

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

Βλαχοδήμου θεοπίστη

**Επίδραση διάρκειας παρουσίας-απουσίας ανταγωνισμού
ζιζανιοπληθυσμών σε αγρονομικά και ποιοτικά
χαρακτηριστικά βιομηχανικής τομάτας**



**Πτυχιακή διατριβή που υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωπονίας
Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος ως μερική
υποχρέωση για την λήψη του πτυχίου Γεωπόνου**

ΒΟΛΟΣ 2006



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

Αριθ. Εισ.: 5922/1
Ημερ. Εισ.: 22-01-2008
Δωρεά: Συγγραφέα
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ – ΦΠΑΠ
2006
ΒΛΑ

Εξεταστική Επιτροπή

Πέτρος Λόλας

Γιώργος Νάνος

Εμμανουήλ Βαρδαβάκης

**Καθηγητής Π.Θ.
Επιβλέπων**

**Αναπλ. Καθηγητής Π.Θ.
Μέλος**

**Λέκτορας Π.Θ.
Μέλος**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα ζιζάνια είναι ίσως το σπουδαιότερο πρόβλημα σε κάθε αγροοικοσύστημα μια και προξενούν μεγάλες ζημιές στη γεωργική παραγωγή. Οι επιθυμητές μεγάλες αποδόσεις σε όλες τις καλλιέργειες πετυχαίνονται μόνο ύστερα από έναν αποτελεσματικό έλεγχο των ζιζανίων. Η μείωση στις αποδόσεις των καλλιεργειών από τα ζιζάνια εξαρτάται και επηρεάζεται από το είδος, την πυκνότητα καθώς και το χρόνο παρουσίας – απουσίας των ζιζανίων.

Σκοπός της εργασίας ήταν η μελέτη της επίδρασης του χρόνου παρουσίας-απουσίας ανταγωνισμού ζιζανιοπληθυσμού στην καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας. Το πείραμα πραγματοποιήθηκε στο Αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο.

Μελετήθηκε η επίδραση του χρόνου παραμονής ή απουσίας των ζιζανίων για 0, 2, 4, 6, 8 και 10 εβδομάδες μετά τη μεταφύτευση της βιομηχανικής τομάτας. Επιπλέον μελετήθηκαν δυο ακόμη επεμβάσεις οι ΠΖ3-7 (απουσία των ζιζανίων εως και την 3^η εβδομάδα, στην συνέχεια από την 3^η εως και την 7^η τα ζιζάνια μεγάλωναν μαζί με την καλλιέργεια και από την 7^η εως και την συγκομιδή τα ζιζάνια απομακρύνονταν) και οι ΑΖ3-7 (παρουσία των ζιζανίων εως και την 3^η εβδομάδα, στην συνέχεια από την 3^η εως και την 7^η τα ζιζάνια απομακρύνονταν από την καλλιέργεια και από την 7^η εως και την συγκομιδή αφήνονταν και πάλι να αναπτυχθούν μαζί με την καλλιέργεια). Το πειραματικό σχέδιο ήταν πλήρεις τυχαιοποιημένες ομάδες (RCB) με τέσσερις επαναλήψεις για κάθε επέμβαση.

Οι παρατηρήσεις που πάρθηκαν αφορούσαν ποιοτικά χαρακτηριστικά της βιομηχανικής τομάτας και συγκεκριμένα τα 1. σάκχαρα 2. pH 3. ποσοστό ωρίμανσης, και αγρονομικά χαρακτηριστικά όπως 1. χλωρό βάρος υπέργειου και υπόγειου μέρους της βιομηχανικής τομάτας στις 40 και 80 ημέρες από τη μεταφύτευση 2. ξηρό βάρος υπέργειου και υπόγειου μέρους της βιομηχανικής τομάτας στις 40 και 80 ημέρες από τη μεταφύτευση 3. και την τελική απόδοση της βιομηχανικής τομάτας.

Από τα αποτελέσματα βρέθηκε ότι από τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της βιομηχανικής τομάτας εκείνο που επηρεάστηκε περισσότερο εξαιτίας της παρουσίας των ζιζανίων ήταν το ποσοστό ωρίμανσης το οποίο άγγιξε το 100%, ενώ τα ζάχαρα και το pH δεν επηρεάστηκαν σημαντικά. Όσον αφορά

τα αγρονομικά χαρακτηριστικά τόσο το χλωρό όσο και το ξηρό βάρος του υπέργειου και υπόγειου μέρους παρουσίασε σημαντική μείωση εξαιτίας της παρουσίας των ζιζανίων για 2 ή περισσότερες εβδομάδες μετά τη μεταφύτευση. Σημαντική μείωση βρέθηκε επίσης και στην απόδοση από την παρουσία των ζιζανίων για περισσότερες από 4 εβδομάδες, ενώ αντίθετα όταν η βιομηχανική τομάτα μεγάλωνε απουσία των ζιζανίων τις πρώτες 6 εβδομάδες δεν υπήρχε σημαντική επίδραση.

Σημαντική αρνητική επίδραση σε όλα τα χαρακτηριστικά που μελετήθηκαν παρατηρήθηκε παρουσία των ζιζανίων από την 3^η έως και την 7^η εβδομάδα από τη μεταφύτευση.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Π. Λόλα για την επιλογή του θέματος, τις υποδείξεις, τις διορθώσεις και την καθοδήγηση όσον αφορά το περιεχόμενο αυτής της εργασίας.

Ευχαριστώ επίσης τους καθηγητές κ. Νάνο και κ. Βαρδαβάκη μέλη της εξεταστικής επιτροπής για τις χρήσιμες υποδείξεις και διορθώσεις τους μετά την ανάγνωση της πτυχιακής.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω επίσης τον μεταπτυχιακό φοιτητή Αγάογλου Νικόλαο για την πολύτιμη βοήθεια του στη πραγματοποίηση του πειράματος και την λήψη των παρατηρήσεων.

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

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
2.ΤΑ ΖΙΖΑΝΙΑ ΣΤΗΝ ΓΕΩΡΓΙΑ	4
2.1 Σημασία των ζιζανίων στη γεωργία	4
2.2 Τα ζιζάνια στην βιομηχανική τομάτα	5
2.3 Μέθοδοι αντιμετώπισης ζιζανίων στην βιομηχανική τομάτα	6
2.3.1 Προληπτικά μέτρα	6
2.3.2 Απολύμανση του εδάφους	6
2.3.3 Σκαλίσματα	7
2.3.4 Καλυψη με πλαστικό	8
2.3.5 Χρήση ζιζανιοκτόνων	8
3. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	10
3.1 Τομάτα	10
3.2 Βαμβάκι	12
3.3 Καλαμπόκι	14
3.4 Άλλες καλλιέργειες	17
4.ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	20
4.1 Γενικά	20
4.2 Μετρήσεις	21
4.3 Εδαφολογική ανάλυση	22
4.4 Στατιστική ανάλυση	23
5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	24
5.1 Τα ζιζάνια στο πείραμα	24
5.2 Διάρκεια παρουσίας-απουσίας ζιζανίων και ποιοτικά χαρακτηριστικά στην βιομηχανική τομάτα	26
5.2.1 Ζάχαρα	26
5.2.2 pH	26
5.2.3 Ποσοστό ωρίμανσης	27
5.3 Παρουσία- απουσία ζιζανίων και αγρονομικά χαρακτηριστικά	29
5.3.1 Χλωρό βάρος υπέργειου υπογείου μέρους βιομηχανικής τομάτας	29
5.3.2 Ξηρό βάρος υπέργειου υπογείου μέρους βιομηχανικής τομάτας	33
5.3.4 Απόδοση	36
6.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	37

7.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

38

8.ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

41

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η τομάτα υπήρξε και είναι ένας από τους πρωταγωνιστές των εξελίξεων που παρατηρούνται στη διατροφή μας τα τελευταία χρόνια. Αυτό το προϊόν διαθέτει πράγματι ένα σύνολο ποιοτικών χαρακτηριστικών που το καθιστούν επιθυμητό έως απαραίτητο στη μέγιστη πλειοψηφία του παγκόσμιου πληθυσμού και όχι μόνο στην Ελλάδα ή στις χώρες της Μεσογείου.

Το σχήμα, η μορφή και το χρώμα, η ευκολία και η άμεση χρήση στα φαγητά, η νωπή και μαγειρεμένη κατανάλωση, η δυνατότητα μεταποίησης σε διάφορα προϊόντα που μπορούν να διατηρηθούν στη διάρκεια του χρόνου, τα χαμηλά ποσοστά σε θερμίδες, σε συνδυασμό με ένα όχι ευκαταφρόνητο ποσοστό βιταμινών και ανόργανων αλάτων, το καθιστούν ένα προϊόν όσο κανένα άλλο κατάλληλο και απαραίτητο στο διαιτολόγιο μας και στο σύγχρονο τρόπο διαβίωσης.

Εδώ και χρόνια αποτελεί το κηπευτικό με την μεγαλύτερη οικονομική αξία λόγω των εξαγωγών και είναι εκείνο που καλλιεργείται από άκρο σε άκρο της Ελλάδας χειμώνα (θερμοκήπια) και καλοκαίρι (χωράφι). Εδώ και χρόνια πλέον βρίσκεται στην πρώτη θέση των κηπευτικών ολόκληρης της Μεσογείου.

Στην Ευρώπη μεταφέρθηκε από τους Ισπανούς θαλασσοπόρους το 1500 από όπου εξαπλώθηκε σε όλη την λεκάνη της Μεσογείου. Ο πιθανός τόπος καταγωγής είναι το Περού, ωστόσο ήταν γνωστή στους Μεξικάνους, από την εποχή που το Μεξικό αποτελούσε κτήση των Ισπανών (16^{ος} αιώνας). Σχεδόν σίγουρα από το Μεξικό μεταφέρθηκε στην Ισπανία και από εκεί σε όλη την ζώνη της Μεσογείου και σε όλες της χώρες της Ευρώπης όπου το περιβάλλον επέτρεπε την καλλιέργεια της. Από πολλούς πιστεύεται ότι ήταν κάποια ποικιλία μελιτζάνας και την καλλιεργούσαν περισσότερο από περιέργεια ή σαν καλλωπιστικό μιας και οι καρποί θεωρούνταν τοξικοί.

Στην Ελλάδα αυτό ξεπεράστηκε γρήγορα αλλά χρειάστηκε να παρέλθει αρκετός χρόνος έως ότου το προϊόν προσλάβει την καλλιεργητική και οικονομική σημασία. Αργότερα το προϊόν πέρασε από την νωπή κατανάλωση στη διατήρηση και πολύ πιο αργά μόλις τον περασμένο αιώνα, ξεκίνησε η μεταποίηση του και κονσερβοποίηση του η οποία έμελλε να καθιερώσει το προϊόν ως απαραίτητο συμπλήρωμα σχεδόν όλων των γευμάτων.

Σήμερα οι χώρες που καλλιεργούν περισσότερο αυτό το κηπευτικό είναι η πρώην Σοβιετική Ένωση, η Κίνα, οι ΗΠΑ, η Αίγυπτος, η Ιταλία, η Τουρκία και η Ελλάδα. Καλλιεργείται σε όλη την Ελλάδα. Η επιτραπέζια τομάτα καλλιεργείται όλο το χρόνο αλλά οι περιοχές οι οποίες συμβάλλουν στην παραγωγή ανοιχτού αγρού είναι οι νότιες λόγω κλιματικών συνθηκών. Αλλά και οι προστατευμένες καλλιέργειες εκτείνονται σε όλη την Ελλάδα με σαφή υπεροχή την Κρήτη όπου η καλλιέργεια αποτελεί μια από της βασικότερες πηγές εισοδήματος.

Η τομάτα ανήκει στη οικογένεια των Σολανωδών (*Solanaceae*) και το επιστημονικό όνομα του είδους είναι *Lycopersicon lycopersicum* ωστόσο σε ορισμένα κείμενα μπορεί να απαντηθεί και με το όνομα *Lycopersicon esculentum*. Για την καλλιέργεια επιλέγονται βοτανικές ποικιλίες και υβρίδια με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά σε ότι αφορά τον καρπό: τύπος κοινός (καρπός χοντρός), αχλαδωτός (καρπός επιμήκης), κερασόμορφος (καρπός σαν κεράσι), το σχήμα του φυτού και τα φύλλα: θαμνώδες και πλατύφυλλο. Το φυτό μπορεί να ξεπεράσει τα δυο μέτρα σε ύψος. Οι διαστάσεις του φυτού, η μορφή και το χρώμα των καρπών διαφέρουν από ποικιλία σε ποικιλία και από υβρίδιο σε υβρίδιο (18).

Η Ελλάδα κατέχει την δεύτερη θέση στην παραγόμενη ποσότητα βιομηχανικής τομάτας. Οι περιοχές που ασχολούνται με την καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας είναι: η βόρειος Ελλάδα όπου παράγεται περίπου το 50% της παραγωγής, η κεντρική Ελλάδα όπου παράγεται το 40% και η Πελοπόννησος όπου παράγεται το υπόλοιπο 10%. Η εγκατάσταση της καλλιέργειας γίνεται συνήθως με απευθείας σπορά. Το 90% περίπου της παραγωγής μετατρέπεται σε συμπυκνωμένο χυμό. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται ένας έντονος εκσυγχρονισμός των εργοστασίων, των εγκαταστάσεων μεταποίησης και συσκευασίας με ποσά επένδυσης από πλευράς εργοστασίων με στόχο την προσαρμογή τους στις απαιτήσεις των εξωτερικών αγορών και στους κανόνες που θεσπίζει η Ευρωπαϊκή Ένωση. Η βελτίωση των ποιοτικών παραμέτρων του μεταποιημένου προϊόντος δεν εμπλέκει εκείνες που αφορούν το προϊόν που προορίζεται στην εγχώρια μιας και αυτό έχει πλέον εδραιωθεί σταθερά στη συνείδηση του καταναλωτή. Στην ντόπια κατανάλωση κυριαρχεί ο χυμός και το αποφλοιωμένο τοματάκι και λιγότερο χρησιμοποιείται ο συμπυκνωμένος πολτός. Στο χώρο της

βιομηχανικής τομάτας τα εργοστάσια μεταποίησης είναι 40 μικρής –μέσης παραγωγής από τα οποία τα 10 παράγουν το 75% της συνολικής παραγωγής μεταποιημένου προϊόντος (1).

Δυο είναι τα βασικότερα προβλήματα που αντιμετωπίζει σήμερα η καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας στη χώρα μας και πιο συγκεκριμένα 1. την έλλειψη μηχανοσυλλογής 2. την αύξηση του κόστους σποράς.

Προκειμένου να αντιμετωπισθεί κυρίως το δεύτερο πρόβλημα εκφράστηκε η ανάγκη άμεσης δημιουργίας ελληνικών ποικιλιών βιομηχανικής τομάτας οι οποίες εκτός των άλλων θα παρουσιάζουν αντοχή σε εχθρούς και ασθένειες

Στην αύξηση του κόστους παραγωγής συμβάλλουν σημαντικά όχι μόνο οι εχθροί και οι ασθένειες αλλά και τα ζιζάνια. Για την αντιμετώπιση των ζιζανίων σημαντικός μεταξύ άλλων, ιδιαίτερα στην ολοκληρωμένη αντιμετώπιση, είναι και ο χρόνος παρουσίας απουσίας των ζιζανίων.

Σκοπός της εργασίας ήταν να βρεθεί η επίδραση που είχε η διάρκεια παρουσίας απουσίας των ζιζανίων σε ορισμένα αγρονομικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά της βιομηχανικής τομάτας (14).

2. ΤΑ ΖΙΖΑΝΙΑ ΣΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

2.1 Σημασία των ζιζανίων στη γεωργία

Ζιζάνια είναι όλα τα φυτά, αυτοφυή ή καλλιεργούμενα, όσα φυτρώνουν εκεί που δεν τα σπέρνουν ή οποιαδήποτε φυτό έξω από την θέση του δηλαδή μεγαλώνει εκεί όπου δεν χρειάζεται ή μεγαλώνει στην θέση ενός άλλου χρήσιμου φυτού. Εάν και ποτέ ένα φυτό θεωρείται ζιζάνιο εξαρτάται από το πώς επηρεάζει την χρησιμοποίηση του αγροοικοσυστήματος από τον άνθρωπο.

Είναι καλά γνωστό σε όλους όσους ασχολούνται με την γεωργία ότι κάθε χρόνο 10 εως 50 διαφορετικά είδη ζιζανίων εμφανίζονται και μπορεί να προξενήσουν εάν δεν ελεγχθούν μεγάλες ζημίες στις αποδόσεις στις κύριες καλλιέργειες. Καμία καλλιέργεια δεν μπορεί να αναπτυχθεί κανονικά και να αποδώσει ικανοποιητικά εκεί όπου υπάρχουν ζιζάνια (9).

Εκτός από την μείωση των αποδόσεων εξαιτίας του ανταγωνισμού με τα καλλιεργούμενα φυτά τα ζιζάνια είναι επιζήμια και για τους εξής λόγους: εκκρίνουν ορισμένες ουσίες που αναστέλλουν το φύτεμα ή την αύξηση των καλλιεργούμενων φυτών (αλληλοπάθεια), πολλές φορές γίνονται ξενιστές εντόμων και παθογόνων μικροοργανισμών, χειροτερεύουν την ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων, τα υδροχαρή ζιζάνια προκαλούν απώλειες σε νερό το οποίο θα ήταν χρήσιμο για άρδευση και τέλος τα ζιζάνια τα οποία αναπτύσσονται στις πλευρές δρόμων είναι εξαιρετικά επικίνδυνα γιατί μειώνουν την ορατότητα.

Πέρα από τις ζημίες που προκαλούν τα ζιζάνια σε ορισμένες περιπτώσεις η παρουσία τους είναι ευεργετική και αυτό γιατί: συμβάλουν στην ισορροπία των οικολογικών συστημάτων, χρησιμοποιούνται ως πηγή ενέργειας, αυξάνουν την γονιμότητα του εδάφους, αποτελούν πηγή γενετικού υλικού, χρησιμοποιούνται ως καλλωπιστικά φυτά και τέλος χρησιμοποιούνται ως φυτά μειώσεις του ευτροφισμού (8).

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. Η

χρησιμοποίηση των ζιζανιοκτόνων χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή και αρκετά εξειδικευμένες γνώσεις για την πρόληψη και την αποφυγή σοβαρών επιπτώσεων στα φυτά, στους ζωικούς οργανισμούς και στο αβιοτικό περιβάλλον. Διάφορες κοινωνικές ομάδες υποστηρίζουν ότι γίνεται υπερβολική και κακή χρήση των ζιζανιοκτόνων τα οποία και θεωρούν υπεύθυνα για την υποβάθμιση του περιβάλλοντος και επικίνδυνα για την ανθρώπινη υγεία εξαιτίας της υπολλειματικότητας που παρουσιάζουν ορισμένα από αυτά (9).

2.2 Τα ζιζάνια στην βιομηχανική τομάτα

Τα ζιζάνια ανταγωνίζονται τα φυτά της βιομηχανικής τομάτας καταλαμβάνοντας χώρο που αυτά χρειάζονται αφαιρώντας από το έδαφος νερό, θρεπτικά στοιχεία τα οποία αλλιώς θα ήταν διαθέσιμα στην καλλιέργεια. Με τον τρόπο αυτό τα ζιζάνια ανάλογα με το είδος και την πυκνότητα τους προκαλούν μείωση της απόδοσης της βιομηχανικής τομάτας έως και 80%. Εκτιμάται για παράδειγμα ότι ένα φυτό βλήτου κάθε 3 μέτρα γραμμής τομάτας προκαλεί μείωση απόδοσης γύρω στο 30% ενώ περισσότερα βλητα ανά μέτρο προκαλούν μεγαλύτερη μείωση απόδοσης.

Τα ζιζάνια επίσης μειώνουν την ποιότητα των καρπών (μέγεθος, γεύση) και δυσκολεύουν τη συγκομιδή. Ευθύνονται επίσης και για πολλές προσβολές της καλλιέργειας επειδή φιλοξενούν εχθρούς και ασθένειες που μεταδίδονται στη συνέχεια στα φυτά της τομάτας (7).

Τα σημαντικότερα ζιζάνια που εμφανίζονται στην καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας είναι τα εξής:

- αγριοτομάτα (*Solanum nigrum*)
- αγριομελιτζάνα (*Xanthium strumarium*)
- βλήτα (*Amaranthus spp.*)
- λουβουδιά (*Chenopodium album*)
- πολυκόμπι (*Polygonum aviculare*)
- τάτουλας (*Datura stramonium*)
- κουσκούτα (*Cuscuta*)

- κύπερη (*Cyperus rotundus*)
- περικοκλάδα (*Convolvulus arvensis*)
- αιματόχορτο (*Digitaria sanguinalis*)
- μουχρίτσα (*Echinochloa crus-galli*)
- σετάρια (*Setaria spp.*)
- αγριάδα (*Cynodon dactylon*)
- βέλιουρας (*Sorghum halepense*)

2.3 Μέθοδοι αντιμετώπισης ζιζανίων στην βιομηχανική τομάτα

2.3.1 Προληπτικά μέτρα

Η καταπολέμηση ορισμένων κοινών ζιζανίων όπως είναι η αγριοτομάτα και η αγριομελιτζάνα καθώς και των πολυετών (περικοκλάδα, κύπερη βέλιουρας, αγριάδα) είναι πολύ δύσκολη κατά τη βλαστική περίοδο της τομάτας. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να επιλέγονται για την καλλιέργεια τομάτας χωράφια που δεν βγάζουν ζιζάνια ή να ακολουθείται πρόγραμμα αμειψισποράς με καλλιέργειες όπως τα χειμερινά σιτηρά, ο αραβόσιτος, τα ζαχαρότευτλα και η μηδική που περιορίζουν την ανάπτυξη τέτοιων ζιζανίων.

Εάν αυτό δεν είναι δυνατόν τότε θα πρέπει κάθε 2-3 χρόνια να γίνεται πρώιμη καλλιέργεια τομάτας η οποία αφήνει ελεύθερο το χωράφι για περίπου 2 μήνες το φθινόπωρο. Στο διάστημα αυτό γίνεται εφαρμογή ζιζανιοκτόνων που καθαρίζουν το χωράφι από τα ανθεκτικά ζιζάνια και μειώνουν το πρόβλημα για την επόμενη καλλιεργητική περίοδο. Εναλλακτικά, η εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων αυτών μπορεί να γίνει στην αρχή της άνοιξης, αφού το χωράφι υποστεί τις βασικές κατεργασίες και αφεθούν τα ζιζάνια να φυτρώσουν. Στην περίπτωση αυτή θα γίνει όψιμη καλλιέργεια τομάτας (αφού ολοκληρωθεί η ξήρανση των ζιζανίων) με όσο το δυνατόν λιγότερη αναμόχλευση του εδάφους (7).

2.3.2 Απολύμανση του εδάφους

Η απολύμανση του εδάφους που γίνεται στα θερμοκήπια και στα σπορεία (πριν τη σπορά ή φύτευση) επιτυγχάνει, εκτός των άλλων και την καταπολέμηση των ζιζανίων σε σημαντικό βαθμό. Ιδιαίτερα

αποτελεσματική είναι η μέθοδος του βρωμιούχου μεθυλίου. Καλά αποτελέσματα δίνει και η ηλιοαπολύμανση αν και η αποτελεσματικότητα της παραμένει αμφίβολη. Σε τριετή πειράματα που έγιναν στην κοιλάδα του Ιορδάνη εξετάσθηκε η επίδραση της ηλιοαπολύμανσης στην ανάπτυξη ζιζάνιων και στην απόδοση υπαίθριων φθινοπωρινών καλλιεργειών τομάτας και αγγουριού. Όλα τα ζιζάνια δεν ήταν ευαίσθητα στη ηλιοαπολύμανση. Ορισμένα καταπολεμήθηκαν πλήρως, άλλα καταπολεμήθηκαν σε μικρότερο βαθμό, ενώ υπήρχαν και ζιζάνια που αυξήθηκαν με την ηλιοαπολύμανση. Το συνολικό αποτέλεσμα της ηλιοαπολύμανσης στην καταπολέμηση των ζιζάνιων πάντως δεν ήταν καλύτερο από εκείνο που επιτυγχάνεται με τις καθιερωμένες πρακτικές και οπωσδήποτε ήταν τέτοιο που χρειάστηκε συμπληρωματική ζιζανιοκτονία στο μέσο της περιόδου ανάπτυξης των καλλιεργειών. Η απολύμανση του εδάφους αποτελεί την πιο αποτελεσματική μέθοδο καταπολέμησης των δυο σοβαρών παρασιτικών ζιζανίων της οροβάγχης και της κουσκούτας τα οποία προσβάλλουν την τομάτα στο θερμοκήπιο (6).

2.3.3 Σκαλίσματα

Τα σκαλίσματα στην τομάτα (γραμμική καλλιέργεια) είναι σημαντικό μέσο καταπολέμησης των ζιζάνιων. Για να είναι αποτελεσματικά θα πρέπει να γίνονται έγκαιρα, όταν τα ζιζάνια είναι ακόμα μικρά και σε ημέρες και ώρες με αρκετή ηλιοφάνεια και ζεστή για την γρήγορη ξήρανσή τους. Με αυτές τις συνθήκες είναι αρκετό ένα επιφανειακό σκάλισμα το οποίο δεν ζημιώνει τις ρίζες των φυτών της τομάτας και επίσης δεν σταματάει τη δράση τυχόν προφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων που έχουν χρησιμοποιηθεί (αντίθετα συνήθως επιφέρει μια αναδραστηριοποίηση των ζιζανιοκτόνων). Βαθύτερη αναμόχλευση του εδάφους όπως το αυλάκωμα-παράχωμα που συνήθως γίνεται στην υπαίθρια επιτραπέζια τομάτα καταπολεμεί επίσης τα φυτρωμένα ζιζάνια αλλά παύει τη δράση προφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη μεταφύτευση της τομάτας και φέρνει στο επιφανειακό στρώμα του εδάφους νέους σπόρους ζιζάνιων. Γι' αυτό στην περίπτωση αυτή και εφόσον υπάρχει αρκετός χρόνος μετά το αυλάκωμα μέχρι να κλείσουν οι γραμμές φυτρώνουν πολλά νέα ζιζάνια.

2.3.4 Κάλυψη με πλαστικό

Το πλαστικό και ιδιαίτερα το μαύρο, εμποδίζει το φύτευμα των ζιζανίων και χρησιμοποιείται συχνά σε καλλιέργειες τομάτας στο θερμοκήπιο ή σε χαμηλά τούνελ. Η κάλυψη με το πλαστικό αυτό έχει επίσης αποδειχθεί ότι βελτιώνει τις συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας και εξασφαλίζει καλύτερη ανάπτυξη των φυτών. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται ειδικά φύλλα πολυαιθυλενίου εδαφοκάλυψης τα οποία απλώνονται κατά μήκος των γραμμών φύτευσης στο έδαφος το οποίο είναι ήδη έτοιμο για την μεταφύτευση της τομάτας. Τα περισσότερα είδη ζιζανίων δεν καταφέρνουν να φυτρώσουν κάτω από το πλαστικό. Ελάχιστα φυτρώνουν και καταφέρνουν να διαπεράσουν το πλαστικό τρυπώντας το (7).

2.3.5 Χρήση ζιζανιοκτόνων

Στην καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας η αποτελεσματική καταπολέμηση των ζιζανίων είναι δύσκολη. Ιδιαίτερα η καταπολέμηση της αγριοτοματιάς και της κύπερης. Όσον αφορά τα ζιζανιοκτόνα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας ανάλογα με το χρόνο και τον τρόπο εφαρμογής τους είναι τα εξής: τα ζιζανιοκτόνα Τίλλαμ, Στομπ και Τρεφλάν μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο σε μεταφυτευμένη τομάτα, η εφαρμογή γίνεται πριν τη μεταφύτευση με ενσωμάτωση.

Σε απ' ευθείας σποράς τομάτα δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται τα παραπάνω ζιζανιοκτόνα αλλά το Σενκόρ ή το Ντεβρινόλ σύντομα μετά τη σπορά της καλλιέργειας και πριν το φύτευμα. Και τα δυο αυτά ζιζανιοκτόνα είναι πολύ καλά στα βλήτα και στη λουβουδιά. Το Σενκόρ έχει ικανοποιητική δράση και στον τάτουλα, ενώ το Ντεβρινόλ είναι λίγο καλύτερο στο πολυκόμπι. Και τα δυο ζιζανιοκτόνα δίνουν επίσης ένα μέτριο αποτέλεσμα στα ετήσια αγρωστώδη (μουχρίτσα, σετάρια). Θα πρέπει να προσεχθεί ώστε η δόση του ζιζανιοκτόνου να είναι ανάλογη με τον τύπο του εδάφους (στα ελαφρότερα εδάφη η μικρότερη συνιστώμενη δόση), γιατί με υγρό και ψυχρό καιρό μπορεί να έχουμε προσωρινή ανασχεση της ανάπτυξης των φυτών της τομάτας.

Νωρίς μετά το φύτευμα της καλλιέργειας, εφόσον φυτρώνουν αρκετά ζιζάνια, όπως αγριομελιτζάνα και αγριοβαμβακιά, μπορεί να γίνει ένας ψεκασμός με το ζιζανιοκτόνο Ρας σε δόση 5-6 γρ/στρ. Ο ψεκασμός αυτός μπορεί να επαναληφθεί μετά από 7-10 ημέρες με μικρότερη δόση (3-5γρ/στρ.) αν εξακολουθούν να φυτρώνουν ζιζάνια. Σαν συμπληρωματικό μέτρο ιδιαίτερα όπου φυτρώνουν πολλά όψιμα ζιζάνια μετά το σκάλισμα και το παράχωμα μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα ζιζανιοκτόνα Λάσσο ή Ντακτάλ με ψεκασμό του εδάφους αποφεύγοντας την διάβροχη της κορυφής των φυτών. Το Γκραμοξόν (ή αλλά σκευάσματα paraquat) μπορούν να χρησιμοποιηθούν μετά το φύτευμα της τομάτας και πριν τα ζιζάνια ξεπεράσουν τα 10 εκ. με αυστηρά κατευθυνόμενο ψεκασμό μεταξύ των γραμμών.

Φυτρωμένα αγρωστώδη ζιζάνια όπως η μουχρίτσα, σετάρια, βέλιουρας, αγριάδα όχι όμως η κύπερη μπορούν να καταπολεμηθούν πολύ καλά με τα ειδικά αγρωστωδοκτόνα (Τάργκα, Λεοπάρντ, Αρρέστ, Φουζιλειντ, Αζίλ, Σελέκτ). Τα ζιζανιοκτόνα αυτά μπορεί να χρησιμοποιηθούν σ' οποιοδήποτε στάδιο της καλλιέργειας αλλά τουλάχιστον 56 ή 30 ημέρες πριν τη συγκομιδή.

Για την επιλογή του κατάλληλου ζιζανιοκτόνου θα πρέπει πάντα να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη το φάσμα δράσης των ζιζανιοκτόνων σε συνδυασμό με τα είδη των ζιζανίων που αναμένεται να βγουν στο χωράφι. Μεγάλη σημασία έχει επίσης να γίνεται σωστή εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων με κατάλληλα ρυθμισμένα ψεκαστικά, να ψεκάζεται η συνιστώμενη δόση ανά στρέμμα. Τέλος τα ψεκαστικά θα πρέπει να λειτουργούν με σταθερή πίεση και με σταθερή κατά το δυνατόν ταχύτητα (5).

3.ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

3.1 Τομάτα

Οι Qasem και Hill (1994) πραγματοποίησαν πειράματα υπό συνθήκες θερμοκηπίου για να μελετήσουν των ανταγωνισμό δυο ειδών ζιζανίων της λουβουδιάς και του μαρτιάκου με την τομάτα. Όταν τα δυο είδη ζιζανίων αναπτυσσόταν μαζί με την καλλιέργεια της τομάτας είχαν τα ίδια αποτελέσματα σε ξηρό βάρος υπό χαμηλές πυκνότητες αλλά ο μαρτιάκος έδειχνε να είναι πιο ανταγωνιστικό σε υψηλότερες πυκνότητες. Οι χαμηλές πυκνότητες των ζιζανίων δεν επηρέασαν την συγκέντρωση N,P, K,Ca και Mg στους βλαστούς της τομάτας αλλά το τελικό ποσό των θρεπτικών στοιχείων παρουσίασε σημαντική μείωση καθώς παρουσιαζόταν αύξηση της πυκνότητας των ζιζανίων (28).

Υπαίθρια πειράματα πραγματοποιήθηκαν από τους McGiffen και Hembree το 1998 και 1999 για να μελετηθεί ο ανταγωνισμός ανάμεσα σε 4 ποικιλίες τομάτας και της αγριοβαμβακιάς. Τα αποτελέσματα του ανταγωνισμού της αγριοβαμβακιάς παρουσίαζαν διαφορές όσον αφορά τη χρονιά και τις ποικιλίες της τομάτας. Η παραγωγή της εμπορεύσιμης τομάτας μειώθηκε 8% το 1998 και 60%το 1999 για τις ποικιλίες H8892 και 58%το 1998 και 80% το 1999 για την ποικιλία H9661 σε σύγκριση με τα φυτά που μεγάλωναν στην μονοκαλλιέργεια. Το ύψος της τομάτας δεν μειώθηκε σημαντικά παρουσία της αγριοβαμβακιάς σε σχέση με τα φυτά που αναπτύχθηκαν στην μονοκαλλιέργεια. Το ποσοστό ανάπτυξης των καρπών και η υπέργεια ξηρή βιομάζα μειώθηκαν σημαντικά παρουσία της αγροβαμβακιάς Η ποικιλία H8892 είχε χαμηλότερη απώλεια παραγωγής έναντι της H9661 σε χαμηλή πυκνότητα ζιζανίων τόσο το 1998 όσο και το 1999 (26).

Οι Stephan και Welington (2004) πραγματοποίησαν υπαίθρια πειράματα για να μελετήσουν την επίδραση διαφόρων ειδών ζιζανίων στην καλλιέργεια της τομάτας. Από τα 24 πιο συνηθισμένα είδη ζιζανίων το *Bidens pisolia*, *Bracharia plantaginea*, *Nicandra physaloides* και *Oxalis latifolia* εμφάνισαν τη μεγαλύτερη συσσώρευση ξηρής ουσίας. Τα τελικά αποτελέσματα έδειξαν ότι υπήρχε μείωση στην τομάτα επεξεργασίας κατά 75,5% και ότι η κρίσιμη περίοδος ανταγωνισμού του ζιζανιοπληθυσμού στην τομάτα επεξεργασίας ήταν από την 33^η έως και την 76^η ημέρα μετά την μεταφύτευση (31).

Οι Buckelew και Monks (1997) μελέτησαν την επίδραση του *Solanum ptycanthum* στην μεταφυτευμένη τομάτα. Το *Solanum ptycanthum* μεταφυτεύτηκε στις 1,2,3,4,5,6 και 12 εβδομάδες μετά την φύτευση της τομάτας και παρέμεινε μέχρι την συγκομιδή της τομάτας ή εγκαταστάθηκε στη φυτεία της τομάτας και απομακρύνθηκε από αυτή έπειτα από 2,3,4,5,6 και 12 εβδομάδες μετά την φύτευση της τομάτας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η κρίσιμη χωρίς ζιζάνια περίοδος για να αποφύγει μεγαλύτερη από 20% απώλεια της παραγωγής εξαιτίας του ανταγωνισμού με το *Solanum ptycanthum* ήταν από 28 μέχρι 50 ημέρες μετά τη μεταφύτευση της τομάτας (21).

Οι Morales και Stall (1997) μελέτησαν την επίδραση δυο ειδών κύπερης της κιτρίνης και πορφυρής στην τομάτα. Η επίδραση της κιτρίνης κύπερης ήταν πιο καταστροφική στη συγκέντρωση ξηρού βάρους του βλαστού όπου υπήρξε μείωση έως και 34% έναντι της επίδρασης της πορφυρής κύπερης όπου υπήρξε μείωση 28%. Η επίδραση και των δυο ειδών κύπερης με την τομάτα είχε ως αποτέλεσμα την ελλιπή συγκέντρωση του νατρίου στον χυμό της τομάτας (>18%) (27).

Οι Λόλας και Σουίπας το 2004 πραγματοποίησαν υπαίθρια πειράματα για να καθορίσουν το χρόνο παρουσίας – απουσίας ανταγωνισμού φυσικού ζιζανιοπληθυσμού στην τομάτα. Οι επεμβάσεις περιελάμβαναν παρουσία του ζιζανιοπληθυσμού για 0, 2, 4, 6, 8, 10 εβδομάδες από τη μεταφύτευση ακολουθούμενη από απομάκρυνση του έως και την συγκομιδή και απουσία του ζιζανιοπληθυσμού για 0, 2, 4, 6, 8, 10 εβδομάδες ακολουθούμενη από την παρουσία του. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το χλωρό βάρος του υπέργειου μέρους στις 50 και 110 ημέρες μειώθηκε σημαντικά από την παρουσία των ζιζανίων για 4-6 εβδομάδες ενώ σημαντική μείωση δεν παρατηρήθηκε όταν τα ζιζάνια απουσίαζαν για 4-8 εβδομάδες. Ο αριθμός καρπών μειώθηκε σημαντικά όπου τα ζιζάνια παρέμειναν 6 ή περισσότερες και 8 ή περισσότερες εβδομάδες αντίστοιχα. Η αύξηση του χρόνου παρουσίας των ζιζανίων μείωσε το ποσοστό ώριμων καρπών στη συγκομιδή. Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά δεν επηρεάστηκαν σημαντικά. Η κρίσιμη περίοδος ανταγωνισμού των ζιζανιοπληθυσμών για την αύξηση και απόδοση της βιομηχανικής τομάτας ήταν μεταξύ 4 και 6 εβδομάδων (12).

3.2 Βαμβάκι

Σε διετή πειράματα που πραγματοποιήθηκαν από τους Scott και Wilcut (1998 και 1999) βρέθηκε ότι το ύψος του τάτουλα δεν επηρεάστηκε από την πυκνότητα του ζιζανίου. Το ύψος του βαμβακιού ποτέ δεν υπερέβη το ύψος του ζιζανίου καθόλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου δείχνοντας ότι ο ανταγωνισμός για φως πραγματοποιείται ανάμεσα στα δυο είδη. Η απόδοση του βαμβακιού μειώθηκε καθώς η πυκνότητα και η βιομάζα του ζιζανίου αυξήθηκαν και τις δυο χρονιές. Οι απώλειες στην παραγωγή που προκλήθηκαν εξαιτίας του ανταγωνισμού του τάτουλα με το βαμβάκι ήταν 10% όταν ο τάτουλας ήταν 0,5 και 1,5 φυτά ανά 9,1m γραμμής το 1998 και 25% όταν ο τατουλας ήταν 0,6 και 1,8 φυτά ανά 9,1m γραμμής (29).

Ο Wilcut και οι συνεργάτες του (1997 και 1998) μελέτησαν την επίδραση της αγριοβαμβακιάς στην καλλιέργεια του βαμβακιού. Βρέθηκε ότι εξαιτίας της παρουσίας του ζιζανίου και της αύξησης της πυκνότητας του παρατηρούνται απώλειες στην καλλιέργεια. Η μέγιστη απώλεια ήταν 84% όταν η αγριοβαμβακιά ήταν 3,5 φυτά ανά m γραμμής. Απώλειες των 5% και 10% προκλήθηκαν από 0,2 και 0,4 φυτά αγριοβαμβακιάς ανά m γραμμής αντίστοιχα το 1997 και από 0,03 και 0,08 φυτά αγριοβαμβακιάς ανά m γραμμής αντίστοιχα το 1998 (35).

Ο Vencill και οι συνεργάτες του (1989 και 1990) πραγματοποίησαν υπαίθρια πειράματα για να μελετήσουν την ανταγωνιστική επίδραση της αγριάδας στο βαμβάκι αλλά και να καθορίσουν την κρίσιμη περίοδο. Οι παρατηρήσεις αφορούσαν το ύψος του βαμβακιού, την απόδοση καθώς και την περιεκτικότητα του εδάφους σε νερό. Το ύψος του βαμβακιού καθώς και η απόδοση μειώθηκαν εξαιτίας της παρουσίας της αγριάδας και επιπλέον μεγαλύτερη μείωση στην απόδοση παρουσιάστηκε εξαιτίας της αύξησης της πυκνότητας της αγριάδας. Όσον αφορά την περιεκτικότητα του εδάφους σε νερό μετρήθηκε επίσης σημαντική μείωση στα πρώτα 30cm εδάφους εξαιτίας της αυξανόμενης πυκνότητας της αγριάδας. Η κρίσιμη περίοδος της αγριάδας στο βαμβάκι ήταν από την 4^η έως και την 7^η εβδομάδα μετά την μεταφύτευση (32).

Ο Wilcut και οι συνεργάτες του (2000) πραγματοποίησαν μελέτες για να καθορίσουν τα αποτελέσματα της παρέμβασης του *Croton glandulosus* στην καλλιέργεια του βαμβακιού όσον αφορά την ανάπτυξη και την

παραγωγικότητα του φυτού. Βρέθηκε ότι το ύψος του *Croton glandulosus* δεν επηρεάστηκε από την πυκνότητα του ζιζανίου. Τα ύψος του βαμβακιού μειώθηκε με την αυξανόμενη πυκνότητα του ζιζανίου 10 εβδομάδες μετά την μεταφύτευση. Η παραγωγικότητα του βαμβακιού μειώθηκε γραμμικά 2kg ha^{-1} για κάθε αυξανόμενο γραμμάριο ξηρής βιομάζας του ζιζανίου ανά μέτρο σειράς, ωστόσο η απώλειες στην απόδοση δεν ήταν τόσο μεγάλες και αυτό σήμαινε ότι το *Croton glandulosus* ήταν λιγότερο ανταγωνιστικό με το βαμβάκι συγκριτικά με τις απώλειες που παρουσιάζονται εξαιτίας της παρουσίας άλλων ζιζανίων (36).

Οι Askew και Wilcut (1998 και 2000) μελέτησαν την επίδραση της αγριοπιπεριά στην καλλιέργεια του βαμβακιού σε σχέση με την ανάπτυξη και την παραγωγικότητα του φυτού. Η αγριοπιπεριά παρέμεινε χαμηλότερη από το βαμβάκι μέχρι τουλάχιστον 70 ημέρες μετά την σπορά του βαμβακιού. Όμως η αγριοπιπεριά ήταν δυο φορές υψηλότερη από το βαμβάκι και με βάση την πυκνότητα του φυτού παρήγαγε ανάμεσα σε 179 και 681g ξηρής βιομάζας ανά φυτό κατά την συγκομιδή του βαμβακιού. Η παραγωγή του βαμβακιού μειώθηκε ανάμεσα στα 0,7 και 0,9 Kg ha^{-1} με αύξηση ανά γραμμάριο σε ξηρή βιομάζα ζιζανίων ανά μέτρο σειράς (19).

Οι Μπουχάγιερ, Μήτσης και Ευθυμιάδης (2003) μελέτησαν την επίδραση της αγριάδας στην ανάπτυξη φυτών βαμβακιού σε συνθήκες υδροπονίας. Χρησιμοποιήθηκαν δυο ποικιλίες βαμβακιού η Campo και Millenium, οι οποίες αρχικά σπάρθηκαν σε άμμο και αργότερα τα φυτάρια του βαμβακιού μεταφέρθηκαν σε λεκάνες υδροπονίας. Η ανάπτυξη των φυτών στο θρεπτικό διάλυμα διήρκεσε δυο μήνες περίπου. Μετά το πέρας αυτής της περιόδου μετρήθηκαν οι τιμές των αγρονομικών χαρακτηριστικών του βαμβακιού. Στις λεκάνες που το βαμβάκι αναπτύχθηκε με αγριάδα παρατηρήθηκε σημαντική μείωση όλων των τιμών των αγρονομικών χαρακτηριστικών που μετρήθηκαν. Δεδομένης της επάρκειας των παραγόντων που επηρεάζουν την ανάπτυξη των φυτών, (θρεπτικά στοιχεία, φωτισμός κ.λ.π) κατά τη διάρκεια του πειράματος η μείωση αυτή θα πρέπει να οφείλεται στην αλληλοπαθητική δράση της αγριάδας (16).

Ο Βασιλάκογλου και οι συνεργάτες του (2002 και 2003) μελέτησαν σε πειράματα αγρού την ανταγωνιστική – αλληλοπαθητική ικανότητα της αγριάδας και του βέλιουρα με την καλλιέργεια του βαμβακιού. Τα

αποτελέσματα από τα πειράματα αγρού έδειξαν ότι η απόδοση του βαμβακιού μειώθηκε εξαιτίας του ανταγωνισμού-αλληλοπάθειας της αγριάδας και εξαιτίας του βέλιουρα σε ποσοστό 74% και 86% αντίστοιχα, σε σύγκριση με την απόδοση των πειραματικών τεμαχίων όπου εφαρμόστηκε χημική καταπολέμηση (μάρτυρας). Ο βέλιουρας προκάλεσε μεγαλύτερη μείωση στην απόδοση του βαμβακιού συγκριτικά με την αγριάδα (2).

Το 1997 και 1998 πραγματοποιήθηκαν 4 πειράματα από τους Παπαμηχαήλ και Ελευθεροχωρινό για να προσδιορίσουν τον κρίσιμο χρόνο παρουσίας απουσίας φυσικού ζιζανιοπληθυσμού στο βαμβάκι. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η παρουσία των ζιζάνιων για πάνω από 3 εβδομάδες μετά το φύτευμα προκάλεσε σημαντική μείωση τόσο στην ανάπτυξη του καρπού όσο και στην απόδοση. Τα ζιζάνια που εμφανίστηκαν 11 εβδομάδες μετά το φύτευμα δεν επηρέασαν την απόδοση. Η συνολική βιομάζα του ζιζανίου αυξήθηκε με αύξηση του χρόνου παραμονής τους. Μια περίοδος 11 εβδομάδων χωρίς ζιζάνια μετά το φύτευμα χρειάστηκε για να αποτραπούν σημαντικές μειώσεις στο ύψος, στη βιομάζα, των αριθμό των κόμβων και την απόδοση (17).

Οι Λόλας και Ράπτης (1999) μελέτησαν την επίδραση του χρόνου παρουσίας-απουσίας φυσικού ζιζανιοπληθυσμού στην αύξηση και ανάπτυξη του βαμβακιού. Βρέθηκε ότι η παρουσία ζιζανίων για 4 ή περισσότερες εβδομάδες μείωσε σημαντικά το χλωρό βάρος ανά φυτό στις 4 και ειδικότερα στις 10 εβδομάδες από το φύτευμα, ενώ αντίθετα δεν παρατηρήθηκε σημαντική επίδραση στο χλωρό βάρος του βαμβακιού όταν αυτό μεγάλωνε χωρίς ζιζάνια τις πρώτες 4-6 εβδομάδες μετά το φύτευμα. Η παρουσία ή απουσία ζιζανίων επηρέασε τον αριθμό των φύλλων στις 10 αλλά όχι και στις 4 εβδομάδες από το φύτευμα. Μέτρηση των καρυδιών ανά φυτό στις 10 εβδομάδες από το φύτευμα έδειξε ότι παρουσία ζιζανιοπληθυσμού για περισσότερες από 4 εβδομάδες μείωσε σημαντικά τον αριθμό των καρυδιών. Η απόδοση ανά φυτό βαμβακιού μειώθηκε σημαντικά με την παρουσία ζιζανίων για περισσότερες 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 η απόδοση του βαμβακιού ήταν το πολύ 4 εβδομάδες μετά το φύτευμα (11).

3.3 καλαμπόκι

Ο Massinga και οι συνεργάτες (1996, 1997 και 1998) μελέτησαν την επίδραση του *Amaranthus palmeri* στην καλλιέργεια του καλαμποκιού. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το βλήτο που εμφανίστηκε με το καλαμπόκι μείωσε την απόδοση από 11 έως 91% όταν η πυκνότητα του ζιζανίου ήταν από 0,5 έως 8 φυτά ανά μέτρο γραμμής. Απώλεια στην καλλιέργεια του καλαμποκιού εξαιτίας του βλήτου βρέθηκε επίσης όταν το καλαμπόκι βρισκόταν στο στάδιο των 4 με 6 φύλλων. Ο δείκτης φιλικής επιφάνειας του καλαμποκιού μειώθηκε καθώς η πυκνότητα του ζιζανίου αυξήθηκε. Αν και το βλήτο είναι ένα πολύ ανταγωνιστικό ζιζάνιο στην καλλιέργεια του καλαμποκιού αυτή η μελέτη έδειξε ότι η απώλεια στην απόδοση επηρεάζονταν περισσότερο από το χρόνο εμφάνισης του ζιζανίου παρά από την πυκνότητα του (25).

Ο Knezevic και οι συνεργάτες του (1994) πραγματοποίησαν πειράματα για να καθορίσουν την επίδραση του τραχύ βλήτου στην ανάπτυξη και απόδοση του καλαμποκιού. Παρατήρησαν ότι το τραχύ βλήτο μείωσε την απόδοση του καλαμποκιού κατά 5% όταν αυτό βρισκόταν τόσο στο στάδιο του τέταρτου φύλλου όσο και στο στάδιο μεταξύ του τέταρτου και έβδομου φύλλου. Η εμφάνιση του ζιζανίου μετά το στάδιο του έβδομου φύλλου δεν μείωσε την απόδοση. Η ποσότητα σπόρων που παρήγαγε το ζιζάνιο είχε άμεση σχέση με την πυκνότητα και των χρόνο εμφάνισης του σε σχέση με την ανάπτυξη του καλαμποκιού (24).

Ο Williams και Tuor (2002) μελέτησαν την αλληλεπίδραση ανάμεσα στο καλαμπόκι και την πορφυρή κύπερη. Το πείραμα πραγματοποιήθηκε υπό συνθήκες θερμοκηπίου. Τα καλαμπόκι συναγωνίστηκε με την πορφυρή κύπερη και τα αποτελέσματα που πάρθηκαν αφορούσαν την ανάπτυξη του καλαμποκιού. Εξαιτίας της παρουσίας της πορφυρής κύπερης το καλαμπόκι παρουσίασε αισθητή μείωση στην ανάπτυξη του (39).

Ο William και οι συνεργάτες του (2001 και 2002) μελέτησαν την επίδραση του *Amaranthus rudis* στο καλαμπόκι. Τα πειράματα που πραγματοποιήθηκαν αφορούσαν την απόδοση της καλλιέργειας σε σχέση με την πυκνότητα του ζιζανίου. Βρέθηκε ότι σε υψηλές πυκνότητες του *Amaranthus rudis* μείωσαν

την απόδοση του καλαμποκιού κατά 36% όταν τα ζιζάνια δεν ελέχθησαν, ενώ σε χαμηλές πυκνότητες δεν παρατηρήθηκε σημαντική μείωση. Συμπερασματικά, διαπιστώθηκε ότι το *Amaranthus rudis* ήταν λιγότερο ανταγωνιστικό στην καλλιέργεια του καλαμποκιού σε σχέση με άλλα είδη *Amaranthus* (38).

Μια επιπλέον μελέτη για την επίδραση του *Amaranthus rudis* στο καλαμπόκι πραγματοποιήθηκε από τους Steckel και Sprague (2000, 2001 και 2002). Η παρατεταμένη παρεμβολή του *Amaranthus rudis* στην καλλιέργεια του καλαμποκιού μείωσε την απόδοση 74% στα δυο πρώτα χρόνια μελέτης και 11% στο τρίτο. Η πρώιμη παρεμβολή του *Amaranthus rudis* άρχισε στο στάδιο του 6 φύλλου του καλαμποκιού και προκάλεσε απώλεια παραγωγής 4% το 2000 και 23% το 2001-2002. Η κρίσιμη περίοδος χωρίς την παρέμβαση του *Amaranthus rudis* ήταν περίπου στο στάδιο του 6 φύλλου της ανάπτυξης του καλαμποκιού (30).

Ο Hamill και οι συνεργάτες του (1997) πραγματοποίησαν μελέτη προκειμένου να προσδιορίσουν την κρίσιμη περίοδο για το καλαμπόκι σε χωράφια τα οποία δεν είχαν οργωθεί για ένα χρόνο. Βρέθηκε ότι η έναρξη της κρίσιμης περιόδου στην καλλιέργεια του μη οργωμένου καλαμποκιού ήταν σταθερή και συνήθως άρχιζε από το στάδιο των 6 φύλλων. Το τέλος της κρίσιμης περιόδου ήταν πιο διαφοροποιημένο αρχίζοντας από το στάδιο του 9 με 13^{ου} φύλλου. Τελικά διαπιστώθηκε ότι η κρίσιμη περίοδος του καλαμποκιού σε μη οργωμένο χωράφι έτεινε να αρχίζει και να τελειώνει νωρίτερα από ότι σε χωράφι το οποίο είχε οργωθεί (23).

Ο Alford και οι συνεργάτες (2004) ερεύνησαν την επίδραση του *Bracharia platyphylla* στην απόδοση του καλαμποκιού. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπήρχε σημαντική απώλεια στην απόδοση του καλαμποκιού εξαιτίας της παρέμβασης του *Bracharia platyphylla* όταν η πυκνότητα του ζιζανίου ήταν >150 φυτά m⁻² και όταν το καλαμπόκι και τα ζιζάνια εμφανίστηκαν ταυτόχρονα. Το καλαμπόκι είχε την ιδιότητα να αντέχει την παρουσία των ζιζανίων για πάνω από 28 ημέρες μετά τη σπορά χωρίς σοβαρές απώλειες στην απόδοση (20).

Ο Βασιλάκογλου και οι συνεργάτες του (2002 και 2003) μελέτησαν σε πειράματα αγρού την ανταγωνιστική – αλληλοπαθητική ικανότητα της αγριάδας και του βέλιουρα με την καλλιέργεια του καλαμποκιού. Τα

αποτελέσματα από τα πειράματα αγρού έδειξαν ότι η απόδοση του καλαμποκιού μειώθηκε εξαιτίας του ανταγωνισμού-αλληλοπάθειας της αγριάδας και του βελιουρα σε ποσοστό 30% και 41%, αντίστοιχα, σε σύγκριση με την απόδοση των πειραματικών τεμαχίων όπου εφαρμόστηκε χημική καταπολέμηση (μάρτυρας). Η ανάπτυξη και η απόδοση του καλαμποκιού μειώθηκαν σημαντικά εξαιτίας της ανταγωνιστικής –αλληλοπαθητικής επίδρασης των δυο πολυετών ζιζανίων. Ο βελιουρας προκάλεσε μεγαλύτερη μείωση στην απόδοση του καλαμποκιού συγκριτικά με την αγριάδα (2).

Η Μπισίλκα (1994) μελέτησε των ανταγωνισμό διαφόρων ειδών ζιζανίων στην καλλιέργεια του καλαμποκιού. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι για να παρατηρηθεί σημαντική μείωση στα διάφορα χαρακτηριστικά του καλαμποκιού (ύψος, αριθμός σπαδικών, βάρος φυτού, απόδοση) το χωράφι θα έπρεπε να είναι καθαρό από ζιζάνια για 2 έως 4 εβδομάδες ενώ τα ζιζάνια που εμφανίστηκαν μετά από 6 ή 8 εβδομάδες από την εγκατάσταση της καλλιέργειας δεν επηρέασαν το καλαμπόκι (15).

3.4 Άλλες καλλιέργειες

Οι Leon και Watson (1998) σε πειράματα υπό συνθήκες θερμοκηπίου μελέτησαν την επίδραση της πορφυρής κύπερης στην ανάπτυξη της σόγιας. Βρέθηκε ότι το χλωρό βάρος της σόγιας μειώθηκε από 30 έως 35% όταν φύτευε συγχρόνως με την πορφυρή κύπερη και από 44 έως 72% όταν φύτευε 7 ημέρες μετά την πορφυρή κύπερη (33).

Ο Dekker (1983) μελέτησε την επίδραση της αγριοβαμβακίας στην σόγια. Εξαιτίας της παρουσίας του ζιζανίου παρατηρήθηκε μείωση στο ξηρό βάρος της σόγιας καθώς επίσης και μείωση στην παραγωγή σπορών (22).

Ο Williams και Tuor (2002) μελέτησαν την αλληλεπίδραση ανάμεσα στη σόγια και την πορφυρή κύπερη. Το πείραμα πραγματοποιήθηκε υπό συνθήκες θερμοκηπίου. Η σόγια συναγωνίστηκε με την πορφυρή κύπερη και τα αποτελέσματα που πάρθηκαν αφορούσαν την ανάπτυξη της σόγιας. Εξαιτίας της παρουσίας της πορφυρής κύπερης η σόγια παρουσίασε αισθητή μείωση στην ανάπτυξη της (39).

Ο Weaver (1984) καθόρισε την κρίσιμη περίοδο ανταγωνισμού σε δυο λαχανικά: το πρώιμο λάχανο και το αγγουράκι. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η

απόδοση του λάχανου μειώθηκε όταν τα ζιζάνια μεγάλωναν μαζί με την καλλιέργεια τουλάχιστον 3 εβδομάδες μετά το φύτεμα ή όταν τα ζιζάνια παρέμειναν μαζί με την καλλιέργεια περισσότερο από 4 με 5 εβδομάδες. Η απόδοση των αγγουριών μειώθηκε όταν στην καλλιέργεια υπήρχε παρουσία ζιζανίων για 4 εβδομάδες μετά τη σπορά (34).

Ο Willenborg και οι συνεργάτες του (2002 και 2003) μελέτησαν την επίδραση της αγριοβρώμης (*Avena fatua*) στην καλλιέργεια της βρώμης. Η πυκνότητα της αγριοβρώμης ήταν από 0 έως 320 φυτά m⁻². Οι υψηλές πυκνότητες της αγριοβρώμης μείωσαν την απόδοση της βρώμης στην καλλιέργεια της οποίας οι απώλειες έφτασαν μέχρι και 70% (37).

Σε μια άλλη μελέτη που πραγματοποιήθηκε από τον Δήμα και τους συνεργάτες του (1994, 1997) για τη διερεύνηση της ανταγωνιστικής-αλληλοπαθητικής ικανότητας πέντε ποικιλιών κριθαριού (Carina, Thermi, Klipper, Plaisant και Athinaida) και των ζιζανίων αγριοβρώμης (*Avena sterilis*) και φάλαρης (*Phalaris minor*) βρέθηκε πως η μείωση της παραγωγής εξαιτίας της αγριοβρώμης για τις Athinaida, Carina, Thermi, Klipper, Plaisant ήταν 8, 16, 27, 61, και 67% αντίστοιχα, ενώ οι αντίστοιχες απώλειες από την φάλαρη ήταν 1, 8, 14, 45 και 55%. Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι η ανάπτυξη και κατά συνέπεια η απόδοση της Athinaida δεν επηρεάστηκε από την παρουσία των ζιζανίων. Η σειρά ανταγωνιστικής ικανότητας των πέντε ποικιλιών κριθαριού έναντι των ζιζανίων ήταν Athinaida>Carina >Thermi>Klipper>Plaisant (3).

Ο Δήμας και οι συνεργάτες του (2002, 2003) πραγματοποίησαν πειράματα αγρού για να διερευνήσουν την ανταγωνιστική ικανότητα δέκα ποικιλιών κριθαριού. Τα δεδομένα των πειραμάτων του αγρού έδειξαν ότι οι ποικιλίες Alpha, Esterel και Platine μείωσαν μέχρι 89% των αριθμό των χειμερινών ζιζανίων παπαρούνα (*Papaver roeas*), βερόνικα (*Veronica persica*), στελλάρια (*Stellaria media*), λάμιο (*Lamium amplexicaule*), καφέλλα (*Capsella bursa-pastoris*) και πολυκόμπι (*Polygonum aviculare*) σε σύγκριση με τις λιγότερο ανταγωνιστικές ποικιλίες. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η ανταγωνιστική ικανότητα του κριθαριού μπορεί να περιορίσει σημαντικά τη χρήση ζιζανιοκτόνων για την αντιμετώπιση των ζιζανίων (4).

Ο Λόλας (1986) μελέτησε την επίδραση ενός φυσικού πληθυσμού ζιζανίων στον καπνό (*Nicotiana tabacum*) τύπου Burley και Ανατολικού. Βρέθηκε ότι η

απόδοση του καπνού αυξήθηκε σημαντικά μετά την απομάκρυνση των ζιζανίων κατά την περίοδο των 3 έως 4 εβδομάδων. Σημαντική ήταν η μείωση της απόδοσης όταν τα ζιζάνια αφήνονταν να αναπτυχθούν για περισσότερο από 3 έως 4 εβδομάδες από την μεταφύτευση του καπνού. Παρόμοια αποτελέσματα βρέθηκαν και για την ανάπτυξη του καπνού (του χλωρού βάρους) και για τους δυο τύπους καπνού (10).

4. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

4.1 Γενικά

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε το έτος 2005 στο Αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο. Τα πειραματικά τεμάχια ήταν διαστάσεων 4x3 m και οι αποστάσεις μεταφύτευσης ήταν 30x90 cm στην γραμμή και μεταξύ των γραμμών αντίστοιχα, με πέντε γραμμές σποράς ανά πειραματικό τεμάχιο. Συνολικά μεταφυτεύθηκαν 50 φυτά σε κάθε πειραματικό τεμάχιο. Η συνολική έκταση του πειράματος ήταν 1200 τ.μ. Οι τρεις εσωτερικές γραμμές μεταφύτευσης από κάθε πειραματικό τεμάχιο χρησιμοποιήθηκαν για τη συλλογή των παρατηρήσεων. Καλλιεργήθηκε το υβρίδιο βιομηχανικής τομάτας CNOB N336. Το πειραματικό σχέδιο ήταν πλήρεις τυχαιοποιημένες ομάδες (Randomized Complete Block) με τέσσερις επαναλήψεις για κάθε μια από τις 14 επεμβάσεις. Οι επεμβάσεις αφορούσαν το φυσικό ζιζανιοπληθυσμό ο οποίος αφήνονταν να αναπτυχθεί για 0, 2, 4, 6, 8 και 10 εβδομάδες από τη μεταφύτευση μαζί με την τομάτα και στη συνέχεια απομακρύνονταν για την υπόλοιπη περίοδο, άλλη επέμβαση ήταν απουσία του φυσικού ζιζανιοπληθυσμού για 0, 2, 4, 6, 8 και 10 εβδομάδες από τη μεταφύτευση της βιομηχανικής τομάτας, ο οποίος στη συνέχεια αφήνονταν να αναπτυχθεί μαζί με τη βιομηχανική τομάτα, μια επέμβαση ήταν ο φυσικός ζιζανιοπληθυσμός αφήνονταν να αναπτυχθεί τις τρεις πρώτες εβδομάδες από τη μεταφύτευση της βιομηχανικής τομάτας έπειτα από την 3^η έως και την 7^η εβδομάδα απομακρύνονταν και στη συνέχεια ξανά από το τέλος της εβδομάδας έως και το τέλος της δέκατης εβδομάδας αφήνονταν να αναπτυχθεί μαζί με τη βιομηχανική τομάτα και μια επέμβαση απομάκρυνσης του φυσικού ζιζανιοπληθυσμού τις τρεις πρώτες εβδομάδες από τη μεταφύτευση της βιομηχανικής τομάτας έπειτα από την 3^η έως και την 7^η εβδομάδα αφήνονταν να αναπτυχθούν τα ζιζάνια και μετά ξανά απομάκρυνση των ζιζανίων ως το τέλος της δέκατης εβδομάδας.

Η μεταφύτευση της βιομηχανικής τομάτας έγινε στις 12 Μαΐου όταν η τομάτα βρίσκονταν στο στάδιο των δυο φύλλων. Η βασική λίπανση του αγρού ήταν 16 μονάδες άζωτο, 8 μονάδες φωσφόρο και 8 μονάδες κάλιο. Το λίπασμα που χρησιμοποιήθηκε ήταν το 20-10-10 σε ποσότητα 80 kg/0.1 ha. Η απομάκρυνση των ζιζανίων ανά 15 μέρες γίνονταν κάθε φορά με



σκαλίσματα με προσοχή ώστε να μη ζημιωθεί η βιομηχανική τομάτα και να γίνει προσεκτική αφαίρεση όλων των ζιζανίων. Δεν έγινε καμία χρήση ζιζανιοκτόνου . Οποιαδήποτε άλλη καλλιεργητική εργασία ήταν όπως εκείνες που ακολουθούνται από του καλλιεργητές της βιομηχανικής τομάτας στην περιοχή πραγματοποίησης του πειράματος. Η πρώτη αναγνώριση και καταμέτρηση των ζιζανίων πραγματοποιήθηκε στις (3 Ιουνίου) (δυο εβδομάδες από τη μεταφύτευση) και ακολούθησε απομάκρυνση των ζιζανίων με το χέρι και σκάλισμα. Κάθε δυο εβδομάδες επαναλαμβάνονταν η ίδια διαδικασία και τα ζιζάνια απομακρύνονταν από τα καθορισμένα πειραματικά τεμάχια .

4.2 Μετρήσεις

4.2.1 Αγρονομικά χαρακτηριστικά

Χλωρό και ξηρό βάρος φυτών

Στις 40 και 80 μέρες από την μεταφύτευση (25 Ιουνίου και 30 Ιουλίου) μετρήθηκε το χλωρό και το ξηρό βάρος του υπέργειου και υπογείου μέρους των φυτών. Από κάθε πειραματικό τεμάχιο λαμβάνονταν τυχαία τρία φυτά από τις τρεις μεσαίες γραμμές. Η αφαίρεση των φυτών γίνονταν προσεκτικά με ειδικό εργαλείο (πατόφτιαρο) απομακρύνοντας το χώμα γύρω από το φυτό και ακολουθούσε εμβάπτιση του ριζικού συστήματος σε δοχείο με νερό ώστε να απομακρυνθεί το έδαφος χωρίς να θιγεί το ριζικό σύστημα .Το σημείο κοπής των φυτών για τον διαχωρισμό υπόγειου και υπέργειου ήταν αυτό της επιφανείας του εδάφους. Στην συνέχεια τα φυτά τοποθετούνταν σε χάρτινες σακούλες (αφού πρώτα ζυγίζονταν το χλωρό βάρος υπογείου και υπέργειου με ζυγό ακριβείας) και μεταφέρονταν σε κλιβάνους στον χώρο του Πανεπιστημίου για ξήρανση. στους 80 °C για 48 ώρες . Στην συνέχεια ακολουθούσε ζύγιση τόσο για υπόγειο όσο και για το υπέργειο ξηρό βάρος.

Τελική απόδοση

Το συνολικό βάρος των καρπών από τα 5 τυχαία φυτά σε κάθε πειραματικό τεμάχιο μετά από ζύγιση και αναγωγή έδινε την απόδοση ανά στρέμμα

4.2.2 Ποιοτικά χαρακτηριστικά

Ποσοστό ωρίμανσης

Ο βαθμός ωρίμανσης προέρχονταν από την καταμέτρηση των πράσινων και κόκκινων καρπών από το σύνολο των καρπών που έδιναν τα 3 τυχαία φυτά σε κάθε πειραματικό τεμάχιο

pH

Η μέτρηση του pH έγινε με την βοήθεια του πεχάμετρου. Τοποθετούνταν 5 g χυμού και 15 mL απεσταγμένου νερού μέσα σε ποτήρι και μετά από καλή ανάμιξη το ηλεκτρόδιο του πεχάμετρου τοποθετούνταν στο εσωτερικό του μίγματος. Μόλις η ένδειξη του οργάνου σταθεροποιούνταν καταγράφονταν η τιμή του pH. Η όλη διαδικασία επαναλαμβάνονταν δυο φορές για το κάθε δείγμα. Ο χυμός του κάθε δείγματος προέρχονταν από 10 κόκκινες τομάτες.

Σάκχαρα

Η περιεκτικότητα σε σάκχαρα (Brix %) μετρούνταν με την βοήθεια του διαθλασίμετρου. Από κάθε δείγμα παίρνονταν μια με δυο σταγόνες και τοποθετούνταν σε ειδική υποδοχή στο όργανο. Έπειτα στρέφονταν το όργανο προς το φως δείχνοντας σε μια βαθμολογημένη κλίμακα την περιεκτικότητα του χυμού σε σάκχαρα. Η όλη διαδικασία επαναλαμβάνονταν δυο φορές για το κάθε δείγμα

4.3 Έδαφολογική ανάλυση

Σύμφωνα με την εδαφολογική μελέτη και το εδαφολογικό χάρτη του Αγροκτήματος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο (Μήτσιος και συνεργάτες, 2000), η περιοχή στην οποία έγιναν τα πειράματα περιλαμβάνει εδάφη τα οποία, κατά την Εδαφολογική Ταξινόμηση του Υπουργείου Γεωργίας των Η.Π.Α. (Soil Taxonomy, 1992) κατατάσσονται στα Xerochrepts των Inseptisols και πιο συγκεκριμένα στην υποομάδα Calcic. Είναι εδάφη επίπεδα, οριζόντια, χωρίς προβλήματα διάβρωσης με κατάσταση υδρομορφίας άριστη που εκφράζεται με βαθμό αποστράγγισης Β (εδάφη καλά αποστραγγιζόμενα). Το πορώδες είναι καλά αναπτυγμένο και εξασφαλίζει τον καλό αερισμό του εδάφους και την απομάκρυνση των πλεοναζόντων υδάτων.

Η περιεκτικότητα των ανθρακικών αλάτων μειώνεται με το βάθος και στα επιφανειακά τμήματα βρίσκεται σε ποσοστά που δεν προκαλούν προβλήματα στις καλλιέργειες. Ο βαθμός οξύτητας είναι αλκαλικός αλλά κάτω των ορίων επικινδυνότητας για απόθεση αλάτων και δημιουργία παθογένειας.

Μερικές φυσικοχημικές ιδιότητες του εδάφους του αγρού όπου πραγματοποιήθηκε το πείραμα φαίνονται στον (Πίνακα 2) (13).

Πίνακας 2. Μερικά χαρακτηριστικά εδάφους του πειράματος

Εδαφικός τύπος	L(πηλώδες)
Άμμος %	47
Ιλύς %	32
Αργίλος%	21
Οργανική ουσία g/100g εδάφους	1,5
CaCO ₃ %	3,1
pH(H ₂ O 1:1)	7,9
CEC meq/100g εδάφους	27,3

4.4 Στατιστική ανάλυση

Η στατιστική επεξεργασία των μετρήσεων αφορούσε ανάλυση παραλλακτικότητας για την τυχόν στατιστική σημαντικότητα της διαφοράς των μετρούμενων χαρακτηριστικών της βιομηχανικής τομάτας κάτω από την επίδραση των επεμβάσεων και επαναλήψεων. Όπου με τις τιμές του κριτηρίου F οι διαφορές κρίθηκαν στατιστικώς σημαντικές, έγινε σύγκριση των μέσων όρων με την μέθοδο της Ελάχιστης Σημαντικής Διαφοράς σε επίπεδο σημαντικότητας 5% (LSD_{0,05}) Τέλος υπολογίστηκε ο συντελεστής παραλλακτικότητας (CV) για κάθε στατιστική επεξεργασία. Τα δεδομένα της απόδοσης της βιομηχανικής τομάτας αναλύθηκαν με εξισώσεις συμμεταβολής (linear regression) στο πρόγραμμα Excel και υπολογίστηκε ο συντελεστής προσδιορισμού (R²). Για την στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκαν τα προγράμματα Excel και MSTAT (παράρτημα)

5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

5.1 Τα ζιζάνια στο πείραμα

Η καταγραφή και η καταμέτρηση των ζιζανίων γίνονταν ανά 15 ημέρες σε εκείνα τα πειραματικά τεμάχια που επρόκειτο να γίνει επέμβαση και καταγράφονταν το είδος, ο αριθμός και το βάρος των ζιζανίων. Συνολικά καταγράφηκαν 14 είδη ζιζανίων. Από αυτά τα 9 ανήκουν στα ετήσια πλατύφυλλα: η αγριομελιτζάνα, τα βλήτα, η αγριοτομάτα, η γλυστρίδα, η λουβουδιά, ο τάτουλας, οι ζωχοί, το ασπράγκαθο και το τριβόλι, ένα στα πολυετή πλατύφυλλα η περικοκλάδα, ένα στα ετήσια αγρωστώδη η σετάρια, δύο στα πολυετή αγρωστώδη η αγριάδα, ο βέλιουρας και ένα στα διάφορα η κύπερη.

Με βάση το ποσοστό παρουσίας τους τα επικρατέστερα ζιζάνια ήταν η γλυστρίδα (*Portulaca oleracea*) σε ποσοστό 25%, η αγριομελιτζάνα (*Xanthium strumarium*) σε ποσοστό 17%, ο βέλιουρας (*Sorghum halepense*) σε ποσοστό 12%, τα βλήτα (*Amaranthus spp.*) σε ποσοστό 12%, η αγριοτομάτα (*Solanum nigrum*) σε ποσοστό 12% και το τριβόλι (*Tribulus terrestris*) σε ποσοστό 7%. Τα φυτά του βέλιουρα, της αγριομελιτζάνας και των βλήτων όταν δεν απομακρύνθηκαν (μάρτυρας-0 εβδομάδες παρουσίας) ξεπέρασαν κατά πολύ το ύψος της βιομηχανικής τομάτας (Πίνακας1).

Πίνακας 1. Κυριότερα είδη, ποσοστό και μέσο βάρος συνολικής φυτομάζας του ζιζανιοπληθυσμού που καταμετρήθηκε στις επεμβάσεις α) παρουσία ζιζανίων για 10 εβδομάδες β) παρουσία ζιζανίων για 6 εβδομάδες γ) παρουσία ζιζανίων για 2 εβδομάδες

Είδος ζιζανίου	Παρουσία για 10 εβδομ. %	Παρουσία για 6 εβδομ. %	Παρουσία για 2 εβδομ. %	Μ.Ο %
γλυστρίδα(<i>Portulaca oleracea</i>)	32,1	25,3	18,5	25
αγριομελιτζάνα(<i>Xanthium strumarium</i>)	17	17,2	16,8	17
βέλιουρας(<i>Sorghum halepense</i>)	12	12,8	11,2	12
βλήτα(<i>Amaranthus spp.</i>)	13,9	12,1	10,2	12
αγριοτομάτα(<i>Solanum nigrum</i>)	17	12	7	12
τριβόλι(<i>Tribulus terrestris</i>)	9,9	8,1	3,4	7
περικοκλάδα(<i>Convolvulus arvensis</i>)	4,1	3,2	1,5	4
σετάρια(<i>Setaria viridis</i>)	3,1	2,1	1,1	3
Μ.Ο του βάρους της συνολικής φυτομάζας των ζιζανίων σε g	2450	1020	240	

5.2 Διάρκεια παρουσίας –απουσίας ζιζανίων και ποιοτικά χαρακτηριστικά της βιομηχανικής τομάτας.

Συνολικά μελετήθηκαν τρία ποιοτικά χαρακτηριστικά στους καρπούς της βιομηχανικής τομάτας, τα σάκχαρα, το pH και το ποσοστό ωρίμανσης.

Όσον αφορά τα σάκχαρα και το pH τα αποτελέσματα δεν έδειξαν να έχουν επηρεαστεί από την παρουσία ή απουσία των ζιζανίων. Εκείνο που έδειξε να επηρεάζεται περισσότερο ήταν το ποσοστό ωρίμανσης το οποίο αυξανόταν όσο μεγαλύτερος ήταν ο χρόνος παρουσίας των ζιζανίων και αντίθετα όσο περισσότερος ήταν ο χρόνος απουσίας των ζιζανίων τόσο μικρότερες ήταν οι τιμές του ποσοστού ωρίμανσης.

5.2.1 Σάκχαρα

Η στατιστική ανάλυση δεν έδειξε σημαντικές στατιστικές διαφορές ανάμεσα στις 14 επεμβάσεις ($p=0.0974$). Η μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε σάκχαρα (5,025) παρατηρήθηκε στα πειραματικά τεμάχια (ΠΖ4) όπου υπήρχε παρουσία ζιζανίων για τέσσερις εβδομάδες και απουσία ζιζανίων για δυο εβδομάδες (AZ2) όπου η περιεκτικότητα σε ζάκχαρα ήταν (4,650). Η μικρότερη περιεκτικότητα (4,200) μετρήθηκε όπου η παρουσία των ζιζανίων ήταν για 10 εβδομάδες και (4,525) για απουσία ζιζανίων 4 και 6 εβδομάδων αντίστοιχα (AZ4 και AZ6) (πίνακας 2).

5.2.2 pH

Όπως για τα σάκχαρα έτσι και για το pH η στατιστική ανάλυση δεν έδειξε σημαντικές στατιστικές διαφορές ($p=0.0988$) ανάμεσα στους μέσους όρους των διαφόρων επεμβάσεων. Στα πειραματικά τεμάχια όπου υπήρχε παρουσία ζιζανίων η μεγαλύτερη τιμή (4,0950) παρουσιάζεται με παρουσία ζιζανίων για 4 εβδομάδες (ΠΖ4) και η μικρότερη (4,045) με παρουσία ζιζανίων για 6 εβδομάδες (ΠΖ6). Όσον αφορά την απουσία των ζιζανίων η μεγαλύτερη τιμή (0,3850) παρουσιάζεται σε απουσία 0 εβδομάδων και η μικρότερη (0,320) σε απουσία 6 εβδομάδων (πίνακας 2).

5.2.3 Ποσοστό ωρίμανσης

Η μέτρηση του ποσοστού ωρίμανσης πραγματοποιήθηκε κατά την συγκομιδή. Στα πειραματικά τεμάχια με συνεχή παρουσία ζιζανίων (ΠΖ10) το ποσοστό ωρίμανσης άγγιξε το 98,7 %. Καθώς μειώνονταν ο χρόνος παρουσίας των ζιζανίων στα διάφορα πειραματικά τεμάχια μειώνονταν και το ποσοστό ωρίμανσης. Στα πειραματικά τεμάχια όπου η παρουσία των ζιζανίων ήταν 0, 2 και 4 εβδομάδες το ποσοστό ωρίμανσης ήταν 70, 72 και 74 %, αντίστοιχα. Παρόμοιο αποτέλεσμα παρατηρήθηκε και στα πειραματικά τεμάχια όπου υπήρχε απουσία των ζιζανίων. Όπου υπήρχε απουσία των ζιζανίων για 0 εβδομάδες (ΑΖ0-συνεχής απουσία ζιζανίων) το ποσοστό ωρίμανσης έφθασε το 96,7 % ενώ σε απουσία των ζιζανίων για 6, 8 και 10 εβδομάδες το ποσοστό ωρίμανσης ήταν 77,2, 72 και 76,7%, αντίστοιχα. Γενικά το ποσοστό ωρίμανσης επηρεάστηκε θετικά από την παρουσία των ζιζανίων για περισσότερο από 6 εβδομάδες (ΠΖ6) και έως και την 4 εβδομάδα απουσίας ζιζανίων (ΑΖ4). Αναφορικά με τις μεταχειρίσεις Π3-7(παρουσία ζιζανίων από την 3 έως και την 7 εβδομάδα) και Α3-7(απουσία ζιζανίων από την 3 έως και την 7 εβδομάδα) το ποσοστό ωρίμανσης ήταν 84,2 και 71 %, αντίστοιχα. Φαίνεται ότι η παρουσία των ζιζανίων κατά το διάστημα από την 3 έως και την 7 εβδομάδα επηρέασε κατά τέτοιο βαθμό τα φυτά της τομάτας ώστε να δώσει ένα ποσοστό ωρίμανσης παρόμοιο με εκείνο που παρατηρήθηκε με παρουσία ζιζανίων για περισσότερες από 6 εβδομάδες (ΠΖ6) ενώ η απουσία ζιζανίων από την 3 έως και την 7 εβδομάδα επηρέασε το ποσοστό ωρίμανσης κατά όμοιο τρόπο όπως και η απουσία ζιζανίων για 6, 8 και 10 εβδομάδες (πίνακας 2).

Πίνακας 2. Επίδραση του χρόνου παρουσίας-απουσίας φυσικού ζιζανιοπληθυσμού σε ορισμένα ποιοτικά χαρακτηριστικά της βιομηχανικής τομάτας.

Επεμβάσεις	Ποσοστό ωρίμανσης	Σάκχαρα	pH
ΠΖ0*	70	4.775	4.088
ΠΖ2	72	4.800	4.075
ΠΖ4	74	5.025	4.095
ΠΖ6	85.5	4.900	4.037
ΠΖ8	92	4.775	4.097
ΠΖ10	98,7	4.200	4.050
ΠΖ3-7	84,2	4.575	4.060
AΖ0*	96,7	4.125	4.238
AΖ2	92	4.650	4.170
AΖ4	85,2	4.525	4.032
AΖ6	77,2	4.525	4.180
AΖ8	72	4.600	4.145
AΖ10	76,7	4.600	4.145
AΖ3-7	71	4.650	4.073
L.S.D	8,4	0.5313	0.2306
C.V%	7,2	8	3.2

*ΠΖ: Παρουσία ζιζανίων, ΑΖ: Απουσία ζιζανίων

5.3 Αγρονομικά χαρακτηριστικά και διάρκεια παρουσίας απουσίας των ζιζανίων

Οι μετρήσεις που έγιναν έδειξαν ότι όλα τα αγρονομικά χαρακτηριστικά που μελετήθηκαν, συνολικά 3 (χλωρό-ξηρό βάρος υπέργειου και υπόγειου μέρους βιομηχανικής τομάτας και απόδοση), επηρεάστηκαν τόσο από την παρουσία όσο και από την απουσία των ζιζανίων. Πιο συγκεκριμένα όσο ο χρόνος παρουσίας των ζιζανίων αυξανόταν τόσο οι τιμές των αγρονομικών χαρακτηριστικών μειωνόταν και αντίθετα όσο ο χρόνος απουσίας των ζιζανίων αυξανόταν τόσο οι τιμές των αγρονομικών χαρακτηριστικών αυξανόταν.

5.3.1 Χλωρό βάρος υπέργειου –υπόγειου μέρους βιομηχανικής τομάτας

Το χλωρό βάρος μετρήθηκε στις 40 και 80 ημέρες από τη μεταφύτευση. Το χλωρό βάρος πάθρηκε τόσο για το υπέργειο όσο και το υπόγειο μέρος της βιομηχανικής τομάτας (πίνακας 3).

Στις **40 ΜΑΜ** όπου υπήρχε παρουσία των ζιζανίων για 4, 6, 8 και 10 εβδομάδες από την μεταφύτευση το χλωρό βάρος του υπέργειου μέρους της βιομηχανικής τομάτας από 251 στον μάρτυρα (παρουσία ζιζανίων για 0 εβδομάδες-ΠΖ0) μειώθηκε σε 126 ,118, 110 και 120g, αντίστοιχα. Σε παρουσία των ζιζανίων από την 3^η έως την 7^η εβδομάδα το χλωρό βάρος του υπέργειου παρουσίασε μείωση από 251 στον μάρτυρα σε 185g. Για τους ίδιους χρόνους παρουσίας των ζιζανίων το βάρος του υπόγειου μέρους της βιομηχανικής τομάτας μειώθηκε από 26 στον μάρτυρα σε 13.6, 14.3, 13.1 και 14.6g, αντίστοιχα. Σε παρουσία των ζιζανίων από την 3^η έως την 7^η εβδομάδα, στο χλωρό βάρος του υπόγειου παρατηρήθηκε σημαντική μείωση από 26 στον μάρτυρα σε 17.1(πίνακας 3).

Όπου η βιομηχανική τομάτα μεγάλωνε απουσία ζιζανίων για 4, 6 και 8 εβδομάδες από τη μεταφύτευση το χλωρό βάρος του υπέργειου τμήματος παρουσίασε σχεδόν το ίδιο βάρος με τον μάρτυρα. Ειδικότερα, ο μάρτυρας (απουσία ζιζανίων για 10 εβδομάδες-AZ10) έδωσε χλωρό βάρος υπέργειου 256g ενώ με απουσία ζιζανίων για 8,6 και 4 εβδομάδες σημειώθηκαν τα εξής βάρη 248, 241 και 252g, αντίστοιχα. Σε απουσία των ζιζανίων για 2 και 0 εβδομάδες το χλωρό βάρος του υπέργειου ήταν 182 και 117g, αντίστοιχα. Για

απουσία των ζιζανίων από την 3^η έως την 7^η εβδομάδα το χλωρό βάρος υπέργειου καταγράφηκε ανάλογο με τον μάρτυρα και ειδικότερα τα 239g. Ανάλογα ήταν τα αποτελέσματα και κατά την απουσία για 8,6 και 4 εβδομάδες για το χλωρό βάρος υπόγειου σε σχέση με τον μάρτυρα. Έτσι από 25,8g στον μάρτυρα καταγράφηκαν τα εξής βάρη 26,4 25,1 και 24,9g, αντίστοιχα. Με απουσία ζιζανίων για 2 και 0 εβδομάδες παρατηρήθηκε σημαντική μείωση από 25,8 στον μάρτυρα σε 18,2 και 12,9g, αντίστοιχα. Σε απουσία ζιζανίων από την 3^η έως την 7^η εβδομάδα το χλωρό βάρος υπόγειου ήταν 26,1 g, βάρος ανάλογο του μάρτυρα.

Πολύ μεγαλύτερες μειώσεις σημειώθηκαν για το χλωρό βάρος τόσο του υπέργειου όσο και του υπόγειου στις **80 MAM** (πίνακας 3). Όταν τα ζιζάνια ανταγωνίζονταν την καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας σε όλη την καλλιεργητική περίοδο το χλωρό βάρος του υπέργειου τμήματος μειώθηκε από 620 στον μάρτυρα (παρουσία ζιζανίων για 0 εβδομάδες-ΠΖ0) σε 136,5 g.

Όπου τα ζιζάνια απουσίαζαν για 8,6,4 και 2 εβδομάδες από την μεταφύτευση το χλωρό βάρος του υπέργειου μέρους μειώθηκε από 640 στον μάρτυρα(απουσία ζιζανίων για 10 εβδομάδες-AZ10)σε 620,552 486 και 224g, αντίστοιχα. Το βάρος του υπόγειου μέρους της βιομηχανικής τομάτας στους ίδιους χρόνους μειώθηκε από 60,5 σε 56,3 48,1 40,6 και 14 g. Παρουσία των ζιζανίων για 6, 8 και 10 εβδομάδες το χλωρό βάρος του υπέργειου μειώθηκε από 620 στον μάρτυρα σε 303, 186 και 136,5g, αντίστοιχα. Το χλωρό βάρος του υπόγειου μέρους της βιομηχανικής τομάτας στους ίδιους χρόνους μειώθηκε από 58,5 στον μάρτυρα σε 25,5 10.9 και 8,5 g. Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι κατά την παρουσία ζιζανίων για 8 και 10 εβδομάδες ή κατά την απουσία ζιζανίων για 0 και 2 εβδομάδες το χλωρό βάρος του υπογείου μέρους της βιομηχανικής τομάτας μειώθηκε στις 80 ημέρες σε σχέση με τις 40. Αυτό δείχνει ότι το ριζικό σύστημα της βιομηχανικής τομάτας με συνεχή παρουσία ζιζανίων δεν κατάφερε να ανταγωνιστεί τα ζιζάνια για περισσότερο από 40 MAM.

Αναφορικά με την παρουσία των ζιζανίων από την 3^η έως την 7^η εβδομάδα το υπέργειο μέρος της βιομηχανικής τομάτας έδωσε 285g, βάρος ανάλογο με την παρουσία ζιζανίων για 6 εβδομάδες, ενώ για απουσία ζιζανίων την 3^η έως την 7^η εβδομάδα το χλωρό βάρος υπέργειου ήταν 540g, βάρος ανάλογο με αυτό για απουσία ζιζανίων για 6 εβδομάδες. Παρόμοια

ήταν τα αποτελέσματα και για το χλωρό βάρος του υπόγειου μέρους της βιομηχανικής τομάτας για τις μεταχειρίσεις A3-7(απουσία ζιζανίων την 3^η έως την 7^η εβδομάδα) και Π3-7(παρουσία ζιζανίων την 3^η έως την 7^η εβδομάδα) Ειδικότερα για παρουσία ζιζανίων την 3^η έως την 7^η εβδομάδα το χλωρό βάρος υπογείου ήταν 28,4 g δίνοντας ένα βάρος ανάλογο με αυτό που έδωσε η παρουσία ζιζανίων για 6 εβδομάδες παρουσίας ενώ για απουσία ζιζανίων από την 3^η έως την 7^η εβδομάδα το χλωρό βάρος υπόγειου ήταν 45 g (πίνακας 3). Γενικά, από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι η παρουσία ή η απουσία των ζιζανίων επηρέασε και μείωσε περισσότερο το υπόγειο μέρος της βιομηχανικής τομάτας (ριζικό σύστημα). Το χλωρό βάρος τόσο του υπέργειου όσο και του υπόγειου μέρους της βιομηχανικής τομάτας επηρεάσθηκε σημαντικά με την παρουσία ζιζανίων για περισσότερες από 2-4 εβδομάδες, ή αντίθετα για να μην επηρεαστεί το χλωρό βάρος η βιομηχανική τομάτα έπρεπε να μεγαλώσει απουσία ζιζανίων τουλάχιστον για 6 εβδομάδες όσον αφορά τις μετρήσεις στις 40 **MAM** σε αντίθεση με τις μετρήσεις στις 80 **MAM** όπου το χλωρό βάρος μειώθηκε.

Πίνακας:3 Χλωρό βάρος υπέργειου και υπογείου μέρους βιομηχανικής τομάτας σε g στις 40 και 80 (MAM)

Επέμβαση	Υπέργειο		Υπόγειο	
	40 MAM	80 MAM	40 MAM	80 MAM
ΠΖ0	251	620	26.1	58.45
ΠΖ2	199	574	17.7	51.3
ΠΖ4	126	512	13.6	42.50
ΠΖ6	118	303	14.3	25.50
ΠΖ8	110	186	13.1	10.8
ΠΖ10	120	136	14.5	8.5
ΠΖ3-7	185	285	17.1	28.4
AZ0	117	152	12.9	9.5
AZ2	182	224	18.2	14.43
AZ4	252	486	24.88	40.65
AZ6	241	552	25.1	48.15
AZ8	248	620	26.4	56.30
AZ10	256	640	25.8	60.50
AZ3-7	239	540	26.1	45
LSD 0.05	22.7	34.1	1.8	4.8
C.V %	5.7	8.4	6.6	9.5

5.3.2 Ξηρό βάρος υπογείου-υπέργειου μέρους

Το ξηρό βάρος της βιομηχανικής τομάτας μετρήθηκε για το υπόγειο και το υπέργειο μέρος στις 40 και 80 **MAM**. Γενικά παρατηρήθηκε ότι όσο ο χρόνος ανταγωνισμού μεταξύ ζιζανίων και βιομηχανικής τομάτας αυξάνονταν το ξηρό βάρος της βιομηχανικής τομάτας μειώνονταν γραμμικά.

Παρουσία ζιζανίων για όλη την καλλιεργητική περίοδο μείωσε το ξηρό βάρος της βιομηχανικής τομάτας στις **40 MAM** από 32.7 στον μάρτυρα (ΠΖ0) σε 12.6g του υπέργειου μέρους και από 7.45 στον μάρτυρα σε 2.11 το υπόγειο μέρος της βιομηχανικής τομάτας (πίνακας 4). Ανάλογες τιμές με τον μάρτυρα στο υπέργειο και υπόγειο ξηρό βάρος της βιομηχανικής τομάτας καταγράφηκε για απουσία ζιζανίων για 8, 6 και 4 εβδομάδες από τη μεταφύτευση. Σε απουσία ζιζανίων για όλη την καλλιεργητική περίοδο (AZ10) καταγράφηκε ξηρό βάρος υπέργειου 32.9 g και υπογείου 7.38, ενώ σε απουσία για 8, 6 και 4 εβδομάδες τα βάρη ήταν ανάλογα με τους μάρτυρες τόσο για το ξηρό βάρος του υπέργειου όσο και του υπόγειου μέρους της βιομηχανικής τομάτας. Όπου απουσίαζαν τα ζιζάνια για 2 και 0 εβδομάδες το ξηρό βάρος του υπέργειου μειώθηκε από 32,9 σε 17.52 και 12.93g, αντίστοιχα. Για τους ίδιους χρόνους το ξηρό βάρος του υπόγειου μειώθηκε από 7.3 στον μάρτυρα σε 5.3 και 2.1 g. Σε απουσία ζιζανίων από την 3^η έως την 7^η εβδομάδα τόσο για το υπέργειο όσο και το υπόγειο σημειώθηκαν τιμές ανάλογες με τον μάρτυρα (30.9 και 7.37g αντίστοιχα) ενώ κατά την παρουσία ζιζανίων από την 3^η έως την 7^η εβδομάδα το υπέργειο και το υπόγειο ξηρό βάρος της βιομηχανικής τομάτας μειώθηκε σε σχέση με τους μάρτυρες (παρουσία ζιζανίων για 10 εβδομάδες) σημειώνοντας τα εξής βάρη 19,5 και 3.9g, αντίστοιχα.

Μεγαλύτερες μειώσεις σημειώθηκαν για το ξηρό βάρος του υπέργειου και υπόγειου στις **80 MAM** (πίνακας 4). Παρουσία ζιζανίων για 2, 4, 6 και 8 εβδομάδες από τη μεταφύτευση το ξηρό βάρος του υπέργειου μέρους της βιομηχανικής τομάτας παρουσίασε μείωση από 78,8 στον μάρτυρα σε 70.95 53,6 34,5 και 22.5 g, αντίστοιχα. Για τους ίδιους χρόνους το υπόγειο μέρος της βιομηχανικής τομάτας παρουσίασε μείωση από 15.9 στον μάρτυρα σε 14,1 12.5 7.5 και 1.7g (πίνακας 4).

Όπου υπήρχε απουσία των ζιζανίων για 0,2 και 4 εβδομάδες από την μεταφύτευση το ξηρό βάρος του υπέργειου μειώθηκε από 76.2 στον μαρτυρά σε 14.8, 26.5 και 51.9 g. Για τους ίδιους χρόνους το ξηρό βάρος του υπογείου μέρους της βιομηχανικής τομάτας από 16.23 στον μάρτυρα ήταν 1.58 2,21 και 11.93 g, αντίστοιχα. Σε απουσία των ζιζανίων από την 3^η έως την 7^η εβδομάδα το ξηρό βάρος του υπέργειου και υπόγειου μέρους της βιομηχανικής τομάτας μειώθηκε και ήταν ανάλογο με αυτά που σημειώθηκαν κατά την απουσία ζιζανίων για 6 εβδομάδες. Για παρουσία ζιζανίων από την 3^η έως την 7^η εβδομάδα το ξηρό βάρος του υπέργειου και του υπόγειου ήταν ανάλογο με αυτά που σημειώθηκαν κατά την παρουσία ζιζανίων για 6 εβδομάδες.

Σε γενικές γραμμές, το ξηρό βάρος επηρεάστηκε σημαντικά όταν η παρουσία των ζιζανίων ήταν μεγαλύτερη από 2-4 εβδομάδες, ή αντίθετα για να μην επηρεαστεί το ξηρό βάρος η βιομηχανική τομάτα έπρεπε να μεγαλώσει απουσία ζιζανίων τουλάχιστον για 6 εβδομάδες όσον αφορά τις μετρήσεις στις 40 **MAM** σε αντίθεση με τις μετρήσεις στις 80 **MAM** όπου το ξηρό βάρος μειώθηκε (πίνακας 4).

Πίνακας:4 Ξηρό βάρος υπέργειου και υπογείου μέρους βιομηχανικής τομάτας σε g στις 40 και 80 (MAM).

Επέμβαση	Υπέργειο		Υπόγειο	
	40(MAM)	80(MAM)	40(MAM)	80(MAM)
ΠΖ0	32,70	78,80	7,450	15,96
ΠΖ2	18,85	70,95	4,355	14,12
ΠΖ4	13,15	53,60	2,060	12,53
ΠΖ6	12,30	34,50	2,210	7,51
ΠΖ8	11,90	22,50	2,310	1,72
ΠΖ10	12,60	14,20	2,110	1,25
ΠΖ3-7	19,50	38,30	3,950	8,04
AΖ0	12,93	14,80	2,195	1,58
AΖ2	17,52	26,50	4,310	2,21
AΖ4	31,83	51,90	7,280	11,93
AΖ6	31,10	60,35	7,495	13,75
AΖ8	32,72	69,35	7,310	15,27
AΖ10	32,90	76,20	7,380	16,23
AΖ3-7	30,90	62,20	7,365	13,12
LSD 0.05	2	5	0,9	0,7
C.V %	6,32	7,3	5,3	13,9

5.3.3 Απόδοση

Η υψηλότερη απόδοση παρατηρήθηκε στα πειραματικά τεμάχια χωρίς ζιζάνια, (ΠΖ0) και 10 εβδομάδες χωρίς ζιζάνια(AZ10) φθάνοντας τα 6060 και 6166 kg/στρέμμα, αντίστοιχα. Με παρουσία ζιζανίων για 2 εβδομάδες από την μεταφύτευση παρατηρήθηκε μια μείωση στην απόδοση. Περαιτέρω παρουσία των ζιζανίων μείωσε την απόδοση. Όπου τα ζιζάνια ανταγωνίστηκαν την καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας για 6 και 8 εβδομάδες από την μεταφύτευση η απόδοση από 6060 kg/στρέμμα στον μάρτυρα μειώθηκε σε 2783 και 691 kg/στρέμμα. Συνεχής παρουσία των ζιζανίων για 10 εβδομάδες έδωσε πολύ μικρή απόδοση(ΠΖ10=516 kg/στρέμμα). Σχετικά με τη νέα μεταχείριση που μελετήθηκε η παρουσία ζιζανίων από την 3^η έως την 7^η εβδομάδα έδωσε απόδοση 2583 kg/στρέμμα, απόδοση ανάλογη με αυτήν κατά την παρουσία ζιζανίων για 6 εβδομάδες από τη μεταφύτευση. Σε απουσία των ζιζανίων την περίοδο από την 3^η έως την 7^η εβδομάδα από τη μεταφύτευση η απόδοση ήταν 4833 kg/στρέμμα και ήταν ανάλογη με εκείνη που καταγράφηκε κατά την επέμβαση ΠΖ4 (παρουσία των ζιζανίων για 4 εβδομάδες) Όπου υπήρχε απουσία ανταγωνισμού μεταξύ ζιζανίων και βιομηχανικής τομάτας για 8, 6 και 4 εβδομάδες η απόδοση ήταν 6032, 5150 και 3733 kg/στρέμμα. Η απουσία ζιζανίων για 2 και 0 εβδομάδες έδωσε απόδοση 833 και 583 kg/στρέμμα.

Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι η παραμονή των ζιζανίων για 4 εβδομάδες από την μεταφύτευση μείωσε σημαντικά την απόδοση της βιομηχανικής τομάτας. Ακόμα, η απουσία ζιζανίων τις πρώτες 6 εβδομάδες από την μεταφύτευση έδωσε καλή απόδοση σε σχέση με τον μάρτυρα(AZ10, απουσία ζιζανίων για 10 εβδομάδες) (παράρτημα)

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας ήταν ανεκτική στον ανταγωνισμό από τα ζιζάνια μέχρι την 4^η εβδομάδα από τη μεταφύτευση. Απουσία ζιζανίων για περισσότερο από 6 εβδομάδες δεν επηρέασε τη φυσιολογική ανάπτυξη της βιομηχανικής τομάτας και τα αγρονομικά χαρακτηριστικά που μελετήθηκαν.

Η παρουσία ζιζανίων για περισσότερες από 2-4 εβδομάδες επηρέασε τα χαρακτηριστικά ανάπτυξης της βιομηχανικής τομάτας όπως χλωρό και ξηρό βάρος (υπέργειου-υπογείου). Αντίθετα τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της βιομηχανικής τομάτας (σάκχαρα, pH) δεν επηρεάστηκαν από την απουσία ή παρουσία των ζιζανίων εκτός από το ποσοστό ωρίμανσης το οποίο αυξάνονταν καθώς αυξάνονταν και ο χρόνος ανταγωνισμού των ζιζανίων με τη βιομηχανική τομάτα όμως παράλληλα μειώνονταν η απόδοση.

Παρουσία των ζιζανίων για 4 εβδομάδες μείωσε την απόδοση κατά 20%, ενώ απουσία των ζιζανίων για 8 εβδομάδες έδωσε παραγωγή ίση με το 86% της παραγωγής του μάρτυρα. Η παρουσία των ζιζανίων για όλη την καλλιεργητική περίοδο ανάπτυξης της βιομηχανικής τομάτας σχεδόν μηδένισε την απόδοση .

Η κρίσιμη περίοδος ανταγωνισμού των ζιζανίων στη βιομηχανική τομάτα στο πείραμα ήταν το διάστημα μεταξύ της 4^{ης} και 8^{ης} εβδομάδας από το μεταφύτευση, όπως επιβεβαιώνεται και από την απόδοση όπου η βιομηχανική τομάτα δεν ανταγωνίζεται από ζιζάνια την περίοδο από την 3^η έως την 7^η εβδομάδα από τη μεταφύτευση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ασημιάδης Σ. 2002. Βιομηχανική τομάτα. Εκδόσεις Ζευς σελ 9-10
2. Βασιλάκογλου Ι, Δήμας Κ. και Ελευθεροχωρινός Η. 2002. Ανταγωνιστική-αλληλοπαθητική ικανότητα της αγριάδας και του βέλιουρα με το βαμβάκι και τον αραβόσιτο. 13^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ε.Ζ.Ε Ορεστιάδα 2004.
3. Βασιλάκογλου Ι, Δήμας Κ. και Ελευθεροχωρινός Η. 2000. Interference between *Avena sterilis*, *Phalaris minor* and five barley cultivars Weed Res:40:549
4. Βασιλάκογλου Ι, Δήμας Κ. ,Ελευθεροχωρινός Η και Λιθουργίδης Α. 2003. Διερεύνηση ανταγωνιστικής αλληλοπαθητικής ικανότητας δέκα ποικιλιών κριθαριού. 13^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ε.Ζ.Ε Ορεστιάδα 2004.
5. Γιαννοπολίτης Κ. 2001. Καταπολέμηση ζιζανίων στη βιομηχανική τομάτα. Γεωργία --Κτηνοτροφία:1 σελ 10-13
6. Γιαννοπολίτης Κ. 1992. Συνοπτική ανασκόπηση έρευνας και τεχνολογίας. Αναφορές στην τομάτα. Γεωργία -Κτηνοτροφία:2 σελ 22-24
7. Γιαννοπολίτης Κ. 1995. Τα ζιζάνια στη βιομηχανική τομάτα και η αντιμετώπισή τους. Γεωργία-Κτηνοτροφία:5 σελ 102-107.
8. Ελευθεροχωρινός Η. 2002. Ζιζανιολογία. Εκδόσεις Αγροτύπος. Αθήνα σελ 16-25
9. Λόλας Π. 2003. Ζιζανιολογία -Ζιζάνια -Ζιζανιοκτόνα. Τύχη και συμπεριφορά στο περιβάλλον. Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία. Θεσσαλονίκη σελ: 17-21
10. Λόλας Π. 1986. Weed community interference in barley and oriental tobacco (*Nicotiana tabacum*). Weed Research 26:1-7
11. Λόλας Π. και Ράπτης Β. 1999. Κρίσιμοι χρόνοι παρουσίας-απουσίας ζιζανίων στο βαμβάκι. 11^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ε.Ζ.Ε. Βόλος 1999
12. Λόλας Π. και Σουίπας Σ. 2004. Επίδραση χρόνου παρουσίας-απουσίας ανταγωνισμού ζιζανιοπληθυσμών στην αύξηση-ανάπτυξη και ποιοτικά χαρακτηριστικά βιομηχανικής τομάτας. 13^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ε.Ζ.Ε Ορεστιάδα 2004.

13. Μήτσιος Ι. 2000. Εδαφολογική μελέτη και εδαφολογικός χάρτης του αγροκτήματος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στην περιοχή του Βελεσίνου
14. Μιχαηλίδου Ε. 1995. Φυτική παραγωγή. Γεωργική Τεχνολογία:6 σελ138/26
15. Μπισίλκα Β. 1994. Ανταγωνισμός ζιζάνιων στην αύξηση – απόδοση του καλαμποκιού. Πτυχιακή Διατριβή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας 1994.
16. Μπουχάγιερ Π, Μήτσος Τ. και Ευθυμιάδης 2003. Εφαρμογή της μεθόδου της υδροπονίας στη μελέτη της αλληλοπαθητικής δράσης της αγριάδας στο βαμβάκι. 13^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ε.Ζ.Ε Ορεσιτιάδα 2004.
17. Παπαμιχαήλ Δ και Ελευθεροχωρινός Η. 1997. Critical period of weed competition in cotton in Greece. *Phytoparasitica*:30:105-117
18. Παπανικολάου Α. Τομάτα. Εκδόσεις Ζευς σελ 14-16
19. Askew S. and Wilcut J 1998. *Polygonum persicaria* interference and seed production in cotton. *Weed Sci*:50:326-332
20. Alford J. 2004. *Bracharia platyphylla* interference in corn *Weed Sci*:53:97-100
21. Buckelew J. and Monks D. 1997. *Solanum ptycanthum* reproduction and interference in transplanted tomato. *Weed Sci*:54:490-495
22. Dekker J 1983. Interference between *Abutilon theophrasti* and soybean. *Weed Res*:23:91
23. Hamill A. 1997. Critical period of weed control in no-till Soybean and Corn. *Weed Technol*:15:737-744
24. Knezevic S 1994 Interference of *Amaranthus retroflexus* in corn. *Weed Sci*:42 568-573
25. Massinga R. 1996. Interference of *Amaranthus palmeri* in corn. *Weed Sci*:49:202-208
26. McGiffen M. and Hembree K. 1998. Tolerance of tomato cultivars to *Abutilon theophrasti* interference. *Weed Sci*:49:91-98
27. Morales P. and Stall W. 1997. Above and belowground interference of *Cyperus* spp. with tomato. *Weed Sci*:51:181-185

28. Qasem J and Hill T.1994. Inter- and intraspecific competition of *Chenopodium album* and *Senecio vulgaris* with tomato. *Weed Res*:34:109
29. Scott G. and Wilcut J.1998. *Datura stramonium* interference and seed rain in cotton. *Weed Sci*:48:613-617
30. Steckel L. and Sprague C. 2000. *Amaranthus rudis* interference in corn *Weed Sci*:52:359-364
31. Stephan A. and Welington.2004. Weed interference in processing tomato crops. *Horticulture Bras*:22:602-606
32. Vencill W. 1989. Soil moisture relations and critical period of *Cynodon dactylon* competition in conservation-tillage cotton. *Weed Res*:33:89
33. Watson C and Leon C. 1998 Effect of *Cyperus rotundus* and *Cyperus esculentus* on growth and reflectance characteristics of cotton and soybean. *Weed Sci*:51:557-564
34. Weaver S 1984. Critical period of weed competition in three vegetable crops in relation to management practices. *Weed Res*24:317
35. Wilcut J 1997. *Abutilon theophrasti* interference and seed production dynamics in cotton .*Weed Sci*:51:94-101
36. Wilcut J 2000. *Croton glandulosus* interference in cotton. *Weed Sci*:49:184-189
37. Willenborg C. 2002. Influence of wild oat (*Avena fatua*) relative time of emergence and density on cultivated oat yield, wild oat seed production and wild oat contamination. *Weed Sci*:53-342-352
38. Williams J. 2001. Late emerging *Amaranthus rudis* interference in conventional tillage corn. *Weed Technol*:18:999-1005
39. Williams J. and Tuor F.2002. Interaction between purple nutsedge maize and soybean. *Taylor and Francis*:48:65-71

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

**Πιν. 1. Χλωρό βάρος σε g/φυτό υπέργειου μέρους
βιομηχανικής τομάτας στις 40 ημέρες από τη μεταφύτευση**

	I	II	III	IV	M.O
Π0	250	226	254	274	251 A
Π2	166	182	214	234	199 B
Π4	119	102	134	149	126 C
Π6	92	113	129	138	118 C
Π8	91	103	115	131	110 C
Π10	119	105	124	132	120 C
Π3-7	196	155	178	211	185 B
A0	102	112	121	133	117 C
A2	168	196	145	219	182 B
A4	224	234	270	280	252 A
A6	241	196	259	268	241 A
A8	252	220	244	276	248 A
A10	227	238	270	289	256 A
A3-7	254	234	213	255	239 A
L.S.D.= 22.78 C.V.=8%					

**Πιν. 2. Χλωρό βάρος σε g/φυτό υπόγειου μέρους
βιομηχανικής τομάτας στις 40 ημέρες από την μεταφύτευση**

Επέμβαση	I	II	III	IV	M.O
Π0	26.4	26.1	23.6	27.9	26 A
Π2	16.1	16.7	18.8	19.2	17.7 B
Π4	12.3	11.9	14.5	15.7	13.6 C
Π6	12.5	13.2	15.3	16.2	14.3 C
Π8	11.8	12.2	14	14.4	13.1 C
Π10	14.3	15.2	13.7	15.1	14.5 C
Π3-7	14.4	16.8	17.9	19.3	17.1 B
A0	10.7	11.2	14.6	15.2	12.9 C
A2	14.8	19.3	16.3	22.5	18.2 B
A4	23.2	23.8	26.1	26.4	24.88 A
A6	24.2	24	24.4	27.8	25.1 A
A8	27.5	24.8	25.1	28.2	26.4 A
A10	24.9	25.7	25.5	27.1	25.8 A
A3-7	26.7	25.4	23.9	28.4	26.1 A
L.S.D.= 1,86 C.V.=6.60%					

**Πιν. 3. Χλωρό βάρος σε g/φυτό υπέργειου μέρους
βιομηχανικής τομάτας στις 80 ημέρες από την μεταφύτευση**

Επέμβαση	I	II	III	IV	M.O
Π0	610	600	620	650	620 A
Π2	524	533	595	644	574 B
Π4	502	452	532	562	512 CD
Π6	245	300	315	355	303 E
Π8	178	168	185	216	186 G
Π10	173	106	104	163	136.5 H
Π3-7	295	254	276	315	285 E
A0	127	118	163	202	152 H
A2	218	225	182	272	224 F
A4	448	456	514	526	486 D
A6	572	503	551	582	552 B
A8	600	600	620	660	620 A
A10	630	625	645	660	640 A
A3-7	551	529	491	590	540 BC
L.S.D.= 34.12 C.V.=5.73%					

**Πιν. 4. Χλωρό βάρος σε g/φυτό υπόγειου μέρους
βιομηχανικής τομάτας στις 80 ημέρες από την μεταφύτευση**

Επέμβαση	I	II	III	IV	M.O
Π0	57.8	60.7	54.6	61.7	58.45 A
Π2	47.5	50.6	52.4	55.6	51.53 BC
Π4	36.7	33.4	47.4	52.5	42.50 E
Π6	19.5	18.6	29.4	34.5	25.50 F
Π8	7.4	10.2	11.2	14.4	10.8 GH
Π10	6.9	5.9	10.7	10.5	8.5 H
Π3-7	27.3	24.6	31.4	30.3	28.4 F
A0	8.3	7.3	10.9	11.5	9.5 H
A2	11.2	16.1	9.2	21.2	14.43G
A4	34.2	36.1	45.2	47.1	40.65 E
A6	47.2	43.2	47.1	55.1	48.15 CD
A8	58.8	51	54.6	60.8	56.30 AB
A10	59.2	57.8	58.9	66.1	60.50 A
A3-7	46.5	43.5	40.5	49.5	45 DE

L.S.D.= 4.886 C.V.=9.56%

Πιν. 5. Ξηρό βάρος σε g/φυτό υπέργειου μέρους βιομηχανικής τομάτας στις 40 ημέρες από την μεταφύτευση

Επέμβαση	I	II	III	IV	M.O
Π0	32.1	39.1	33.1	36.3	32.70 A
Π2	14.8	15.9	21.8	22.9	18.85 B
Π4	12.2	10.9	14.0	15.5	13.15 C
Π6	9.80	11.9	13.4	14.1	12.30 C
Π8	11.2	10.4	12.5	13.5	11.90 C
Π10	11.4	12.2	13.0	13.8	12.60 C
Π3-7	17.9	17.4	21.1	21.6	19.50 B
A0	12.4	11.4	13.8	14.1	12.93 C
A2	15.4	16.4	18.5	19.8	17.52 B
A4	29.1	31.2	33.2	33.8	31.83 A
A6	31.3	29.4	31.7	32	31.10 A
A8	35.1	29.1	31.1	35.6	32.72 A
A10	30.7	31.9	34	35	32.90 A
A3-7	32.2	29	29.8	32.6	30.90 A
L.S.D.= 2.006 C.V.=6.32%					

Πιν. 6. Ξηρό βάρος σε g/φυτό υπέργειου μέρους βιομηχανικής τομάτας στις 80 ημέρες από την μεταφύτευση

Επέμβαση	I	II	III	IV	M.O
Π0	74.1	76.3	80.5	84.3	78.80 A
Π2	65.5	67.9	70.7	79.7	70.95 B
Π4	49.1	51.1	52.1	62.1	53.60 D
Π6	29.0	37.0	33.0	39.0	34.50 E
Π8	19.0	20.0	23.9	27.1	22.50 F
Π10	10.1	11.3	17.2	18.2	14.2 G
Π3-7	29.8	32.8	49.8	40.8	38.3 E
A0	13.7	11.9	13.8	19.8	14.8 G
A2	17.5	30.0	29.0	29.5	26.5 F
A4	44.4	48.7	57.1	57.4	51.9 D
A6	59.0	56.2	60.1	66.1	60.35 C
A8	65.1	64.1	68.1	80.1	69.35 B
A10	67.5	71.7	79.7	85.9	76.20 A
A3-7	62.6	56.7	67.8	61.7	62.20 C
L.S.D.= 5.083 C.V.=7.38%					

Πιν. 7. Ξηρό βάρος σε g/φυτό υπόγειου μέρους βιομηχανικής τομάτας στις 40 ημέρες από την μεταφύτευση

Επέμβαση	I	II	III	IV	M.O
Π0	7.25	7.65	7.05	7.85	7.450 A
Π2	3.46	3.94	4.38	4.44	4.355 B
Π4	1.56	1.24	2.78	2.66	2.060 C
Π6	1.74	1.41	2.91	2.78	2.210 C
Π8	1.71	2.09	2.53	2.91	2.310 C
Π10	1.89	1.41	2.33	2.81	2.110 C
Π3-7	3.35	3.77	4.03	4.65	3.95 B
A0	1.41	1.30	3.18	2.89	2.195 C
A2	3.51	4.62	3.80	5.31	4.31 B
A4	6.48	7.1	7.66	7.88	7.280 A
A6	6.64	6.34	8.45	8.55	7.495 A
A8	6.70	7.32	7.36	7.86	7.310 A
A10	7.07	6.79	7.58	8.08	7.380 A
A3-7	6.52	7.54	7.26	8.14	7.365 A
L.S.D.= 0,9520 C.V.=13.94%					

Πιν. 8. Ξηρό βάρος σε g/φυτό υπόγειου μέρους βιομηχανικής τομάτας στις 80 ημέρες από την μεταφύτευση

Επέμβαση	I	II	III	IV	M.O
Π0	15.68	16.24	15.06	16.46	15.96 AB
Π2	13.30	13.92	14.34	14.92	14.12 D
Π4	11.36	10.80	13.43	14.53	12.53 EF
Π6	6.80	6.62	8.21	8.41	7.510G
Π8	1.20	1.52	1.74	2.42	1.720 HI
Π10	0.67	1.55	1.03	1.75	1.250 I
Π3-7	7.38	7.80	8.24	8.74	8.040 G
A0	0.88	1.08	1.38	2.98	1.580 HI
A2	1.90	2.21	1.71	3.02	2.210 H
A4	11.53	11.70	12.16	12.33	11.930 F
A6	13.40	13.35	13.95	14.30	13.750 CD
A8	14.67	14.96	15.58	15.87	15.270 B
A10	15.73	15.53	16.20	17.46	16.230 A
A3-7	13.20	12.84	12.92	13.52	13.120 DE
L.S.D.= 0.7418 C.V.=5,37%					

Απόδοση σε kg/0.1ha της βιομηχανικής τομάτας

Επέμβαση	Απόδοση kg/0.1ha
ΠΖ0	6060
ΠΖ2	5866
ΠΖ4	4882
ΠΖ6	2783
ΠΖ8	1358
ΠΖ10	1183
ΠΖ3-7	2583
AZ0	1158
AZ2	1250
AZ4	3733
AZ6	5150
AZ8	6032
AZ10	6166
AZ3-7	4833
LSD 0.05	116.2
C.V %	7.4

Data file:

TELAPOD□

Title:

Function: ANOVA-2

Data case 1 to 56

Two-way Analysis of Variance over
variable 1 (replic) with values from 1 to 4 and over
variable 2 (treatm) with values from 1 to 14.

Variable 3: varos

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
replic	3	276035.71	92011.905	13.95	0.0000
treatm	13	23649071.43	1819159.341	275.72	0.0000
Error	39	257314.29	6597.802		
Non-additivity	1	23760.08	23760.076	3.87	
Residual	38	233554.21	6146.163		
Total	55	24182421.43			

Grand Mean= 1086.786 Grand Sum= 60860.000 Total Count= 56

Coefficient of Variation= 7.47%

Means for variable 3 (varos)
for each level of variable 1 (replic):

Var 1 Value	Var 3 Mean
1	1097.857
2	1021.429
3	1030.714
4	1197.143

Means for variable 3 (varos)
for each level of variable 2 (treatm):

Var 2 Value	Var 3 Mean
1	1817.500
2	1760.000
3	1465.000
4	835.000
5	207.500
6	155.000



7	775.000
8	175.000
9	250.000
10	1120.000
11	1545.000
12	1810.000
13	1850.000
14	1450.000

TELAPOD□

Title :

Case Range : 57 - 70

Variable 3 : varos

Function :

RANGE□

Error Mean Square = 6598.

Error Degrees of Freedom = 39

No. of observations to calculate a mean = 4

Least Significant Difference Test

LSD value = 176.2 at alpha = 0.050

□

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	1818.	A	Mean	13 =	1850.	A
Mean	2 =	1760.	A	Mean	1 =	1818.	A
Mean	3 =	1465.	B	Mean	12 =	1810.	A
Mean	4 =	835.0	D	Mean	2 =	1760.	A
Mean	5 =	207.5	E	Mean	11 =	1545.	B
Mean	6 =	155.0	E	Mean	3 =	1465.	B
Mean	7 =	775.0	D	Mean	14 =	1450.	B
Mean	8 =	175.0	E	Mean	10 =	1120.	C
Mean	9 =	250.0	E	Mean	4 =	835.0	D
Mean	10 =	1120.	C	Mean	7 =	775.0	D
Mean	11 =	1545.	B	Mean	9 =	250.0	E
Mean	12 =	1810.	A	Mean	5 =	207.5	E
Mean	13 =	1850.	A	Mean	8 =	175.0	E
Mean	14 =	1450.	B	Mean	6 =	155.0	E

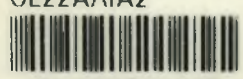
□

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση
ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΔΡΑΣΗΣ
Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση

Κωδικός	Περιγραφή	Ποσό (€)	Μονάδα
1	Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση	100000000	ΕΠΕΑΕΚ
2	Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση	100000000	ΕΠΕΑΕΚ
3	Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση	100000000	ΕΠΕΑΕΚ
4	Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση	100000000	ΕΠΕΑΕΚ
5	Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση	100000000	ΕΠΕΑΕΚ
6	Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση	100000000	ΕΠΕΑΕΚ
7	Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση	100000000	ΕΠΕΑΕΚ
8	Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση	100000000	ΕΠΕΑΕΚ
9	Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση	100000000	ΕΠΕΑΕΚ
10	Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση	100000000	ΕΠΕΑΕΚ
11	Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση	100000000	ΕΠΕΑΕΚ
12	Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση	100000000	ΕΠΕΑΕΚ
13	Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση	100000000	ΕΠΕΑΕΚ
14	Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση	100000000	ΕΠΕΑΕΚ
15	Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση	100000000	ΕΠΕΑΕΚ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000091128