

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ, ΦΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ  
& ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ  
Αριθ. Πρωτοκ. 56  
Ημερομηνία 5-2-1997

## ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ ΖΙΖΑΝΙΩΝ ΣΕ ΑΓΡΟΥΣ ΖΑΧΑΡΟΤΕΥΤΛΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΑΣ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΠΟΥΛΟΥ ΟΛΓΑ

Πτυχιακή εργασία που υποβλήθηκε στο  
Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής και Ζωϊκής  
Παραγωγής του Πανεπιστημίου  
Θεσσαλίας ως μερική εκπλήρωση των  
υποχρεώσεων για την λήψη του πτυχίου  
του Γεωπόνου.

ΒΟΛΟΣ 1996





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

Αριθ. Εισ.: 126/1  
Ημερ. Εισ.: 18-09-2003  
Δωρεά: \_\_\_\_\_  
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ - ΓΦΖΠ  
1996  
ΚΩΝ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000070299

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ, ΦΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΖΩΪΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

**ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ ΖΙΖΑΝΙΩΝ ΣΕ  
ΑΓΡΟΥΣ ΖΑΧΑΡΟΤΕΥΤΛΟΥ ΣΤΗΝ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΑΣ**

**ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΠΟΥΛΟΥ ΟΛΓΑ**

Πτυχιακή εργασία που υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωπονίας,  
Φυτικής και Ζωϊκής Παραγωγής του Πανεπιστημίου  
Θεσσαλίας ως μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων για  
την λήψη του πτυχίου του Γεωπόνου.

**ΒΟΛΟΣ 1996**

**ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

Ιωάννης Μήτσιος

Αν. Καθηγητής Εδαφολογίας

Στέργιος Τζώρτζιος

Αν. Καθηγητής Βιομετρίας

Πέτρος Λόλας

Αν. Καθηγητής Φυσιολογίας Φυτού και Ζιζανιολογίας

### Ευχαριστίες

Θερμές ευχαριστίες οφείλονται στον Αν. Καθηγητή της Φυσιολογίας Φυτού και Ζιζανιολογίας στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Δρ. Πέτρο Λόλα, κάτω από την καθοδήγηση και με την πολύτιμη βοήθεια του οποίου έγινε η παρούσα επισκόπηση. Εκφράζονται, επίσης, ευχαριστίες προς τον Καθηγητή κ. Γούλα, τον Γεωπόνο της Βιομηχανίας Ζάχαρης στη Λάρισα κ. Ιωαννίδη και τον τοπικό Γεωπόνο του Αμυνταίου κ. Μιχαηλίδη για την βοήθεια που προσέφεραν στη διαμόρφωση του βιβλιογραφικού μέρους καθώς και προς τον Αν. Καθηγητή Βιομετρίας κ. Στέργιο Τζιώρτζιο, ο οποίος ως μέλος της εξεταστικής επιτροπής έκανε χρήσιμες παρατηρήσεις. Τέλος ευχαριστώ τον κ. Ανδρέα Κωνσταντινόπουλο και την κ. Ιωαννίδου Ελένη, γεωπόνο, για την συμβολή τους στην ολοκλήρωση της παρούσας πτυχιακής διατριβής.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	5
1. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	6
1.1. Εισαγωγή	6
1.2. Το ζαχαρότευτλο	9
1.2.1. Η καλλιέργεια του ζαχαροτεύτλου	9
1.2.2. Η θέση του ζαχαροτεύτλου στην ελληνική και παγκόσμια γεωργία	10
1.3. Τα ζιζάνια του ζαχαροτεύτλου	11
1.3.1. Κατανομή των ζιζανίων και γεωργική σημασία τους	11
1.3.2. Η βιολογία των ζιζανίων	11
1.3.3. Ο ανταγωνισμός των ζιζανίων και η επίδραση του χρόνου απομάκρυνσης	14
1.3.4. Καταπολέμηση των ζιζανίων	16
1.3.5. Τα σπουδαιότερα ζιζάνια της τευτλοκαλλιέργειας στην Ελλάδα	17
1.4. Βιβλιογραφική ανασκόπηση	18
1.4.1. Η σημασία των επισκοπήσεων	18
1.4.2. Μέθοδοι επισκοπήσεων	20
1.4.3. Ενδεικτικά αποτελέσματα επισκοπήσεων	23
2. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	33
2.1. Μέθοδοι και υλικά	33
2.1.1. Επισκόπηση στον αγρό	33
2.1.2. Επισκόπηση στο εργαστήριο	35
2.2. Αποτελέσματα	36
2.2.1. Επισκόπηση στον αγρό	36
2.2.2. Επισκόπηση στο εργαστήριο	38
2.3. Συζήτηση αποτελεσμάτων	45
2.3.1. Επισκόπηση στον αγρό	46
2.3.2. Επισκόπηση στο εργαστήριο	46
2.4. Συμπεράσματα	58
3. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	60

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διατριβή αφορά την επισκόπηση των ζιζανίων της καλλιέργειας του ζαχαρότευτλου στην περιοχή της Πτολεμαΐδας Κοζάνης. Τους μήνες Ιούνιο - Σεπτέμβρη 1995 εξετάστηκαν 8 συνολικά αγροί, που απείχαν μεταξύ τους 4 χμ. και επιλέχθηκαν έτσι ώστε να καλύπτεται η ευρύτερη περιοχή της Πτολεμαΐδας και προς τις τέσσερις κατευθύνσεις του ορίζοντα. Σε έξι θέσεις κάθε αγρού παρατηρήθηκαν και μετρήθηκαν τα είδη των ζιζανίων, ενώ παράλληλα λήφθηκαν από 6 θέσεις του δείγματα χώματος για παραπέρα εργαστηριακή εξέταση. Συνολικά βρέθηκαν στον αγρό 34 είδη ζιζανίων, από τα οποία σημαντικότερα από άποψη συχνότητας και πυκνότητας ήταν τα *Amaranthus retroflexus* (βλήτο), *Echinochloa crus-galli* (μουχρίτσα), *Sorghum halepense* (βέλιουρας), *Chenopodium album* (λουβουδιά), *Solanum nigrum* (αγριοτοματιά), *Cynodon dactylon* (αγριάδα), *Setaria spp.* (σετάρια), *Centaurea cyanus* (κενταύρια), *Polygonum persicaria* (αγριοπιπτεριά) και η *Cuscuta spp.* (κουσκούτα). Η εξέταση στο εργαστήριο, των ζιζανίων που βλάστησαν στα δείγματα χώματος έδειξαν, επίσης, την κυριαρχία των περισσότερων από τα παραπάνω ζιζάνια στους αγρούς της εξεταζόμενης περιοχής. Η επισκόπηση αυτή φιλοδοξεί να δώσει μια εικόνα των ζιζανίων για μια από τις σημαντικότερες καλλιέργειες της περιοχής και να βοηθήσει έτσι στην αποτελεσματικότερη χρήση των μέτρων αντιμετώπισης και ελέγχου τους.

## 1. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

### 1.1. Εισαγωγή

Είναι γνωστό ότι η Ελλάδα είναι μια χώρα κατεξοχήν γεωργική. Οι άριστες κλιματολογικές συνθήκες που προσφέρει για την ανάπτυξη των καλλιεργούμενων φυτών καθώς και το επαρκώς γόνιμο έδαφος αναδεικνύουν την γεωργική παραγωγή σε έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες στήριξης της εθνικής μας οικονομίας. Από την άλλη πλευρά μια τεράστια ποικιλία μικροκλιμάτων και εδαφικών χαρακτηριστικών και το πλούσιο ανάγλυφο της χώρας προσφέρουν την δυνατότητα για την καλλιέργεια μιας μεγάλης ποικιλίας φυτών, από ψυχρόφιλα μέχρι τροπικά, από φυτά με μεγάλες απαιτήσεις σε θρέψη και άρδευση μέχρι φυτά «λιτοδίαιτα» που ανέχονται τις ξηρικές συνθήκες, από φυτά που αναπτύσσονται καλύτερα σε δροσερές συνθήκες μέχρι φυτά που απαιτούν την πλούσια ηλιοφάνεια που επικρατεί στο μεγαλύτερο τμήμα της χώρας μας.

Ως αποτέλεσμα αυτών των τόσο ευνοϊκών συνθηκών, η Ελλάδα παράγει μεγάλη ποικιλία προϊόντων, για τα περισσότερα από τα οποία έχει πετύχει ένα πολύ υψηλό όριο αποδόσεων. Ανάμεσα στις ετήσιες καλλιέργειες ξεχωρίζουν τα σιτηρά, το καλαμπόκι, το βαμβάκι και το ζαχαρότευτλο που καλλιεργείται κυρίως στην Μακεδονία και την Θεσσαλία. Η καλλιέργεια του τεύτλου θεωρείται από τις πιο σημαντικές καλλιέργειες της Ελλάδας διότι καλύπτει τις εθνικές ανάγκες σε ζάχαρη και προσφέρει παράλληλα ένα καλό εισόδημα στον αγροτικό πληθυσμό.

Δεν είναι, φυσικά, μόνο τα ωφέλιμα φυτά που εκμεταλλεύονται αυτές τις τόσο ευνοϊκές εδαφοκλιματικές συνθήκες, αλλά και πολλά άλλα που δεν θεωρούνται χρήσιμα ή τουλάχιστον η χρησιμότητά τους δεν έχει ως σήμερα διευκρινιστεί. Με τον τρόπο αυτό ορίζονται σήμερα τα ζιζάνια. Πράγματι, η ελληνική χλωρίδα θεωρείται σήμερα η πλουσιότερη της Ευρώπης, αριθμώντας περισσότερα από 6000 διαφορετικά είδη φυτών, πολλά από τα οποία ευδοκιμούν μόνο στην Ελλάδα. Η πλούσια αυτή χλωρίδα θεωρείται μέρος του εθνικού μας πλούτου, και μια ανεξάντλητη πηγή χαρακτηριστικών πολύτιμων για την γενετική φυτών, την έρευνα φυτοπροστατευτικών ουσιών αλλά και φαρμακευτικών ουσιών για την υγεία του ανθρώπου, ώστε προκύπτει μεγάλη ανάγκη για την διαφύλλαξή της.

Η στάση αυτή απέναντι στα ζιζάνια (όπως και τους υπόλοιπους εχθρούς των καλλιεργούμενων φυτών) υιοθετήθηκε τα τελευταία χρόνια, όταν διαπιστώθηκε ο μεγάλος αντίκτυπος από την αλόγιστη χρήση των τοξικών ουσιών για την καταπολέμησή τους στο περιβάλλον. Παλαιότερα, ο γεωργός στοχεύοντας την μέγιστη δυνατή απόδοση, έκανε τις περισσότερες φορές υπερβολική χρήση αγροχημικών αγνοώντας την ανεπιθύμητη δράση τους στο περιβάλλον και την υγεία του ίδιου και του καταναλωτή. Σιγά-σιγά τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα έχαναν την δραστηριότητά τους, λόγω ανάπτυξης ανθεκτικότητας των στόχων τους, άλλαξε η κατανομή των παρασίτων, ώστε



πολλές φορές να αναδεικνύονται νέα ακόμα πιο επιβλαβή από τα αρχικά, ενώ παράλληλα ο καταναλωτής άρχισε να δείχνει προτίμηση σε πιο ποιοτικά και υγειονομικώς πιο ασφαλή προϊόντα, καθώς και την απαίτησή για την προστασία του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων.

Η νέες αυτές ανάγκες οδήγησαν σε μια τελείως διαφορετική θεώρηση της γεωργικής παραγωγής. Η πολιτική (εθνική ή κοινοτική), επίσης, υιοθέτησε αυτή την θεώρηση, προσπαθώντας να υποστηρίξει και να προωθήσει στο εξής κάθε προσπάθεια που θα εξυπηρετούσε τους νέους σκοπούς. Ως επακόλουθο, και η έρευνα της γεωργικής παραγωγής άλλαξε στόχους, ώστε ενώ πριν επικέντρωνε το ενδιαφέρον της στην αποτελεσματικότητα των φυτοπροστατευτικών ουσιών σήμερα προσπαθεί να βρεί εναλλακτικές μεθόδους ελέγχου των παρασίτων ή να βελτιώσει τον τρόπο εφαρμογής των αγροχημικών ώστε να έχουν όσο το δυνατόν μικρότερη αρνητική επίπτωση στην ισορροπία του αγροοικοσυστήματος.

Έναν τέτοιο στόχο εξυπηρετεί και η μελέτη της κατανομής των ειδών ζιζανίων σε μια συγκεκριμένη περιοχή και καλλιέργεια, δηλαδή μια επισκόπηση ζιζανίων. Όπως ισχύει γενικά για την καταπολέμηση των εχθρών, ασθενειών και των ζιζανίων, αυτή δεν πρέπει να ακολουθεί γενικές συνταγές, που έχουν οριστεί για άλλες περιοχές με διαφορετικό κλίμα, έδαφος και βιοτικούς παράγοντες. Ο παραγωγός θα πρέπει να έχει πλήρη εικόνα της κατάστασης του δικού του αγρού, ώστε με την επιστημονική βοήθεια να μπορέσει να καταστρώσει μια στρατηγική καταπολέμησης με βέβαιη αποτελεσματικότητα, μικρότερο δυνατό κόστος και μικρότερη δυνατή επίπτωση στην ισορροπία του αγροοικοσυστήματος. Αυτή είναι και η φιλοσοφία της «ολοκληρωμένης αντιμετώπισης εχθρών, ασθενειών και ζιζανίων» των καλλιεργειών, που είναι μια από τις τάσεις της γεωργίας του μέλλοντος.

Όσον αφορά την αντιμετώπιση των ζιζανίων, η γνώση των χαρακτηριστικών του εδάφους, των συνθηκών θερμοκρασίας και βροχόπτωσης της περιοχής και κυρίως η γνώση της κατανομής των ζιζανίων είναι απαραίτητα για την χάραξη ενός αποτελεσματικού προγράμματος αντιμετώπισης. Γι' αυτό η επισκόπηση των ζιζανίων σε τοπικό επίπεδο θεωρείται ερευνητική εργασία μεγάλης σημασίας. Η κατανομή των ζιζανίων, βέβαια, αλλάζει από χρόνο σε χρόνο κάτω από την επίδραση της αμειψισποράς των υπόλοιπων καλλιεργητικών φροντίδων και τις εδαφοκλιματικές αλλαγές. Οι αλλαγές αυτές όμως δεν είναι τέτοιες, που να μειώνουν την αξία της επισκόπησης και την ισχύ της για έναν σχετικά μεγάλο αριθμό ετών. Δυστυχώς, στην Ελλάδα πολύ λίγες τέτοιες εργασίες έχουν γίνει, όχι για όλες τις περιοχές και όχι για όλες τις καλλιέργειες του ελληνικού χώρου. Η παρούσα εργασία στοχεύει να κάνει μια τέτοια επισκόπηση για την περιοχή της Πτολεμαΐδας Κοζάνης, και για την καλλιέργεια του τεύτλου.

Η Πτολεμαΐδα βρίσκεται στο κέντρο της Δυτικής Μακεδονίας και οι σπουδαιότερες ετήσιες καλλιέργειές της είναι τα σιτηρά, το καλαμπόκι και το ζαχαρότευτλο. Έχει εδάφη μέτριας γονιμότητας, ενώ η αρκετά υψηλή ετήσια της βροχόπτωση και το δροσερό της κλίμα, ευνοούν πολύ την ανάπτυξη της ζιζανιοχλωρίδας. Αυτό ισχύει περισσότερο για την καλλιέργεια του τεύτλου, όπου οι σχετικά μεγάλες αποστάσεις φύτευσης και οι καλές θρεπτικές και υδατικές συνθήκες που πρέπει να εξασφαλίζονται στην καλλιέργεια, κάνουν πολύ ευνοϊκές τις συνθήκες ανάπτυξης των ζιζανίων.

Η επισκόπηση έγινε το 1995 και οδήγησε σε συμπεράσματα γύρω από την

κατανομή των ζιζανίων, και την συχνότητα εμφάνισης και κυριαρχίας τους. Γίνονται επίσης πιθανές συσχετίσεις της κατανομής αυτής με τις εδαφοκλιματικές συνθήκες κάθε περιοχής που εξετάστηκε. Φιλοδοξία της επισκόπησης αυτής είναι να δώσει επαρκείς πληροφορίες για της ζιζανιοχλωρίδα της περιοχής της Πτολεμαΐδας, και να βοηθήσει έτσι στην βελτίωση των μεθόδων αντιμετώπισης των ζιζανίων στην περιοχή αυτή.

## 1.2. Το ζαχαρότευτλο

### 1.2.1. Η καλλιέργεια του ζαχαροτεύτλου

Το ζαχαρότευτλο (*Beta vulgaris* L.), κυριότερο καλλιεργούμενο είδος της οικογένειας Chenopodiaceae, είναι καλλιέργεια της εύκρατης ζώνης του Βορείου ημισφαιρίου, και κυρίως της Ευρώπης. Είναι φυτό διετές, που τον πρώτο χρόνο αναπτύσσει τη σαρκώδη ρίζα του, γι' αυτό και καλλιεργείται ως ετήσιο, ενώ την δεύτερη αναπτύσσει τα άνθη και τα καρποφόρα όργανά του, καθώς η ρίζα ξυλοποιείται. Η άνθηση του φυτού, που μπορεί να γίνει τον πρώτο χρόνο του βλαστικού κύκλου του φυτού λόγω παρατεταμένου ψύχους και στη συνέχεια μακρά φωτοπερίοδο ή λόγω μη καθαρού γενετικά σπόρου, είναι ανεπιθύμητη διότι μειώνει τις αποδόσεις του φυτού.

Το φυτό αποτελείται από την ρίζα, τον λαιμό και τη στερόνη, η οποία περιλαμβάνει την κορυφή και τα φύλλα που αναπτύσσονται σε σπειροειδή διάταξη. Τα άνθη της ανθοδέσμης μπορούν να συμφύονται σχηματίζοντας συγκάρπιο, ώστε τα σπέρματα να αποχωρίζονται δύσκολα (πολύσπερμες ποικιλίες) ή να μην συμφύονται (μονόσπερμες). Αυτό συμβαίνει στις ποικιλίες που καλλιεργούνται σήμερα, διότι διευκολύνεται έτσι η σπορά και δεν απαιτείται αραίωμα. Το ζαχαρότευτλο είναι σταυρογονιμοποιούμενο φυτό και παρουσιάζει έντονα το φαινόμενο της ετέρωσης.

Από τους κλιματικούς παράγοντες, μεγάλη επίδραση στην ανάπτυξη του ζαχαρότευτλου έχουν η θερμοκρασία, η υγρασία και το φώς. Η άριστες θερμοκρασίες για την φωτοσύνθεση και συνεπώς για την παραγωγή της σακχαρόζης είναι 19-22°C, ενώ η εναπόθεση της ζαχαρόζης ευνοείται από δροσερές και μεγάλες ημέρες, μεγάλη ηλιοφάνεια και μάλλον ψυχρές νύχτες. Το ζαχαρότευτλο είναι φυτό απαιτητικό σε υγρασία και έχει μεγαλύτερες ανάγκες σε άρδευση κατά το μέσο της περιόδου αναπτύξεώς του. Ως προς το φώς, το φυτό ευνοείται από μέση ένταση. Τα εδάφη που ενδείκνυνται για την καλλιέργεια του τεύτλου είναι τα βαθεία, με καλή αποστράγγιση, πηλώδη έως αμμοπηλώδη, πλούσια σε οργανική ουσία, γόνιμα έως μέσης γονιμότητας, με pH= 6-7.

Η καλλιέργεια του τεύτλου πρέπει να εναλλάσσεται με άλλες καλλιέργειες, όπως βαμβακιού, καλαμποκιού, βιομηχανικής τομάτας κ.α. ή σιταριού, διότι η συνεχής μονοκαλλιέργεια του εξαντλητικού αυτού φυτού μειώνει από χρόνο σε χρόνο τις αποδόσεις του και δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες για την αύξηση των προσβολών από εχθρούς και ασθένειες (πχ. ριζομανία). Το τεύτλο αντιδρά στην λίπανση, αλλά η παρουσία υπολλειματικού αζώτου επιδρά αρνητικά στην απόδοση του φυτού. Η αντιμετώπιση των ζιζανίων είναι μια καλλιεργητική φροντίδα με μεγάλη σημασία ιδιαίτερα κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξης του φυτού, παρόλο που το τεύτλο θεωρείται καλλιέργεια αποπνικτική των ζιζανίων.

Η σπορά του τεύτλου μπορεί να ξεκινήσει από μέσα Φεβρουαρίου και να παραταθεί ως τα μέσα Απριλίου. Οι αποστάσεις σποράς είναι 25-30 cm επί της γραμμής και 40-60 cm μεταξύ των γραμμών. Άριστος πληθυσμός φυτών θεωρείται 6-10 χιλ. φυτά/στρ.. Η κυρίως αρδευτική περίοδος για την Ελλάδα αρχίζει κατά τα τέλη Μαΐου-αρχές Ιουνίου και διαρκεί μέχρι τέλη Αυγούστου, και οι ανάγκες για άρδευση κυμαίνονται από 700mm (Θεσσαλία) ως 150mm στην (Κεντρική Μακεδονία). Η συγκομιδή γίνεται με αυτοκινούμενες μηχανές από τα μέσα Αυγούστου ως τα τέλη Νοεμβρίου.

Από τις σημαντικότερες ασθένειες των τεύτλων είναι η κερκοσπορίωση (*Cercospora beticola*), οι σηψιρριζίες και τήξεις λαιμού που προκαλούνται από του μύκητες *Rhizoctonia*, *Sclerotinia*, *Pythium* κ.λ.π., ο καρκίνος των τεύτλων που οφείλεται στο βακτήριο *Agrobacterium tumefaciens* και κυρίως η ριζομανία που οφείλεται στον ιό Beet Necrotic Yellow Vein Virus. Τέλος, στους σημαντικότερους εχθρούς ανήκουν μερικά παράσιτα εδάφους (όπως ο κρεμυδοφάγος, οι αγρότιδες, οι σιδηροσκώληκες), τα κολεόπτερα λίξος (*Lixus iunci*) κλεονός (*Tanymecus palliatus*), η μύγα των τεύτλων (*Pagomyia* sp.), η φθοριμαία (*Phthorimaea ocellatella*), αφίδες και οι νηματώδεις.

### 1.2.2. Η θέση του ζαχαροτεύτλου στην ελληνική και παγκόσμια γεωργία

Τα ζαχαρότευτλα πρωτοκαλλιεργήθηκαν στη Λαζαρίνα της Θεσσαλίας το 1894, όταν ιδρύθηκε από μια ιδιωτική εταιρία ένα εργοστάσιο ζάχαρης, το οποίο λειτούργησε για 15 περίπου χρόνια. Η προσπάθεια αυτή ναυάγησε για διάφορους λόγους και κυρίως εξαιτίας σοβαρών ζημιών των τεύτλων από το έντομο κλεονός. Αργότερα ιδρύθηκε η Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης, η νεώτερη βιομηχανία ζάχαρης στην Ευρώπη, και άρχισαν πάλι να καλλιεργούνται ζαχαρότευτλα στην Ελλάδα. Ιδρύθηκαν με τη σειρά 5 εργοστάσια στη Λάρισα, στο Πλατύ, στις Σέρρες, στην Ξάνθη και στην Ορεστιάδα, και η τευτλοκαλλιέργεια παρουσίασε αλματώδη πρόοδο, ώστε σε 10 χρόνια καλύφθηκαν οι ανάγκες της χώρας σε ζάχαρη και η στρεμματική απόδοση έφθασε να είναι ανάμεσα στις υψηλότερες της Ευρώπης. Μέχρι το 1980 η καλλιεργούμενη με τεύτλα έκταση κυμαινόταν στο σταθερό επίπεδο των 400-450 χιλιάδων στρεμμάτων, ενώ η στρεμματική απόδοση ριζών ήταν περίπου 6,5 τόνοι και της ζάχαρης 900 κιλά. Η καλλιέργεια ήταν από τις πλέον ανταγωνιστικές για τον παραγωγό, ώστε μόνο με τον έλεγχο που ασκεί η βιομηχανία στην καλλιέργεια συγκρατήθηκε η επέκτασή της. Από τη δεκαετία του 1980 και μέχρι σήμερα υποχώρησε η ανταγωνιστικότητα της καλλιέργειας, ώστε πολλές χρονιές να μην επιτυγχάνεται ο στόχος των 400 χιλιάδων στρεμμάτων, που θεωρείται απαραίτητος για την οικονομική λειτουργικότητα των εργοστασίων και την κάλυψη των αναγκών της χώρας. Οι λόγοι που συνέβαλλαν στο αποτέλεσμα αυτό είναι η αύξηση της ανταγωνιστικότητας του βαμβακιού, κυρίως λόγω των επιδοτήσεων και των ποσοστώσεων της ΕΟΚ, τα προβλήματα που παρουσιάζονται λόγω της συνεχούς μονοκαλλιέργειας (π.χ. η ριζομανία στην Θεσσαλία), και η κακή πολιτική που εφαρμόστηκε ως προς ορισμένα σημεία. Σήμερα, όμως, με την μείωση των επιδοτήσεων στο βαμβάκι, το ζαχαρότευτλο γίνεται μια καλή εναλλακτική λύση για τις πρώην βαμβακοκαλλιεργούμενες περιοχές.

Η παγκόσμια έκταση που καλύπτουν τα ζαχαρότευτλα ανέρχεται σε 80 εκατομύρια στρέματα και η μέση τιμή για το στρεμματοζάχαρο είναι περίπου 375 κιλά. Κύριες παραγωγικές χώρες είναι η πρώην Σοβιετική Ένωση, η Γερμανία, η Τσεχοσλοβακία, η Γαλλία, η Πολωνία και οι Η.Π.Α.. Μεγάλη ώθηση στην καλλιέργεια του ζαχαροτεύτλου παγκοσμίως έδωσε η έρευνα της βελτίωσης που έγινε από διάφορα Ινστιτούτα και φορείς, ανάμεσα στα οποία ξεχωρίζει το Διεθνές Ινστιτούτο Έρευνας Ζαχαροτεύτλων, με έδρα στις Βρυξέλλες, στο οποίο συμμετέχει και η Ελλάδα μαζί με άλλες περίπου 50 χώρες (Γαλανοπούλου, 1995).

### 1.3. Τα ζιζάνια του ζαχαροτεύτλου

Τα ζιζάνια υπήρξαν πρόβλημα για την καλλιέργεια του τεύτλου από τότε που το φυτό αυτό πρωτοκαλλιεργήθηκε στα τέλη του 18ου αιώνα. Από τα τέλη του 19ου αιώνα ήδη, ο Achard (όπως αναφέρουν οι Schweizer&May, 1993) τόνισε την ανάγκη για τον προσπαρτικό έλεγχο των ζιζανίων και μάλιστα παρατήρησε, ότι αν ο αγρός της καλλιέργειας παραμείνει καθαρός από τα πρώιμα ζιζάνια, το τεύτλο θα μπορέσει να αναπτυχθεί πολύ καλά, ώστε να αποπνίξει τα ζιζάνια που θα αναπτυχθούν αργότερα. Οι σύγχρονες μέθοδοι αντιμετώπισης των ζιζανίων στηρίζονται ακόμα στις παρατηρήσεις του Achard ότι τα τεύτλα πρέπει να προστατευτούν από τον ανταγωνισμό των ζιζανίων στα πρώτα στάδια της ανάπτυξής τους. Παρά δε, το γεγονός ότι η κατεργασία του εδάφους και το ξεβοτάνισμα με το χέρι χρησιμοποιούνται σε πολλές παραγωγικές περιοχές, η κυριότερη μέθοδος αντιμετώπισης των ζιζανίων σήμερα είναι η χημική.

#### 1.3.1. Κατανομή των ζιζανίων και γεωργική σημασία τους

Αντίθετα από τα έντομα, τις ασθένειες και τους νηματώδεις, τα ζιζάνια παρουσιάζονται στους αγρούς ζαχαροτεύτλων κάθε χρόνο, και σε πληθυσμούς ικανούς να προκαλέσουν απώλεια παραγωγής εκτός αν καταπολεμηθούν. Σε όλο τον κόσμο περίπου 250 φυτικά είδη έχουν αναδειχτεί σε σημαντικά ζιζάνια των τεύτλων, και γύρω στα 60 από αυτά βρίσκονται στις κυριότερες τευτλοπαραγωγικές περιοχές. Περίπου 70% των ζιζανίων που συναντώνται στους αγρούς ζαχαροτεύτλων είναι πλατύφυλλα και 30% αγρωστώδη. Συνήθως, λιγότερα από 10 σημαντικά είδη ζιζανίων προσβάλλουν τις καλλιέργειες του τεύτλου σε έναν οποιοδήποτε αγρό.

Δυο πολυετή είδη, τα *Elymus (Agropyron) repens* και *Convolvulus arvensis*, και δέκα ετήσια αποτελούν τον κατάλογο των σπουδαιότερων ζιζανίων των τεύτλων παγκοσμίως, όπως αναφέρουν οι Schweizer&May (1993) βασιζόμενοι σε εργασία των Holm et al.. Από αυτά, τα ετήσια πλατύφυλλα είναι τα *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Matricaria chamomilla*, *Polygonum aviculare*, *Fallopia (Polygonum) convolvulus*, *Sinapis arvensis* και *Stellaria media*, ενώ τα ετήσια αγρωστώδη είναι τα *Echinochloa crus-galli*, *Poa annua* και *Stellaria viridis*. Το *Ch. album* μάλιστα, ένα ζιζάνιο που ανήκει στην ίδια οικογένεια με το ζαχαρότευτλο, είναι το πιο συχνά αναφερόμενο ζιζάνιο στο ζαχαρότευτλο. Αλλά και το ίδιο το τεύτλο (άγρια είδη ή είδη που προέρχονται από μη καθαρό γενετικά σπόρο ή φυτά που προέρχονται από σπόρους πρώιμα ανθισμένων φυτών της προηγούμενης καλλιέργειας), μπορούν να αποτελέσουν σημαντικά ζιζάνια της καλλιέργειας του τεύτλου. Ο παραπάνω κατάλογος με τα σπουδαιότερα ζιζάνια έχει ισχύ και για τις ελληνικές συνθήκες, όπως φαίνεται από ανάλογη λίστα που κατάρτισε ο Ιωαννίδης (1996) και παρουσιάζεται στον Πίνακα 1.

#### 1.3.2. Η βιολογία των ζιζανίων

- Τα αποθέματα σπόρου (seed banks) του κάθε ζιζανίου είναι μια πολύ σημαντική παράμετρος που δηλώνει το ποσό των σπόρων του στο έδαφος,



ζιζανίων που κάθε χρόνο παρουσιάζονται στους αγρούς.

Είναι σημαντικό τα προγράμματα αντιμετώπισης των ζιζανίων να σχεδιάζονται έτσι, ώστε να περιορίζουν την ανανέωση του αποθέματος των σπόρων στο έδαφος. Προγράμματα που περιλαμβάνουν αμειψισπορά με τις κατάλληλες καλλιέργειες, καλλιεργητικές πρακτικές και ζιζανιοκτονία παίζουν σημαντικό ρόλο στο να περιορίζουν τον αριθμό και την παραλλακτικότητα των σπόρων του αποθέματος. Έχει αποδειχτεί από τους Schweizer&Zimdahl (όπως αναφέρουν οι Schweizer&May, 1993), ότι το απόθεμα σπόρου των ετήσιων ζιζανίων μπορεί να μειωθεί κατά 96% μετά από μια περίοδο 6 ετών, με κατάλληλη αμειψισπορά και εφαρμογή διαφορετικών ζιζανιοκτόνων. Η καλλιέργεια του εδάφους, επίσης, μπορεί να επιβραδύνει την αύξηση του αποθέματος σπόρων, και η μείωση πολλές φορές είναι δυο φορές πιο ταχεία σε σχέση με περιπτώσεις όπου η καλλιέργεια του εδάφους δεν πραγματοποιείται. Όπου υπάρχει μεγάλο απόθεμα σπόρων, ένα εντατικό πρόγραμμα αντιμετώπισης των ζιζανίων πρέπει να εφαρμοστεί για δυο ως τέσσερα χρόνια, ενώ όταν αυτό περιοριστεί σε ένα χαμηλό επίπεδο, μπορεί να διατηρηθεί σ' αυτό με συνεχή εφαρμογή μετρίων δόσεων ζιζανιοκτόνων και καλλιέργεια εδάφους. Πάντως, ο αριθμός των σπόρων των ζιζανίων στο έδαφος αυξάνεται αν:

1. τα ζιζάνια δεν παρεμποδίζονται και παράγουν σπόρους, όταν λόγω μη ευνοϊκών συνθηκών δεν γίνεται έγκαιρη κατεργασία του εδάφους, η εφαρμογή ζιζανιοκτόνων, ή μειώνεται η δραστηριότητα των ζιζανιοκτόνων,
2. νέοι σπόροι εισάγονται στον αγρό με την βοήθεια του ανέμου, του νερού άρδευσης, του μολυσμένου σπόρου της καλλιέργειας κ.λ.π. ή
3. κάποια είδη ζιζανίων αποκτούν ανθεκτικότητα στα ζιζανιοκτόνα.

- *Μακροβιότητα του σπόρου*

Η μακροβιότητα των σπόρων των ζιζανίων που βρίσκονται σε λήθαργο, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη, όταν σχεδιάζεται ένα πρόγραμμα αντιμετώπισης των ζιζανίων των τεύτλων, διότι όσο οι λανθάνοντες σπόροι παραμένουν στο έδαφος, υπάρχει η πιθανότητα να βλαστήσουν και να προκύψει η ανάγκη να αντιμετωπιστούν. Η μακροβιότητα των σπόρων εξαρτάται από το είδος ζιζανίου, την καλλιέργεια του εδάφους που εφαρμόζεται και άλλους παράγοντες που επιδρούν στην βλάστηση του σπόρου. Οι σπόροι των περισσότερων ειδών ζιζανίων δεν είναι ικανοί να επιβιώσουν επί μακρόν στις συνθήκες αγρού, έχοντας μια μέση περίοδο επιβίωσης μικρότερη από 6 χρόνια, για πολλά είδη. Μια έρευνα της βιωσιμότητας των σπόρων μερικών ζιζανίων, έδειξε ότι ενώ οι σπόροι της μουχρίτσας νεκρώνονταν στο σύνολό τους μετά από 5,5 χρόνια, οι σπόροι της αγριομελιτζάνας, της γλυστρίδας και του βλήτου παρέμεναν ζωντανοί σε ποσοστό μικρότερο του 1%, ενώ οι σπόροι της αγριοβαμβακιάς σε ποσοστό 36%.

Γενικά, οι σπόροι των ζιζανίων διατηρούνται για την μικρότερη χρονική περίοδο, όταν οι συνθήκες του περιβάλλοντος είναι πολύ ευνοϊκές για την βλάστηση. Συνεπώς, η κατεργασία του εδάφους παίζει έναν σημαντικό ρόλο στην προώθηση της βλάστησης των σπόρων, επειδή μεταφέρει τους σπόρους σε πιο ευνοϊκά μικροπεριβάλλοντα. Ο χρόνος της ζωής του αποθέματος των σπόρων εξαρτάται από το ποσοστό των σπόρων που βλαστάνουν και τον αριθμό των ζιζανίων που παράγουν σπόρους. Αν ο

ρυθμός περιορισμού του αποθέματος είναι 50% ανά έτος και κανένα ζιζάνιο δεν παράγει σπόρους, ο αριθμός των ζωντανών σπόρων μειώνεται στο 2% μετά από 6 χρόνια, ενώ αν το 98% των σπόρων αυτών προωθείται προς βλάστηση κάθε χρόνο η παραπάνω μείωση επιτυγχάνεται από τον πρώτο χρόνο και μετά από 6 χρόνια εξαλείφονται οι σπόροι από το έδαφος, εφόσον δεν πραγματοποιηθεί παρεταίρω παραγωγή σπόρου. Συμπερασματικά, με αύξηση του ρυθμού βλάστησης των σπόρων και παράλληλα με παρεμπόδιση της παραγωγής σπόρων, μειώνεται ο χρόνος που απαιτείται για την μείωση των ζιζανίων σε επίπεδα μη ανταγωνιστικά.

- **Παραγωγή σπόρου**

Τα είδη ζιζανίων που προσβάλλουν τους αγρούς ζαχαροτεύτλου, ποικίλουν πολύ ως προς το δυναμικό παραγωγής σπόρου τους. Μερικά παραδείγματα ικανότητας παραγωγής σπόρου για διάφορα ετήσια ζιζάνια είναι 250 σπόροι ανά φυτό *A. fatua*, 117400 ανά φυτό *A. retroflexus*, 72450 ανά φυτό *C. album*, και 7160 ανά φυτό *E. crus-galli*. Η παραγωγή του σπόρου ποικίλει από χρόνο σε χρόνο και εξαρτάται από παράγοντες, όπως ενδοειδικό και διαειδικό ανταγωνισμό, περιβαλλοντικές συνθήκες, η πίεση από τα ζιζανιοκτόνα και η εποχή της βλάστησης. Πρακτικά, η διαχείριση των ζιζανίων μπορεί να μειώσει την παραγωγή σπόρου από τα ζιζάνια, αλλά δεν μπορεί να την αποτρέψει τελείως επειδή πάντοτε κάποια ζιζάνια μπορούν να διαφύγουν την καταπολέμηση. Μελλοντικά, η παραγωγή σπόρων ζιζανίων ανά μονάδα επιφανείας προβλέπεται να αυξηθεί, όσο πρόκειται να δοθεί έμφαση στην οργανική γεωργία, την μείωση των εισροών και την ολοκληρωμένη διαχείριση των ζιζανίων.

- **Χρόνος βλάστησης**

Πολλά ετήσια ζιζάνια έχουν καλά καθορισμένους χρόνους βλάστησης. Για παράδειγμα το βλήτο και η λουβουδιά βλαστάνουν κατά το μεγαλύτερο μέρος τους από τα μέσα της άνοιξης ως τις αρχές καλοκαιριού, ενώ η περικοκλάδα (*Polygonum convolvulus*) από τα τέλη της άνοιξης ως τα μέσα του καλοκαιριού. Η εποχή της βλάστησης των σπόρων των ζιζανίων παίζει πρωταρχικό ρόλο στην μέθοδο διαχείρισης των ζιζανίων που πρέπει να εφαρμοστεί.

### **1.3.3. Ο ανταγωνισμός των ζιζανίων και η επίδραση του χρόνου απομάκρυνσης**

Τα ζιζάνια ανταγωνίζονται τα ζαχαρότευτλα ως προς το φώς, τα εδαφικά θρεπτικά συστατικά και το νερό. Σε γεωγραφικές περιοχές που χαρακτηρίζονται από υψηλή βροχόπτωση ή αρδευόμενες περιοχές, όπου το εδαφικό νερό και τα θρεπτικά στοιχεία βρίσκονται σε αφθονία, το φώς γίνεται ο κυριότερος περιοριστικός παράγοντας, γύρω από τον οποίο αναπτύσσεται ανταγωνισμός. Πιο ανταγωνιστικά είναι τα ετήσια ζιζάνια, και ιδιαίτερα τα πλατύφυλλα που βλαστάνουν ταυτόχρονα ή λίγο μετά την καλλιέργεια, γίνονται ψηλότερα από αυτήν και δημιουργούν πυκνή σκιά. Τέτοια ζιζάνια, συχνά φτάνουν ένα ύψος 2-3 φορές μεγαλύτερο από το ζαχαρότευτλο στα μέσα του καλοκαιριού. Συνεπώς, καθώς η πυκνότητα αυτών των ζιζανίων



μεγαλώνει, το φώσ μειώνεται και η παραγωγή σε ρίζα του τεύτλου ζημιώνεται.

Η παραγωγή ρίζας και η περιεκτικότητα σε ζάχαρη μπορεί να μειωθεί σημαντικά από τα ζιζάνια, και η μείωση αυτή εξαρτάται από την ικανότητα ανταγωνισμού των ζιζανίων, την πυκνότητά τους και τη διάρκεια της περιόδου που αυτά ανταγωνίζονται με την καλλιέργεια. Μια σοβαρή προσβολή που παρουσιάζεται κατά την έναρξη της καλλιεργητικής περιόδου μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την ολοκληρωτική απώλεια της παραγωγής, αν δεν εφαρμοστούν μέτρα αντιμετώπισης ζιζανίων. Ζιζάνια, όμως, που βλαστάνουν οχτώ εβδομάδες μετά την σπορά του τεύτλου, και συνεπώς αφού το τεύτλο έχει αναπτύξει οχτώ ή περισσότερα φύλλα, δεν επιδρούν τόσο πολύ στις αποδόσεις. Και όπως ήδη αναφέρθηκε, τα ετήσια πλατύφυλλα ζιζάνια, είναι πιο ανταγωνιστικά από ότι τα αγροστώδη.

Το γεγονός ότι η απόδοση του τεύτλου μειώνεται καθώς αυξάνεται ο αριθμός των ζιζανίων στον αγρό είναι αυτονόητο. Αυτό που είναι ενδιαφέρον είναι ότι είναι δυνατόν με μικρούς πληθυσμούς ζιζανίων να προέλθει απώλεια της παραγωγής. Παρά τις εντατικές προσπάθειες των παραγωγών να καταπολεμήσουν τα ζιζάνια, 1-5% όσων από αυτά βλαστάνουν, επιβιώνουν και ανταγωνίζονται την καλλιέργεια. Πυκνότητες συγκεκριμένων πλατύφυλλων που κυμαίνονται από 1-12 φυτά στα 30m γραμμής φυτείας, που παραμένουν καθόλη την διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου, μπορούν να μειώσουν την παραγωγή κατά 6-12%. Η ίδια πυκνότητα για πληθυσμό μίγματος ζιζανίων μειώνει την παραγωγή της ρίζας κατά 11-24%. Μάλιστα πυκνότητα τεύτλων-ζιζανίων σε πυκνότητα μόνο 1 φυτό/m<sup>2</sup> μπορεί να μειώσει την απόδοση κατά 11%. Ο Schweizer (1981) αναφέρει ότι πυκνότητα βλήτου 3 φυτών/30 μέτρα γραμμής προκαλεί σημαντική επίδραση στην απόδοση του τεύτλου, ενώ το ίδιο κρίσιμο επίπεδο για την λουβουδιά είναι περίπου 5 φυτά/ 30 μέτρα γραμμής (Schweizer, 1982).

Η ολοκληρωμένη αντιμετώπιση των ζιζανίων στοχεύει στην μείωση του ανταγωνισμού με τα ζιζάνια και να βελτιώσει έτσι την παραγωγή του τεύτλου. Για να επιτευχθεί ο στόχος αυτός πρέπει να καθοριστούν τα κρίσιμα επίπεδα. Τα κρίσιμα επίπεδα μπορούν να αφορούν την πυκνότητα των ζιζανίων ή τον χρόνο παραμονής τους στον αγρό, και δίνουν πολλές πληροφορίες για το πότε τα ζιζάνια έχουν αρνητικό οικονομικό αποτέλεσμα στην παραγωγή. Ο αριθμός των ζιζανίων δεν είναι τόσο χρήσιμο δεδομένο όσο το βάρος των ζιζανίων, επειδή η συνάρτηση του αριθμού των ζιζανίων με την απόδοση είναι σιγμοειδής, ενώ η αντίστοιχη συνάρτηση με το βάρος των ζιζανίων είναι γραμμική. Γενικά, η καταμέτρηση των ζιζανίων, παρά το γεγονός ότι μπορεί να βοηθήσει στην πρόβλεψη της μείωσης της παραγωγής δεν προσφέρει πληροφορίες για την χάραξη στρατηγικής καταπολέμησης. Αντίθετα, πιο αποτελεσματική για τον σκοπό αυτό είναι η γνώση του χρονικού σημείου, στο οποίο τα ζιζάνια πρέπει να απομακρυνθούν από τον αγρό. Το ζαχαρότευτλο μπορεί να ανεχτεί την παρουσία των ζιζανίων για για 2-8 εβδομάδες από την βλάστηση, ανάλογα με το είδος των ζιζανίων, την βλάστηση των ζιζανίων σε σχέση με την βλάστηση του τεύτλου και των περιβαλλοντικών συνθηκών. Η περίοδος αυτή είναι συνήθως βραχύτερη για τα πλατύφυλλα ζιζάνια από ότι για τα αγροστώδη. Η κριτική περίοδος για το ζαχαρότευτλο, κατά την οποία πρέπει να γίνει έλεγχος των ζιζανίων, είναι το στάδιο μεταξύ του 4ου και του 12ου φύλλου.

Τα στοιχεία για την επίδραση της διάρκειας του ανταγωνισμού στην

απόδοση του τεύτλου, που οφείλεται στην παρουσία των ζιζανίων για διαφορετικές χρονικές περιόδους, δημιουργούν μια βάση για τον καθορισμό των κατάλληλων περιόδων για την επέμβαση κατά των ζιζανίων. Στις ΗΠΑ, έχουν καθοριστεί τρεις περίοδοι κατά τις οποίες τα ζιζάνια μπορούν να αποβούν ζημιογόνα για την παραγωγή του τεύτλου. Η πρώτη περίοδος είναι από το φύτευμα μέχρι το αραίωμα, η δεύτερη από το αραίωμα μέχρι την τελευταία κατεργασία του εδάφους που γίνεται με τον ελκυστήρα και η τρίτη εκτείνεται στο υπόλοιπο της καλλιεργητικής περιόδου. Στην Ευρώπη, όπου κυρίως καλλιεργούνται οι μονόσπερμες ποικιλίες (δεν γίνεται αραίωμα), η πιο καθοριστική περίοδος για την αντιμετώπιση των ζιζανίων είναι η πρώτη και οι επεμβάσεις κατά των ζιζανίων περιορίζονται κυρίως στην περίοδο αυτή. Ο έλεγχος των ζιζανίων στην περίοδο αυτή είναι και πιο δύσκολη, επειδή τα ζαχαρότευτλα στο στάδιο αυτό έχουν μικρή ανεκτικότητα στα ζιζανιοκτόνα, και καλύπτονται εύκολα από το χώμα κατά το πέρασμα των καλλιεργητών. Κατά την δεύτερη περίοδο η αντιμετώπιση των ζιζανίων είναι πιο εύκολη, ενώ κατά την τρίτη περίοδο δεν είναι απαραίτητη, εκτός αν τα ζαχαρότευτλα δεν έχουν αναπτυχθεί τόσο ώστε να μπορούν να αποπνίξουν την ανάπτυξη των ζιζανίων.

Η δυνατότητα να αντιμετωπιστούν τα ζιζάνια, κατά την κριτική περίοδο, μπορεί να περιοριστεί από την διαθεσιμότητα των καλλιεργητικών μέσων και την δεοντολογία της εφαρμογής των ζιζανιοκτόνων στο κατάλληλο στάδιο ανάπτυξης του τεύτλου και των ζιζανίων καθώς και από την τήρηση της κριτικής περιόδου. Ετήσια ζιζάνια, όπως τα *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis* και *Elymus (Agropyron) repens* συχνά προσβάλλουν την καλλιέργεια του τεύτλου, αλλά η επίδραση τους στην απόδοση είναι μικρή, επειδή συνήθως περιορίζονται σε μικρές περιοχές, όπου η αύξηση και η ανάπτυξή τους ελέγχεται εύκολα.

Συμπερασματικά, η εφαρμογή του κατάλληλου προγράμματος καταπολέμησης των ζιζανίων προϋποθέτει την γνώση δυο παραμέτρων: της κρίσιμης περιόδου, κατά την οποία τα ζιζάνια μπορούν να επιδράσουν αρνητικά στην απόδοση του τεύτλου, και της κατανομής των ειδών και της πυκνότητας του κάθε είδους, ώστε γνωρίζοντας τα είδη των ζιζανίων και την ανταγωνιστικότητα του καθενός απέναντι στην καλλιέργεια του τεύτλου, να προβλεφτεί η επίδρασή τους στην παραγωγή. Δηλαδή, ενώ η γνώση της μορφής του πληθυσμού των ζιζανίων πληροφορεί για την ύπαρξη ή όχι της ανάγκης ελέγχου των ζιζανίων, η γνώση της χρονικής παρουσίας τους σε σχέση με τα στάδια ανάπτυξης του τεύτλου καθορίζει την κατάλληλη χρονική στιγμή για αντιμετώπιση των ζιζανίων.

Τα παραπάνω στοιχεία προέρχονται από εργασία των Schweizer&May (1993) γύρω από τα ζιζάνια του ζαχαροτεύτλου και τον έλεγχό τους.

#### 1.3.4. Καταπολέμηση των ζιζανίων

α) Βοτάνισμα και σκάλισμα: Τα πρώτα χρόνια της τευτλοκαλλιέργειας (δεκαετία του '60) ήταν σχεδόν η μοναδική μέθοδος καταπολέμησης των ζιζανίων. Αυτό γινόταν παράλληλα με την εξίσου επίπονη διαδικασία του αραιώματος. Τώρα η μέθοδος έχει περιοριστεί σε πολύ μικρές εκμεταλλεύσεις όπου επιζητείται η αποσχόληση πλεοναζόντων εργατικών χεριών και σε περιπτώσεις που κατά το αραίωμα αφαιρούνται μερικά ζιζάνια που απέμειναν

από την χημική ζιζανιοκτονία.

β) Μηχανική Ζιζανιοκτονία: Ξεκίνησε σχεδόν με την έναρξη της τευτλοκαλλιέργειας στην Ελλάδα με το ιπποσκαληστήρι, το σκάλισμα μεταξύ των γραμμών και το συμπληρωματικό βοτάνισμα επί της γραμμής. Τα μηχανικά σκαληστήρια διαδόθηκαν στην Ελλάδα την δεκαετία του '70 και τείνουν να καταργηθούν με την βελτίωση και επέκταση της μεταφυτρωτικής ζιζανιοκτονίας.

γ) Χημική Ζιζανιοκτονία: Το κίνητρο για την χημική καταπολέμηση είναι κυρίως η εξοικονόμηση ενέργειας. Στις αρχές της δεκαετίας του '60, εποχή που άρχισε να εγκαθίσταται η τευτλοκαλλιέργεια στην Ελλάδα, αξιολογήθηκαν οι πρώτες ζιζανιοκτόνες ενώσεις με αποδεκτή εκλεκτικότητα και σημαντική ζιζανιοκτόνο δράση. Στις ενώσεις αυτές περιλαμβάνονται το chloridazon, cycloate, chlorpropham, phenmedipham, di-allate. Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του '70 χρησιμοποιήθηκαν το Diclofor, Diethyl, ethofumeate, Metamitron, Metolachlor, desmedifam. Η δεκαετία του '80 είναι η δεκαετία της εισαγωγής πολλών αποτελεσματικών αγρωστωδοκτόνων, όπως τα Fluazifop-p-butyl, sethoxidim, Quizalofop-ethyl, Fenoxarprop ethyl, Haloxyfop-ethoxy-ethyl, Proprazifop και τελευταία (σε δοκιμαστικό ακόμα στάδιο) το triflurosulfuron.

δ) Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση ζιζανίων: Είναι η συνδυασμένη χρήση όλων των διαθέσιμων μεθόδων για την αντιμετώπιση των ζιζανίων των ζαχαροτεύλων, ώστε με το μικρότερο δυνατό κόστος αλλά και με την μικρότερη δυνατή επίπτωση στο αγροοικοσύστημα να επιτευχθεί αποδεκτή απόδοση ρίζας και περιεκτικότητα σε ζάχαρη. Για τον σκοπό αυτό αξιοποιούνται τα κατάλληλα προγράμματα αμειψισποράς, η καλλιέργεια του εδάφους και η χημική ζιζανιοκτονία.

### 1.3.5. Τα σπουδαιότερα ζιζάνια της τευτλοκαλλιέργειας στην Ελλάδα

Τα σπουδαιότερα ζιζάνια της τευτλοκαλλιέργειας στην Ελλάδα φαίνονται στον Πίνακα 1. Στα 35 χρόνια της ελληνικής τευτλοκαλλιέργειας η χλωρίδα των ζιζανίων έχει σημαντικά διαφοροποιηθεί. Τα πρώτα 15 χρόνια της τευτλοκαλλιέργειας με κυρίως φυτά αμειψισποράς τα σιτηρά, τα σημαντικότερα ζιζάνια ήταν το σινάπι, η παπαρούνα, το καπνόχορτο, η λουβουδιά, η αγριοβρώμη και η φάλαρη. Με την ολοένα αυξανόμενη συμμετοχή ποτιστικών καλλιεργειών στην αμειψισπορά, έχουμε σαφή διαφοροποίηση των ζιζανίων. Η αγριοτοματιά και τα βλήτα επικράτησαν, ενώ απειλεί με την παρουσία του την καλλιέργεια ένας μεγάλος αριθμός ζιζανίων που αναφέρθηκαν στον Πίνακα 1. Τα αγρωστώδη είναι πιο σημαντικό πρόβλημα στην Μακεδονία και Θράκη από ότι στη Θεσσαλία. Τα όψιμα αγρωστώδη, όπως η μουχρίτσα, σετάρια και βέλιουρας απαντώνται κυρίως στη Βόρεια Ελλάδα, ενώ στους τευτλοαγρούς της Θεσσαλίας απαντώνται σποραδικά η φάλαρη, αγριοβρώμη και αγριάδα. Τα παραπάνω στοιχεία προέρχονται από εργασία του Ιωαννίδη (1996) για την σύγχρονη ζιζανιοκτονία στα τεύτλα.

## 1.4. Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Η χλωρίδα των ζιζανίων παρουσιάζει μεγάλη ποικιλότητα σε σχέση με τον τόπο και χρόνο. Κάτω από την επίδραση πλήθους παραγόντων, η κατανομή των ζιζανίων διαφοροποιείται από περιοχή σε περιοχή ακόμα και σε αγρούς της ίδιας καλλιέργειας. Το γεγονός αυτό οφείλεται στα χαρακτηριστικά της βιολογίας και οικολογίας κάθε ζιζανίου, ώστε κάτω από την επίδραση των διαφόρων εδαφοκλιματικών και αγρονομικών συνθηκών να καθορίζεται το ποσοστό της παρουσίας τους. Η γνώση της κατανομής των ζιζανίων σε κάθε περιοχή έχει μεγάλη σημασία για τη χάραξη στρατηγικής ελέγχου τους. Αυτό δείχνει και την ανάγκη ώστε η έρευνα της κατανομής των ζιζανίων να γίνεται σε τοπικό επίπεδο.

### 1.4.1. Η σημασία των επισκοπήσεων

Τα τελευταία 40 χρόνια, λόγω της μεγάλης επιτυχίας της χημικής ζιζανιοκτονίας, η ζιζανιολογία επικέντρωσε το ενδιαφέρον της σε θέματα που αφορούσαν το μηχανισμό δράσης των ζιζανιοκτόνων. Από το 1970 η αυξημένη συχνότητα των ανθεκτικών ή ανεκτικών στα ζιζανιοκτόνα βιοτύπων ζιζανίων, και η ανάγκη για μείωση των υπολειμάτων των ζιζανιοκτόνων στα τρόφιμα, το νερό και το έδαφος, έδειξε τους περιορισμούς των ζιζανιολογικών ερευνών που προηγήθηκαν και την ανάγκη για μακροπρόθεσμες στρατηγικές έρευνας που να βασίζονται στην κατανόηση των βιολογικών, οικολογικών και οικονομικών παραμέτρων που χαρακτηρίζουν ένα καλλιεργητικό σύστημα. Την διαπίστωση αυτή κάνει ο Navas (1991) σε εργασία του προσπαθώντας να τονίσει την ανάγκη για συστηματική έρευνα της βιολογίας των πληθυσμών των ζιζανίων στη ζιζανιολογία, ώστε να βελτιωθεί ο έλεγχος των ζιζανίων σήμερα. Οι στόχοι της ζιζανιολογίας, συνεχίζει ο ίδιος ερευνητής, έχουν αλλάξει και τώρα επικεντρώνονται στην ερμηνεία, την χάραξη μοντέλων και την πρόγνωση του τρόπου με τον οποίο κάποιο είδος ζιζανίου, πληθυσμός ή βιότυπος μπορεί να κυριαρχήσει σε σχέση με τις αλλαγές στις καλλιεργητικές πρακτικές, αλλά και στην πρόγνωση της προσβολής και το επίπεδο της ζημιάς. Αυτές οι νέες κατευθύνσεις για την έρευνα απαιτούν τη γνώση της γενετικής, οικολογίας και φυσιολογίας των πληθυσμών των ζιζανίων σε σχέση με κάποιους κοινωνικοοικονομικούς περιορισμούς. Η έρευνα αυτή πρέπει να γίνεται κάτω από συνθήκες αγρού, όπου οι πληθυσμοί των ζιζανίων είναι εύκολο να ποικίλουν πολύ σε γενότυπο, ηλικία, μέγεθος και στάδια ανάπτυξης καθώς ανταγωνίζονται τα άλλα είδη.

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, κάτω από την ποικιλότητα στο χώρο και χρόνο της κατανομής των ζιζανίων, τη διαφορά στο να προκαλεί ένα ζιζάνιο ζημιά ή να αντιδρά στην καταπολέμηση από τόπο σε τόπο. Έτσι, η ποικιλότητα των πληθυσμών των ζιζανίων σε συνάρτηση με τις περιβαλλοντικές συνθήκες έχει σημαντικές επιπτώσεις στη μακροπρόθεσμη δυναμική των πληθυσμών τους και στην εξελικτική τους αντίδραση στην πίεση επιλογής. Αναγνωρίζεται, λοιπόν, η μεγάλη σημασία της μελέτης της ποικιλότητας των πληθυσμών των ζιζανίων, κάτω από τις διαφορετικές περιβαλλοντικές συνθήκες, για τη χάραξη μιας

σωστής στρατηγικής ελέγχου των ζιζανίων.

Από μια άλλη άποψη, η επισκόπηση των ζιζανίων μιας περιοχής έχει επίσης ως σκοπό, να θέσει στο στόχαστρο της καταπολέμησης τα σπουδαιότερα από τα ζιζάνια μιας περιοχής, δεδομένης της χρήσης εκλεκτικών ζιζανιοκτόνων και της ανάγκης για περιορισμό του κόστους της ζιζανιοκτονίας. Πολλές επισκοπήσεις ζιζανίων συμπεριλαμβανομένης και της επισκόπησης των αγροστωδών ζιζανίων που έκανε ο Δαμανάκης (1982) στα σιτηρά, στοχεύουν στο καθορισμό των σπουδαιότερων ζιζανίων για μια συγκεκριμένη καλλιέργεια, ώστε να ακολουθηθεί στη συνέχεια κατάλληλο πρόγραμμα ζιζανιοκτονίας.

Οι Zanin et al. (1992) αναφέρουν ότι ο έλεγχος των ζιζανίων δεν είναι εύκολος, διότι αυτά αποτελούν έναν «κινούμενο στόχο» σε συνεχή εξέλιξη, ενώ αφήνουν να φανεί μόνο ένα μέρος από την ύπαρξή τους. Η «ενεργός χλωρίδα» (E.X.-actual flora) αντιπροσωπεύει ένα περιορισμένο ποσοστό της «δυναμικής χλωρίδας» (Δ.Χ. - potential flora) που είναι το σύνολο των σπόρων. Η γνώση των χαρακτηριστικών της Δ.Χ., που λίγο ερευνάται, ενώ αντίθετα η E.X. πολύ, και η σχέση της με την E.X., θα έκανε δυνατή την καλύτερη κατανόηση των τεχνικών καταπολέμησης των ζιζανίων και την αντίδραση των τελευταίων στις τεχνικές αυτές. Παράλληλα, με τη γνώση του μεγέθους και της κατανομής των ειδών της Δ.Χ., είναι επίσης σημαντικό να κατανοηθούν οι μηχανισμοί αλληλεπίδρασης μεταξύ των ειδών, δηλαδή η οργάνωση των πληθυσμών των σπόρων. Η δομή μιας κοινωνίας περιγράφεται συχνά από συγκεκριμένους δείκτες ποικιλότητας που ευρέως χρησιμοποιούνται στις οικολογικές έρευνες. Πρόσφατα, οι δείκτες αυτοί εφαρμόστηκαν και στη ζιζανιολογία και φάνηκαν πολύ χρήσιμοι στην παρουσίαση των αλλαγών της κατανομής των πληθυσμών ζιζανίων σε σχέση με τις καλλιεργητικές τεχνικές και τον ανταγωνισμό των ζιζανίων με την καλλιέργεια.

Μια σημαντική τάση της ζιζανιοκτονίας σήμερα είναι και η βιολογική καταπολέμηση των ζιζανίων. Κάτω από το πρίσμα των προβλημάτων που ανέκυψαν από την αλόγιστη των συνθετικών ζιζανιοκτόνων, η επιστημονική επιτροπή της Ευρωπαϊκής Εταιρίας για την Έρευνα των Ζιζανίων (E.E.E.Z.) αποφάσισε να αλλάξει την κατεύθυνση της δράσης της, και αφού έθεσε ως αντικείμενο ενδιαφέροντός της τον βιολογικό έλεγχο των ζιζανίων, πραγματοποίησε το 1986 την επισκόπηση των ζιζανίων στις 10 σημαντικότερες καλλιέργειες της Ευρώπης, με στόχο την εξεύρεση πιθανών ζιζανίων ως στόχο του βιολογικού ελέγχου.

Ο βιολογικός έλεγχος των ζιζανίων καλείται να παίξει σημαντικό ρόλο στο μέλλον, δίπλα στις άλλες μεθόδους ελέγχου, για μια πιο αποτελεσματική διαχείριση των ζιζανίων. Η πρόοδος στον τομέα αυτό απαιτεί μακροπρόθεσμη έρευνα και διακρατική συνεργασία με ελεύθερη ανταλλαγή πληροφοριών και φυσικών εχθρών. Αυτό τονίζουν οι Schroeder et al. (1993), που οργάνωσαν την εργασία της E.E.E.Z., με κυριότερο σκοπό να καθοριστούν σε κάθε περιοχή και κάθε καλλιέργεια τα σπουδαιότερα ζιζάνια ώστε να τεθούν στο στόχαστρο της βιολογικής καταπολέμησης.

Τη σημασία της επισκόπησης ζιζανίων για τη χάραξη στρατηγικής ελέγχου τονίζει και ο Fournet (1993), που προσθέτει ότι η δυνατότητα για γενίκευση των αποτελεσμάτων της έρευνας για τις μεθόδους καταπολέμησης προϋποθέτει τη γνώση των πληθυσμών των ζιζανίων σε σχέση με την εκάστοτε καλλιέργεια και τις εκάστοτε περιβαλλοντικές συνθήκες. Κάθε αναφορά σε μια εφαρμογή ζιζανιοκτόνου πρέπει να συνοδεύεται από ακριβή αναφορά του τύπου του

πληθυσμού, όπως και των περιβαλλοντικών συνθηκών.

Το παραπάνω συμπέρασμα επικροτούν και οι Bouchache et al. (1993), που κατέγραψαν για το σκοπό αυτό την ζιζανιοχλωρίδα της περιοχής Loukkos του Μαρόκου. Μάλιστα οι ίδιοι ερευνητές τονίζουν ότι είναι σημαντικό πέρα από την απλή βοτανική περιγραφή της ζιζανιοχλωρίδας, η έρευνα να συμπληρώνεται από την μελέτη των οικολογικών και βιολογικών χαρακτηριστικών της.

Τα τελευταία, λοιπόν, χρόνια διεξήχθησαν πλήθος επισκοπήσεων των τοπικών ζιζανιοχλωρίδων ανά τον κόσμο. Στην Ελλάδα, η επισκόπηση των ζιζανίων σε όλη τη χώρα έγινε το 1976, με ερωτηματολόγια που συμπληρώθηκαν από τις Διευθύνσεις Γεωργίας, όπως αναφέρει ο Δαμανάκης (1982). Παρακάτω θα αναφερθούν ενδεικτικά οι μέθοδοι που ακολουθήθηκαν από διάφορους ερευνητές για την επισκόπηση της ζιζανιοχλωρίδας των εκάστοτε περιοχών, καθώς και τα αποτελέσματα των ερευνών τους.

#### 1.4.2. Μέθοδοι επισκοπήσεων

Εξετάζοντας τις επισκοπήσεις που πραγματοποιούν διάφοροι ερευνητές σε ενδεικτικές εργασίες που θα παρουσιαστούν παρακάτω, παρατηρεί κανείς πολλά κοινά σημεία στις μεθόδους επισκόπησης, ενώ διαφέρουν οι συμπληρωματικές παρατηρήσεις που λαμβάνονται ανάλογα με τον στόχο που εξυπηρετεί κάθε φορά η επισκόπηση.

Ο Δαμανάκης (1982, 1983) εκτιμά τα ζιζάνια μιας περιοχής από τυχαιοποιημένους αγρούς, προτιμώντας αυτή τη μέθοδο έναντι της καταγραφής τους σε τυχαιοποιημένα τετράγωνα, για να καλύψει όσο το δυνατόν μεγαλύτερη περιοχή έρευνας. Αναφέρει ότι οι μέθοδοι επισκόπησης που εφαρμόστηκαν στην Ελλάδα είναι τρεις : ερωτηματολόγια, εκτιμήσεις και μετρήσεις, θεωρώντας πιο ακριβή αλλά με μεγαλύτερο κόστος την τελευταία μέθοδο, την οποία ακολούθησε και ο ίδιος (Δαμανάκης, 1983). Στην επισκόπηση του 1983 διάλεξε 100 χωράφια σιταριού σε 28 νομούς σε όλη την Ελλάδα και έκανε τις παρατηρήσεις του σε 86 από αυτούς, ένα έως ενάμιση μήνα πριν το θερισμό. Οι μετρήσεις σε κάθε χωράφι γίνονταν με την ακόλουθη μέθοδο: Αρχίζοντας από τη μια γωνία του χωραφιού καλύφθηκαν 20 βήματα από την άκρη του χωραφιού και μετά άλλα 20 βήματα προς το εσωτερικό. Στο σημείο αυτό έγινε η πρώτη μέτρηση μέσα σε συρμάτινο πλαίσιο διαστάσεων 50x50 cm. Σε κάθε θέση μετρήθηκε ο αριθμός όλων των ζιζανίων που βρίσκονταν μέσα στο πλαίσιο. Οι μετρήσεις συνεχίζονται ανά 20 βήματα σε μια κυκλική διαδρομή προς το κέντρο του χωραφιού και γίνονται σε 20 θέσεις σε κάθε χωράφι. Από κάθε χωράφι συλλέγονται ένα φυτό από κάθε είδος για προσδιορισμό ή επιβεβαίωση, εκτός των περιπτώσεων για τις οποίες δεν υπήρχε καμιά αμφιβολία για το ορθό όνομα. Εξάλλου, στην επισκόπηση των ζιζανίων των σιταγρών της Κεντρικής Ελλάδας (Δαμανάκης, 1982) η διαδικασία που ακολουθήθηκε ήταν η παρακάτω: Ανά 8 χιλιόμετρα μιας καθορισμένης συνολικής διαδρομής περίπου 1000 χιλιομέτρων, γινόταν στάση στον πρώτο σιταγρό της προκαθορισμένης χιλιομετρικής ένδειξης στον χιλιομετρητή του αυτοκινήτου. Σε κάθε σιταγρό γινόταν καταγραφή όλων των ειδών αγροστωδών σε ακτίνα 50 περίπου μέτρων, σε θέση που βρισκόταν 50 μέτρα προς το εσωτερικό του αγρού. Για κάθε αγροστώδες γινόταν χωριστή εκτίμηση σπουδαιότητας σε κλίμακα 1-5 και συλλέγονταν δείγματα για τον προσδιορισμό του και μελλοντική μελέτη των

διαφόρων φαινοτύπων. Η μέθοδος που ακολούθησε εδώ ο Δαμανάκης, κατά ομολογία του, μειονεκτεί στο ότι δεν είναι γνωστό το ιστορικό των χωραφιών που λήφθηκαν τα δείγματα και τα ζιζάνια που βρέθηκαν δείχνουν την υφιστάμενη κατάσταση, ανεξάρτητα αν τα χωράφια ήταν ψεκασμένα με ζιζανιοκτόνο ή όχι. Για τη μελέτη των φαινοτύπων λήφθηκαν οι χαρακτήρες που χρησιμοποίησε ο Maillet σε παρόμοια εργασία στη Γαλλία και που αρχικά είχαν περιγραφεί από τον Pranté. Τελικά υπολογίζονταν η σπουδαιότητα κάθε ζιζανίου ανάλογα με τη βαθμολογία του, που έβγαινε από το γινόμενο του αριθμού αγρών, στα οποία καταγράφονταν το ζιζάνιο, επί την κατηγορία προσβολής.

Οι Zanin et al. (1992) μελέτησαν τη δυναμική χλωρίδα (σπόροι) των ζιζανίων σε αγρούς καλαμποκιών στην Ιταλία. Σε κάθε περιοχή συλλέχθηκαν επιπλέον πληροφορίες για τις προηγούμενες καλλιέργειες και για τον έλεγχο των ζιζανίων κατά τα τρία χρόνια που προηγήθηκαν του πειράματος. Τα δείγματα εδάφους λήφθηκαν τον Απρίλιο, πριν από την σπορά του καλαμποκιού. Σε κάθε περιοχή δειγματοληψίας λήφθηκαν 101 στήλες χώματος σε βάθη 0-20 cm και 21-40 cm, στο κεντρικό σημείο του τεμαχίου, με δειγματολήπτη διαμέτρου 5 cm. Οι δέκα στήλες από κάθε βάθος αναμειγνύονταν σε ένα δείγμα και τοποθετούνταν σε δροσερό χώρο. Με μια ειδική διαδικασία προκλήθηκε η βλάστηση των σπόρων, ενώ όταν αυτοί βλάστησαν μετρήθηκαν και ταξινομήθηκαν τα φυτά. Λόγω του ληθάργου των σπόρων, θεωρείται απαραίτητη η εξέταση των δειγμάτων επί δώδεκα μήνες, όταν περίπου το 90% των σπόρων αναμένεται να έχουν βλαστήσει.

Τα είδη που βλάστησαν κατατάσσονται σε κατηγορίες: ανάλογα με την βιολογία τους σε βιολογικές ομάδες, και σε σχέση με την περιοδικότητα της βλάστησης του σπόρου, σε περιοδικούς τύπους. Σύμφωνα με την ταξινόμηση του Montegut ορίζονται οι παρακάτω βιολογικές ομάδες:

1. Therophytes (Th): Ετήσια φυτά που επιβιώνουν σε αντίξοες συνθήκες ως σπόροι. Σ' αυτήν την ομάδα περιλαμβάνονται, επίσης, διάφορα διετή ζιζάνια, που αναπαράγονται αποκλειστικά με σπόρους (H2).

2. Hemicryptophytes (Hr): Πολυετή φυτά, η επιβίωση των οποίων εξαρτάται από σπόρους ή οφθαλμούς που βρίσκονται στην επιφάνεια του εδάφους ή μόλις κάτω από αυτήν.

3. Geophytes (G): Πολυετή φυτά που επιβιώνουν σε αντίξοες συνθήκες με σπόρους και οφθαλμούς κάτω από το έδαφος.

4. Chamephytes (Chh): Πολυετή φυτά, οι οφθαλμοί των οποίων δημιουργούνται στην ή κοντά στην επιφάνεια του εδάφους.

Οι Bouhache et al. (1993) αναφέρουν, ακόμα, τις κατηγορίες Nanophanerophytes, Parasites και Hydrophytes.

Σύμφωνα με την ταξινόμηση του Montegut (Zanin et al., 1992) ορίζονται οι παρακάτω τύποι περιοδικότητας: φθινοπωρινά, χειμερινά, ανοιξιάτικα, καλοκαιρινά και «αδιάφορα» ζιζάνια.

Η βιολογική και οικοφυσιολογική εικόνα της δυναμικής χλωρίδας κάθε περιοχής δειγματοληψίας, λαμβάνονταν από το ποσοστό κάθε ομάδας ειδών επί του συνολικού αριθμού των ειδών και σπόρων που εντοπίζονταν στο βάθος 0-40 cm.

Η δομή των διαφόρων πληθυσμών ζιζανίων εκτιμώνταν με τη χρήση τριών δεικτών ποικιλότητας; πλούτος (αριθμός) ειδών, δείκτης Shannon και δείκτης

Shimpson.

Οι ερευνητές Traore&Maillet (1992), που μελέτησαν τη ζιζανιοχλωρίδα στις ετήσιες καλλιέργειες της περιοχής Burkina Fasso της Δυτικής Αφρικής, αρχίζουν την εργασία τους δίνοντας το γεωγραφικό πλάτος και περιγράφοντας το κλίμα της περιοχής. Σε δύο χρονιές και 37 περιοχές λήφθηκαν 403 παρατηρήσεις. Για να παρατηρηθεί ο μέγιστος αριθμός ειδών, η επιλογή των περιοχών παρατήρησης, γίνεται με βάση τη γνώση των κλιματικών ζωνών και την ποικιλότητα των εδαφών. Η επίπτωση των εδαφοκλιματικών συνθηκών και των καλλιεργητικών τεχνικών στην κατανομή των ειδών παρουσιάζεται από άλλους ερευνητές, όπως οι Traore&Maillet (1992).

Οι παρατηρήσεις λαμβάνονται από πειραματικά τεμάχια σε καλλιεργούμενους αγρούς και σε μια περιοχή 100-150 m<sup>2</sup> σε ακαλλιεργητες περιοχές. Οι βοτανικές παρατηρήσεις συνίστανται στην καταγραφή του κάθε είδους και του ποσοστού παρουσίας του.

Σε εργασία του ο Fournet (1993), όπου κάνει τον φυτοοικολογικό χαρακτηρισμό της ζιζανιοχλωρίδας σε αγρούς μπανάνας και ζαχαροκάλαμου σε περιοχή της Γουαδελούπης της Γαλλίας, κάνει επίσης, αρχικά, τον οικολογικό, κλιματικό και αγρονομικό χαρακτηρισμό της περιοχής. Τα σημεία δειγματοληψίας επιλέγονται ανάλογα με την μέση ετήσια βροχόπτωση της περιοχής και το είδος της καλλιέργειας που βρίσκεται στον αγρό την στιγμή της παρατήρησης.

Σε κάθε σημείο παρατήρησης μετράται η κάλυψη από κάθε είδους ζιζανίου που παρουσιάζεται, και από την άλλη πλευρά, 63 μεταβλητές που αφορούν την περιοχή και σχετίζονται με το κλίμα, το έδαφος, την τοπογραφία και τις συνθήκες της καλλιέργειας. Στη συνέχεια τα είδη κατατάσσονται σε οικολογικές ομάδες, δηλαδή ομάδες ειδών που σπάνια συναντώνται μαζί στα σημεία παρατηρήσεων και που παρουσιάζουν ανάλογους ή παρόμοιους οικολογικούς χαρακτήρες.

Παρόμοια διαδικασία ακολούθησαν και οι Bouhache et al. (1993), που έκαναν βοτανικο-αγρονομική μελέτη των ζιζανίων στην περιοχή Loukkos του Μαρόκου. Αρχικά περιγράφεται η τοπογραφία και οι εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής. Οι αγροί, στους οποίους λήφθηκαν οι παρατηρήσεις δεν έχουν δεχτεί ζιζανιοκτονία, και επιλέχθηκαν με βάση τις καλλιέργειες που φιλοξενούσαν καθώς και εδαφοκλιματικούς παράγοντες (τύπος εδάφους, θερμοκρασιακά όρια, μέση ετήσια βροχόπτωση). Η επιλογή αυτή έγινε (σε αντίθεση με μια τυχαία δειγματοληψία), ώστε να εξασφαλιστεί ο μεγαλύτερος δυνατός πληθυσμός ζιζανίων που αναπτύσσεται σε μια συγκεκριμένη περιοχή. Για κάθε είδος σημειώθηκε ο δείκτης αφθονίας-κυριαρχίας με βάση την κλίμακα των Braun-Blanquet, το φαινολογικό του στάδιο και την κατανομή του. Παράλληλα, λήφθηκαν δείγματα εδάφους για κάθε αγρό για εργαστηριακή ανάλυση (δομή, pH, ύψος ασβεστίου).

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί η μεθοδολογία που ακολούθησε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή για την Έρευνα των Ζιζανίων (Schroeder et al., 1993), ώστε να καθορίσει τα σπουδαιότερα ζιζάνια των 10 σπουδαιότερων καλλιεργειών της Ευρώπης και Τουρκίας (χειμερινά και ανοιξιότικα σιτηρά, καλαμπόκι-σόργο, πατάτες, ηλιάνθος-σόγια, ελαιοκράμβη, λαχανικά, αμπέλι και μη αρδευόμενοι μεσογειακοί οπωρώνες, ζαχαρότευτλο, αρδευόμενοι οπωρώνες ευκράτων και μεσογειακών καλλιεργειών). Βασιζόμενοι σε σχετική βιβλιογραφία, δημιούργησαν έναν κατάλογο από 46 ζιζάνια με οικονομική σημασία και



ζήτησαν από τους ερωτηθέντες φορείς κάθε χώρας να σημειώσουν για κάθε είδος μια από τις τρεις κλάσεις: xxx= πολύ συχνό και άφθονο, xx= συχνό και άφθονο, x= λιγότερο συχνό και άφθονο, για κάθε καλλιέργεια που συναντάται στη δεδομένη χώρα. Οι ενδιαφερόμενοι φορείς ζητήθηκαν, επίσης, να προσθέσουν είδη στον κατάλογο, που αγνοήθηκαν από την επιτροπή, ώστε να συμπεριληφθούν στην τελική ανάλυση. Επιπρόσθετα, ζητήθηκαν πληροφορίες για πιθανή ύπαρξη ανθεκτικότητας ή ανεκτικότητας κάποιου ζιζανίου στα ζιζανιοκτόνα. Συνολικά, λήφθηκαν πληροφορίες από 26 χώρες.

Σύμφωνα με τη μέθοδο της βαθμολόγησης, η μέγιστη βαθμολογία που μπορούσε να δοθεί σε ένα ζιζάνιο ήταν 3 (μέγιστη συχνότητα και κυριαρχία) x 10 (αριθμός καλλιεργειών) x 26 (αριθμός χωρών) = 780.

Βέβαια, σκοπός της επισκόπησης δεν ήταν μόνο να ληφθούν πληροφορίες για την συχνότητα και την κυριαρχία των ζιζανίων, αλλά επίσης και η εκτίμηση της οικονομικής σημασίας τους. Για τον σκοπό αυτό θεωρήθηκε ότι πληροφορίες για τη συνολική έκταση της κάθε καλλιέργειας, τη συνολική απόδοση και την τιμή του προϊόντος συνδυαζόμενες με τη συχνότητα κάθε ζιζανίου θα έδινε μια εκτίμηση της οικονομικής του σημασίας (για την Ευρώπη συνολικά). Όμως, οι περισσότερες χώρες δεν μπορούσαν να διαθέσουν πληροφορίες για τις καλλιέργειές τους, και έτσι η Επιτροπή κατέφυγε στο Ετήσιο Βιβλίο Παραγωγής του FAO για το 1990, που και πάλι δεν έδινε πλήρεις πληροφορίες. Γι' αυτό η οικονομικότητα των καλλιεργειών εκτιμήθηκε με βάση μόνο τη συνολική απόδοση. Με τον τρόπο αυτό δημιουργήθηκε μια εκτεταμένη βάση δεδομένων και καθορίστηκαν τα 15 σπουδαιότερα ζιζάνια για κάθε καλλιέργεια, που ιεραρχήθηκαν με βάση το ποσοστό της βαθμολογίας τους επί της μέγιστης δυνατής (78) για κάθε χώρα. Τέλος, για να καθοριστεί το πιο σημαντικό από οικονομική άποψη ζιζάνιο της Ευρώπης, το σύνολο των βαθμών που λαμβάνονταν για όλες τις χώρες πολλαπλασιάζονταν με τη συνολική απόδοση της κάθε καλλιέργειας.

#### 1.4.3. Ενδεικτικά αποτελέσματα επισκοπήσεων

Μια ενδεικτική επισκόπηση ζιζανίων που έγινε στην Ελλάδα είναι αυτή από τον Δαμανάκη το 1982 για τα αγρωστώδη ζιζάνια των σιταγρών της Ελλάδας και το 1982-83 για τα ζιζάνια των σιταγρών της Ελλάδας γενικά. Κατά την πρώτη εργασία βρέθηκαν 19 ζιζάνια (αγρωστώδη) που αναφέρονται στον Πίνακα 2 κατά φθίνουσα σειρά με κριτήριο τη συνολική βαθμολογία προσβολής. Τα σπουδαιότερα ζιζάνια, που φθάνουν την ανώτερη βαθμίδα προσβολής ήταν η *Avena sterilis* και *Phalaris brachystachys*. Ακολουθούσαν τα *Lolium spp.* και το *Alopecurus myosuroides*.

Τα τέσσερα αυτά αγρωστώδη ζιζάνια βρέθηκαν επίσης στους μεγαλύτερους πληθυσμούς κατά την επισκόπηση των ζιζανίων των σιταγρών όλης της Ελλάδας, ενώ από τα πλατύφυλλα, τα πιο πολυπληθή ήταν το *Gallium spp.*, *Papaver spp.*, *Polygonum spp.*, *Matricaria chamomilla* και *Anthemis spp.*. Συνολικά βρέθηκαν 103 είδη ζιζανίων καθώς και μερικά άλλα είδη που δεν αναφέρονται στον πίνακα των σπουδαιότερων ζιζανίων, λόγω των μικρών πληθυσμών που παρουσίασαν. Στη συνέχεια γίνεται η παρουσίαση των 5 σπουδαιότερων ζιζανίων ανά γεωγραφικό διαμέρισμα, όπου φαίνεται και η

συχνότητα και η μέση πυκνότητα (φυτό/μ<sup>2</sup>) κάθε ζιζανίου (Πίνακας 3).

Και πάλι το ζιζάνιο που βρέθηκε να επικρατεί σε όλη την Ελλάδα ήταν η αγριοβρώμη (*Avena sterilis sbsp. ludoviciana*). Τελικά, ο ερευνητής σημειώνει ότι μερικά φυτά που δεν αποτελούσαν ποτέ ζιζάνια για την Ελλάδα, βρέθηκαν σε μεγάλους πληθυσμούς σε ορισμένες περιοχές, πράγμα που επιβεβαιώνει ότι κάτω από ορισμένες συνθήκες, κάθε φυτό μπορεί να γίνει ζιζάνιο. Ως παράδειγμα αναφέρεται το *Cynosurus echinatus* που βρέθηκε σε σχετικά μεγάλο πληθυσμό σε έναν αγρό της Πελοποννήσου.

**Πίνακας 2.** Τα αγρωστώδη ζιζάνια που βρέθηκαν στους 90 σιταγρούς της Κεντρικής Ελλάδας όπου έγινε η επισκόπηση (Δαμανάκης, 1982).

α/α	Είδος ζιζανίου	Αριθμός αγρών κατά κατηγορία προσβολής					Συχνότητα	Συνολική βαθμολογία
		1	2	3	4	5		
1	<i>Avena sterilis</i>	18	19	27	14	7	94,4	228
2	<i>Phalaris brachystachys</i>	8	17	6	1	1	33,6	69
3	<i>Phalaris paradoxa</i>	18	6	0	0	0	26,6	30
4	<i>Lolium rigidum</i>	12	9	0	0	0	23,3	30
4	<i>Alopecurus myosuroides</i>	5	4	0	3	0	13,3	25
5	<i>Lolium multiflorum</i>	2	7	1	0	0	11,1	19
6	<i>Bromus sterilis</i>	7	2	0	0	0	10	11
7	<i>Dasypyrum villosum</i>	5	1	1	0	0	7,7	10
8	<i>Poa trivialis</i>	6	1	10	0	0	7,7	8
9	<i>Phalaris minor</i>	3	2	0	0	0	5,5	7
10	<i>Lolium temulentum</i>	6	0	0	0	0	6,6	6
11	<i>Bromus japonicus</i>	1	2	0	0	0	3,3	5
12	<i>Hordeum bulbosum</i>	2	1	0	0	0	3,3	4
13	<i>Bromus arvensis</i>	2	0	0	0	0	2,2	2
14	<i>Bromus tectorum</i>	2	0	0	0	0	2,2	2
15	<i>Bromus scoparius</i>	2	0	0	0	0	2,2	2
16	<i>Hordeum murinum</i>	2	0	0	0	0	2,2	2
17	<i>Cynosurus echinatus</i>	1	0	0	0	0	1,1	1
18	<i>Phleum paniculatum</i>	1	0	0	0	0	1,1	1

Κατηγορίες προσβολής: 1= Μόνο μερικά φυτά σε όλο το χωράφι, 2= μικρή προσβολή (5-10 στελέχη/μ<sup>2</sup>, 3= μέτρια (10-25 στελέχη/ μ<sup>2</sup>), 4= μεγάλη (25-50 στελέχη/ μ<sup>2</sup>) και 5= το ζιζάνιο καλύπτει την καλλιέργεια.

Πίνακας 3. Τα πέντε κυριότερα ζιζάνια κατά γεωγραφικό διαμέρισμα (από επισκόπηση του Δαμανάκη, 1983).

Γεωγραφικό διαμέρισμα	Είδος ζιζανίου	Συχνότητα %		Μέση πυκνότητα (φυτά/m <sup>2</sup> )
		%αγρών	% θέσεων	
Μακεδονία (34 χωράφια)	<i>Avena</i> spp.	63,6	11,6	1,1
	<i>Papaver roeas</i>	42,4	5,1	0,7
	<i>Bromus</i> spp.	21,2	4,7	1,8
	<i>Centaurea cyanus</i>	18,2	4,6	1,8
	<i>Millium vernale</i>	15,1	5,4	3,6
Θράκη (10 χωράφια)	<i>Bromus</i> spp.	70	17	1,8
	<i>Avena sterilis</i>	70	13	1,4
	<i>Consolida regalis</i>	60	12	1,3
	<i>Lolium</i> spp.	60	9,5	1,1
	<i>Phalaris</i> spp.	40	7	1,3
Θεσσαλία (21 χωράφια)	<i>Avena sterilis</i>	90,5	34,8	2,5
	<i>Phalaris</i> spp.	76,2	12,6	1,3
	<i>Gallium</i> spp.	47,6	13,6	2
	<i>Alopecurus myosuroides</i>	47,6	10,7	1,9
	<i>Fumaria officinalis</i>	19	5,9	3,6
Στερεά Ελλάδα (12 χωράφια)	<i>Avena sterilis</i>	83,3	28,3	2,7
	<i>Papaver roeas</i>	66,6	32,9	4,2
	<i>Gallium</i> spp.	58,3	29,2	6,4
	<i>Phalaris</i> spp.	50	17,5	4,1
	<i>Alopecurus myosuroides</i>	41,6	16,6	7,7
Πελοπόννησος (10 χωράφια)	<i>Lolium</i> spp.	90	57	8,4
	<i>Phalaris</i> spp.	70	19,5	2
	<i>Poa trivialis</i>	60	15	3,1
	<i>Matricaria chamomilla</i>	40	15	4,1
	<i>Polygonum aviculare</i>	40	12	3,3

Η αναφορά στις ξενόγλωσσες επισκοπήσεις των τελευταίων ετών θα αρχίσει με την παρουσίαση των αποτελεσμάτων της επισκόπησης των κυριότερων ζιζανίων σε κάθε καλλιέργεια για το σύνολο της Ευρώπης και Τουρκίας. Αρχικά δίνονται στοιχεία για την σπουδαιότητα των 10 καλλιεργειών στο σύνολο της Ευρώπης. Από αυτές, τα ανοιξιάτικα και χειμερινά σιτηρά, η πατάτα, το τεύτλο και τα οπωροκηπευτικά καλλιεργούνται στην πλειοψηφία των χωρών (Πίνακας 4). Στη συνέχεια παρατίθενται τα 20 σπουδαιότερα ζιζάνια με βάση τη βαθμολογία που συγκέντρωσαν (όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενη ενότητα), καθώς και η ανθεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνα που πιθανώς αναφέρθηκε, και ο αριθμός των χωρών στις οποίες αυτή αναφέρθηκε (Πίνακας 5). Στον Πίνακα 6 αναφέρονται τα 15 σπουδαιότερα ζιζάνια για κάθε καλλιέργεια στο

σύνολο της Ευρώπης.

**Πίνακας 4.** Η παρουσίαση των 10 καλλιεργητικών συστημάτων σε όλη την έκταση όπου έγινε η επισκόπηση των Schroeder et al. (1993).

Χώρα	Καλλιέργειες										ΣΥΝ
	ΧΣ	ΑΣ	ΚΣ	Π	ΗΣ	ΕΛ	ΛΧ	ΑΜ	Τ	ΟΠ	
Αυστρία	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
Βέλγιο	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	8
Βουλγαρία	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	9
Δανία	+	+	-	+	-	+	+	-	+	-	6
Τσεχοσλοβακία	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
Φινλανδία	+	+	-	+	-	-	+	-	+	-	5
Γαλλία	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
Δυτ. Γερμανία	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	9
Αν. Γερμανία	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	8
πρώην Ε.Σ.Σ.Δ.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
Ελλάδα	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	8
Ουγγαρία	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	7
Ιρλανδία	+	+	-	+	-	-	+	-	+	-	5
Ιταλία	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
Μάλτα	-	-	-	-	2	-	+	+	-	+	3
Ολλανδία	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	8
Νορβηγία	+	+	-	+	-	-	+	-	-	+	5
Πολωνία	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	9
Πορτογαλία	-	-	+	+	+	-	+	+	-	+	6
Ρουμανία	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
Ισπανία	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
Σουηδία	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+	7
Ελβετία	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	8
Τουρκία	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	9
Μ.Βρετανία	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	9
Γιουγκοσλαβία	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
Σύνολο	24	23	20	25	14	17	25	16	23	2	209

ΧΣ=Χειμερινά Σιτηρά, ΑΣ= Ανοιξιάτικα σιτηρά, ΚΣ= Καλαμπόκι και Σόργο, Π=Πατάτες, ΗΣ= Ηλίανθος και Σόγια, ΕΛ=Ελαιοκράμβη, ΛΧ= Λαχανικά, ΑΜ= Αμπέλια και μη αρδευόμενοι μεσογειακοί οπωρώνες, Ζ= Ζαχαρότευτλα, ΟΠ=Αρδευόμενοι μεσογειακοί και εύκρατοι οπωρώνες.

**Πίνακας 5.** Βαθμός σημαντικότητας των 20 σπουδαιότερων ζιζανίων που βρέθηκαν στο χώρο επισκόπησης των Schroeder et al. (1993).

Είδος ζιζανίου	% της μέγιστης βαθμολογίας	Ανθεκτικότητα	Αρ. χωρών
<i>Chenopodium album</i>	48	Tria	10
<i>Stellaria media</i>	48	Tria	3
<i>Cirsium arvense</i>	41	Tria, 2,4-D, MCPA, Para	1,2,2,2
<i>Polygonum aviculare</i>	37	2,4-D, Ami	1,1
<i>Poa annua</i>	37	Tria, Ami	7,1
<i>Echinochloa crus-galli</i>	36	Tria	5
<i>Agropyron repens</i>	35	Tria, Ace, but, Gly(?), Lin	1,1,1,1,1
<i>Convolvulus arvensis</i>	35	2,4-D	1
<i>Gallium aparine</i>	35	2,4-D, MCPA	2
<i>Polygonum persicaria</i>	34	Tria	1
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	33	-	-
<i>Amaranthus retroflexus</i>	31	Tria, Gr, Urea	10,1,1
<i>Solanum nigrum</i>	30	Tria, Urea	6,1
<i>Zonchus arvensis</i>	30	-	-
<i>Lamiun purpureum</i>	30	-	-
<i>Fallopia convolvulus</i>	30	Tria	1
<i>Viola agvense</i>	30	Gr	1
<i>Thlaspi arvense</i>	28	-	-
<i>Fumaria officinalis</i>	28	-	-
<i>Atriplex patula</i>	23	Tria	4

Ace= acetochlor, Ami= aminotriazole, But= butylate, Gly= Glyphosate, Gr= Growth regulators, Lin= linupon, Para= paraquat, Tria= triazine.

Η επισκόπηση που πραγματοποιήθηκε στην περιοχή Loukkos του Μαρόκου σε αγρούς σιτηρών, ψυχανθών και τεύτλου, δίνει βαρύτητα στη βοτανική περιγραφή των ειδών ζιζανίων που παρατηρήθηκαν. Έτσι, παρατηρήθηκε η κυριαρχία των δικοτυλύδων (κατά 82.3%). Στη συνέχεια παρατίθεται η κατανομή των ζιζανίων στις βοτανικές οικογένειες που δείχνει ότι τα 244 είδη που παρατηρήθηκαν ανήκουν σε 37 οικογένειες, ενώ οι σπουδαιότερες οικογένειες τελικά εκτιμώνται σε επτά: Asteraceae, Fabaceae, Poaceae, Caryophyllaceae, Brassicaceae, Ariaceae, Lamiaceae. Παράλληλα γίνεται η περιγραφή της βιογεωγραφικής κατανομής των ζιζανίων, δηλαδή ότι η χλωρίδα που κυριαρχεί είναι μεσογειακού χαρακτήρα, καθώς και της οικολογικής τους κατανομής, δηλαδή αναφέρονται τα ποσοστά επί του συνόλου που αντιπροσωπεύουν οι κατηγορίες Th, G, Hr κ.λ.π. (αναφέρθηκαν σε προηγούμενη ενότητα). Το μεγαλύτερο μέρος των ζιζανίων ανήκουν στην κατηγορία των Therophytes, ακολουθούσαν οι κατηγορίες Geophytes και Hemicryptophytes, ενώ μόνο από ένα είδος ανήκε στις κατηγορίες των Parasites και Hydrophytes. Η εργασία τελειώνει με συμπεράσματα γύρω από τη σπουδαιότητα των ζιζανίων, ανάλογα με τη σχετική τους συχνότητα στον αγρό.

Πίνακας 6. Βαθμός σημαντικότητας των 15 πιο σημαντικών ζιζανίων για κάθε καλλιεργητικό σύστημα στο χώρο της επισκόπησης (Schroëder et al., 1993).

Κατηγορία	Είδη ζιζανίων	% της μέγιστης βαθμολογίας	Κατηγορία	Είδη ζιζανίων	% της μέγιστης βαθμολογίας
<b>Χειμερινά σιτηρά</b>			<b>Ηλίανθος και Σόγια</b>		
1	<i>Galium aparine</i> L.	69	1	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	34
2	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	62	2	<i>Chenopodium album</i> L.	32
3	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	58	2	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	32
3	<i>Viola arvensis</i> Murr.	58	4	<i>Solanum nigrum</i> L.	26
5	<i>Apera spica-venti</i>	53	5	<i>Setaria pumila</i> Roehm & Schult	23
6	<i>Lamium purpureum</i> L.	50	5	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	23
6	<i>Poa annua</i> L.	50	5	<i>Atriplex patula</i> L.	23
8	<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	48	8	<i>Sonchus arvensis</i> L.	21
9	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	47	9	<i>Polygonum persicaria</i> L.	19
10	<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.	45	10	<i>Polygonum aviculare</i> L.	19
11	<i>Polygonum aviculare</i> L.	42	10	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	19
12	<i>Avena fatua</i> L.	41	12	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	18
12	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	41	12	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A Loeve	18
12	<i>Thlaspi arvense</i> L.	41	12	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	18
15	<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	37	15	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	15
<b>Ανοιξιότικα σιτηρά</b>			<b>Πατάτα</b>		
1	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	54	1	<i>Chenopodium album</i> L.	84
1	<i>Avena fatua</i> L.	54	2	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	57
3	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	53	3	<i>Polygonum persicaria</i> L.	53
4	<i>Galium aparine</i> L.	48	4	<i>Solanum nigrum</i> L.	50
5	<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	45	4	<i>Polygonum aviculare</i> L.	50
6	<i>Chenopodium album</i> L.	44	6	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	46
7	<i>Lamium purpureum</i> L.	41	7	<i>Poa annua</i> L.	45
7	<i>Viola arvensis</i> Murr.	41	8	<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.	44
9	<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.	40	9	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	19
9	<i>Polygonum aviculare</i> L.	40	10	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	42
11	<i>Poa annua</i> L.	38	10	<i>Sonchus arvensis</i> L.	42
12	<i>Polygonum persicaria</i> L.	41	12	<i>Galium aparine</i> L.	41
13	<i>Sonchus arvensis</i> L.	33	12	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A Loeve	41
14	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A Loeve	31	14	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	39
15	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	29	15	<i>Fumaria offinalis</i> L.	38

Κατηγορία	Είδη ζιζανίων	% της μέγιστης βαθμολογίας (78)	Κατηγορία	Είδη ζιζανίων	% της μέγιστης βαθμολογίας (78)
<b>Ελαιοκράμβη</b>			<b>Λαχανικά</b>		
1	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	46	1	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	76
2	<i>Galium aparine</i> L.	35	2	<i>Chenopodium album</i> L.	68
3	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	35	3	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	59
4	<i>Lamium purpureum</i> L.	34	4	<i>Poa annua</i> L.	57
4	<i>Thlaspi arvense</i> L.	34	5	<i>Solanum nigrum</i> L.	54
4	<i>Viola arvensis</i> Murr.	34	6	<i>Polygonum aviculare</i> L.	53
7	<i>Poa annua</i> L.	32	7	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	46
8	<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.	29	8	<i>Polygonum persicaria</i> L.	45
8	<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	29	9	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	42
10	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	27	9	<i>Galsinsoga parviflora</i> Cav.	42
11	<i>Polygonum aviculare</i> L.	23	9	<i>Lamium purpureum</i> L.	42
11	<i>Chenopodium album</i> L.	21	9	<i>Sonchus arvensis</i> L.	42
13	<i>Polygonum persicaria</i> L.	20	13	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A Loeve	41
13	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	20	14	<i>Fumaria offinalis</i> L.	38
15	<i>Avena fatua</i> L.	17	14	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	38
15	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	17	14	<i>Sonchus arvensis</i> L.	38
			14	<i>Viola arvensis</i> Murr.	38
<b>Ζαχαρότευτλα</b>			<b>Καλαμπόκι και Σόργο</b>		
1	<i>Chenopodium album</i> L.	77	1	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	65
2	<i>Solanum nigrum</i> L.	58	2	<i>Chenopodium album</i> L.	62
2	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	58	3	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	50
4	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	54	4	<i>Solanum nigrum</i> L.	44
4	<i>Polygonum persicaria</i> L.	54	5	<i>Setaria pumila</i> Roehm & Schult.	43
6	<i>Polygonum aviculare</i> L.	53	6	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	42
7	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	49	7	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	41
8	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	46	8	<i>Polygonum persicaria</i> L.	38
9	<i>Poa annua</i> L.	45	9	<i>Polygonum aviculare</i> L.	35
10	<i>Atriplex patula</i> L.	42	10	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	32
11	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A Loeve	41	11	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	31
12	<i>Fumaria offinalis</i> L.	40	12	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A Loeve	30
12	<i>Galium aparine</i> L.	40	13	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	25
12	<i>Sonchus arvensis</i> L.	40	14	<i>Sonchus arvensis</i> L.	25
15	<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.	36	15	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	23
<b>Αμπέλια</b>			<b>Οπωρώνες</b>		
1	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	47	1	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	57
2	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	41	2	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	47
3	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	34	3	<i>Taraxacum officinale</i> Weber	46
4	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	32	4	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	45
5	<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.	29	5	<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.	44
6	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	31	6	<i>Chenopodium album</i> L.	40
7	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	30	7	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	39
7	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	30	7	<i>Poa annua</i> L.	39
9	<i>Chenopodium album</i> L.	29	9	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	38
9	<i>Poa annua</i> L.	29	10	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	36
11	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	27	11	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	34
11	<i>Sonchus arvensis</i> L.	27	13	<i>Sonchus arvensis</i> L.	34
11	<i>Taraxacum officinale</i> Weber	27	14	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	33
14	<i>Polygonum aviculare</i> L.	26	15	<i>Rumex crispus</i> L.	32
15	<i>Polygonum persicaria</i> L.	25	15	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	31
15	<i>Setaria pumila</i> Roehm & Schult	25			

Παρόμοια είναι η επισκόπηση και ο φυτοοικολογικός χαρακτηρισμός των ζιζανίων στην μπανανιά και το ζαχαροκάλαμο σε περιοχή της Γουαδελούπης (Fournet, 1993). Αρχικά δίνονται πολλές πληροφορίες για την ποικιλότητα της χλωρίδας (αριθμός οικογενειών, γενών, τάξων), μέσο αριθμό γενών ανά οικογένεια, μέσο αριθμό τάξων ανά οικογένεια κ.ο.κ.. Στη συνέχεια της εργασίας αναφέρονται οι σπουδαιότερες οικογένειες που κυριαρχούν σε κάθε μια από τις δυο καλλιέργειες. Ανάμεσά τους ξεχωρίζουν οι Poaceae, Asteraceae και Euphorbiaceae. Ακολουθεί η οικολογική περιγραφή κάθε περιοχής δειγματοληψίας ανάλογα με τους χαρακτήρες:

i) μητρικά πετρώματα, ii) κατεύθυνση ανέμων, iii) περιοχή, iv) καλλιέργεια που τοποθετείται σ' αυτήν, v) γεωγραφικό πλάτος, vi) τύπος εδάφους, vii) μικροανάγλυφο, viii) αριθμός μηνών με < 100mm βροχής, ix) αριθμός μηνών με < 50 mm βροχής, x) μέση ετήσια βροχόπτωση, xi) ιστορικό καλλιέργειας, xii) ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιήθηκαν, xiii) βαθμός μηχανοποίησης καλλιέργειας, xiv) πρόσφατη κατάσταση αγρού, xv) ανάγλυφο συνολικής περιοχής, xvi) πιθανώς θέση στη δασική κλίμακα. Η συσχέτιση της κατανομής των ζιζανίων ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της κάθε περιοχής δίνεται πολύ αναλυτικά στη συνέχεια προσφέροντας έναν χρήσιμο οδηγό για τις οικολογίες των σπουδαιότερων ζιζανίων της Γουαδελούπης.

Η εργασία των Traore&Maillet (1992) έχει, παρομοίως, ως στόχο τον βιοοικολογικό χαρακτηρισμό των ζιζανίων. Στη περιοχή της Δυτικής Αφρικής όπου έγινε η μελέτη, βρέθηκαν να κυριαρχούν οι οικογένειες Poaceae, Leguminosae, Asteraceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae και Malvaceae. Από οικολογική άποψη, και εδώ κυριαρχούν τα Therophytes (ετήσια), ενώ τα παράσιτα αντιπροσωπεύουν πολύ μικρό ποσοστό επί του συνόλου των ειδών. Οι ερευνητές συνεχίζουν τη μελέτη τους με παρατήρηση της κατανομής της χλωρίδας με βάση τη γεωγραφική τους προέλευση. Κυριαρχούν τα αφρικανικά είδη, τα τροπικά, τα αφροασιατικά, τα κοσμοπολίτικα, τα αφροαμερικανικά και ακολουθούν τα υπόλοιπα. Τα συνολικά αποτελέσματα της εργασίας φαίνονται σε εκτεταμένο πίνακα που δυστυχώς για την παρούσα εργασία δε φέρουν ενδιαφέρον, λόγω της διαφορετικής μορφής ζιζανιοχλωρίδας της Ελλάδας. Ωστόσο, διαφαίνεται η ανάγκη ώστε και στην Ελλάδα να πραγματοποιηθεί ανάλογη φυτοοικολογική επισκόπηση της ζιζανιοχλωρίδας, που θα μπορούσε να ερμηνεύσει πολλά φαινόμενα μεταβολής της ζιζανιοχλωρίδας στο χρόνο και χώρο.

Τέλος, μια επισκόπηση που έγινε στη γειτονική Ιταλία, στο καλαμπόκι, από τους Zanin et al. (1992) που εξέτασαν το δυναμικό των σπόρων ζιζανίων στο έδαφος, έδωσε τα αποτελέσματα που φαίνονται στον Πίνακα 8. Τα ζιζάνια που κυριαρχούν με βάση την επισκόπηση αυτή παρουσιάζουν πολλές ομοιότητες με αυτά που επικρατούν κάτω από τις ελληνικές συνθήκες.

Οι ερευνητές, στη συνέχεια, συσχετίζουν τα ποσοστά των σπόρων που βρήκαν, με τους αγρονομικούς και εδαφοκλιματικούς παράγοντες των περιοχών, απ' όπου λήφθηκαν τα δείγματα και επίσης παρατηρούν τον ίδιο περίπου αριθμό σπόρων στα δύο βάθη 0-20 και 21-40 cm δειγματοληψίας.



Πίνακας 7. Σχετική συχνότητα και ποιοτικά χαρακτηριστικά των σπόρων ζιζανίων, που βρέθηκαν σε τουλάχιστον 13% των περιοχών δειγματοληψίας κατά την επισκόπηση των Zanin et al.(1992).

Ζιζάνια	Σχετική συχν. %	Μέγιστο απόθεμα (n/m <sup>2</sup> )	Μέσο απόθεμα (n/m <sup>2</sup> )	Καταν. επί τοις % του συν.σπ.
<i>Anagallis arvensis</i>	76,6	11571	1131	10,9
<i>Chenopodium album</i>	68,9	6757	355	3,4
<i>Stellaria media</i>	66,7	11344	597	5,7
<i>Echinochloa crus-galli</i>	62,2	511	60	0,6
<i>Amaranthus spp.</i>	60	3119	434	4,2
<i>Polygonum spp.</i>	55,6	2747	306	2,9
<i>Poa trivialis</i>	46,7	3312	327	3,1
<i>Papaver spp.</i>	40	2268	284	2,7
<i>Digitaria sanguinalis</i>	40	4755	490	4,7
<i>Portulaca oleracea</i>	40	1566	146	1,4
<i>Chenopodium polyspermum</i>	40	21696	908	8,7
<i>Chaenorrhinum minus</i>	37,8	1372	130	1,2
<i>Solanum nigrum</i>	35,5	2718	285	2,7
<i>Juncus bufonius</i>	35,5	8177	491	4,7
<i>Veronica persica</i>	33,3	2066	164	1,6
<i>Plantago major</i>	28,9	2686	127	1,2
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	28,9	8829	288	2,8
<i>Setaria viridis</i>	26,7	10281	622	6
<i>Poa annua</i>	26,7	8533	443	4,3
<i>Sorghum halepense</i>	26,7	1387	106	1
<i>Cerastium glomeratum</i>	24,4	3261	148	1,4
<i>Polygonum aviculare</i>	22,2	428	54	0,5
<i>Cardamine hirsuta</i>	22,2	3091	143	1,4
<i>Ranunculus spp.</i>	20	1088	48	0,5
<i>Arabidopsis thaliana</i>	17,8	2114	101	1
<i>Trifolium repens</i>	17,8	2523	195	1,9
<i>Erigeron annuus</i>	15,5	238	26	0,3
<i>Kickxia elatine</i>	15,5	450	34	0,3
<i>Sonchus oleraceus</i>	15,5	254	24	0,2
<i>Panicum dichotomiflorum</i>	13,3	38020	199	10,5
<i>Rumex spp.</i>	13,3	346	30	0,3
<i>Centaureum erythraea</i>	13,3	595	33	0,3
<i>Verbena officinalis</i>	13,3	211	22	0,2

Από τις παραπάνω ενδεικτικές επισκοπήσεις διαφαίνεται μια σχετική ομοιότητα στη μεθοδολογία αλλά και στη μορφή των αποτελεσμάτων καθώς και η σημασία του γεγονότος να περιλαμβάνει κάθε επισκόπηση, δίπλα στη βοτανική περιγραφή και τα στατιστικά στοιχεία της κατανομής των ζιζανίων, και περιγραφή της βιοοικολογικής τους κατανομής με βάση τα αγρονομικά και εδαφοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής.

## 2. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Σκοπός της επισκόπησης ήταν η μελέτη της κατανομής των ζιζανίων σε αγρούς καλλιέργειας ζαχαροτεύτλου στην περιοχή της Πτολεμαΐδας Κοζάνης. Το εργαστηριακό μέρος πραγματοποιήθηκε στο Εργαστήριο Ζιζανιολογίας του Πανεπιστημίου. Η επισκόπηση στους αγρούς έγινε τους μήνες Ιούνιο έως Σεπτέμβριο 1995, ενώ τους μήνες Οκτώβριο 1995 έως Μάιο 1996 έγινε το εργαστηριακό μέρος του πειράματος.

### 2. 1. Υλικά και μέθοδοι

#### 2.1.1. Επισκόπηση ζιζανίων στον αγρό

##### *Περιγραφή της τοποθεσίας, ιστορικό των αγρών*

Αρχικά έγινε αναφορά της γεωγραφικής θέσης και του υψομέτρου της περιοχής Πτολεμαΐδας, καθώς και η περιγραφή του κλίματός της, με βάση στοιχεία του Φλόκα (1992). Επίσης, ζητήθηκαν πληροφορίες για το πρόγραμμα αμειψισποράς κατά τα τρία έτη που προηγήθηκαν της επισκόπησης και τις υπόλοιπες καλλιεργητικές φροντίδες που εφάρμοσαν οι παραγωγοί την τρέχουσα χρονιά στους αγρούς του ζαχαρότευτλου.

##### *Μέθοδος δειγματοληψίας*

Η επιλογή των αγρών δειγματοληψίας έγινε με τρόπο ώστε να εκτιμηθεί η εικόνα της ζιζανιοχλωρίδας της περιοχής και προς τις τέσσερις κατευθύνσεις του ορίζοντα. Έτσι, επιλέχθηκαν συνολικά 8 αγροί ζαχαροτεύτλων:

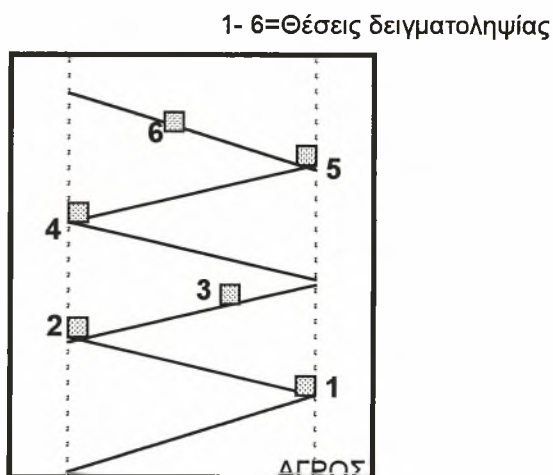
Από Βορρά προς Νότο κατά μήκος μιας διαδρομής 15 χιλιομέτρων από Ανάργυρους προς Ασβεστόπετρα, έγινε δειγματοληψία σε τέσσερις αγρούς που απείχαν μεταξύ τους 4-5 χιλιόμετρα, στις τοποθεσίες Ανάργυροι, Ροδώνα, Πτολεμαΐδα, Ασβεστόπετρα. Στην κατεύθυνση από Ανατολή προς Δύση ακολουθήθηκε μια διαδρομή 20 χιλιομέτρων και λήφθηκαν παρατηρήσεις από αγρούς στις τοποθεσίες Άγιος Χριστόφορος, Ανατολικό, Γαλάτεια και Νέα Κόμη, που επίσης απείχαν μεταξύ τους 4-5 χιλιόμετρα. Οι τοποθεσίες της δειγματοληψίας φαίνονται στο σχήμα 1.





**Σχήμα 1.** Χάρτης της περιοχής επισκόπησης, όπου διακρίνονται οι 8 αγροί καλλιέργειας ζαχαρότευτλου, όπου έγινε η καταγραφή των ζιζανίων.

Οι παρατηρήσεις σε κάθε αγρό δειγματοληψίας γίνονταν με την ακόλουθη μέθοδο: Αρχίζοντας από μια άκρη του χωραφιού, ορίζονται 6 θέσεις παρατήρησης ανά 20-30 βήματα καταμήκος μιας γραμμής «ζιγκ-ζαγκ», ώστε να καλύπτεται το σύνολο του αγρού. Στο σχήμα 2. φαίνεται ο τρόπος επιλογής των 6 θέσεων σε κάθε αγρό.



**Σχήμα 2.** Η επιλογή των θέσεων δειγματοληψίας σε έναν αγρό ζαχαροτεύτλου

Σε κάθε θέση, έγινε χάραξη τεμαχίου εμβαδού  $1 \text{ m}^2$ , και στη συνέχεια η παρατήρηση των ζιζανίων που περιείχονταν σ' αυτό. Συνολικά, και στους 8 αγρούς λήφθηκαν παρατηρήσεις από 48 θέσεις.

### *Λήψη παρατηρήσεων*

Οι παρατηρήσεις αφορούσαν τα είδη των ζιζανίων και τον αριθμό καθενός από αυτά. Για κάθε είδος ζιζανίου, λαμβάνονταν και ένα φυτό - δείγμα, με σκοπό τον προσδιορισμό ή επιβεβαίωση (ταυτοποίησή) του στο εργαστήριο, εκτός γα τα είδη, για το όνομα των οποίων δεν υπήρχε καμιά αμφιβολία.

Οι παραπάνω παρατηρήσεις έγιναν τέσσερις φορές, τις 5 πρώτες μέρες κάθε μήνα από τον Ιούνιο μέχρι τον Σεπτέμβριο. Συνεπώς, το σύνολο των παρατηρήσεων ήταν 192 (8 αγροί x 6 θέσεις x 4 ημερομηνίες).

Παράλληλα με τις παρατηρήσεις των ειδών των ζιζανίων, έγινε και παρατήρηση των εδαφικών χαρακτήρων κάθε αγρού. Τον Ιούλιο του 1996 έγινε δειγματοληψία εδάφους από τις 6 θέσεις κάθε αγρού. Κάθε δείγμα αποτελούσε ένα προφίλ εδάφους βάθους 20 cm. Στη συνέχεια έγινε η ανάμειξη των 6 δειγμάτων κάθε αγρού, ώστε να προκύψει τελικά ένα δείγμα για κάθε αγρό. Η εδαφολογική ανάλυση των δειγμάτων έγινε στο Καπνολογικό Ινστιτούτο, και περιλάμβανε την μέτρηση του pH, της ηλεκτρικής αγωγιμότητας, της οργανικής ουσίας, την περιεκτικότητα σε φώσφορο, κάλιο, ασβέστιο, μαγνήσιο, μαγγάνιο και χλώριο.

#### 2.1.2. Επισκόπηση στο εργαστήριο

Παράλληλα με την επισκόπηση στον αγρό, έγινε και λήψη εδαφοδειγμάτων από κάθε θέση με σκοπό την μελέτη των ζιζανίων, που βρίσκονται στο έδαφος με την μορφή σπόρων. Είναι πολύ πιθανόν να μην είχαν βλαστήσει κατά τους καλοκαιρινούς μήνες όταν έγινε η επισκόπηση. Με τον τρόπο αυτό επιδιώχθηκε η μελέτη όλου του φάσματος των ζιζανίων με βάση τον βιολογικό τους κύκλο, από τα ανοιξιάτικα μέχρι τα χειμερινά.

Η δειγματοληψία έγινε τον Οκτώβρη του 1995, όταν από κάθε θέση των 8 αγρών λήφθηκε ένα προφίλ εδάφους βάθους 20 cm, και στην συνέχεια αναμείχθηκαν τα έξι δείγματα σε ένα μεγάλο που αντιπροσώπευε τον κάθε αγρό.

Τα δείγματα χώματος τοποθετήθηκαν σε γλαστράκια διαμέτρου 30 cm και ύψους 6 cm. Τοποθετήθηκαν σε συνθήκες θερμοκηπίου, και ποτίζονται τακτικά. Η τοποθέτηση έγινε στις 17/ 10/ 1995. Η πρώτη καταγραφή περιλάμβανε παρατηρήσεις σε τρεις ημερομηνίες 22/11, 5/12 και 19/12, ώστε να εξασφαλιστεί καλύτερη εικόνα των ειδών και του πλήθους των ζιζανίων.

Στη συνέχεια, το έδαφος διατηρήθηκε απότιστο για 20 περίπου ημέρες, και στις 22/ 1/ 1996 έγινε εκ νέου ανάμειξη του, ώστε να έρθουν στην επιφάνεια σπόροι που πιθανώς βρίσκονταν πριν σε βάθος ανασταλτικό για την βλάστησή τους. Συνεχίζονταν κανονικό πότισμα των εδαφών και στις 27/ 2 και 12/ 3 έγινε η δεύτερη καταγραφή των ζιζανίων. Στην συνέχεια το χώμα αφέθηκε απότιστο για 20 περίπου μέρες και στις 22/ 4 επαναλήφθηκε η ίδια διεργασία. Η επόμενη καταγραφή έγινε στις 7/ 5. Είναι φανερό ότι ο αριθμός των παρατηρήσεων, όπως αυτές κατανέμονται στο χρόνο κατά τις τρεις διαφορετικές καταγραφές, μειώνεται όσο οι συνθήκες ηλιοφάνειας γίνονται πιο ευνοϊκές για την βλάστηση των σπόρων.

Οι παρατηρήσεις περιλάμβαναν την καταγραφή του είδους και του αριθμού φυτών από κάθε ζιζανίο.

## 2.2. Αποτελέσματα

### 2.2.1. Επισκόπηση στον αγρό.

Η περιοχή της Πτολεμαΐδας όπου έγινε η επισκόπηση τοποθετείται ανάμεσα στα γεωγραφικά πλάτη  $21.3^{\circ}$  έως  $21.8^{\circ}$  προς Ανατολή, και γεωγραφικά μήκη  $40.3^{\circ}$  έως  $40.8^{\circ}$  προς Βορρά. Η περιοχή αυτή της Δυτικής Μακεδονίας χαρακτηρίζεται από μικρές τιμές ηλιοφάνειας (2300 ώρες ανά έτος). Επίσης, χαρακτηρίζεται από Ετήσιο Θερμομετρικό Εύρος  $24^{\circ}$  C, που σημαίνει ότι το κλίμα της χαρακτηρίζεται κατα Corgzynski «θαλάσσιο μεταβατικό». Η μέση ετήσια θερμοκρασία αέρα είναι οι  $10^{\circ}$  C, ενώ η απόλυτες μέγιστες και ελάχιστες θερμοκρασίες που σημειώθηκαν γενικά ήταν  $40^{\circ}$  C και  $-27.8^{\circ}$  C αντίστοιχα. Η μέση ετήσια βαρομετρική πίεση της περιοχής είναι 1016 mbs. Η μέση ετήσια τιμή της νέφωσης είναι 50%, ενώ η μέση ετήσια βροχόπτωση φτάνει τα 1600 mm. Το υψόμετρο της περιοχής είναι 650m .

Την καλλιεργητική περίοδο, κατά την οποία πραγματοποιήθηκε η επισκόπηση, οι αγροί που εξετάστηκαν είχαν δεχτεί τις καλλιεργητικές φροντίδες και το πρόγραμμα αντιμετώπισης εχθρών, ασθενειών και ζιζανίων που συνήθως εφαρμόζεται από τους παραγωγούς ζαχαροτεύτλων της περιοχής. Επίσης, οι καλλιέργειες που είχαν φιλοξενήσει κατά τα δύο προηγούμενα έτη φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 8.** Καλλιέργειες που προηγήθηκαν στους εξεταζόμενους αγρούς κατά τα δυο προηγούμενα έτη 1993-1994.

A/A	Τοποθεσία αγρού	Είδος καλλιέργειας	
		1993	1994
1.	Ροδώνα	τεύτλα	τεύτλα
2.	Αναργυροί	τεύτλα	τεύτλα
3.	Νέα Κόμη	καλαμπόκι	τεύτλα
4.	Ασβεστόπετρα	καλαμπόκι	σιτάρι
5.	Πτολεμαΐδα	ηλίανθος	σιτάρι
6.	Ανατολικό	καλαμπόκι	σιτάρι
7.	Αγ. Χριστόφορος	σιτάρι	σιτάρι
8.	Γαλάτεια	σιτάρι	σιτάρι

Τα αποτελέσματα των παρατηρήσεων που λήφθηκαν στους 8 αγρούς και στις 4 ημερομηνίες φαίνονται στους Πίνακες 9.-11.. Στους πίνακες αυτούς φαίνονται τα είδη και ο αριθμός των φυτών των ζιζανίων που καταγράφηκαν, καθώς και ο αριθμός των αγρών και των θέσεων, όπου τα ζιζάνια αυτά βρέθηκαν.

Ο Πίνακας 9. αφορά τα αποτελέσματα στους αγρούς Ασβεστόπετρας, Πτολεμαΐδας, Ροδώνας και Αναργύρων. Το κυριότερο ζιζάνιο (με 125 συνολικά φυτά) που παρατηρήθηκε ήταν το βλήτο (*Amaranthus retroflexus*), το οποίο παρουσίασε μεγαλύτερη αφθονία κατά τις δυο πρώτες επισκέψεις, και συνολικά εμφανίστηκε περίπου στο σύνολο των τεσσάρων αγρών και στο ήμισυ των

θέσεων. Ακολουθούσε ο βέλιουρας (*Sorghum halepense*), με 83 παρατηρηθέντα φυτά, που παρουσίασε μεγαλύτερη αφθονία κατά τις δυο τελευταίες επισκέψεις. Η μουχρίτσα (*Echinochloa crus-galli*) παρατηρήθηκε σε μεγαλύτερους αριθμούς κατά τις δυο πρώτες επισκέψεις, ενώ τα συνολικά 68 φυτά εμφανίστηκαν στο σύνολο περίπου των αγρών. Ακολουθεί η λουβουδιά (*Chenopodium album*) με 54 φυτά που κυριαρχούσε ιδιαίτερα κατά τις δυο πρώτες επισκέψεις. Μερικά ακόμα ζιζάνια που παρουσιάστηκαν αρκετά σημαντικά ήταν η κουσκούτα (*Cuscuta* sp.) με 35 φυτά, η αγριάδα (*Cynodon dactylon*) με 30 φυτά, η αγριοπιπεριά (*Polygonum persicaria*) με 26 φυτά, η αγριοτοματιά (*Solanum nigrum*) με 25 φυτά και ακολουθούσαν ακόμα 18 ζιζάνια με μικρότερη σημασία.

Ο Πίνακας 10. αφορά τα αποτελέσματα στους αγρούς της Γαλάτειας και Νέας Κόμης. Και πάλι το βλήτο ήταν το κυρίαρχο ζιζάνιο των δυο αγρών, όπου καταγράφηκαν κατά τις τέσσερις επισκέψεις συνολικά 87 φυτά. Ο μεγαλύτερος αριθμός φυτών καταγράφηκε κατά την τρίτη επίσκεψη (Αύγουστος) και περίπου στο σύνολο των θέσεων. Το δεύτερο σπουδαιότερο ζιζάνιο που καταγράφηκε ήταν και πάλι ο βέλιουρας με σύνολο φυτών 40, που παρουσίασε μεγαλύτερη αφθονία κατά τις δυο πρώτες επισκέψεις όπου παρατηρήθηκε στις μισές από τις θέσεις παρατήρησης. Ακολουθεί η μουχρίτσα με 30 φυτά που παρατηρήθηκε εξίσου στις τέσσερις επισκέψεις. Στην συνέχεια καταγράφηκε η λουβουδιά και η αγριοτοματιά με 19 φυτά για κάθε είδος. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι το κενταύριο (*Centaurea cyanus*) και η παπαρούνα (*Papaver rhoeas*) καταγράφηκαν σε σχετικά μεγάλους αριθμούς σε σχέση με τους τέσσερις προηγούμενους αγρούς ενώ αντίθετα η κουσκούτα σε μικρούς αριθμούς.

Τέλος ο Πίνακας 11. παρουσιάζει τα αποτελέσματα στους αγρούς του Αγίου Χριστόφορου και Ανατολικού. Και πάλι το βλήτο είναι το ζιζάνιο που κυριαρχεί στους δυο αγρούς με καταγεγραμμένα συνολικά 91 φυτά, το μεγαλύτερο μέρος των οποίων παρατηρήθηκε κατά την τρίτη επίσκεψη στο σύνολο περίπου των θέσεων. Την δεύτερη θέση στους δυο αυτούς αγρούς κατέχει η λουβουδιά με 40 φυτά. Ακολουθεί η αγριοτοματιά με 23 φυτά, η μουχρίτσα με 23 φυτά, η σετάρια (*Setaria* spp.) με 20 φυτά και τελικά ο βέλιουρας με 19 φυτά. Παρατηρήθηκε υψηλός αριθμός φυτών της αγριοβαμβακιάς (*Abutilon theophrasti*) ενώ δεν παρατηρήθηκε κανένα φυτό κουσκούτας.

Τα εδαφολογικά στοιχεία των αγρών της περιοχής φαίνονται στον Πίνακα 12.

**Πίνακας 12.** Εδαφολογική ανάλυση των αγρών όπου έγινε η επισκόπηση (pH, οργανική ουσία, ηλεκτρική αγωγιμότητα, και περιεκτικότητα στα σπουδαιότερα θρεπτικά στοιχεία και ιχνοστοιχεία)

Αγρός	pH	Οργ.ουσία %	Ηλ.αγωγ. ms	P ppm	K ppm	Ca ppm	Mg ppm	Mn ppm	Cl ppm
Ασβεστόπετρα	6,78	2,48	0,542	54	95	4420	945	175	9,5
Πτολεμαίδα	8,05	2,82	0,384	32	215	12400	1010	21	14,2
Ροδώνα	7,99	2	0,327	48	80	7000	1000	101	14,2
Ανάργυροι	7,63	5,95	1,2	85	480	7250	2480	61	161
Άγιος Χριστόφορος	7,65	2,29	0,226	36	475	13400	548	32	4,7
Ανατολικό	7,89	2,93	0,725	30	220	14400	548	6	21,3
Γαλάτεια	7,85	2,84	0,93	40	100	11000	486	71	28,4
Νέα Κόμη	6,86	2,7	1	165	440	7000	422	104	73,5

## 2. 2. 2. Επισκόπηση στο εργαστήριο

Τα αποτελέσματα της καταγραφής των ζιζανίων στα δείγματα χώματος, που προήλθαν από τους 8 αγρούς κατά τις τρεις καταγραφές φαίνονται στους Πίνακες 13-15. Ο πίνακας 13 περιγράφει τα είδη και τον αριθμό των ζιζανίων στους αγρούς Ασβεστόπετρας, Πτολεμαΐδας, Ροδώνας και Αναργύρων. Γενικά, μετρήθηκε μικρότερος αριθμός ειδών ζιζανίων. Το ζιζάνιο που κυριαρχούσε κατά το εργαστηριακό μέρος της επισκόπησης ήταν το βλήτο, με 123 καταγεγραμμένα φυτά στο σύνολο των καταγραφών (περίπου ο ίδιος αριθμός καταγράφηκε και κατά την επισκόπηση στον αγρό). Ακολουθούσε η σετάρια με 28 φυτά (που στον αγρό κατείχε την ένατη θέση), η κουσκούτα με 24 φυτά, που αποδείχτηκε εξίσου σημαντική στο εργαστήριο όσο και στον αγρό, η μουχρίτσα με 16 φυτά και η παπαρούνα με 14 φυτά. Σε αντίθεση με τον αγρό, στο εργαστήριο παρατηρήθηκε και η στελλάρια (*Stellaria media*) ενώ ο βέλιουρας που αποδείχτηκε δεύτερο σημαντικό ζιζάνιο στον αγρό, στο εργαστήριο κατέχει την ένατη θέση με 7 φυτά.

Ο Πίνακας 14 αντιστοιχεί στους αγρούς Αγίου Χριστοφόρου και Ανατολικού. Καταγράφηκαν 9 είδη ζιζανίων από τα οποία το σπουδαιότερο ήταν το βλήτο με 61 φυτά. Ακολουθούσε η λουβουδιά με 37 φυτά, η σετάρια με 14 φυτά, ο βέλιουρας με 13 φυτά, η μουχρίτσα με 11 και η αγριοτοματιά με 6. Τα είδη αυτά αποτελούσαν και τα σπουδαιότερα ζιζάνια κατά την επισκόπηση στον αγρό.

Στον Πίνακα 15 που αναφέρεται στους αγρούς της Γαλάτειας και Νέας Κόμης φαίνεται και πάλι η κυριαρχία του βλήτου, από το οποίο μετρήθηκαν συνολικά 157 φυτά. Ακολουθούσε η μουχρίτσα με 12 φυτά, η σετάρια και ο βέλιουρας με 8 φυτά και τέλος η λουβουδιά με 6 φυτά. Από τα ζιζάνια αυτά η σετάρια δεν ήταν σημαντικό ζιζάνιο στον αγρό, όπου κατείχε την 11η θέση.

Εκτός από τα ζιζάνια που αναφέρονται στον πίνακα, στις γλάστρες καταγράφηκε και σημαντικός αριθμός φυταρίων τεύτλου, που ίσως να προέρχονται από σπόρο που τινάχτηκε από πρώιμα ανθισμένα φυτά ή άγρια τεύτλα (*Beta maritima*). Ενδεικτικά βρέθηκαν 19 φυτά αγριοτεύτλων σε γλάστρες που αντιπροσώπευαν τρεις θέσεις κατά την πρώτη καταγραφή, 11 φυτά σε δυο θέσεις κατά την δεύτερη καταγραφή και 3 φυτά σε μια θέση κατά την τρίτη καταγραφή.









**Πίνακας 13** Καταγραφή των ζιζανίων στο εργαστήριο από δείγματα χώματος στους τέσσερις τετλοαγρούς της Ασβεστόπετρας, Πτολεμαΐδας, Ροδώνας και Αναργύρων.

Είδος ζιζανίου	Καταγραφή 1η Δεκεμβρίου		Καταγραφή 2η Μάρτιος		Καταγραφή 3η Μάιος		Συνολικός αρ. ζιζανίων
	Αρ. φυτών	Αγροί	Αρ. φυτών	Αγροί	Αρ. φυτών	Αγροί	
Ετήσια χειμωνιάτικα							
1. <i>Anthemis arvensis</i>	1	1	0	0	0	0	1
2. <i>Capsela bursa-pastoris</i>	5	1	1	1	0	0	6
3. <i>Chamomilla recutita</i>	0	0	1	1	0	0	1
4. <i>Chrysanthemum segetum</i>	1	1	0	0	0	0	1
5. <i>Fumaria officinalis</i>	0	0	3	1	0	0	3
6. <i>Papaver rhoeas</i>	2	2	12	3	0	0	14
7. <i>Ranunculus arvensis</i>	0	0	1	1	0	0	1
8. <i>Stellaria media</i>	8	3	0	0	0	0	8
9. <i>Lolium spp.</i>	9	2	0	0	0	0	9
Ετήσια ανοιξιάτικα							
10. <i>Abutilon theophrasti</i>	2	1	0	0	0	0	2
11. <i>Amaranthus retroflexus</i>	14	4	28	4	81	4	123
12. <i>Chenopodium album</i>	2	2	0	0	11	4	13
13. <i>Datura stramonium</i>	0	0	2	1	1	1	3
14. <i>Solanum nigrum</i>	1	1	0	0	0	0	1
15. <i>Urtica urens</i>	1	1	0	0	0	0	1
16. <i>Echimochloa crus-galli</i>	0	0	0	0	16	4	16
17. <i>Setaria spp.</i>	2	1	26	2	0	0	28
Πολυετή							
18. <i>Sorghum halepense</i>	0	0	0	0	7	2	7
Παρασιτικά							
19. <i>Cuscuta spp.</i>	0	0	17	2	7	2	24
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>							<b>262</b>

**Πίνακας 1Ψ** Καταγραφή των ζιζανίων στο εργαστήριο από δείγματα  
 χώματος στους δυο τετλοαγρούς των περιοχών  
 Ανατολικού και Αγ. Χριστόφορου.

Είδος ζιζανίου	Καταγραφή 1η Δεκέμβριος		Καταγραφή 2η Μάρτιος		Καταγραφή 3η Μάιος		Συνολικός αρ. ζιζανίων
	Αρ. φυτών	Αγροί	Αρ. φυτών	Αγροί	Αρ. φυτών	Αγροί	
Ετήσια χειμωνιάτικα							
1. <i>Bifora</i> spp.	0	0	1	1	0	0	1
2. <i>Stellaria</i> spp.	1	1	0	0	0	0	1
Ετήσια ανοιξιάτικα							
3. <i>Amaranthus retroflexus</i>	5	2	7	2	49	2	61
4. <i>Chenopodium album</i>	2	2	2	2	33	2	37
5. <i>Solanum nigrum</i>	0	0	2	2	4	2	6
6. <i>Echinochloa crus-galli</i>	0	0	4	1	7	2	11
7. <i>Setaria</i> spp.	4	2	7	1	3	1	14
Πολυετή							
8. <i>Sorghum halepense</i>	0	0	0	0	13	2	13
9. <i>Medicago</i> spp.	0	0	1	1	0	0	1
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>							<b>145</b>

**Πίνακας 15** Καταγραφή των ζιζανίων στο εργαστήριο από δείγματα χώματος στους δύο τευλοαγρούς των περιοχών Γαλάτειας και Νέας Κόρης.

Είδος ζιζανίου	Καταγραφή 1η Δεκεμβρίου		Καταγραφή 2η Μάρτιος		Καταγραφή 3η Μάιος		Συνολικός αρ. ζιζανίων
	Αρ. φυτών	Αγροί	Αρ. φυτών	Αγροί	Αρ. φυτών	Αγροί	
Ετήσια χειμωνιάτικα							
1. <i>Papaver rhoeas</i>	1	1	0	0	0	0	1
2. <i>Stellaria media</i>	1	1	0	0	0	0	1
3. <i>Veronica spp.</i>	1	1	0	0	0	0	1
4. <i>Lolium spp.</i>	1	1	0	0	0	0	1
Ετήσια ανοιξιάτικα							
5. <i>Amaranthus retroflexus</i>	10	2	20	1	127	2	157
6. <i>Chenopodium album</i>	0	0	3	2	3	2	6
7. <i>Solanum nigrum</i>	0	0	1	1	2	2	3
8. <i>Echinochloa crus-galli</i>	0	0	0	0	12	1	12
9. <i>Setaria spp.</i>	0	0	8	1	0	0	8
Πολυετή							
10. <i>Geranium spp.</i>	0	0	3	1	0	0	3
11. <i>Rumex crispus</i>	2	1	0	0	0	0	2
12. <i>Sorghum halepense</i>	0	0	5	2	3	2	8
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>							<b>203</b>

## 2. 3. Συζήτηση αποτελεσμάτων

### 2.3.1 Επισκόπηση στον αγρό

Όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα, 33 διαφορετικά είδη ζιζανίων παρατηρήθηκαν στους τευτλοαγρούς της περιοχής Πτολεμαΐδας. Τα είδη αυτά φαίνονται στον Πίνακα 16., όπως και οι αριθμοί των φυτών που μετρήθηκαν ανά είδος και τελικά το ποσοστό συμμετοχής κάθε ζιζανίου στο σύνολο των ζιζανίων που παρατηρήθηκαν.

Στον ίδιο πίνακα φαίνεται και η πυκνότητα κάθε ζιζανίου, σε ζιζάνια/m<sup>2</sup> όπως προκύπτει από τον μέσο όρο των φυτών που βρέθηκαν στην επιφάνεια ενός τετραγωνικού της κάθε θέσης παρατήρησης προς τον συνολικό αριθμό των θέσεων (4 ημερομηνίες x 8 αγροί x 6 θέσεις=192). Το στοιχείο αυτό θα ήταν πολύ χρήσιμο για την χάραξη της στρατηγικής ελέγχου των ζιζανίων, αν ήταν γνωστά τα κρίσιμα επίπεδα πυκνότητας των ζιζανίων για την καλλιέργεια του τεύτλου στην Ελλάδα.

Τα 10 σπουδαιότερα ζιζάνια με κριτήριο τον αριθμό φυτών που κυριαρχούν στους αγρούς που μελετήθηκαν ήταν το βλήτο (*Amaranthus retroflexus*) με ποσοστό 22.5% επί του συνόλου των ζιζανίων, ο βέλιουρας (*Sorghum halepense*) με ποσοστό 10.6%, η μουχρίτσα (*Echinochloa crus-galli*) με ποσοστό 9%, η λουβουδιά (*Chenopodium album*) με ποσοστό 8.4%, η αγριοτοματιά (*Solanum nigrum*) με ποσοστό 5.4%, η αγριάδα (*Cynodon dactylon*) με ποσοστό 4.2%, η σετάρια (*Setaria spp.*) με ποσοστό 4%, η κουσκούτα (*Cuscuta spp.*) με ποσοστό 3.2%, το πολυκόμπι (*Polygonum aviculare*) με ποσοστό 3% και η αγριοπιπεριά (*Polygonum persicaria*) με ποσοστό επίσης 3%.

Στον Πίνακα 17 φαίνεται η συχνότητα εμφάνισης των τριαντατριών ζιζανίων στους αγρούς. Παράλληλα γίνεται η εκτίμηση της σπουδαιότητας κάθε ζιζανίου, όπως αυτή εκφράζεται με την συνολική βαθμολογία του. Η βαθμολόγηση των ζιζανίων προκύπτει από τον συνδυασμό του αριθμού αγρών, όπου το ζιζάνιο απαντά, με την σοβαρότητα της προσβολής του (κατηγορίες προσβολής από 1-4).

Στον πίνακα αυτόν φαίνεται ότι τα ζιζάνια που κυριαρχούν στους αγρούς και τις θέσεις χαρακτηρίζονται και από μεγάλες συχνότητες εμφάνισης, και συγκεντρώνουν και τις μεγαλύτερες βαθμολογίες, ώστε τελικά να χαρακτηρίζονται ως τα σπουδαιότερα ζιζάνια της καλλιέργειας του τεύτλου στην περιοχή.

Η κατανομή των ζιζανίων φαίνεται παραστατικά στο ραβδόγραμμα του Σχήματος 3 και την «πίτα» του Σχήματος 4. Επίσης, η συχνότητα εμφάνισης όλων των ζιζανίων στους αγρούς, καθώς και η βαθμολογία της σπουδαιότητάς τους φαίνονται στα Σχήματα 5.

Η κατανομή αυτή των ζιζανίων είναι αναμενόμενη. Τα 10 σπουδαιότερα, με βάση τα αποτελέσματα της εργασίας, ζιζάνια θεωρούνται και τα σπουδαιότερα ζιζάνια των ανοιξιάτικων καλλιεργειών μεγάλης έκτασης στην Ελλάδα. Μερικά από αυτά μάλιστα, όπως το βλήτο, ο βέλιουρας, η μουχρίτσα, η λουβουδιά, η αγριοτοματιά και η αγριάδα θεωρούνται και τα χειρότερα ζιζάνια στον ελληνικό χώρο (Λόλας, 1996). Μάλιστα, όλα τα ζιζάνια που βρέθηκαν να κυριαρχούν στους αγρούς της περιοχής, είναι φυτά που ευδοκιμούν σε χαλαρά εδάφη, ελαφρώς όξινα ως αλκαλικά, υγρά και πλούσια σε θρεπτικά στοιχεία και

οργανική ουσία. Τέτοια ήταν τα εδάφη των περισσότερων από τους αγρούς όπου έγινε η επισκόπηση, όπως δείχνει ο πίνακας της εδαφολογικής ανάλυσης των αγρών. Αξίζει να επισημανθεί, ότι δεν παρατηρήθηκε καθόλου η παρουσία της αγριοβρώμης (*Avena sp.*), ακόμα και στους αγρούς που καλλιεργήθηκαν κατά τα προηγούμενα έτη με σιτηρά, ούτε και της κύπερης (*Cyperus sp.*) που θεωρείται από τα πιο σοβαρά και δυσκολοεξόντωτα ζιζάνια. Η απουσία της αγριοβρώμης ίσως να οφείλεται στην επαρκή ζιζανιοκτονία και η απουσία της κύπερης στις σχετικά υψηλές θερμοκρασίες που απαιτεί για τη βλάστηση των κονδύλων. Εξάλλου, τα δυο αυτά ζιζάνια δεν θεωρούνται σημαντικά ζιζάνια για την καλλιέργεια του τεύτλου.

Τέλος, στον Πίνακα 18 φαίνεται η κατανομή των ζιζανίων σε οικογένειες. Κυριαρχεί η οικογένεια *Poaceae* με ποσοστό 30.1% και ακολουθούν οι οικογένειες *Amaranthaceae* με 22.5%, *Asteraceae* με 10.1%, *Chenopodiaceae* με 8.4%, *Polygonaceae* με 7.5% και *Solanaceae* με 6.6%. Παρατηρεί κανείς ότι στην κατανομή των ζιζανίων συμμετέχουν τα αγρωστώδη με το υψηλό ποσοστό του 30.1%, γεγονός που επιβεβαιώνει την παρατήρηση του Ιωαννίδη (1996) ότι τα αγρωστώδη ζιζάνια ευνοούνται στους τευτοαγρούς των περιοχών της Μακεδονίας σε αντίθεση με τις περιοχές της Θεσσαλίας. Το ποσοστό εξάλλου του 30%, που αντιστοιχεί στα αγρωστώδη ζιζάνια των αγρών που μελετήθηκαν, και κατ' αναλογία του 70% για τα πλατύφυλλα επιβεβαιώνει την παρατήρηση των Schweizer&May (1993) που αποδίδουν την ίδια αναλογία στο σύνολο των ζιζανίων των τεύτλων παγκοσμίως.

Στον πίνακα αυτό δίνονται συμπληρωματικές πληροφορίες για κάθε ζιζάνιο, όπως είναι το ελληνικό κοινό τους όνομα και το είδος του σε σχέση με την διάρκεια ζωής, τις οικολογικές συνήθειες και τον αριθμό των κοτυληδόνων (Μονοκοτυλήδοно/Δικοτυλύδοно). Γενικά, παρατηρεί κανείς την κυριαρχία των ετήσιων ζιζανίων σε ένα ποσοστό 77.2%, ενώ τα πολυετή αντιπροσωπεύουν το επίσης αρκετά σημαντικό ποσοστό του 19.6%. Η κουσκούτα, που είναι το μόνο παράσιτο ζιζάνιο που βρέθηκε στη περιοχή, αποτελεί το διόλου αμελητέο ποσοστό του 3.2% του συνόλου των ζιζανίων.

### 2. 2. 3. Επισκόπηση στο εργαστήριο

Η κατανομή των ζιζανίων, όπως αυτή προκύπτει κατά το εργαστηριακό μέρος της εργασίας από την βλάστηση των σπόρων που βρίσκονταν στα δείγματα χώματος, που μεταφέρθηκαν από τους αγρούς, φαίνεται στον Πίνακα

20.

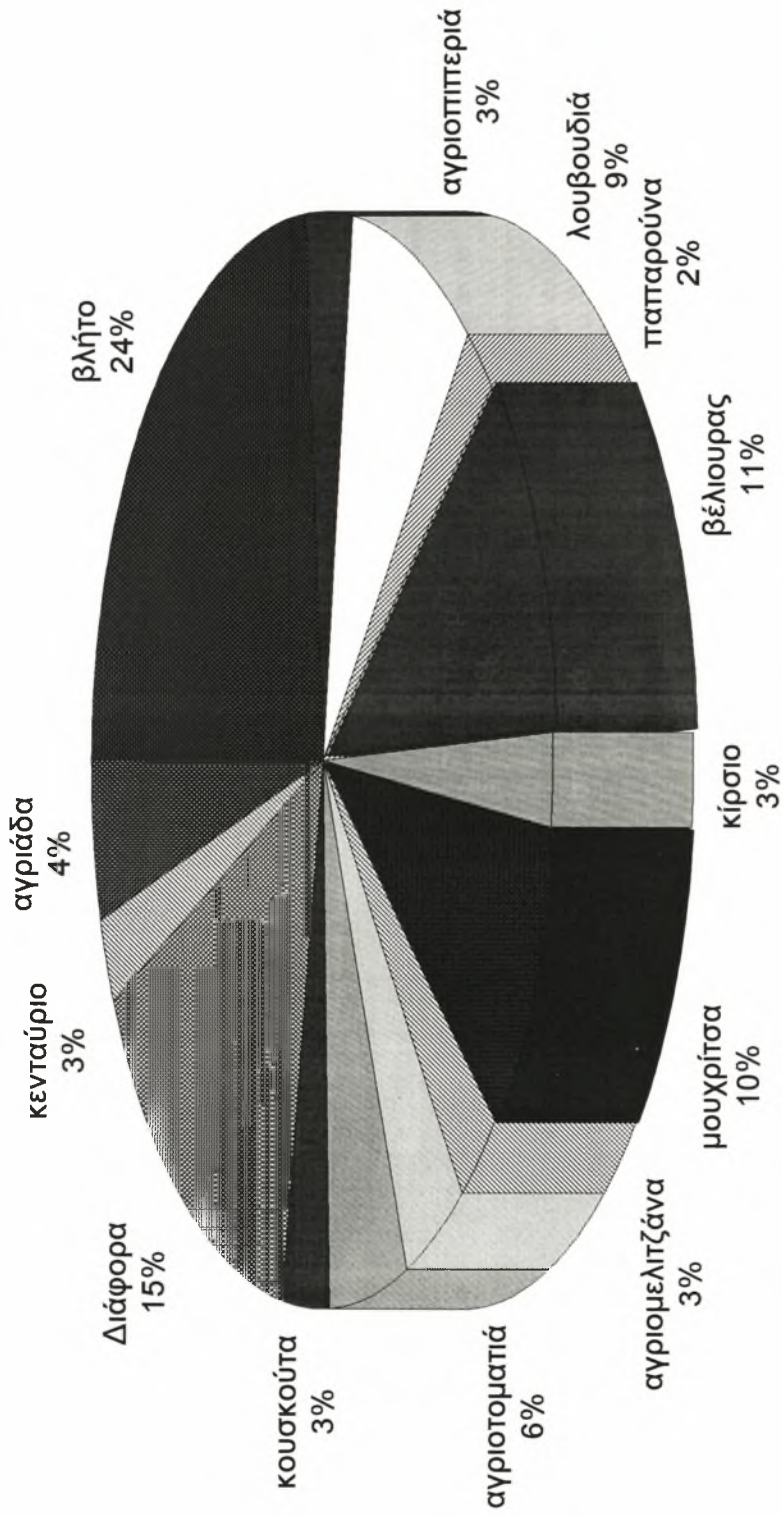
Διακρίνονται λίγες μόνο διαφορές στη σειρά των ζιζανίων, σε σύγκριση με την κατανομή τους στον αγρό. Και στην εργαστηριακή επισκόπηση κυριαρχεί το βλήτο σε ποσοστό 56%, ενώ ακολουθούν η λουβουδιά με ποσοστό 9.2%, η σετάρια με 8.2%, η μουχρίτσα με 6.4%, ο βέλιουρας με 4.6%, η κουσκούτα με 3.9%, η αγριοτοματιά με 1.6% και τα ετήσια χειμερινά παπαρούνα (*Papaver rhoeas*) με ποσοστό 2.5%, η ήρα (*Lolium spp.*) με ποσοστό 1.6% και η στελλάρια (*Stellaria media*) με ποσοστό 1.6%. Η σημαντική παρουσία των τελευταίων αυτών ανοιξιότικων ζιζανίων, δείχνει την αναγκαιότητα της συμπληρωματικής επισκόπησης στο εργαστήριο, για την πληρέστερη εικόνα του δυναμικού των ζιζανίων στον αγρό.

Η κατανομή των ζιζανίων, όπως αυτή εκτιμήθηκε κατά την επισκόπηση στο



**Πίνακας 16.** Σύνολο των ζιζανίων που βρέθηκαν στους 8 τευτλοαγρούς, ποσοστά% για κάθε ζιζάνιο και πυκνότητα σε αριθμό φυτών/τ.μ.. Ο αριθμός των φυτών αναφέρεται στο σύνολο των 192 θέσεων.

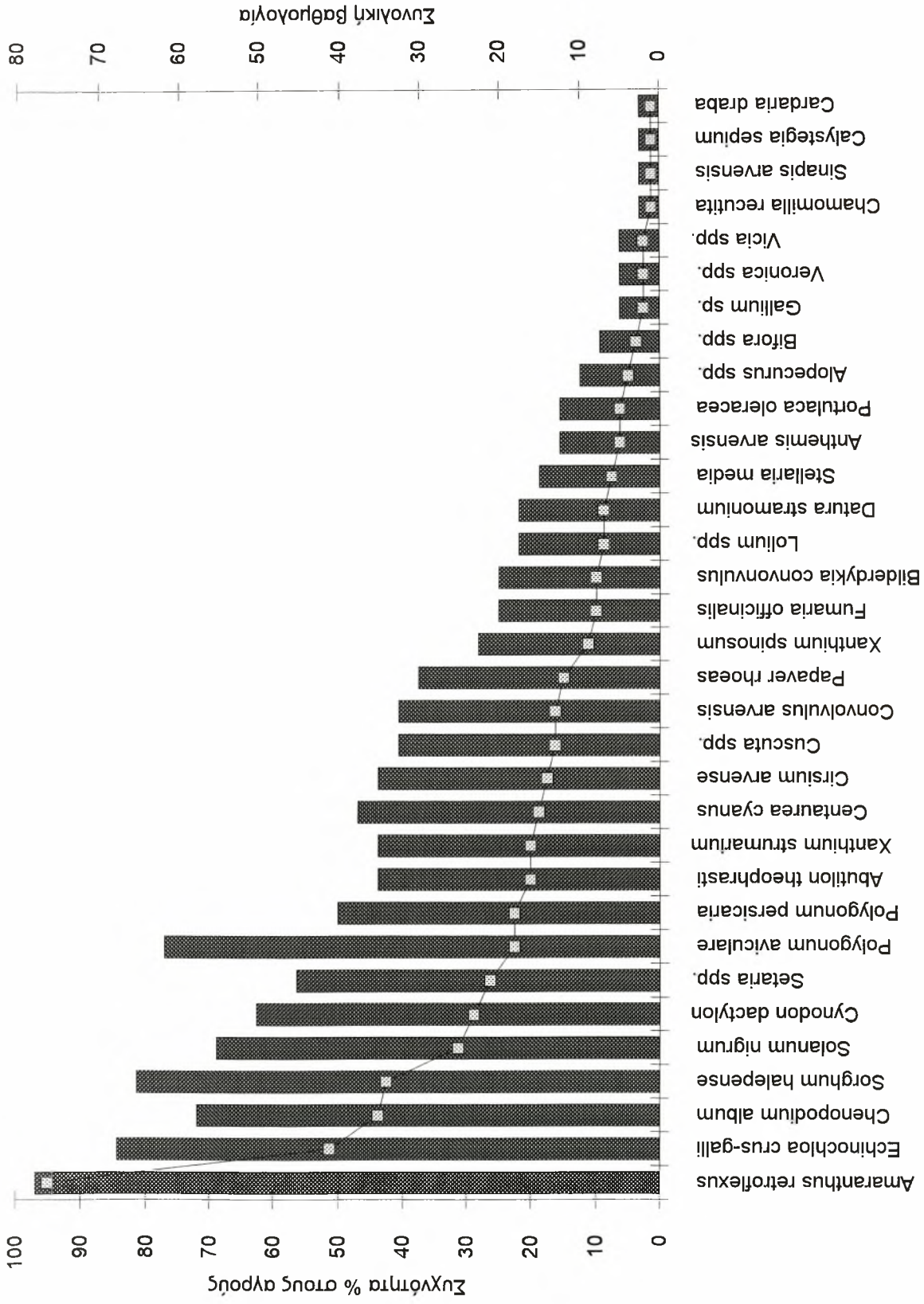
α/α	Είδη ζιζανίων	Συνολικά στους 8 τευτλοαγρούς		Πυκνότητα ζιζ. / τ.μ.
		Αριθμός φυτών	Ποσοστό %	
<b>Ετήσια χειμωνιάτικα</b>				
	Πλατύφυλλα			
1.	<i>Anthemis arvensis</i> (ανθεμίδα)	7	0,5	0,04
2.	<i>Bifora</i> spp. (μπιφόρα)	7	0,5	0,04
3.	<i>Centaurea cyanus</i> (κενταύριο)	33	2,5	0,2
4.	<i>Chamomilla recutita</i> (χαμομήλι)	2	0,1	0,01
5.	<i>Fumaria officinalis</i> (καπνόχορτο)	16	1,2	0,08
6.	<i>Gallium</i> sp. (κολλητσίδα)	3	0,2	0,02
7.	<i>Papaver rhoeas</i> (παπαρούνα)	28	2,1	0,1
8.	<i>Sinapis arvensis</i> (σινάπι)	3	0,2	0,02
9.	<i>Stellaria media</i> (στελλάρια)	12	0,9	0,06
10.	<i>Veronica</i> spp. (βερόνικα)	3	0,2	0,02
11.	<i>Vicia</i> spp. (αγριόβικος)	5	0,4	0,03
	Αγρωστώδη			
12.	<i>Alopecurus</i> spp. (αλεπονουρά)	13	1	0,07
13.	<i>Lolium</i> spp. (ήρα)	18	1,3	0,09
<b>Ετήσια ανοιξιάτικα</b>				
	Πλατύφυλλα			
14.	<i>Abutilon theophrasti</i> (αγριοβαμβακιά)	36	2,7	0,2
15.	<i>Amaranthus retroflexus</i> (βλήτο)	303	22,5	1,6
16.	<i>Bilderdykia conyonvulus</i> (αναρ. πολύγωνο)	20	1,5	0,11
17.	<i>Chenopodium album</i> (λουβουδιά)	113	8,4	0,6
18.	<i>Datura stramonium</i> (τάτουλας)	16	1,2	0,08
19.	<i>Polygonum aviculare</i> (πολυκόμπι)	41	3	0,2
20.	<i>Polygonum persicaria</i> (αγριοπιπεριά)	41	3	0,2
21.	<i>Portulaca oleracea</i> (γλυστρίδα)	12	0,9	0,03
22.	<i>Solanum nigrum</i> (αγριοτοματιά)	72	5,4	0,4
23.	<i>Xanthium strumarium</i> (αγριομελιτζάνα)	39	2,9	0,2
24.	<i>Xanthium spinosum</i> (ασπράγκαθο)	21	1,6	0,1
	Αγρωστώδη			
25.	<i>Echinochloa crus-galli</i> (μουχρίτσα)	121	9	0,6
26.	<i>Setaria</i> spp. (σετάρια)	54	4	0,3
<b>Πολυετή</b>				
	Πλατύφυλλα			
27.	<i>Calystegia sepium</i>	2	0,1	0,01
28.	<i>Cardaria draba</i> (βρωμολάχανο)	4	0,3	0,02
29.	<i>Cirsium arvense</i> (κίρσιο)	34	2,5	0,2
30.	<i>Convolvulus arvensis</i> (περικοκλάδα)	25	1,9	0,1
	Αγρωστώδη			
31.	<i>Cynodon dactylon</i> (αγριάδα)	56	4,2	0,3
32.	<i>Sorghum halepense</i> (βέλιουρας)	142	10,6	0,7
<b>Παρασιτικά</b>				
33.	<i>Cuscuta</i> spp. (κουσκούτα)	43	3,2	0,2
	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>1345</b>	<b>100</b>	



**Σχήμα 4.** Τα κυριότερα ζιζάνια που βρέθηκαν κατά την επισκόπηση στους 8 τευλοαγρούς της περιοχής Πτολεμαΐδας με βάση το ποσοστό % του κάθε ζιζανίου επί του συνόλου τους .

**Πίνακας 17.** Τα ζιζάνια που βρέθηκαν στους 8 τευτλοαγρούς της περιοχής Πτολεμαΐδας και συχνότητά τους % των αγρών όπου καταγράφηκαν. Κατηγορίες προσβολής: 1=μόνο μερικά φυτά στον αγρό, 2=μικρή προσβολή (5-10 στελέχη στις 6 θέσεις του αγρού), 3= μέτρια (10-25 στελέχη ), 4= μεγάλη (25-50 στελέχη ζιζανίων). Η συνολική βαθμολογία για κάθε ζιζάνιο προέκυψε από το άθροισμα των επιμέρους γινομένων των αριθμών αγρών επί την κατηγορία προσβολής.

α/α	Είδη ζιζανίων	Αριθμός αγρών κατά κατηγορία προσβολής				Σύνολο αγρών	Συχνότητα %	Συνολική βαθμολογία
		1	2	3	4			
1.	<i>Amaranthus retroflexus</i>	2	13	16	0	31	96,9	76
2.	<i>Echinochloa crus-galli</i>	13	14	0	0	27	84,4	41
3.	<i>Chenopodium album</i>	11	12	0	0	23	71,9	35
4.	<i>Sorghum halepense</i>	14	8	4	0	26	81,3	34
5.	<i>Solanum nigrum</i>	19	3	0	0	22	68,8	25
6.	<i>Cynodon dactylon</i>	17	3	0	0	20	62,5	23
7.	<i>Setaria spp.</i>	15	3	0	0	18	56,3	21
8.	<i>Polygonum aviculare</i>	12	3	0	0	15	76,9	18
9.	<i>Polygonum persicaria</i>	14	2	0	0	16	50	18
10.	<i>Abutilon theophrasti</i>	12	2	0	0	14	43,8	16
11.	<i>Xanthium strumarium</i>	12	2	0	0	14	43,8	16
12.	<i>Centaurea cyanus</i>	15	0	0	0	15	46,9	15
13.	<i>Cirsium arvense</i>	14	0	0	0	14	43,8	14
14.	<i>Cuscuta spp.</i>	13	0	0	0	13	40,6	13
15.	<i>Convolvulus arvensis</i>	13	0	0	0	13	40,6	13
16.	<i>Papaver rhoeas</i>	12	0	0	0	12	37,5	12
17.	<i>Xanthium spinosum</i>	9	0	0	0	9	28,1	9
18.	<i>Fumaria officinalis</i>	8	0	0	0	8	25	8
19.	<i>Bilderdykia convolvulus</i>	8	0	0	0	8	25	8
20.	<i>Lolium spp.</i>	7	0	0	0	7	21,9	7
21.	<i>Datura stramonium</i>	7	0	0	0	7	21,9	7
22.	<i>Stellaria media</i>	6	0	0	0	6	18,8	6
23.	<i>Anthemis arvensis</i>	5	0	0	0	5	15,6	5
24.	<i>Portulaca oleracea</i>	5	0	0	0	5	15,6	5
25.	<i>Alopecurus spp.</i>	4	0	0	0	4	12,5	4
26.	<i>Bifora spp.</i>	3	0	0	0	3	9,4	3
27.	<i>Gallium sp.</i>	2	0	0	0	2	6,3	2
28.	<i>Veronica spp.</i>	2	0	0	0	2	6,3	2
29.	<i>Vicia spp.</i>	2	0	0	0	2	6,3	2
30.	<i>Chamomilla recutita</i>	1	0	0	0	1	3,1	1
31.	<i>Sinapis arvensis</i>	1	0	0	0	1	3,1	1
32.	<i>Calystegia sepium</i>	1	0	0	0	1	3,1	1
33.	<i>Cardaria draba</i>	1	0	0	0	1	3,1	1



Είδη ζιζανίων

**Σχήμα 5.** Συχνότητα % στους αγρούς και συνολική βαθμολογία των ζιζανίων που κατέγραψε η επισκόπηση.

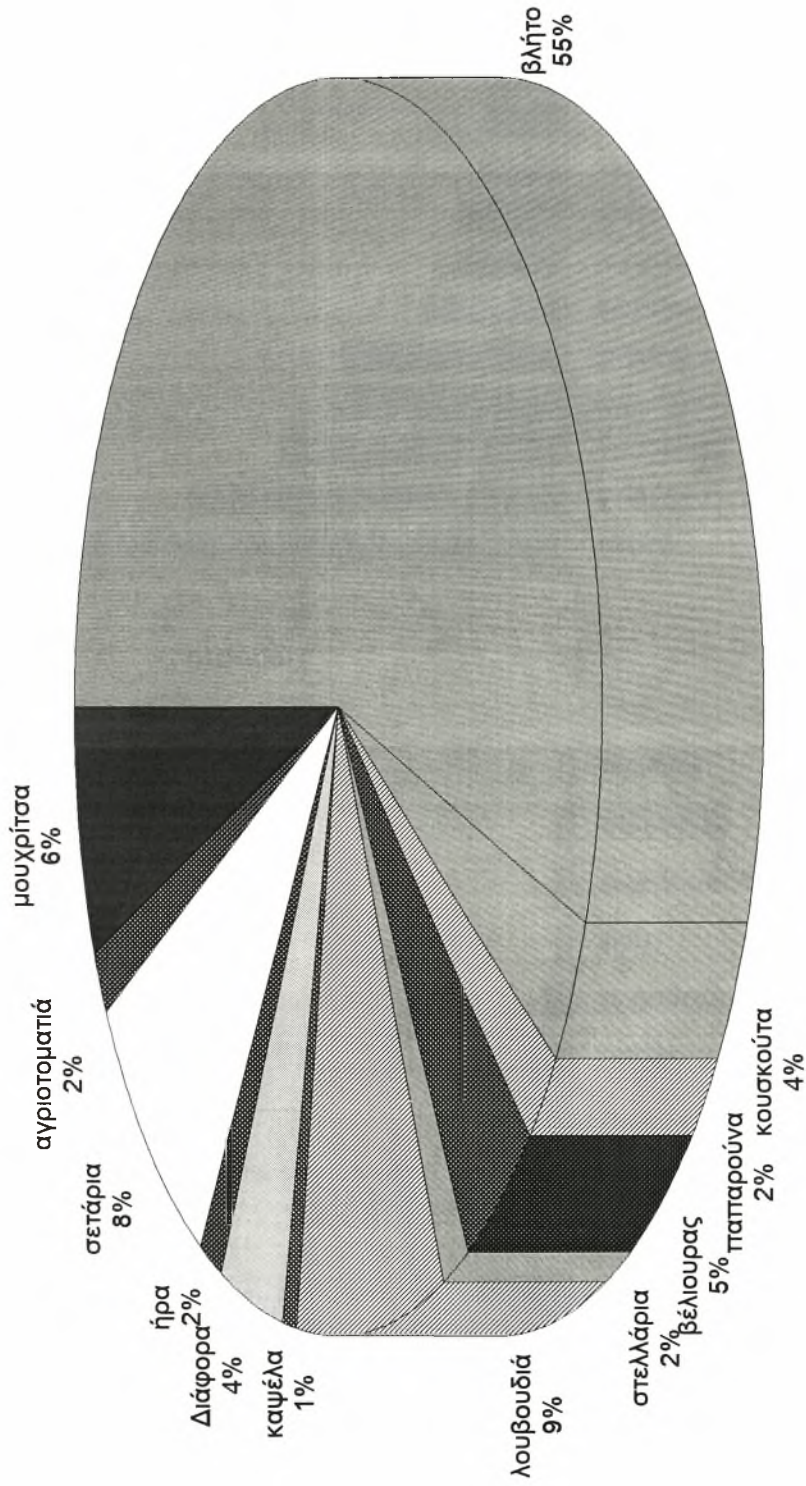
Πίνακας 19. Στοιχεία για τα ζιζάνια που καταγράφηκαν κατά την επισκόπηση στον αγρό.

Είδος ζιζανίου	Δικογένεια	%	Κοινό όνομα	Μ/Δ	Διάρκεια ζωής	Οικ. ομάδα
<i>Amaranthus retroflexus</i>	Amaranthaceae	22,5	βλήτο	Δ	Ετήσιο ανοιξιότιο	Th
<i>Bifora</i> spp.	Apiaceae	0,5	μπιφόρα	Δ	Ετήσιο χειμωνιάτιο	Th
<i>Anthemis arvensis</i>	Asteraceae	10,1	ανθεμίδα	Δ	Ετήσιο χειμωνιάτιο	Th
<i>Centaurea cyanus</i>			κενταύριο	Δ	Ετήσιο χειμωνιάτιο	Th
<i>Chamomilla recutita</i>			χαμομήλι	Δ	Ετήσιο χειμωνιάτιο	Th
<i>Cirsium arvense</i>			κίρσιο	Δ	Πολυετές	G
<i>Xanthium spinosum</i>			ασπράγκαθο	Δ	Ετήσιο ανοιξιότιο	Th
<i>Xanthium strumarium</i>			αγριομελιτζάνα	Δ	Ετήσιο ανοιξιότιο	Th
<i>Cardaria draba</i>	Brassicaceae	0,5	βρωμολάχανο	Δ	Πολυετή	G
<i>Sinapis arvensis</i>			σινάπι	Δ	Ετήσιο χειμωνιάτιο	Th
<i>Stellaria media</i>	Caryophyllaceae	0,9	στελλάρια	Δ	Ετήσιο χειμωνιάτιο	Th
<i>Chenopodium album</i>	Chenopodiaceae	8,4	λουβουδιά	Δ	Ετήσιο ανοιξιότιο	Th
<i>Calystegia sepium</i>	Convolvulaceae	2		Δ	Πολυετές	Th
<i>Convolvulus arvensis</i>			περικοκλάδα	Δ	Πολυετές	Chh
<i>Cuscuta</i> spp.	Cuscutaceae	3,2	κουσκούτα	Δ	Παράσιτο	P
<i>Vicia</i> spp.	Fabaceae	0,4	αγριόβικος	Δ	Ετήσιο χειμωνιάτιο	Th
<i>Fumaria officinalis</i>	Fumariaceae	1,2	φουμάρια	Δ	Ετήσιο χειμωνιάτιο	Th
<i>Abutilon theophrasti</i>	Malvaceae	2,7	αγριοβαμβακιά	Δ	Ετήσιο ανοιξιότιο	Th
<i>Papaver rhoeas</i>	Papaveraceae	2,1	παπαρούνα	Δ	Ετήσιο χειμωνιάτιο	Th
<i>Alopecurus</i> spp.	Poaceae	30,1	αλεπονουρά	M	Ετήσιο χειμωνιάτιο	Th
<i>Cynodon dactylon</i>			αγριάδα	M	Πολυετές	Chh
<i>Echinochloa crus-galli</i>			μουχρίτσα	M	Ετήσιο ανοιξιότιο	Th
<i>Lolium</i> spp.			ήρα	M	Ετήσιο χειμωνιάτιο	Th
<i>Setaria</i> spp.			σετάρια	M	Ετήσιο ανοιξιότιο	Th
<i>Sorghum halepense</i>			βέλιουρας	M	Πολυετές	G
<i>Bilderdia convolvulus</i>	Polygonaceae	7,5	αναρχ. πολύγωνο	Δ	Ετήσιο ανοιξιότιο	Th
<i>Polygonum aviculare</i>			πολυκόμπι	Δ	Ετήσιο ανοιξιότιο	Th
<i>Polygonum persicaria</i>			αγριοπιπεριά	Δ	Ετήσιο ανοιξιότιο	Th
<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacaceae	0,9	γλυστρίδα	Δ	Ετήσιο ανοιξιότιο	Th
<i>Gallium</i> sp.	Rubiaceae	0,2	κολιτσίδα	Δ	Ετήσιο χειμωνιάτιο	Th
<i>Veronica</i> spp.	Scrophulariaceae	0,2	βερόνικα	Δ	Ετήσιο χειμωνιάτιο	Th
<i>Datura stramonium</i>	Solanaceae	6,6	τάτουλας	Δ	Ετήσιο ανοιξιότιο	Th
<i>Solanum nigrum</i>			αγριοτοματιά	Δ	Ετήσιο ανοιξιότιο	Th

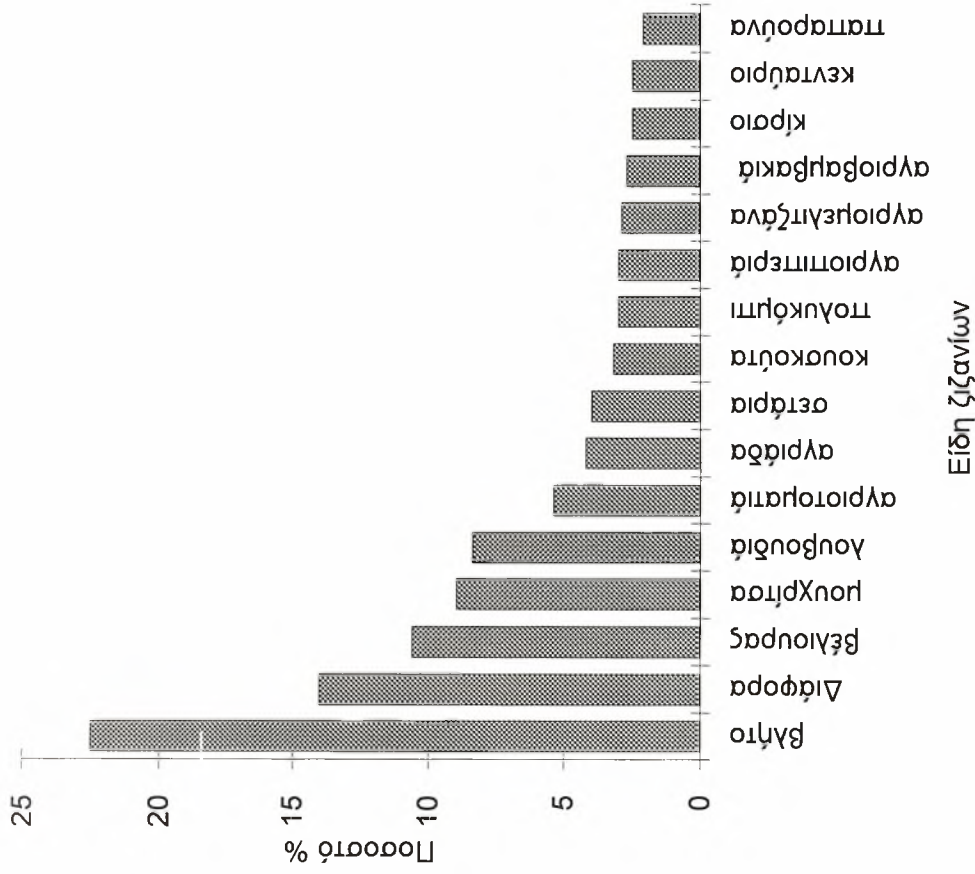
M = Μονοκοτυλήδωνο, Δ = Δικοτυλήδωνο

**Πίνακας 20.** Το σύνολο των ζιζανίων που καταγράφηκαν στο εργα-  
στήριο, καθώς και το ποσοστό% για κάθε ζιζάνιο επί του  
συνόλου τους.

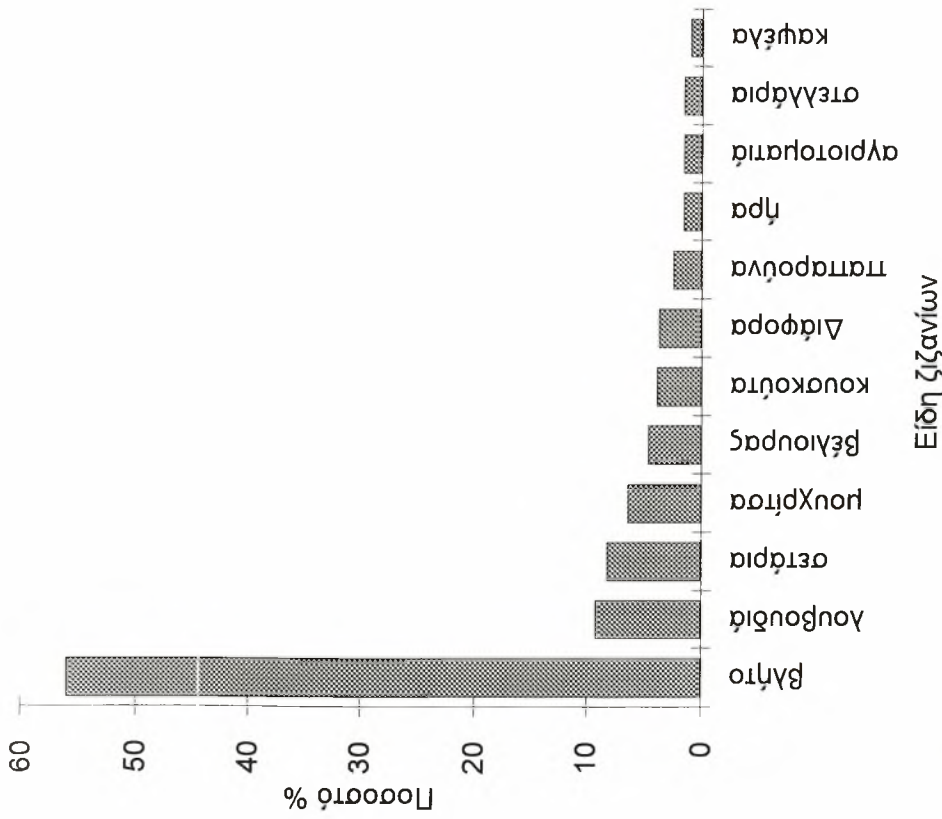
α/α	Είδη ζιζανίων	Συνολικά στους 8 τευτλοαγρούς	
		Αριθμός φυτών	Ποσοστό %
<b>Ετήσια χειμωνιάτικα</b>			
	Πλατύφυλλα		
1.	Anthemis arvensis(ανθεμίδα)	1	0,2
2.	Bifora spp. (μπιφόρα)	1	0,2
3.	Capsella bursa-pastoris (καφέλα)	6	1
4.	Chamomilla recutita (χαμομήλι)	1	0,2
5.	Chrysanthemum segetum (χρυσάνθεμο)	1	0,2
6.	Fumaria officinalis (καπνόχορτο)	3	0,5
7.	Papaver rhoeas (παπαρούνα)	15	2,5
8.	Ranunculus arvensis (ρανούνκουλος)	1	0,2
9.	Stellaria media (στελλάρια)	10	1,6
10.	Veronica spp. (βερόνικα)	1	0,2
	Αγρωστώδη		
11.	Lolium spp.(ήρα)	10	1,6
<b>Ετήσια ανοιξιάτικα</b>			
	Πλατύφυλλα		
12.	Abutilon theophrasti (αγριοβαμβακιά)	2	0,3
13.	Amaranthus retroflexus (βλήτο)	341	56
14.	Chenopodium album (λουβουδιά)	56	9,2
15.	Datura stramonium (τάτουλας)	3	0,5
16.	Solanum nigrum (αγριοτοματιά)	10	1,6
17.	Urtica urens (τσουκνίδα)	1	0,2
	Αγρωστώδη		
18.	Echinochloa crus-galli (μουχρίτσα)	39	6,4
19.	Setaria spp. (σετάρια)	50	8,2
<b>Πολυετή</b>			
	Πλατύφυλλα		
20.	Geranium spp. (γεράνι)	3	0,5
21.	Medicago spp. (μηδική)	1	0,2
	Αγρωστώδη		
22.	Sorghum halepense (βέλιουρας)	28	4,6
23.	Rumex crispus (λάπαθο)	2	0,3
<b>Παρασιτικά</b>			
24.	Cuscuta spp. (κουσκούτα)	24	3,9
	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>610</b>	<b>100</b>



**Σχήμα 4** Τα κυριότερα ζιζάνια που καταγράφηκαν κατά την επισκόπηση στο εργαστήριο με βάση το ποσοστό του κάθε ζιζανίου επί του συνόλου τους



**Σχήμα 3.** Ποσοστό% που αντιπροσωπεύει κάθε ζιζάνιο επί του συνόλου των ζιζανίων που καταγράφηκαν κατά την επισκόπηση στον αγρό.



**Σχήμα 4.** Ποσοστό% που αντιπροσωπεύει κάθε ζιζάνιο επί του συνόλου των ζιζανίων που καταγράφηκαν στο εργαστήριο.



εργαστήριο φαίνεται σχηματικά στα Σχήματα 6 και 7 με τη μορφή ραβδογράμματος και «πίτας» αντίστοιχα.

Από τον συνδυασμό των αποτελεσμάτων της επισκόπησης στον αγρό και το εργαστήριο, φαίνεται ότι τα σημαντικότερα ζιζάνια των αγρών ζαχαροτεύτλου της περιοχής Πτολεμαΐδας, που πρέπει να αντιμετωπιστούν μέσα από ένα πρόγραμμα αντιμετώπισης των ζιζανίων είναι:

Βλήτο, Βέλιουρας, Μουχρίτσα, Λουβουδιά, Αγριοτοματιά, Σετάρια, Αγριάδα, Κουσκούτα, Πολυκόμπι, Παπαρούνα, Αγριοπιπεριά, Ήρα, Στελλάρια, Αγριομελιτζάνα, Αγριοβαμβακιά, Κίρσιο, Κενταύριο και Καφέλα.

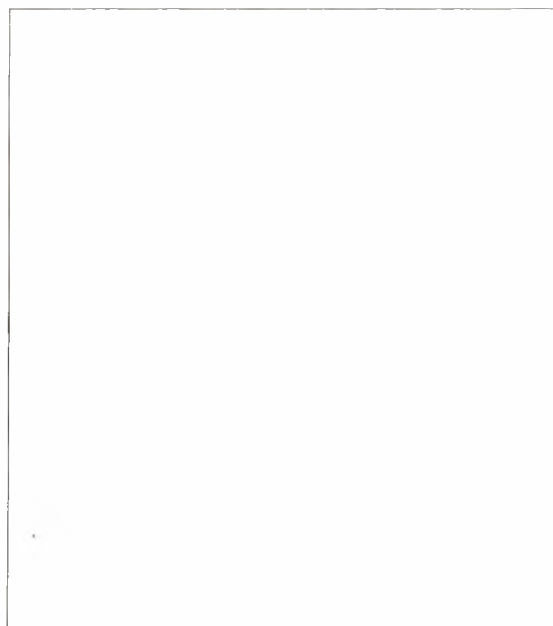
Παρακάτω θα αναφερθούν μερικά στοιχεία για τα σπουδαιότερα ζιζάνια των τευτλοαγρών (τα στοιχεία προέρχονται από Τσαπικούνη, 1994), και ιδιαίτερα αυτά που αναδείχτηκαν ως τα σημαντικότερα κατά την διάρκεια της παρούσας επισκόπησης.

i. Βλήτο (*Amaranthus retroflexus*)

Είναι το δεύτερο κατά σειρά σπουδαιότητας ζιζάνιο στη χώρα μας. Το ετήσιο ανοιξιότικο αυτό φυτό είναι επίσης εδώδιμο και το ύψος του μπορεί να φτάσει το 1m. Πολλαπλασιάζεται με σπόρους, φυτρώνει στα τέλη της άνοιξης, ανθίζει από Μαΐο ως Σεπτέμβριο και παράγει μεγάλο αριθμό σπόρων (ως 500.000). Ανήκει στα υψηλής ανταγωνιστικότητας ζιζάνια, με ισχυρό ριζικό σύστημα. Επίσης, μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στα καλλιεργούμενα φυτά λόγω αλληλοπάθειας (Φωτ.1).

ii. Λουβουδιά (*Chenopodium album*)

Στην Ελλάδα είναι το πέμπτο κατά σειρά σπουδαιότητας ζιζάνιο, συναντάται δε σε όλη την χώρα και σε πυκνούς πληθυσμούς. Είναι ζιζάνιο ετήσιο ανοιξιότικο και μπορεί να φτάσει τα 2 μέτρα. Φυτρώνει από Απρίλιο έως Μαΐο και πολλαπλασιάζεται με σπόρο. Η πασαλώδης ρίζα του και το μεγάλο ύψος που μπορεί να φτάσει (ώστε να στερεί από τα χαμηλότερα φυτά το φώς) το καθιστά ιδιαίτερα ανταγωνιστικό (Φωτ. 2).



**Φωτ. 1.** Το βλήτο (*Amaranthus retroflexus*)

**Φωτ. 2.** Η λουβουδιά (*Chenopodium album*)

iii. Μουχρίτσα (*Echinochloa crus-galli*)

Το ετήσιο ανοιξιότιμο αυτό αγρωστώδες ζιζάνιο είναι το τρίτο κατά σειρά σπουδαιότητας τόσο στον ελληνικό όσο και στον παγκόσμιο χώρο. Πολλάπλασιάζεται με σπόρους, φυτρώνει από τα μέσα Απριλίου ως τα μέσα καλοκαιριού, και αναπτύσσεται σε μεγάλους πληθυσμούς στα αρδευόμενα εδάφη, δημιουργώντας προβλήματα στην τευτλοκαλλιέργεια (Φωτ. 3.).

iv. Βέλιουρας (*Sorghum halepense*)

Είναι το έβδομο κατά σειρά σπουδαιότητας ζιζάνιο στον ελληνικό χώρο, όμως η συστηματική καταπολέμηση των ετησίων ζιζανίων αναδεικνύει το πολυετές αυτό ζιζάνιο σε σημαντικό μελλοντικό πρόβλημα. Αναπαράγεται με σπόρο και ριζώματα, οι οποίοι φυτρώνουν και βλαστάνουν αντίστοιχα την άνοιξη και το καλοκαίρι. Μπορεί να προκαλέσει μείωση των αποδόσεων της τάξης του 60-70% αν δεν ελεγχθεί από την αρχή της καλλιεργητικής περιόδου. Μπορεί να προκαλέσει ζημιές από αλληλοπάθεια σε δένδρωδεις καλλιέργειες και φυτά μεγάλης καλλιέργειας, καθώς επίσης να αποτελέσει ξενιστή διαφόρων παθογόνων των καλλιεργουμένων φυτών (Φωτ.4).



**Φωτ.3.** Η μουχρίτσα (*Echinochloa crus-galli*)

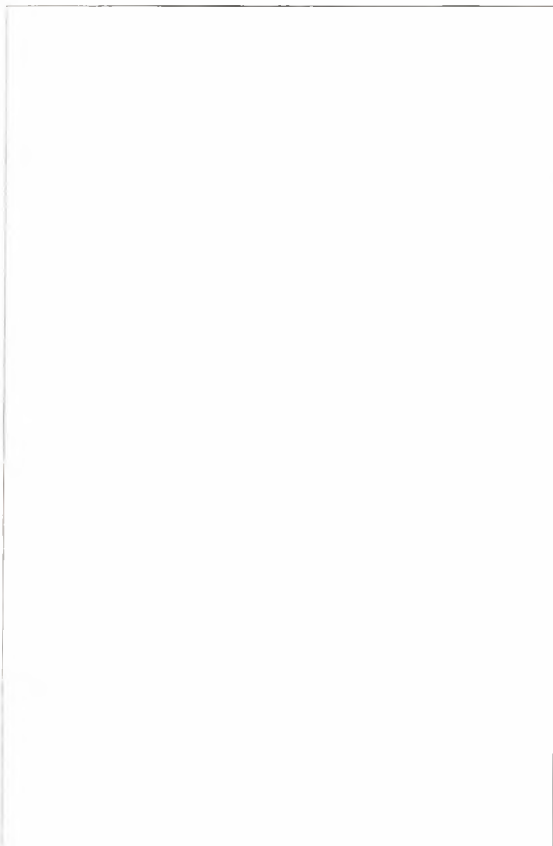
**Φωτ. 4.** Ο βέλιουρας (*Sorghum halepense*)

v. Αγριοτοματιά (*Solanum nigrum*)

Είναι το ένατο κατά σειρά σπουδαιότητας ζιζάνιο, πολύ διαδεδομένο στις ανοιξιάτικες καλλιέργειες. Η ρίζα του είναι βαθειά και το καθιστά αρκετά ανταγωνιστικό. Φυτρώνει από Απρίλιο ως Μαΐο και πολλαπλασιάζεται με σπόρο, ενώ παράγει επίσης μεγάλο αριθμό σπόρων, που μπορεί να φτάσει τους 215.000 σπόρους (Φωτ.5).

vi. Κουσκούτα (*Cuscuta sp.*)

Υπάρχουν 18 περίπου είδη στο γένος *Cuscuta* από τα οποία τα 11 εντοπίζονται στην χώρα μας. Είναι το κυριότερο πρόβλημα της μηδικής και στο στέλεχος της περιέχει δυο ναρκωτικές ουσίες την κουσκοουτίνη και κουσκοουταλίνη. Είναι μονοετές ολοπαράσιτο που πολλαπλασιάζεται με σπόρο και τμήματα βλαστού. Κάθε φυτό παράγει περίπου 3.000 σπόρους οι οποίοι διατηρούν την φυτρωτική τους ικανότητα για περισσότερο από 10 χρόνια. Η ζημιά από το φυτό είναι άμεση και καταστροφική και οφείλεται στην απομύζηση των φυτών, οδηγώντας τα σε μααρασμό, καχεξία και τελικά στο θάνατο.



Φωτ. 5. Η αγριοτοματιά (*Solanum nigrum*)      Φωτ. 6. Η κουσκούτα (*Cuscuta sp.*)

## 2. 4. Συμπεράσματα

Η επισκόπηση έδειξε ότι η κατανομή της ζιζανιοχλωρίδας στους αγρούς ζαχαροτεύτλου της περιοχής Πτολεμαΐδας δεν αποκλείει από την κατανομή που παρουσιάζουν άλλοι μελετητές των ζιζανίων των τεύτλων καθώς και η Έκθεση για την Ζιζανιοκτονία των τεύτλων της Ελληνικής Βιομηχανίας Ζάχαρης. Μεταξύ των σπουδαιότερων ζιζανίων που καταγράφηκαν, που αξίζει να τεθούν στο στόχαστρο του προγράμματος ελέγχου των ζιζανίων είναι το βλήτο, η λουβουδιά, η σετάρια, η μουχρίτσα, ο βέλιουρας, η κουσκούτα, η παπαρούνα, η ήρα, η αγριοτοματιά, η αγριάδα, το πολυκόμπι, η αγριοπιπεριά, η αγριομελιτζάνα, η αγριοβαμβακιά, το κίρσιο και το κενταύριο.

Συνεπώς, ένα ενδεικτικό πρόγραμμα αντιμετώπισης που θα μπορούσε να συσταθεί στους τευτλοπαραγωγούς της περιοχής Πτολεμαΐδας είναι το εξής:

- Προληπτικά, να γίνεται αμειψισπορά με σιτηρά, καλαμπόκι, βιομηχανική τομάτα κ.α., και θερινά οργώματα στους αγρούς όπου είναι σημαντική η παρουσία των δυσκολοεξόντωτων πολυετών ζιζανίων (όπως ο βέλιουρας ή η αγριάδα).
- Καταστροφή με μηχανικά μέσα (σκαλίσματα) ή βοτάνισμα με τα χέρια.
- Έλεγχος με χημικά μέσα.
  1. Προσπαρτικά με ενσωμάτωση μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα metamidron (Goltix) με πολύ καλή μέχρι ικανοποιητική δράση κατά της αγριοπιπεριάς, λουβουδιάς, παπαρούνας, βλήτου και αγριοτοματιάς και το Ienacil (Venzar) κατά της αγριοπιπεριάς, λουβουδιάς, παπαρούνας, πολυκόμπι, αγριοβαμβακιά.  
Γίνεται ψεκασμός σε γυμνό έδαφος και ενσωμάτωση σε βάθος 5 cm περίπου, με ειδικό εργαλείο προετοιμασίας σποροκλίνης (συνδυασμένη σβάρνα ή φρέζα). Εφαρμόζεται κατά προτίμηση όταν το έδαφος είναι μέσης συστάσεως (όχι ελαφρά) με έλλειψη επιφανειακής υγρασία, και για πτητικά ζιζανιοκτόνα.
  2. Προφυτρωτικά μπορούν να εφαρμοστούν πάλι το Goltix και το μίγμα του chloridazon (Pyramin, Betozon) και του metolachlor (Dual) που καταπολεμά ικανοποιητικά τον βέλιουρα και την αγριοτοματιά και πολύ καλά την παπαρούνα, το βλήτο, τη μουχρίτσα και τη σετάρια.  
Γίνεται ψεκασμός αμέσως μετά την σπορά των τεύτλων, πριν βλαστήσει ο σπόρος. Προτιμάται σε εδάφη με επιφανειακή υγρασία και καλή προετοιμασία (ψιλοχωματισμένο) και αποφεύγεται σε εδάφη πολύ ελαφρά ή οργανικά.
  3. Μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι το μίγμα Goltix/ Betanal (phenmediphan+desmedipham) / Nortron (ethofumesate) κατά των περισσότερων πλατυφύλλων ζιζανίων ενώ κατά των αγρωστωδών πολύ καλή δράση έχουν τα sethoxydim (Nabu) ή το quizalofop ethyl (Targa) ή το propaquizafop (Agil) ή το fenoxarop (Furore).  
Όταν τα ζιζάνια είναι στο στάδιο των κοτυληδόνων μέχρι δυο μόνιμα φύλλα, συνιστάται ως μια νέα τεχνική ζιζανιοκτονίας η χρήση μίγματος μεγάλου αριθμού μεταφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων και σε πολύ μικρές δόσεις (συνήθως το 1/10 της κανονικής) σε δύο ή και περισσότερους μεταφυτρωτικούς ψεκασμούς. Με τον τρόπο αυτό γίνεται πληρέστερη εκμετάλλευση των ιδιοτήτων των διαφόρων ζιζανιοκτόνων, εξασφαλίζεται

αποτελεσματικότερη καταπολέμηση περισσότερων ζιζανίων και μάλιστα πολύ νωρίς, πριν προλάβουν να προκαλέσουν ζημιά στα τεύτλα, περιορίζονται οι κίνδυνοι φυτοτοξικότητας για τα τεύτλα, μειώνεται σημαντικά το κόστος της ζιζανιοκτονίας, περιορίζεται σημαντικά η επιβάρυνση του περιβάλλοντος και η πιθανότητα ανάπτυξης ανθεκτικότητας κάποιων ζιζανίων στα ζιζανιοκτόνα. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι το μίγμα των Betanal, Nortron, Lontrel, Venzar και Λάδι κατά των περισσότερων πλατύφυλλων ζιζανίων.

Γίνεται ψεκασμός μετά το φύτεμα των τεύτλων, από το στάδιο των κοτυληδόνων και μετά. Εφαρμόζεται ανεξάρτητα από τον τύπο του εδάφους, και σε πρώιμο στάδιο ανάπτυξης των τεύτλων και ζιζανίων ανάλογα με το ή τα ζιζανιοκτόνα που θα χρησιμοποιηθούν.

4. Τέλος, η κουσκούτα αντιμετωπίζεται με τη χρήση του ζιζανιοκτόνου propryzamide (Kerb), μόνο του ή σε συνδυασμό με μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα ή στα μίγματα μικροδόσεων.

Τέλος, ο σχετικά μεγάλος αριθμός των άγριων τεύτλων που βρέθηκε επισημαίνει την ανάγκη για πιο προσεκτική επιλογή του σπόρου, ώστε αυτός να είναι καθαρός από φυτά επιρρεπή στην προάνθιση και άγρια τεύτλα.

Τα παραπάνω στοιχεία για την αντιμετώπιση των ζιζανίων των τεύτλων προήλθαν από το ενημερωτικό έντυπο «Ζιζανιοκτονία ζαχαροτεύτλων» της Ελληνικής Βιομηχανίας Ζάχαρης (1993).

Καθώς ολοκληρώνεται η παρούσα διατριβή, οι συντελεστές της διατυπώνουν την ευχή να αποτελέσει η επισκόπηση αυτή ένα χρήσιμο εργαλείο στα χέρια των τευτλοπαραγωγών αλλά και των φορέων που ασχολούνται με την αντιμετώπιση των ζιζανίων στην περιοχή της Πτολεμαΐδας, και παράδειγμα για την περεταίρω μελέτη της ζιζανιοχλωρίδας στην περιοχή αυτή.

### 3. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. BYRD, Jr., J.D., and COBLE, D.H.. (1991). Interference of selected weeds in cotton (*Gossypium hirsutum*). *Weed Technology*. Vol.5: 263-269.
2. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΥ-ΣΕΝΔΟΥΚΑ, Σ..(1995). *Ειδική Γεωργία II (Σημειώσεις)*. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, σελ. 189.
3. ΔΑΜΑΝΑΚΗΣ, Μ.Ε.(1982). Επισκόπηση των αγροστωδών ζιζανίων των σιταγρών της Κεντρικής Ελλάδας. *Ζιζανιολογία* 1: 23-27.
4. ΔΑΜΑΝΑΚΗΣ, Μ.Ε.(1983). Τα ζιζάνια των σιταγρών της Ελλάδας - επισκόπηση 1982-1983. *Ζιζανιολογία* 1.:85-90.
5. DU PONT DE NEMOURS S.A. (1990). *Main weeds in fields crops*. Italy. p.255
6. ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΖΑΧΑΡΗΣ (1993). *Ζιζανιοκτονία Ζαχαροτεύλων*. σελ.16.
7. FOURNET, J..(1993). Caracterisation phytoecologique de peuplements de mauvaises herbes de champs de canne à sucre et de bananaies de la Basse Terre (Guadeloupe). *Weed Research* . Vol. 33:383-395.
8. ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ, Φ. (1996) *Σύγχρονη ζιζανιοκτονία των ζαχαροτεύλων*. Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης. Σελ.10.
9. LOLAS, P.C..(1986). Weed community interference in Burley and oriental tobacco (*Nicotiana tabaccum*). *Weed Research*. Vol. 26: 1-7.
10. ΛΟΛΑΣ, Π. (1996). *Ζιζανιολογία, Ζιζάνια, Ζιζανιοκτόνα (Σημειώσεις)*. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, σελ.200.
11. NAVAS, L.M.. (1991). Using plant population biology in weed research: a strategy to improve weed management. *Weed Research*. Vol.31:171-179.
12. NORRIS, R.F., (1992).Case history foyr weed competition/ Population ecology: Barnyardgrass (*Echinochloa cruss-galli*) in sugarbeets (*Beta vulgaris*). *Weed Technology*. Vol. 6:220-227.
13. SATTIN, M., ZANIN, G., BERTI, A.. (1992). Case history for weed competition/ population ecology: velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) in Corn (*Zea mays*). *Weed Technology*. Vol. 6:213-219.
14. SCHROEDER, D., MUELLER-SCHAERER, H., STINSON, C.S.A..(1993). A european weed survey in 10 major crop systems to identify targets for biological control. *Weed Research*. Vol.33:449-458.
15. SCHWEIZER, E.E..(1981). Broadleaf weed interference in sugarbeets (*Beta vulgaris*). *Weed science*. 29: 128-131.
16. SCHWEIZER, E.E.. (1993). Common lambsquarter (*Chenopodium album*) interference in sugarbeets (*Beta vulgaris*). *Weed Science*. 31: 5-8.
17. SCHWEIZER, E.E., MAY, M.J..(1993). Weeds and weed control. *Sugarbeet Crop: Sciense into practice*. Ed. Cook&Scott. p. 485- 507.
18. TRAORE, H., and MAILLET ENSA, J.. (1992). Flore adventice de cultures céréalières annueles du Burcina Faso. *Weed Resaerch*. Vol.33: 279-293.
19. ΤΣΑΠΙΚΟΥΝΗΣ, Φ.(1994). *Ζιζάνια, Στοιχεία Βιολογίας, Τρόποι καταπολέμησης*. Εκδόσεις Α. Σταμούλης, σελ.255.
20. ΦΛΟΚΑΣ Κ. (1992). Στοιχεία Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας. Θεσ/νίκη.
21. ZANIN,G., MOSCA, G., CATIZONE, P..(1992). Aprofile of the potential flora in maize fields of the Po valley. *Weed Research*. Vol. 32:402-418.