. Έδειξαν ότι η ανάπτυξη των ζιζανίων ως και την 3-4 εβδομάδα από το φύτευμα αποβαίνει περιοριστική στην απόδοση και το χλωρό βάρος του βαμβακιού.

Σε πείραμα που έκαναν οι Ράπτης κ.α. (1999) στο αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, περιοχή Βελεστίνου, μελέτησαν την επίδραση του χρόνου παρουσίας και απουσίας ζιζανιοπληθυσμών στην αύξηση και ανάπτυξη του βαμβακιού. Ήταν το ίδιο πείραμα με την εργασία. Οι χρόνοι παρουσίας και απουσίας των ζιζανιοπληθυσμών ήταν: παρουσία του φυσικού ζιζανιοπληθυσμού για 0, 2, 4, 6, 8 και 10 εβδομάδες από το φύτευμα του βαμβακιού, ακολουθούμενη από απομάκρυνση των ζιζανίων για την υπόλοιπη καλλιεργητική περίοδο και απουσία του φυσικού ζιζανιοπληθυσμού για 0, 2, 4, 6, 8 και 10 εβδομάδες, ο οποίος αφηνόταν στη συνέχεια να αναπτυχθεί μαζί με το βαμβάκι έως τη συλλογή.

Πάρθηκαν μετρήσεις για το χλωρό βάρος, το ύψος και των αριθμό φύλλων ανά φυτό στις 4 και 10 εβδομάδες από το φύτευμα, των αριθμό καρυδιών, ανθέων και χτενιών στις 10 εβδομάδες, το δείκτη φυλλικής επιφάνειας στις 60 και 120

ημέρες, τον αριθμό και το είδος των ζιζανίων και την απόδοση σε σύσπορο βαμβάκι.

Το χλωρό βάρος μειώθηκε σημαντικά όταν τα ζιζάνια ήταν παρόντα για 4 ή περισσότερες εβδομάδες και ειδικότερα έως τις 10 εβδομάδες από το φύτευμα, ενώ αντίθετα, δεν παρατηρήθηκε σημαντική επίδραση στο χλωρό βάρος του βαμβακιού όταν αυτό μεγάλωνε χωρίς ζιζάνια τις πρώτες 4 με 6 εβδομάδες μετά το φύτευμα.

Μέτρηση των καρυδιών ανά φυτό στις 10 εβδομάδες από το φύτευμα έδειξε ότι παρουσία των ζιζανίων για περισσότερο από 4 εβδομάδες μείωσε σημαντικά τον αριθμό τους.

Η απόδοση ανά φυτό μειώθηκε σημαντικά με την παρουσία ζιζανίων για περισσότερο από 4 εβδομάδες ενώ αντίθετα δεν παρατηρήθηκε σημαντική μείωση όταν το βαμβάκι μεγάλωνε χωρίς την παρουσία ζιζανιοπληθυσμού τις πρώτες 6 εβδομάδες από το φύτευμα.

Ο κρίσιμος χρόνος απουσίας ζιζανιοπληθυσμού ήταν 4 έως 6 εβδομάδες από το φύτευμα και ο κρίσιμος χρόνος παρουσίας του ζιζανιοπληθυσμού, χωρίς να ζημιωθεί σημαντικά η αύξηση και απόδοση του βαμβακιού ήταν το πολύ 4 εβδομάδες μετά το φύτευμα.

Οι Paramichail *et al.* (2002) σε τέσσερα πειράματα που έγιναν το 1997 και το 1998 στη Λάρισα, βρήκαν ότι η παραμονή των ζιζανίων για περισσότερο από τρεις εβδομάδες από το φύτευμα μείωσε σημαντικά την αύξηση της καλλιέργειας και τις αποδόσεις σε ίνα. Όμως ζιζάνια που φύτεωσαν έντεκα ή περισσότερες εβδομάδες μετά το φύτευμα της καλλιέργειας δεν επηρέασαν αρνητικά τις αποδόσεις. Η συνολική βιομάζα των ζιζανίων αυξήθηκε με την αύξηση του χρόνου πριν την αφαίρεση των ζιζανίων. Απαιτήθηκε μια περίοδος έντεκα εβδομάδων χωρίς ζιζάνια μετά το φύτευμα για να μην μειωθούν σημαντικά το ύψος του βαμβακιού, η βιομάζα, ο αριθμός των κόμβων και η απόδοση.

Σκοπός του πειράματος ήταν να μελετηθεί η επίδραση του χρόνου παρουσίας και απουσίας ζιζανιοπληθυσμών στην αύξηση και ανάπτυξη του βαμβακιού.

5. Υλικά και μέθοδοι

5.1 Γενικά

Το πείραμα έγινε το 2002 στο αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, στο Βελεστίνο. Η σπορά έγινε στις 24-4-2002. Το πειραματικό σχέδιο ήταν τυχαιοποιημένες πλήρεις ομάδες τεμαχίων RCB. Οι διαστάσεις του πειραματικού τεμαχίου ήταν 3,6 X 4m και οι αποστάσεις σποράς 7 X 90 cm, με τέσσερις γραμμές σποράς. Ο συνιστώμενος από τον αγροτικό οίκο πληθυσμός φυτών είναι 14-22 φυτά/μέτρο γραμμής. Οι επαναλήψεις ήταν πέντε και οι επεμβάσεις δώδεκα. Η ποικιλία που χρησιμοποιήθηκε ήταν η ARIA, του Αγροτικού Οίκου Σπύρου ΑΕΒΕ. Η λίπανση που εφαρμόστηκε ήταν μόνο βασική με NPK 10-5-5. Έγινε αποφύλλωση με το σκεύασμα Finish 48/6 SC (ethephon + cyclanilide). Η άρδευση γινόταν με σταγόνες. Οι επεμβάσεις ήταν οι εξής:

PZ0 παρουσία ζιζανίων 0 εβδ. μετά ξεβοτάνισμα-σκάλισμα

PZ2 παρουσία ζιζανίων 2 εβδ. μετά ξεβοτάνισμα-σκάλισμα

PZ4 παρουσία ζιζανίων 4 εβδ. μετά ξεβοτάνισμα-σκάλισμα

PZ6 παρουσία ζιζανίων 6 εβδ. μετά ξεβοτάνισμα-σκάλισμα

PZ8 παρουσία ζιζανίων 8 εβδ. μετά ξεβοτάνισμα-σκάλισμα

PZ10 παρουσία ζιζανίων 10 εβδ. μετά ξεβοτάνισμα-σκάλισμα

KZ0 απουσία ζιζανίων 0 εβδ. μετά παρουσία ζιζανίων

KZ2 απουσία ζιζανίων 2 εβδ. μετά παρουσία ζιζανίων

KZ4 απουσία ζιζανίων 4 εβδ. μετά παρουσία ζιζανίων

KZ6 απουσία ζιζανίων 6 εβδ. μετά παρουσία ζιζανίων

KZ8 απουσία ζιζανίων 8 εβδ. μετά παρουσία ζιζανίων

KZ10 απουσία ζιζανίων 10 εβδ. μετά παρουσία ζιζανίων

Η αφαίρεση των ζιζανίων γινόταν με τα χέρια και με τη βοήθεια τσάπας όπου ήταν δυνατό. Κατά τη διάρκεια της αφαίρεσης των ζιζανίων υπήρχε μεγάλη επιμέλεια ώστε να μη ζημιωθεί το βαμβάκι και να γίνει προσεκτική αφαίρεση όλων των

ζιζανίων. Το είδος και η πυκνότητα των ζιζανίων καταμετρούνταν με τη βοήθεια ενός ξύλινου πλαισίου επιφάνειας 1 m^2 που ριχνόταν τυχαία στο πειραματικό τεμάχιο δύο φορές και λαμβανόταν ο μέσος όρος των δύο ρίψεων. Οι παρατηρήσεις που ελήφθησαν ήταν ξηρό βάρος βαμβακιού στις 30, 60 και 90 ημέρες από το φύτευμα, χλωρό βάρος στις 60 και 90 ημέρες από το φύτευμα, είδος και πυκνότητα ζιζανίων, αριθμός καρυδιών ανά φυτό και απόδοση σύσπορου βαμβακιού.

5.2 Παρατηρήσεις

Για την μέτρηση του βάρους των φυτών λαμβάνονταν τυχαία πέντε φυτά από κάθε τεμάχιο. Η αφαίρεση των φυτών γινόταν με φυτάρι προσεκτικά, με το χώμα που συγκρατούνταν από τις ρίζες και ακολουθούσε εμβάπτιση του ριζικού συστήματος σε ένα δοχείο με νερό όπου απομακρύνονταν το έδαφος χωρίς να θιγεί το ριζικό σύστημα. Ακολουθούσε ζύγισμα και τοποθέτηση σε χάρτινες σακούλες ώστε να τοποθετηθούν στον κλίβανο. Όταν τα φυτά δε μπορούσαν να τοποθετηθούν ολόκληρα στη σακούλα τεμαχίζονταν. Η ξήρανση γινόταν στους $70 \text{ }^\circ\text{C}$ για 48 ώρες. Ακολουθούσε ζύγισμα και λαμβανόταν ο μέσος όρος των πέντε φυτών, ξεχωριστά του υπέργειου από το υπόγειο μέρος. Η ζύγιση στα πρώτα στάδια γινόταν με ζυγαριά με ακρίβεια 3 δεκαδικών ψηφίων (mg) ενώ στη συνέχεια χρησιμοποιούταν ζυγαριά με ακρίβεια δύο δεκαδικών ψηφίων. Στην καταμέτρηση των καρυδιών λήφθηκαν υπόψη όλα τα καρύδια, κάθε ηλικίας. Γινόταν καταμέτρηση του αριθμού καρυδιών και του αριθμού φυτών σε 1 m γραμμής που λαμβάνονταν τυχαία επί της γραμμής. Η μέτρηση γινόταν στις δύο μεσαίες σειρές και υπολογιζόταν ο μέσος όρων των δύο μετρήσεων. Η συλλογή του βαμβακιού έγινε από τις δύο μεσαίες σειρές του πειραματικού τεμαχίου και έγινε αναγωγή σε kg/στρέμμα. Παρουσιάστηκε προσβολή από πράσινο σκουλήκι (*Helicoverpa armigera*) κατά το Σεπτέμβριο η οποία δεν έχρηζε καταπολέμησης.

5.3 Στατιστική Επεξεργασία

Η στατιστική επεξεργασία των μέσων όρων έγινε με το πρόγραμμα MSTAT-C. Έγινε έλεγχος σημαντικότητας για πιθανότητα σφάλματος 5%. Υπολογίστηκε η ελάχιστη σημαντική διαφορά (LSD) και ο συντελεστής παραλλακτικότητας (CV).

6. Αποτελέσματα – Συζήτηση

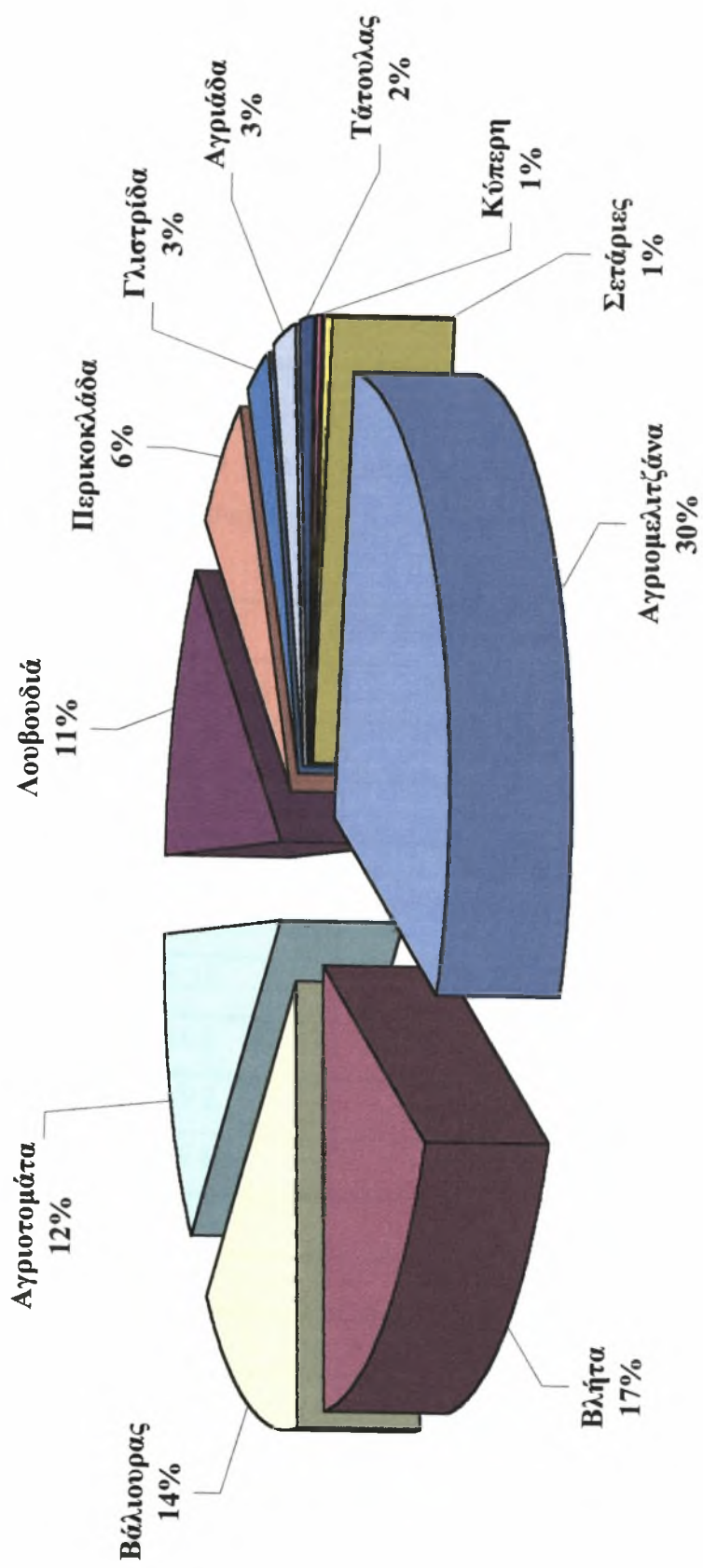
Τα επικρατέστερα ζιζάνια σε ποσοστό άνω του 6% (συνολικά 90 %) και κάτω του 6%, παρατίθενται παρακάτω.

Αγριομελιτζάνα (<i>Xanthium strumarium</i>)	30%
Βλήτα (<i>Amaranthus spp.</i>)	17%
Βέλιουρας (<i>Sorghum halepense</i>)	14%
Αγριοτομάτα (<i>Solanum nigrum</i>)	12%
Λουβουδιά (<i>Chenopodium album</i>)	11%
Περικοκλάδα (<i>Convolvulus arvensis</i>)	6%

Από αυτά η αγριομελιτζάνα, η αγριοτομάτα, ο βέλιουρας και η περικοκλάδα ανήκουν στα δυσκολοεξόντωτα ζιζάνια, πράγμα που σημαίνει ότι η αντιμετώπιση τους είναι πρακτικά αδύνατη ή αντιμετωπίζονται με μεγάλη δυσκολία και κόστος. Στην καλλιέργεια του βαμβακιού δεν υπάρχει αποτελεσματικό ζιζανιοκτόνο για την καταπολέμηση της περικοκλάδας ενώ για τα υπόλοιπα ζιζάνια υπάρχουν κατάλληλα ζιζανιοκτόνα. Η αγριομελιτζάνα θεωρείται από τα πιο επιζήμια ζιζάνια στο βαμβάκι. Ως επίδραση στην ποιότητα του βαμβακιού μπορεί να αναφερθεί η προσκόλληση των αγκαθωτών καρπών της πάνω στις ίνες του. Στο σχήμα 2 παριστάνεται η παρουσία κάθε ζιζανιού και η συμμετοχή του στον ζιζανιοπληθυσμό.

Ζιζάνια σε ποσοστό κάτω από 6 %

Μέσα στα ζιζάνια σε ποσοστό κάτω του 6% περιλαμβάνονται η αγριάδα, η κύπερη και ο τάτουλας, είδη ανταγωνιστικά και δυσκολοεξόντωτα.



Σχήμα 2. Σύσταση, σε ποσοστά, του ζιζανιοπληθυσμού στο πείραμα.

Γλιστρίδα (<i>Portulaca oleracea</i>)	3%
Αγριάδα (<i>Cynodon dactylon</i>)	3%
Τάτουλας (<i>Datura stramonium</i>)	2%
Κύπερη (<i>Cyperus spp</i>)	1%
Σετάριες (<i>Setaria spp</i>)	1%

Οι μέσοι όροι του ξηρού βάρους των βαμβακοφύτων στις 30, 60 και 90 ημέρες δίνονται στον πίνακα 2.

Πίνακας 2. Ξηρό βάρος ανά φυτό βαμβακιού στις 30, 60 και 90 ημέρες από το φύτευμα.

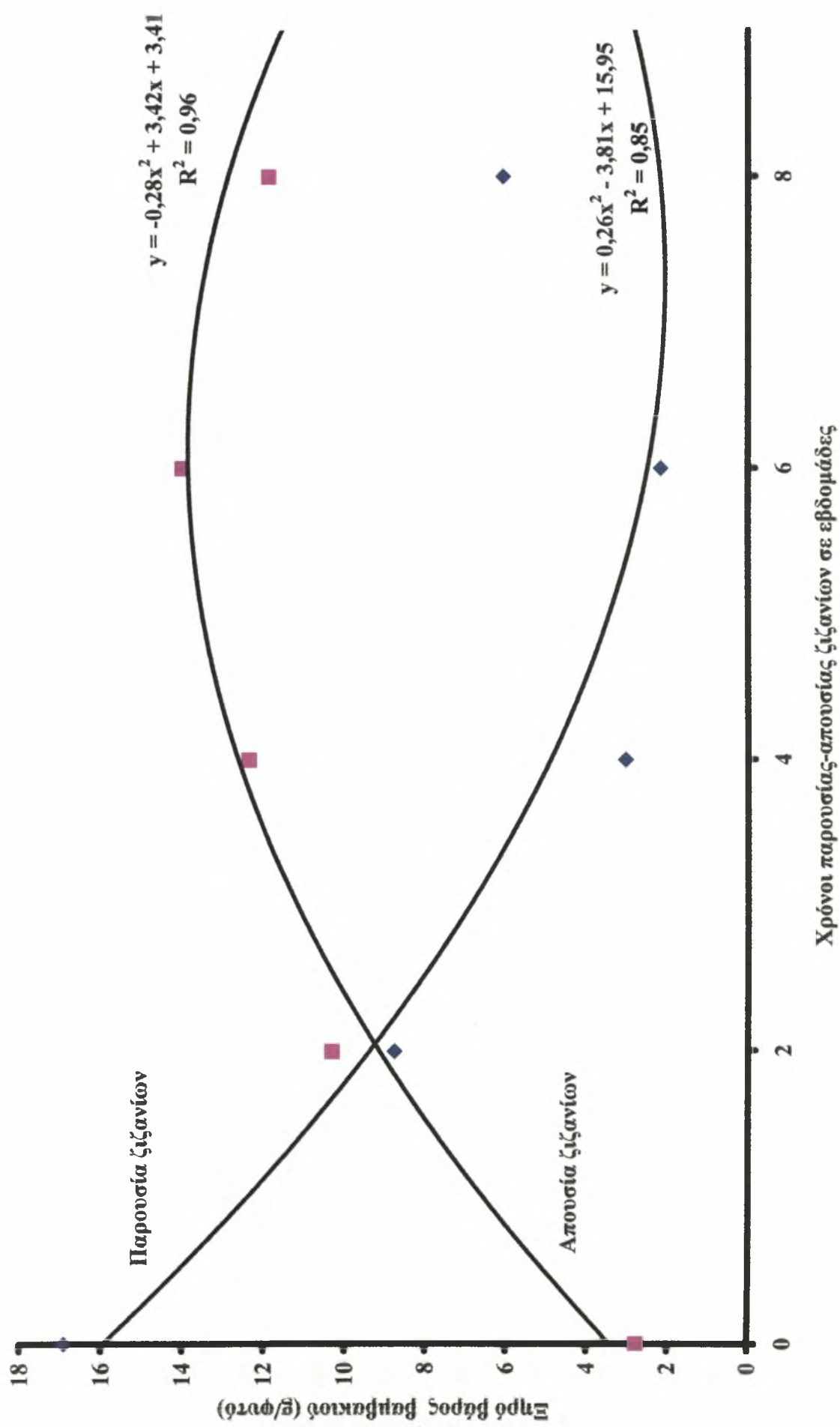
Επέμβαση		Ξηρό βάρος ανά φυτό, g		
		30 ημέρες	60 ημέρες	90 ημέρες
1	ΠΖ 0	0,599	16,912	75,790
2	ΠΖ 2	0,492	8,766	59,221
3	ΠΖ 4	0,440	3,036	51,045
4	ΠΖ 6	0,449	2,165	33,155
5	ΠΖ 8	0,539	6,082	13,021
6	ΠΖ 10	0,400	1,901	4,753
7	ΚΖ 0	0,492	2,771	5,822
8	ΚΖ 2	0,474	10,302	37,165
9	ΚΖ 4	0,475	12,364	51,266
10	ΚΖ 6	0,529	14,021	61,802
11	ΚΖ 8	0,470	11,906	73,748
12	ΚΖ 10	0,423	10,280	75,363
LSD ₀₅		NS	4,256	25,073
C.V.	%	20	49	61

Η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στο ξηρό βάρος στις 30 ημέρες.

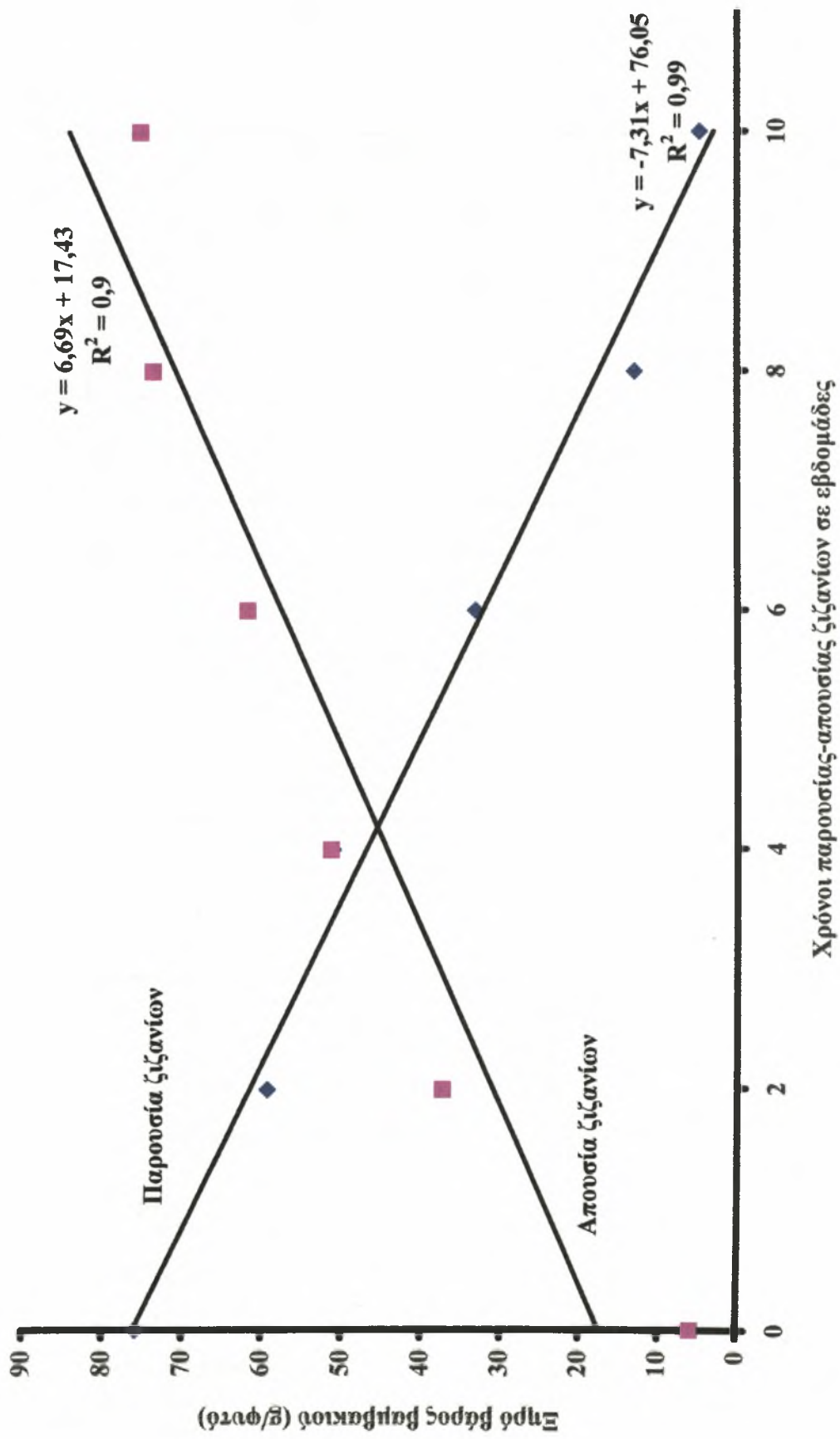
Στις 60 ημέρες οι διαφορές στο ξηρό βάρος είναι στατιστικώς σημαντικές. Εδώ φαίνεται πως το ξηρό βάρος σε σχέση με το χρόνο απουσίας-παρουσίας ζιζανίων εκφράζεται από πολυώνυμο 2^{ου} βαθμού και παριστάνεται στο σχήμα 3.

Στις 90 ημέρες οι διαφορές στο ξηρό βάρος είναι στατιστικώς σημαντικές. Δύο γραμμικές σχέσεις παριστάνουν ικανοποιητικά το ξηρό βάρος συναρτήσει του χρόνου παρουσίας-απουσίας ζιζανίων στο σχήμα 4. Όπως ήταν αναμενόμενο υπάρχει θετική συσχέτιση ξηρού βάρους και διάρκειας απουσίας ζιζανίων και αντιθέτως.

Από τις μετρήσεις και τη στατιστική ανάλυση εξάγεται το συμπέρασμα ότι το ξηρό βάρος του βαμβακιού δεν επηρεάστηκε από την παρουσία ζιζανιοπληθυσμού τις πρώτες 4 εβδομάδες. Αντίθετα το ξηρό βάρος στις 60 και 90 ημέρες από το φύτευμα μειώθηκε σημαντικά από την παρουσία του ζιζανιοπληθυσμού. Η αύξηση του βαμβακιού επηρεάστηκε λοιπόν από την παρουσία ζιζανίων για περισσότερες 4 εβδομάδες. Κρίσιμος χρόνος για το ξηρό βάρος οι 4 έως 6 με 8 εβδομάδες από το φύτευμα. Ο συντελεστής παραλλακτικότητας είναι υψηλός. Αυτό οφείλεται πιθανόν στο γεγονός ότι δεν ήταν ίδια τα είδη και η πυκνότητα των ζιζανίων μεταξύ των πειραματικών τεμαχίων.



Σχήμα 3. Ξηρό βάρος ανά φυτό βαμβακιού στις 60 ημέρες από το φύτευμα και εξισώσεις γραφικής παράστασής του.



39 Σχήμα 4. Ξηρό βάρος ανά φυτό βαμβακιού στις 90 ημέρες από το φύτεψωμα και εξισώσεις γραφικής παράστασής του.

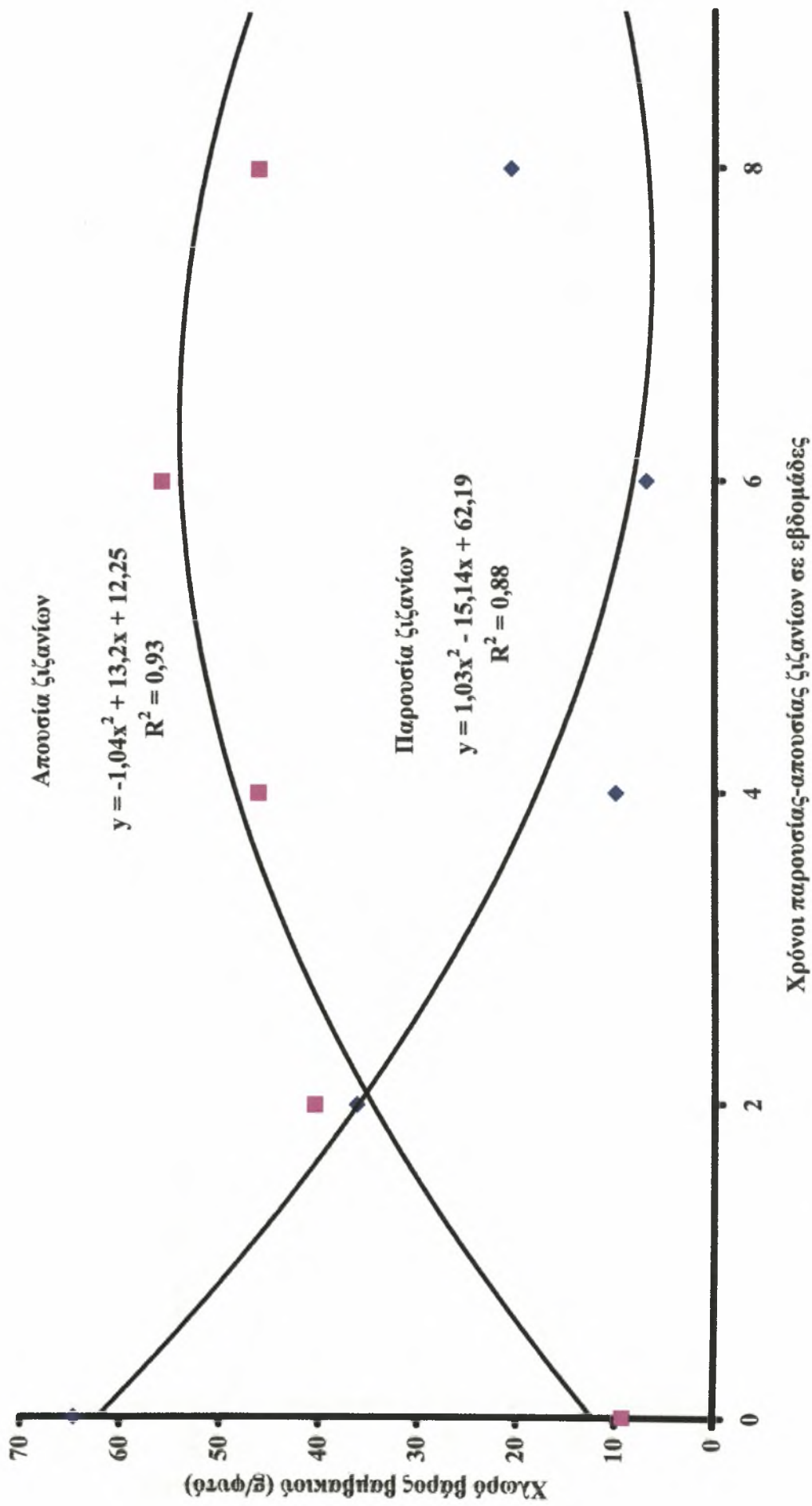
Οι μέσοι όροι του χλωρού βάρους των βαμβακοφύτων στις 30, 60 και 90 ημέρες δίνονται στον πίνακα 3.

Πίνακας 3. Χλωρό βάρος ανά φυτό βαμβακιού στις 60 και 90 ημέρες από το φύτευμα.

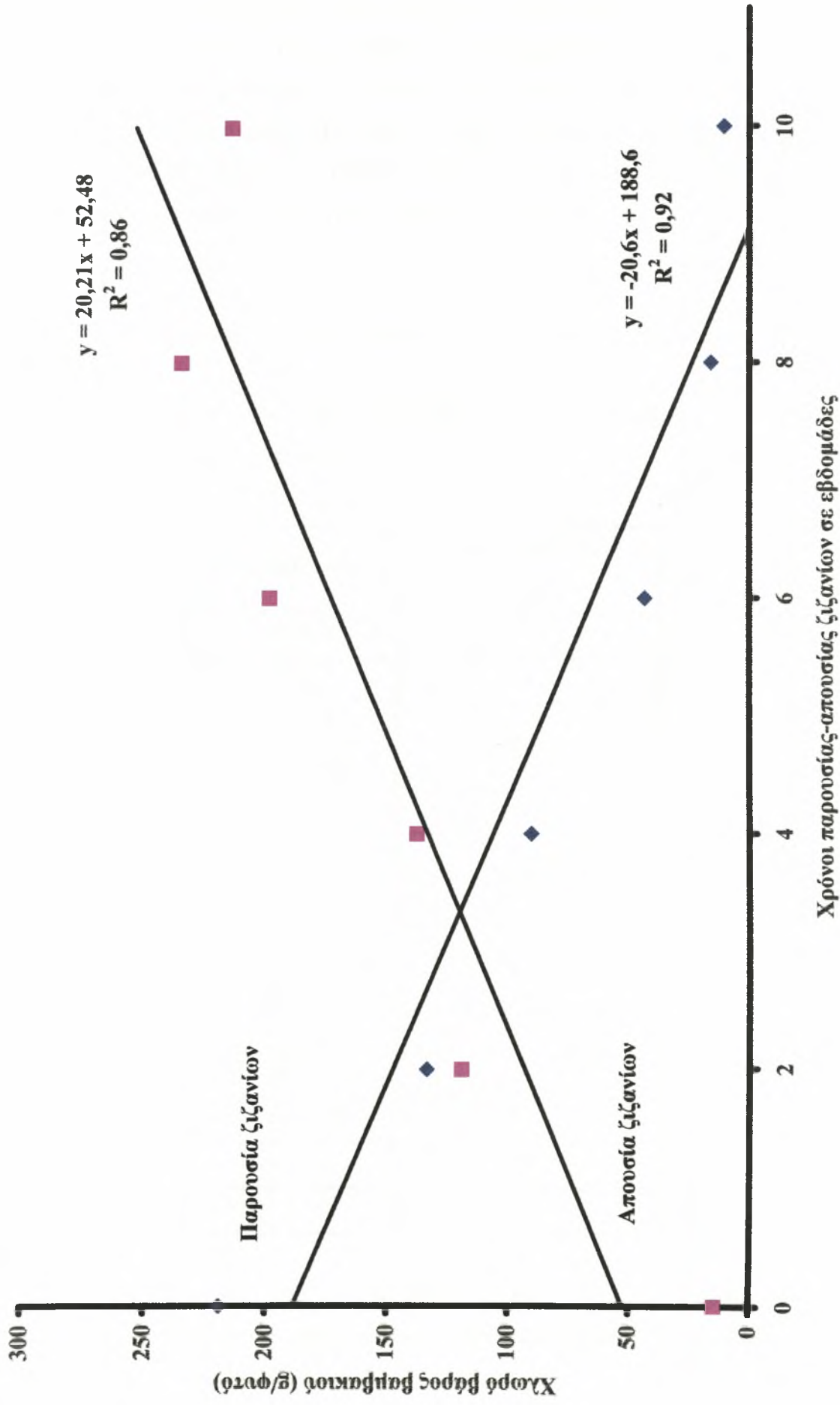
Επέμβαση		Χλωρό βάρος ανά φυτό, g	
		60 ημέρες	90 ημέρες
1	ΠΖ 0	64,638	219,012
2	ΠΖ 2	36,151	133,488
3	ΠΖ 4	20,660	90,706
4	ΠΖ 6	10,025	43,523
5	ΠΖ 8	6,925	15,924
6	ΠΖ 10	6,286	10,557
7	ΚΖ 0	9,226	14,462
8	ΚΖ 2	40,374	118,949
9	ΚΖ 4	46,214	137,838
10	ΚΖ 6	56,027	199,135
11	ΚΖ 8	46,204	235,670
12	ΚΖ 10	43,421	215,080
LSD ₀₅		22,124	83,059
C.V.	%	52	56

Οι διαφορές στο χλωρό βάρος στις 60 ημέρες είναι στατιστικώς σημαντικές. Το χλωρό βάρος, όπως και το ξηρό, στις 60 ημέρες παριστάνεται από εξισώσεις δευτέρου βαθμού στο σχήμα 5.

Υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στο χλωρό βάρος στις 90 ημέρες. Εδώ το χλωρό βάρος μεταβάλλεται γραμμικά σε σχέση με το χρόνο απουσίας-παρουσίας ζιζανίων και παριστάνεται στο σχήμα 6.



Σχήμα 5. Χλωρό βάρος ανά φυτό βαμβακιού στις 60 ημέρες από το φύτευμα και εξισώσεις γραφικής παράστασής του.



Σχήμα 6. Χλωρό βάρος ανά φυτό βαμβακιού στις 90 ημέρες και εξισώσεις γραφικής παράστασής του.

Από τις μετρήσεις και τη στατιστική ανάλυση εξάγεται το συμπέρασμα ότι το χλωρό βάρος του βαμβακιού στις 60 και 90 ημέρες από το φύτευμα μειώθηκε σημαντικά από την παρουσία του ζιζανιοπληθυσμού. Ο συντελεστής παραλλακτικότητας είναι υψηλός. Αυτό οφείλεται πιθανόν στο γεγονός ότι δεν ήταν ίδια τα είδη και η πυκνότητα των ζιζανίων μεταξύ των πειραματικών τεμαχίων.

Ο αριθμός καρυδιών ανά φυτό δίνεται στον πίνακα 4.

Πίνακας 4. Αριθμός καρυδιών ανά φυτό βαμβακιού στις 16 εβδομάδες από το φύτευμα

Επέμβαση		Αριθμός καρυδιών ανά φυτό
1	ΠΖ 0	20
2	ΠΖ 2	20
3	ΠΖ 4	18
4	ΠΖ 6	12
5	ΠΖ 8	4
6	ΠΖ 10	3
7	ΚΖ 0	2
8	ΚΖ 2	3
9	ΚΖ 4	5
10	ΚΖ 6	12
11	ΚΖ 8	17
12	ΚΖ 10	21
LSD ₀₅		4,3
C.V.	%	19

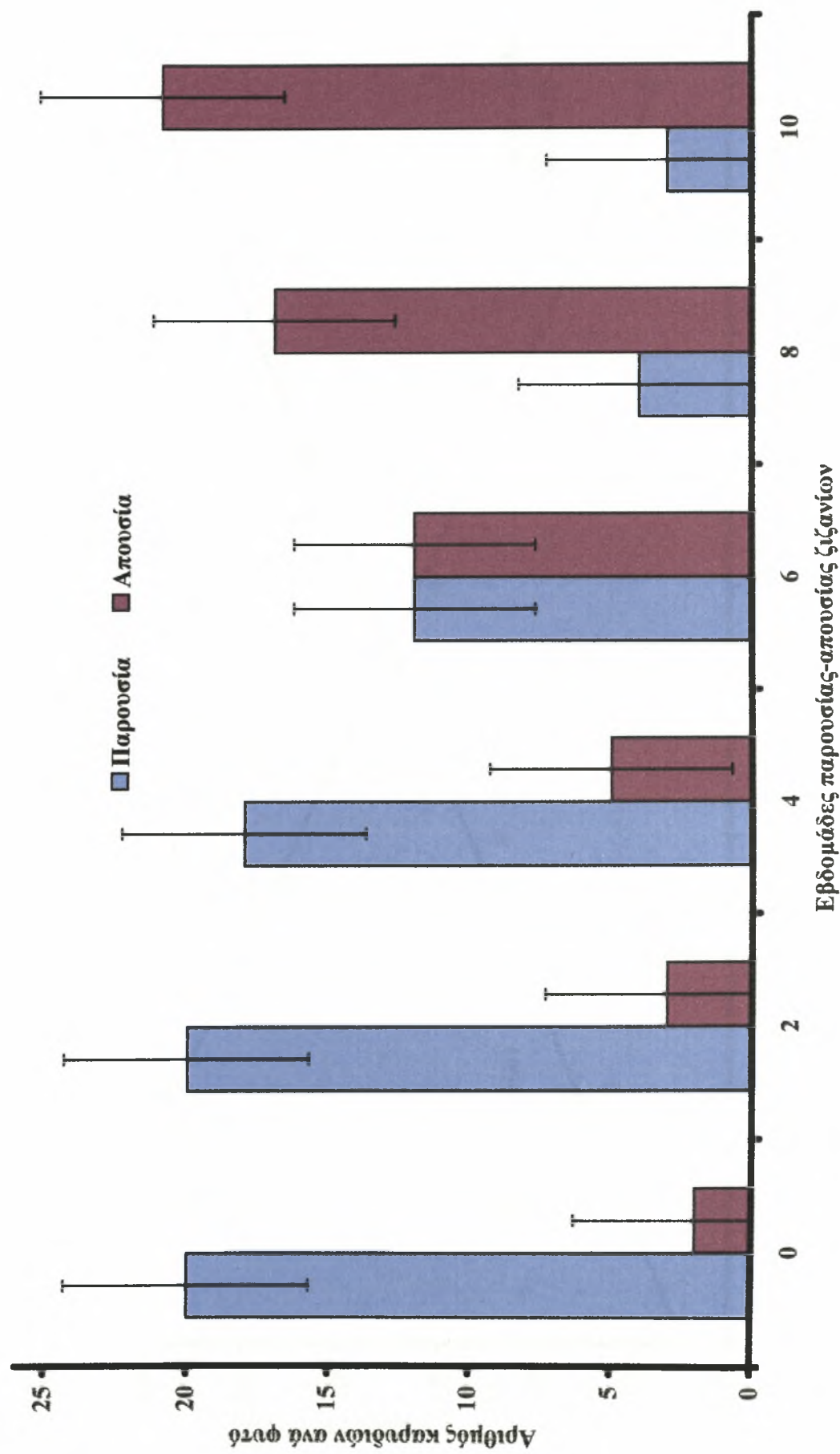
Παρατηρείται ότι ο αριθμός καρυδιών μειώνεται όσο αυξάνεται ο χρόνος παρουσίας των ζιζανίων. Δεν υπήρχαν

στατιστικώς σημαντικές διαφορές στον αριθμό των καρυδιών όταν τα ζιζάνια ήταν παρόντα μέχρι και 4 εβδομάδες από το φύτευμα. Παρουσία των ζιζανίων για περισσότερες από 4 εβδομάδες μείωσε σημαντικά τον αριθμό καρυδιών. Στο σχήμα 7 παρουσιάζεται ο αριθμός καρυδιών σε σχέση με το χρόνο απουσίας-παρουσίας των ζιζανίων.

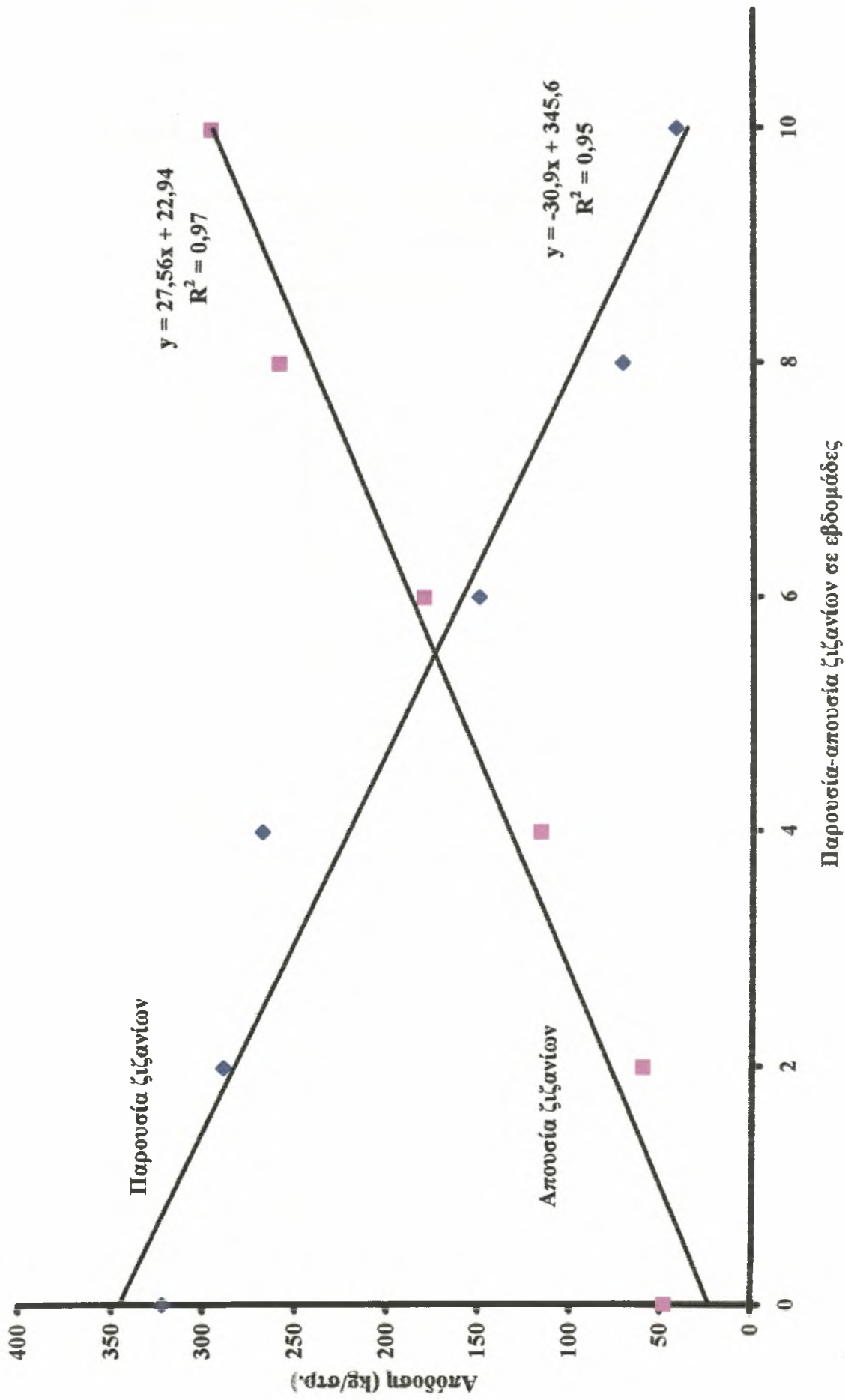
Η απόδοση επηρεάστηκε κατά παρόμοιο αλλά πιο εμφαντικό τρόπο σε σχέση με τα προηγούμενα χαρακτηριστικά (αριθμό καρυδιών, ξηρό-χλωρό βάρος). Έτσι και 2 εβδομάδες παρουσία ζιζανίων (ΠΖ 2) μείωσε στατιστικώς σημαντικά την απόδοση σε σχέση με το μάρτυρα (ΠΖ 0). Η απόδοση μειωνόταν σε στατιστικώς σημαντικό βαθμό για κάθε αυξημένο επίπεδο χρονικής παρουσίας ζιζανίων αλλά δραστηκή μείωση, παρατηρήθηκε από το επίπεδο των 6 εβδομάδες (ΠΖ 6).

Πειράματα που έγιναν στην Ξάνθη και την Καρδίτσα (Διαμαντή, 1996) έδειξαν ότι η ανάπτυξη των ζιζανίων ως και την 3-4 εβδομάδα από το φύτευμα αποβαίνει περιοριστική στην απόδοση του βαμβακιού. Σε πείραμα που έκαναν οι Ράπτης κ.α. (1999) στο Βελεστίνο η απόδοση ανά φυτό μειώθηκε σημαντικά με την παρουσία ζιζανίων για περισσότερο από 4 εβδομάδες ενώ αντίθετα δεν παρατηρήθηκε σημαντική μείωση όταν το βαμβάκι μεγάλωνε χωρίς την παρουσία ζιζανιοπληθυσμού τις πρώτες 6 εβδομάδες από το φύτευμα.

Η απόδοση αποτελεί ένα καλό δείκτη του ανταγωνισμού των ζιζανίων. Στο σχήμα 8 παρουσιάζεται η απόδοση σε βαμβάκι σε συνάρτηση με το χρόνο παρουσίας-απουσίας ζιζανίων. Παρατηρείται ότι η απόδοση μεταβάλλεται γραμμικά σε σχέση με το χρόνο παρουσίας-απουσίας των ζιζανίων. Έτσι μπορούν να υπολογιστούν πόσα κιλά σύσπορου βαμβακιού χάνονται για κάθε εβδομάδα παρουσίας-απουσίας των ζιζανίων.



Σχήμα 7. Αριθμός καρυδίων ανά φυτό σε σχέση με το χρόνο παρουσίας-απουσίας ζιζανίων.



Σχήμα 8. Απόδοση σε σχέση με το χρόνο παρουσίας-απουσίας ζιζανίων.

Οι αποδόσεις σε βαμβάκι κάτω από τους διάφορους χρόνους παρουσίας-απουσίας ζιζανίων δίνονται στον πίνακα 5.

Πίνακας 5. Απόδοση σε κιλά σύσπορου ανά στρέμμα

Επέμβαση		Απόδοση (kg/στρ.)
1	ΠΖ 0	321,9
2	ΠΖ 2	289,2
3	ΠΖ 4	268,6
4	ΠΖ 6	150,6
5	ΠΖ 8	72,3
6	ΠΖ 10	42,2
7	ΚΖ 0	47,5
8	ΚΖ 2	59,6
9	ΚΖ 4	115,9
10	ΚΖ 6	180,7
11	ΚΖ 8	261,2
12	ΚΖ 10	299,4
LSD ₀₅		19
C.V.	%	6

Παρατηρείται ότι η απόδοση της πρώτης επέμβασης (καλός μάρτυρας) είναι αυξημένη κατά 87% σε σχέση με την έβδομη επέμβαση (κακός μάρτυρας). Η απόδοση του βαμβακιού όταν υπήρχε παρουσία των ζιζανίων για 10 εβδομάδες (ΠΖ 10) από το φύτεμα δεν είχε στατιστικώς σημαντικές διαφορές από την απόδοση του κακού μάρτυρα (ΚΖ 0) καθώς και από την απόδοση όταν υπήρχε απουσία ζιζανίων για 2 εβδομάδες από το φύτεμα (ΚΖ 2). Ο κρίσιμος χρόνος για τη μείωση της απόδοσης οι 2 έως 10 εβδομάδες από το φύτεμα για αποδεκτή παραγωγή, περίπου 300 kg σύσπορου βαμβακιού ανά στρέμμα.

7. Συμπεράσματα

Από τη διερεύνηση της αύξησης και απόδοσης του βαμβακιού προέκυψαν τα εξής συμπεράσματα.

Παρατηρήθηκε σημαντική μείωση στο ξηρό βάρος του βαμβακιού από την παρουσία ζιζανίων για περισσότερο από 4 εβδομάδες. Βρέθηκε ότι ο ελάχιστος κρίσιμος χρόνος απουσίας ζιζανίων ήταν 6 εβδομάδες από το φύτευμα.

Η στατιστική επεξεργασία έδειξε ότι οι διαφορές στο χλωρό βάρος στις 60 και 90 ημέρες ήταν στατιστικώς σημαντικές. Η παρουσία των ζιζανίων για περισσότερες από 4 εβδομάδες μείωσε το χλωρό βάρος του βαμβακιού.

Με παρουσία ζιζανίων για περισσότερο από 4 εβδομάδες ο αριθμός καρυδιών/φυτό μειώθηκε σημαντικά. Κρίσιμη περίοδος για στατιστικώς σημαντική μείωση του αριθμού των καρυδιών οι 4 με 8 εβδομάδες από το φύτευμα.

Παρουσία των ζιζανίων για 4 εβδομάδες μείωσε την απόδοση κατά 17%, ενώ απουσία των ζιζανίων για 8 εβδομάδες έδωσε παραγωγή ίση με το 87% της παραγωγής του μάρτυρα. Οι διαφορές στην απόδοση ήταν στατιστικώς σημαντικές μεταξύ των επεμβάσεων KZ 8 και KZ 10 αλλά και μεταξύ KZ 10 και ΠΖ 0. Με βάση τις στατιστικώς σημαντικές διαφορές φάνηκε ότι το βαμβάκι απαιτεί συνεχή απουσία των ζιζανίων για 10 εβδομάδες και πλέον από το φύτευμα. Γίνεται εμφανές ότι τα ζιζανιοκτόνα του βαμβακιού είναι χρήσιμα να παρέχουν έλεγχο των ζιζανίων για τουλάχιστον 10 εβδομάδες από το φύτευμα του βαμβακιού για ικανοποιητικό έλεγχο των ζιζανίων.

8. Βιβλιογραφία

Ελληνική

1. Ανώνυμος, 1999. Βαμβάκι δύο λόγια για την παγκόσμια αγορά. Γεωργική Τεχνολογία, Αφιέρωμα Βαμβάκι 2000.
2. Γαλανοπούλου-Σενδουκά, Σ., 1999. Προς μια πιο ανταγωνιστική και αειφόρο βαμβακοπαραγωγή. Γεωργική Τεχνολογία, Αφιέρωμα Βαμβάκι 2000.
3. Γαλανοπούλου-Σενδουκά, Σ., 2002. Βιομηχανικά Φυτά - Βαμβάκι και υπόλοιπα κλωστικά Ελαιοδοτικά - Ζαχαρότευτλα - Καπνός, Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης Αθήνα, 412 σελ.
4. Διαμαντή Χ., 1996. Κρίσιμοι χρόνοι απουσίας-παρουσίας ζιζανίων στο βαμβάκι. Πτυχιακή διατριβή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
5. Ελευθεροχωρινός Η. Γ. 1996. Ζιζανιολογία, Εκδόσεις Αγροτύπος, 326 σελ.
6. Ευθυμιάδης Π. 1999. Ορισμένα ποσοτικά στοιχεία της χημικής ζιζανιοκτονίας στο βαμβάκι. Γεωργική Τεχνολογία, Αφιέρωμα Βαμβάκι 2000.
7. Θεοδοσιάδου, Ε., 1999. Προβλήματα φυτοπροστασίας στο βαμβάκι. Γεωργική Τεχνολογία, Αφιέρωμα Βαμβάκι 2000.

8. Λόλας, Π., 1997. Ζιζάνια στην Ελλάδα. Αφιέρωμα Γεωργική Τεχνολογία.
9. Λόλας, Π., 2003. Ζιζανιολογία Ζιζάνια – Ζιζανιοκτόνα Τύχη και Συμπεριφορά στο Περιβάλλον, Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία, Θεσσαλονίκη, 558 σελ.
10. Ράπτης Β., Τριανταφυλλίδου Β., Λόλας Π., 1999. Κρίσιμοι χρόνοι παρουσίας και απουσίας ζιζανιοπληθυσμών στο βαμβάκι, 11^ο Επιστημονικό Συνέδριο Ε.Ζ.Ε.
11. Σουρμελής, Ι., 1999. Μια πρώτη προσέγγιση στο σοβαρό θέμα των τιμών. Γεωργική Τεχνολογία, Αφιέρωμα Βαμβάκι 2000.
12. Τόλης, Ι. Δ., 1998. Καλλιέργεια και φυτοπροστασία του βαμβακιού στην Ελλάδα, 140 σελ.

Ξένη

1. Buchanan, G.A. and McLaughlin, R.D. 1975. Influence of nitrogen on weed competition in cotton. *Weed Sci.* 23: 324-328.
2. Byrd, J.D. and Coble H.D. 1991. Interference of common cocklebur (*Xanthium strumarium*) and cotton (*Gossypium hirsutum*). *Weed Technol.* 5: 270-278.
3. Papamichail D., Eleftherohorinos I., Froud-Williams R., Gravanis F., 2002. Critical periods of weed competition in cotton in Greece. *Phytoparasitica* 30: 1-7.
4. Rogers, J.B., Murray D.S., Verhalen L.M., Claypool P.L., 1996. Ivyleaf Morniglory (*Ipomoea hederacea*) Interference with cotton (*Gossypium hirsutum*). *Weed Technol.* 10: 107-114.

5. Vencill W.K., Giraud, L.J., Langdale, G.W., 1991. Soil moisture relations and critical period of *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (coastal bermudagrass) Competition in conservation-tillage cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Weed Res.* 33: 89-96.

