



Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

**Ερευνά επιπτώσεων χημικής καταπολέμησης ζιζανίων και οι εναλλακτικές
μεθόδοι καταπολέμησης τους, σε καλλιέργειες στη Κρήτη και Κύπρο**

Ξιαρή Μόνικα

Επιβλέπων Καθηγητής
Δρ. Αντώνης Ζορπάς

Αύγουστος, 2015

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους συναδέλφους, καθηγητές, φίλους και ειδικά την οικογένεια μου για την υποστήριξη, βοήθεια και καθοδήγηση και κυρίως την υπομονή τους κατά την συγγραφή αυτής της μεταπτυχιακής διατριβής. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω στο ΤΕΙ Κρήτης το οποίο σαν Εκπαιδευτικό Ίδρυμα και ειδικά οι καθηγητές, συναδέλφους και φοιτητές του που βοήθησαν σε μεγάλο βαθμό στη διεκπαίρωση της συγκεκριμένης έρευνας. Ιδιαίτερες ευχαριστίες:

Στη μητέρα μου Ρέα και πατέρα μου Βάκη, τις αδερφές μου Άρτεμις και Μαριλένα

Απ' το ΤΕΙ Κρήτης:

Σαμπαθιανάκη Γιάννη και Μαρία, Αντωνία Βογιατζάκη, Δρ. Βερβερίδη Φίλιππο, Παπαηλιάκη Μιχάλη, Τζαφέρου Παυλίνα, Δρ. Φουκαράκη Σοφία, Πετούση Ιωάννα, Δρ. Παπαδημητρίου Μιχάλη, Βραχνάκη Θεόδωρο, Δρ. Μαρκάκη Γεώργιο, Δρ. Μανιό Θρασύβουλο, Βασιλάκη Μαρία, Χριστόφορο Κουτελιέρη, Κεραμάνου Μαρία

Απ' τη Κύπρο:

Βαλεντίνα Φοινίκεττου, Φωτεινή Χάτζιαρου, Γιώργο Χατζηιωαννίδη, Στέλιο Παύλου, Χρυσήλιο Χρυσήλιου, Άρτεμις Χρυσήλιου, Στέλιο και Νάνσυ Πανταζή, Γιώργο Ζαχαρίου, Άκη Μαρίνο, Σταυρούλα Ευγενίου, Θέκλα Αγγλογάλλου, Δρ. Βογιατζάκη Ιωάννη και Δρ. Αντώνη Ζορπά.

Περίληψη

Η ραγδαία αύξηση της χρήσης χημικών ζιζανιοκτόνων με αντίκτυπο στους τρεις πυλώνες της αειφορίας, με έφερε αντιμέτωπη στη διερεύνηση εις βάθος των αρνητικών επιπτώσεων που προκαλούνται από την χημική ζιζανιοκτονία. Η μελέτη αυτή αρχικά αναφέρεται στις ευεργετικές και δυσμενείς επιπτώσεις των ζιζανίων βάση βιβλιογραφικής έρευνας και ακολούθως στις εναλλακτικές μεθόδους καταπολέμησης των ζιζανίων. Αρχικά, μελετήθηκαν οι αρνητικές επιπτώσεις τριών - γνωστών ανά το παγκόσμιο - χημικών ζιζανιοκτόνων, το Glyphosate (Roundup), το σύνθετο ζιζανιοκτόνο “Agent Orange” και οι Τριαζίνες με έμφαση την Ατραζίνη. Ακολούθως έγινε μια έρευνα βάση επιστημονικών άρθρων και οργανισμών για τις αρνητικές επιπτώσεις της χρήσης του ζιζανιοκτόνου Glyphosate και του εμπορικού σκευάσματος του Roundup. Η βιβλιογραφική έρευνα, στόχευσε να αναδείξει την επικινδυνότητα στους τρεις πυλώνες της αειφορίας, παρουσιάζοντας έτσι τις επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία με την πιθανότητα καρκινογένεσης σε ανθρώπους όπως ανέφερε ο ΠΟΥ και άλλων θανατηφόρων ασθενειών, επιπτώσεις στο περιβάλλον με αντίκτυπο την απώλεια βιοποικιλότητας, ειδικά του λεπιδόπτερου Μονάρχης, όπως και τις επιπτώσεις λόγω ρύπανσης των υδάτων, της άγριας φύσης και θηλαστικών, και τέλος την οικονομική βιωσιμότητα της χρόνιας χρήσης του από τους καταναλωτές. Ως εναλλακτική λύση αναφέρονται αναλυτικά βάση επιστημονικών άρθρων και δημοσιευμάτων οργανισμών, οι εφαρμογές μεθόδων εναλλακτικής καταπολέμησης ζιζανίων (αμειψισπορά, μικτή καλλιέργεια – συγκαλλιέργεια, χλωρή λίπανση, ηλιοαπολύμανση και οργανική εδαφοκάλυψη) χωρίς τη χρήση της χημικής μεθόδου. Ως μεθοδολογία, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος ποσοτικής έρευνας με τη χρήση ανώνυμων ερωτηματολογίων 18 ερωτήσεων με θέμα τις μεθόδους ζιζανιοκτονίας και εναλλακτικών μεθόδων καταπολέμησης ζιζανίων που εφαρμόζουν και τις γνώσεις τους σ’ αυτά. Τα ερωτηματολόγια διανεμήθηκαν σε άτομα τα οποία εφαρμόζαν κάποια μέθοδο ζιζανιοκτονίας σε καλλιέργειες ή και αστικούς κήπους, σε δύο νησιά, Κύπρο και Κρήτη. Συμπληρώθηκαν 54 ερωτηματολόγια για την Κύπρο και 164 απ’ την Κρήτη. Τα πιο σημαντικά αποτελέσματα των ερωτηματολογίων ήταν η αυξημένη χρήση των ερωτηθέντων της Κρήτης στην δραστική ουσία Glyphosate (93.9%) και επίσης με μεγαλύτερο ποσοστό χρήσης εμπορικού σκευάσματος το Roundup (72,7%) της εταιρείας Monsanto. Αντίστοιχα στη Κύπρο, τα ποσοστά ολικής ουσίας Glyphosate η οποία επίσης ήταν τα υψηλότερα έφτασαν τα 61.8% και της χρήσης Roundup στα 25,5%. Κάτι επίσης ανησυχητικό το οποίο προέκυψε από τη έρευνα αυτή είναι η χρήση του παράνομου ζιζανιοκτόνου Gramoxon του οποίου η δραστική ουσία “Paraquat” έχει απαγορευτεί στην ΕΕ βάση του Ευρωπαϊκού Κανονισμού «ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 1107/2009». 8 άτομα ανέφεραν την χρήση του σκευάσματος στη Κρήτη και 1 στη Κύπρο. Όσον αφορά τις μεθόδους εναλλακτικής καταπολέμησης ζιζανίων, η πλειοψηφία των συμμετασχόντων έδειξε ενδιαφέρον στη πιθανή ενημέρωση των μεθόδων αυτών ενώ, ένα μικρό ποσοστό των ερωτηθέντων (Κύπρος 9,3% και Κρήτη 7,1%) εφαρμόζει κάποιες απ’ τις μεθόδους αυτές.

Θεματικές Περιοχές / Λέξεις Κλειδιά

Glyphosate, Roundup, αμειψισπορά, μικτή καλλιέργεια - συγκαλλιέργεια, χλωρή λίπανση, ηλιοαπολύμανση, οργανική εδαφοκάλυψη, ερωτηματολόγια, Κύπρος, Κρήτη

Abstract

The rapid growth on herbicidal use and its negative impact on the three pillars of sustainability, has urged me to search in depth on those negative effects, caused by chemical applications on weed control. This study starts by mentioning the positive and negative impacts of weeds in general based on scientific articles and publications and follows with the analysis of alternative weed control methods. On the subject of chemical weed control, briefly mentioned are three “famous” chemical herbicides, Glyphosate (Roundup), “Agent Orange” and Triazine emphasizing Atrazine herbicide on their negative effects. Based on a scientific article and organization publications research, follows a more in depth analysis of the known active substance Glyphosate and one of its products “Roundup” targeting the negative impacts on the three pillars of sustainability. The research has shown the harmful impacts on human health, i.e. the possibility of glyphosate causing cancer to humans, as it was recently announced by the organization WHO, among with other reported deadly diseases by other researchers. The consequences on the environment with direct impact on loss of biodiversity, especially on the Monarch butterfly, also reported cases of water and soil pollution, loss of wildlife and mammals, as well as the agro-economical viability of the over the years usage of chemical herbicides by the consumers. As an alternative solution, alternative weed control methods (crop rotation, intercropping, green manures, solar solarization and organic mulches) are mentioned and suggested once more based on various scientific references. As part of the methodology used in this study, a quantitative research method was used with the use of anonymous questionnaires based on 18 simple questions on the subjects of weed control and alternative weed control methods the responders use, and their knowledge on these subjects. The questionnaires were shared to people who were involved in weed control on land or gardens in two islands, Cyprus and Crete. The responses were 54 for Cyprus and 164 for Crete. The most important results appeared at both islands with high herbicide use on the total active substance glyphosate and also on the product Roundup among other herbicides used. Crete showed a total Glyphosate usage of 93.9% and accordingly 72.7% on Roundup product. Cyprus on the other hand showed lower percentages of chemical use, but also spiked up on total Glyphosate usage with 61.8% and Roundup product at 25.5% as the highest values of all herbicides. Another unsettling factor, was the appearance of an illegal to the EU herbicide named “Gramoxon” found in responses in both islands. “Gramoxon’s” active substance has been ban in the EU since 2009 according to the *Regulation (EC) 1107/2009*. It was mentioned as usable by 8 responders in Crete and 1 in Cyprus. Regarding the alternative weed control responses, the majority showed interest in being educated on these alternative weed control methods, while a small percentage of the responders (Cyprus, 9.3% and Crete, 7.1%), apply these methods on their crops.

Keywords:

Glyphosate, Roundup, crop rotation, intercropping, green manures, soil solarization, organic ground covers, questionnaires, Cyprus, Crete

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες	ii
Περίληψη	iii
Abstract	iv
Περιεχόμενα	v
Κατάλογος Πινάκων	viii
Κατάλογος Διαγραμμάτων	x
Κατάλογος Εικόνων	xii
Συνομογραφίες	xiv
Κεφάλαιο Πρώτο	1
Εισαγωγή	1
1.1. Καταγραφή προβλήματος	2
1.2. Σημασία και αναγκαιότητα της μελέτης	3
1.3. Σκοποί και στόχοι.....	3
Κεφάλαιο Δεύτερο	4
Βιβλιογραφική ανασκόπηση	4
2.1. Εισαγωγή.....	4
2.2. Ιστορική αναδρομή	4
2.3. Θεωρητικό Πλαίσιο.....	5
2.4. Ζιζάνια και Ζιζανιολογία	8
2.4.1. Κατάταξη ζιζανίων	8
2.4.2. Ταξινόμηση ζιζανίων	9
2.4.3. Ζιζάνια Ελλάδα.....	10
2.4.4. Επιδράσεις των ζιζανίων	11
2.4.5. Επιβλαβείς επιδράσεις των ζιζανίων.....	19
2.5. Χημική Ζιζανιοκτονία.....	20
2.5.1. Κατάταξη Χημικών Ζιζανιοκτόνων	21
2.6. Αρνητικές επιπτώσεις της χρήσης χημικών ζιζανιοκτόνων.....	22
2.6.1. Ανθεκτικότητα ζιζανίων σε ζιζανιοκτόνα (Herbicide Resistance)	22
2.6.2. Ανεκτικότητα ζιζανίων σε ζιζανιοκτόνα (Herbicide Tolerance)	23
2.6.3. Τοξικότητα χημικών ζιζανιοκτόνων (Herbicide Toxicity)	24

2.6.4. Γνωστά ζιζανιοκτόνα ανά το παγκόσμιο	24
2.7. Glyphosate και Αειφόρος Ανάπτυξη.....	30
2.7.1. Κοινωνικές Επιπτώσεις της χρήσης glyphosate.....	31
2.7.2. Επιπτώσεις χρήσης glyphosate στο Περιβάλλον και Βιοποικιλότητα.	38
2.7.3. Οικονομικές Επιπτώσεις χρήσης glyphosate	48
2.8. Μέθοδοι εναλλακτικής καταπολέμησης ζιζανίων (Non Herbicidal Weed Control)	51
2.8.1. Προληπτικά μέσα (Prevention).....	52
2.8.2. Μηχανικά μέσα	53
2.8.3. Καλλιεργητικά και Φυτοτεχνικά Μέσα	55
2.8.4. Τεχνολογικά και φυσικά μέσα	62
2.8.5. Βιολογικά μέσα	66
2.9. Συμπεράσματα.....	70
Κεφάλαιο Τρίτο	71
Μεθοδολογία	71
3.1. Σκοπός – Στόχος μελέτης.....	71
3.2. Ερευνητικά Ερωτήματα	71
3.3. Σχεδιασμός και μέθοδος συλλογής δεδομένων.....	72
3.4. Διαδικασία συλλογής δεδομένων.....	72
3.5. Μέθοδος ανάλυσης αποτελεσμάτων	73
3.6. Περιορισμοί μελέτης.....	74
Κεφάλαιο Τέταρτο.....	75
Αποτελέσματα.....	75
4.1. Παρουσίαση Αποτελεσμάτων	75
4.1.1. Γεωγραφική κατανομή καλλιεργειών Κύπρου και Κρήτης.....	75
4.1.2. Αποτελέσματα ερωτηματολογίων Κύπρου	77
4.1.3. Αποτελέσματα ερωτηματολογίων Κρήτης.....	94
Κεφάλαιο Πέμπτο.....	111
Συμπεράσματα - Συζήτηση -Εισηγήσεις.....	111
5.1. Συζήτηση αποτελεσμάτων	111
5.2. Συμπεράσματα – Εισηγήσεις	114
Βιβλιογραφία	117
Παράρτημα Ι.....	Ι-1

<i>Παράρτημα II</i>	<i>II-1</i>
<i>Παράρτημα III</i>	<i>III-4</i>

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 2. 1 Οι κύριες τάξεις και οικογένειες δικότυλων φυτών της Ελλάδας. (Chase, 2009; EZE, 2007; Ελεθεροχωρινός 1996; Γιαννοπολίτης, 2003 και 2004).....	11
Πίνακας 2. 2 Αναφορά ειδών ζιζανίων από τα οποία έχουν ληφθεί φαρμακευτικές ουσίες (Stepp, 2004).....	13
Πίνακας 2. 3 Οι 75 χημικές ουσίες υπό διερεύνηση απο τον οργανισμό FAO για πρόκληση πιθανής απώλειας της βιοποικιλότητας στις ΗΠΑ (FAO, 2015).....	39
Πίνακας 2. 4 Ανθεκτικά ζιζάνια στο ζιζανιοκτόνο glyphosate και το έτος εμφάνισης τους, βάση της «Διεθνής Βάση Δεδομένων Έρευνας Ανθεκτικότητας Ζιζανίων στα Ζιζανιοκτόνα» (Hear, 2015).....	41
Πίνακας 4. 1 Ερώτηση 1. Προσδιορίστε το εύρος ηλικίας σας	77
Πίνακας 4. 2 Ερώτηση 2. Γένος ερωτηθέντων.	78
Πίνακας 4. 3 Ερώτηση 3. Είστε Εγγεγραμμένος/νη αγρότης;	79
Πίνακας 4. 4 Ερώτηση 4. Πόσα χρόνια περίπου ασχολείστε με τη γεωργία;.....	80
Πίνακας 4. 5 Ερώτηση 5. Έχετε παρακολουθήσει οποιαδήποτε διάλεξη/εκπαίδευση όσον αφορά αγροτικά / γεωπονικά θέματα;.....	81
Πίνακας 4. 6 Ερώτηση 7. Τι τύπους καλλιέργειας περιλαμβάνει η έκτασή σας;	82
Πίνακας 4. 7 Ερώτηση 8. Υπάρχει ανάπτυξη Ζιζανίων στις καλλιέργειές σας;.....	83
Πίνακας 4. 8. Ερώτηση 9. Με ποιές μεθόδους καταπολεμείτε τα Ζιζάνια στις καλλιέργειές σας;.....	84
Πίνακας 4. 9 Ερώτηση 11. Γνωρίζετε τους όρους: «Αμειψισπορά», Χλωρή Λίπανση», «Μικτή Καλλιέργεια – Συγκαλλιέργεια», «Ηλιοθέρμανση – Ηλιοαπολύμανση», «Οργανική Εδαφοκάλυψη".....	85
Πίνακας 4. 10 Ερώτηση 12. Στη περίπτωση που χρησιμοποιείτε Χημικά Ζιζανιοκτόνα, ποιά σκευάσματα χρησιμοποιείτε;	86
Πίνακας 4. 11 Ερώτηση 14 (1,2,3). Είστε ενημερωμένοι για τους κινδύνους που προκαλούνται απο την χρήση Χημικών Ζιζανιοκτόνων: «στην Ανθρώπινη υγεία», «στο Περιβάλλον», στη «Βιοποικιλότητα»;	88
Πίνακας 4. 12 Ερώτηση 14.4. Αν γνωρίζετε τους παραπάνω κινδύνους (ναι), απο πού πήρατε αυτές τις πληροφορίες;.....	89
Πίνακας 4. 13 Ερώτηση 14.5. Θα σας ενδιέφερε να παρακολουθήσετε κάποιο ενημερωτικό / εκπαιδευτικό σεμινάριο με θέμα τους κινδύνους που προκαλούνται απο την χρήση των χημικών ζιζανιοκτόνων στην ανθρώπινη υγεία, περιβάλλον και βιοποικιλότητα.....	90
Πίνακας 4. 14 Ερώτηση 15. Ποια Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) χρησιμοποιείτε κατα την διάρκεια καταπολέμησης ζιζανίων;.....	91
Πίνακας 4. 15 Ερώτηση 17. Θα σας ενδιέφερε να παρακολουθήσετε κάποιο εκπαιδευτικό σεμινάριο με θέμα τις "Εναλλακτικές Μεθόδους Καταπολέμησης Ζιζανίων σε Αντίθεση με την Χημική Καταπολέμηση" ;	92
Πίνακας 4. 16 Ερώτηση 1. Προσδιορίστε το εύρος ηλικίας σας	94
Πίνακας 4. 17 Ερώτηση 2. Γένος ερωτηθέντων	95
Πίνακας 4. 18 Ερώτηση 3. Είστε Εγγεγραμμένος/νη αγρότης;.....	96

Πίνακας 4. 19 Ερώτηση 4. Πόσα χρόνια περίπου ασχολείστε με τη γεωργία;.....	97
Πίνακας 4. 20 Ερώτηση 5. Έχετε παρακολουθήσει οποιαδήποτε διάλεξη/εκπαίδευση όσον αφορά αγροτικά / γεωπονικά θέματα;.....	98
Πίνακας 4. 21 Ερώτηση 7. Τι τύπους καλλιέργειας περιλαμβάνει η έκτασή σας;	99
Πίνακας 4. 22 Ερώτηση 8. Υπάρχει ανάπτυξη Ζιζανίων στις καλλιέργειές σας;.....	100
Πίνακας 4. 23 Ερώτηση 9. Με ποιές μεθόδους καταπολεμείτε τα Ζιζάνια στις καλλιέργειές σας;.....	101
Πίνακας 4. 24 Ερώτηση 11. Γνωρίζετε τους όρους: «Αμειψισπορά», Χλωρή Λίπανση», «Μικτή Καλλιέργεια – Συγκαλλιέργεια», «Ηλιοθέρμανση – Ηλιοαπολύμανση», «Οργανική Εδαφοκάλυψη".....	102
Πίνακας 4. 25 Ερώτηση 12. Στη περίπτωση που χρησιμοποιείτε Χημικά Ζιζανιοκτόνα, ποιά σκευάσματα χρησιμοποιείτε;	104
Πίνακας 4. 26 Ερώτηση 14 (1,2,3). Είστε ενημερωμένοι για τους κινδύνους που προκαλούνται από την χρήση Χημικών Ζιζανιοκτόνων: «στην Ανθρώπινη υγεία», «στο Περιβάλλον», στη «Βιοποικιλότητα»;	106
Πίνακας 4. 27 Ερώτηση 14.4. Αν γνωρίζετε τους παραπάνω κινδύνους (ναι), από πού πήρατε αυτές τις πληροφορίες;.....	107
Πίνακας 4. 28 Ερώτηση 14.5. Θα σας ενδιέφερε να παρακολουθήσετε κάποιο ενημερωτικό / εκπαιδευτικό σεμινάριο με θέμα τους κινδύνους που προκαλούνται από την χρήση των χημικών ζιζανιοκτόνων στην ανθρώπινη υγεία, περιβάλλον και βιοποικιλότητα.....	108
Πίνακας 4. 29 Ερώτηση 15. Ποια Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) χρησιμοποιείτε κατά την διάρκεια καταπολέμησης ζιζανίων;.....	109
Πίνακας 4. 30 Ερώτηση 17. Θα σας ενδιέφερε να παρακολουθήσετε κάποιο εκπαιδευτικό σεμινάριο με θέμα τις "Εναλλακτικές Μεθόδους Καταπολέμησης Ζιζανίων σε Αντίθεση με την Χημική Καταπολέμηση" ;	110

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 4. 1 Ποσοστό (%) ερωτηθέντων ανά εύρος ηλικίας ατόμων Κύπρου.....	78
Διάγραμμα 4. 2 Ποσοστό (%) ανδρών και γυναικών Κύπρου.....	79
Διάγραμμα 4. 3 Ποσοστό (%) εγγεγραμμένων αγροτών Κύπρου	79
Διάγραμμα 4. 4 Αριθμός και ποσοστό ατόμων (%) που ασχολούνται με την γεωργία στη Κύπρο.....	80
Διάγραμμα 4. 5 Ποσοστό ατόμων τα οποία παρακολούθησαν κάποιο είδος διάλεξης / εκπαίδευσης σχετικά με αγροτικά θέματα στη Κύπρο	81
Διάγραμμα 4. 6. Ποσοστό (%) τύπων καλλιεργειών που καλλιεργούνται στη Κύπρο	82
Διάγραμμα 4. 7 Ποσοστό (%) ύπαρξης ζιζανίων στις καλλιέργειες των ερωτηθέντων Κύπρου	83
Διάγραμμα 4. 8 Ποσοστό (%) χρήσης μεθόδων καταπολέμησης στη Κύπρο.	84
Διάγραμμα 4. 9 Ποσοστό γνώσης των όρων «Αμειψισπορά», Χλωρή Λίπανση», «Μικτή Καλλιέργεια – Συγκαλλιέργεια», «Ηλιοθέρμανση – Ηλιοαπολύμανση», «Οργανική Εδαφοκάλυψη» στη Κύπρο.....	85
Διάγραμμα 4. 10 Ποσοστό (%) χρήσης χημικών σκευασμάτων απο 34 χρήστες ζιζανιοκτόνων στη Κύπρο	87
Διάγραμμα 4. 11 Ποσοστό (%) χρήσης σκευασμάτων με βάση το glyphosate σε σύγκριση με άλλα εμπορικά σκευάσματα άλλων δρ. ουσιών - απο 34 χρήστες ζιζανιοκτόνων στη Κύπρο	88
Διάγραμμα 4. 12 Ποσοστό (%) ενημέρωσης ερωτηθέντων της Κύπρου, για τους κινδύνους που προκαλούνται απο την χρήση Χημικών Ζιζανιοκτόνων: «στην Ανθρώπινη υγεία», «στο Περιβάλλον», στη «Βιοποικιλότητα».	89
Διάγραμμα 4. 13 Ποσοστό (%) πηγής ενημέρωσης σχετικά με τους παραπάνω κινδύνους απο τη χρήση ζιζανιοκτόνων στη Κύπρο	90
Διάγραμμα 4. 14 Ποσοστό (%) ενδιαφέροντος παρακολούθησης κάποιου ενημερωτικού / εκπαιδευτικού σεμιναρίου με θέμα τους κινδύνους που προκαλούνται απο την χρήση των χημικών ζιζανιοκτόνων στην ανθρώπινη υγεία, περιβάλλον και βιοποικιλότητα.....	91
Διάγραμμα 4. 15 Ποσοστό χρήσης (%) Μέσων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) κατα την διάρκεια καταπολέμησης ζιζανίων στη Κύπρο.....	92
Διάγραμμα 4. 16 Ποσοστό (%) ενδιαφέροντος παρακολούθησης εκπαιδευτικού σεμιναρίου με θέμα τις "Εναλλακτικές Μεθόδους Καταπολέμησης Ζιζανίων σε Αντίθεση με την Χημική Καταπολέμηση" στη Κύπρο.....	93
Διάγραμμα 4. 17 Ποσοστό (%) ερωτηθέντων ανά εύρος ηλικίας ατόμων Κρήτης.....	95
Διάγραμμα 4. 18 Ποσοστό (%) ανδρών και γυναικών Κρήτης	96
Διάγραμμα 4. 19 Ποσοστό (%) εγγεγραμμένων αγροτών Κρήτης.....	97
Διάγραμμα 4. 20 Αριθμός και ποσοστό ατόμων (%) που ασχολούνται με την γεωργία στη Κρήτη	98
Διάγραμμα 4. 21 Ποσοστό ατόμων τα οποία παρακολούθησαν κάποιο είδος διάλεξης / εκπαίδευσης σχετικά με αγροτικά θέματα στη Κρήτη.....	99
Διάγραμμα 4. 22 Ποσοστό (%) τύπων καλλιεργειών που καλλιεργούνται στη Κρήτη.....	100
Διάγραμμα 4. 23 Ποσοστό (%) ύπαρξης ζιζανίων στις καλλιέργειες των ερωτηθέντων Κρήτης	101
Διάγραμμα 4. 24 Ποσοστό (%) χρήσης μεθόδων καταπολέμησης ζιζανίων στη Κρήτη	102

Διάγραμμα 4. 25 Ποσοστό (%) γνώσης των όρων «Αμειψισπορά», Χλωρή Λίπανση», «Μικτή Καλλιέργεια – Συγκαλλιέργεια», «Ηλιοθέρμανση – Ηλιοαπολύμανση», «Οργανική Εδαφοκάλυψη» στη Κρήτη.....	103
Διάγραμμα 4. 26 Ποσοστό (%) χρήσης χημικών σκευασμάτων απο 34 χρήστες ζιζανιοκτόνων στη Κρήτη	105
Διάγραμμα 4. 27 Ποσοστό (%) χρήσης σκευασμάτων με βάση το glyphosate σε σύγκριση με άλλα εμπορικά σκευάσματα άλλων δρ. ουσιών - απο 34 χρήστες ζιζανιοκτόνων στη Κρήτη	105
Διάγραμμα 4. 28 Ποσοστό (%) ενημέρωσης ερωτηθέντων της Κύπρου, για τους κινδύνους που προκαλούνται απο την χρήση Χημικών Ζιζανιοκτόνων: «στην Ανθρώπινη υγεία», «στο Περιβάλλον», στη «Βιοποικιλότητα» στη Κρήτη.....	106
Διάγραμμα 4. 29 Ποσοστό (%) πηγής ενημέρωσης σχετικά με τους παραπάνω κινδύνους απο τη χρήση ζιζανιοκτόνων στη Κρήτη	107
Διάγραμμα 4. 30 Ποσοστό (%) ενδιαφέροντος παρακολούθησης ενημερωτικού / εκπαιδευτικού σεμιναρίου με θέμα τους κινδύνους που προκαλούνται απο την χρήση των χημικών ζιζανιοκτόνων στην ανθρώπινη υγεία, περιβάλλον και βιοποικιλότητα (Κρήτη)...	108
Διάγραμμα 4. 31 Ποσοστό χρήσης (%) Μέσων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) κατα την διάρκεια καταπολέμησης ζιζανίων στη Κρήτη	109
Διάγραμμα 4. 32 Ποσοστό (%) ενδιαφέροντος παρακολούθησης εκπαιδευτικού σεμιναρίου με θέμα τις "Εναλλακτικές Μεθόδους Καταπολέμησης Ζιζανίων σε Αντίθεση με την Χημική Καταπολέμηση" στη Κρήτη.....	110

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 2. 1 Επιγενές δυσκολοεξόντωτο ζιζάνιο γνωστό ως «Γερμανός» ή αλλιώς «Σολάνο» (<i>Solanum eleagnifolium</i>). Πηγή: Κατή, 2011.	7
Εικόνα 2. 2 Βιότοπος και άνθος ενδημικής τουλίπας <i>Tulipa doerfleri</i> στον κάμπο Γιούς στη Κρήτη. (Φωτογραφία: Turland N. In: Φοίτος, Κωνσταντινίδης και Καμάρη, 2009β).....	18
Εικόνα 2. 3 Το είδος <i>Orchis caspia</i> κατηγορίας Κρισίμως Εξαφανιζόμενα [CR] βάση του «Κόκκινου Βιβλίου της Χλωρίδας της Κύπρου». Μόνη γνωστή τοποθεσία στη Κύπρο είναι 3,4 km βόρεια του χωριού Σκαρίνου, Λάρνακας. (Φωτογραφία: Χριστοδούλου Σ. Χ. In: Τσιντίδης, Χριστοδούλου, Δεληπέτρου και Γεωργίου, 2007).....	19
Εικόνα 2. 4 Χημικές συνθέσεις της ουσίας glyphosate οι οποίες κατατάσσονται ως υψηλής τοξικότητας για υδρόβιους οργανισμούς. (Source: Tu et. al, 2001)	25
Εικόνα 2. 5 Τα ζιζανιοκτόνα σκευάσματα Roundup Ready Technology της Αμερικάνικης εταιρείας Monsanto. (Πηγή: GMO-Awareness.com, 2011)	26
Εικόνα 2. 6 Αεροψεκασμοί πιθανόν με το ζιζανιοκτόνο σκευάσμα Roundup σε ΓΤ καλλιέργειες της τεχνολογίας "Roundup Ready Crops" της Εταιρείας Monsanto. Το ζιζανιοκτόνο καταστρέφει όλα τα φυτικά είδη εκτός την κύρια (ΓΤ) καλλιέργεια. Πηγή: GMO-Awareness.com, 2011.....	26
Εικόνα 2. 7 Ο υπουργός Προστασίας Καταναλωτών της Γερμανίας Steven Meyer σε μια καμπάνια απαγόρευσης του Glyphosate, δραστικής ουσίας του σκευάσματος Roundup της εταιρείας Monsanto. Πηγή:	32
Εικόνα 2. 8 Ο Fabian -47 ετών- (α) ετοιμοθάνατος λόγω πολυνευροπάθειας. Αναφέρει πως ως εργάτης γεωργίας για χρόνια προετοιμάζε εκατομμύρια λίτρα φυτοφαρμάκων χωρίς χρήση μέσων προστασίας (γάντια, μάσκες, φόρμες). Δεν γνώριζε, ούτε εκπαιδεύτηκε ποτέ, πως να διαχειρίζεται με ασφάλεια τα αγροχημικά. (Πηγή: Pisarenko, 2013a).....	33
Εικόνα 2. 9 Η κρίση αγροχημικών στην Αργεντινή έχει αντίκτυπο στη κοινωνία της. Η Camila -2 ετών- (αριστερά) γεννήθηκε με πολλαπλά προβλήματα οργάνων, οι γιατροί και η μητέρα της είναι βέβαιοι πως οφείλεται σε αγροχημικά υπολείμματα στο πόσιμο νερό. Η Αίχα -5 ετών (δεξιά) μαστίζεται από μια ανεξήγητη ιατρική πάθηση (τριχοειδής σπίλοι) γενετικής ανωμαλίας, την οποία ο γιατρός της συνδέεται με τα αγροχημικά της περιοχής. Πηγή: Pisarenko, 2013a	36
Εικόνα 2. 10 Αριθμός ζιζανίων που παρουσιάζουν ανθεκτικότητα στο glyphosate στις ΗΠΑ και στον υπόλοιπο πλανήτη, για τα έτη 1996 – 2010. (Πηγή: Bonny, 2011).	42
Εικόνα 2. 11 Μεταβολή λεπιδόπτερου Μονάρχης (<i>Danaus plexippus</i>) από προνυμφή σε τέλειο έντομο. Πηγή: διαδίκτυο	46
Εικόνα 2. 12 Η πεταλούδα Μονάρχης (<i>Danaus plexippus</i>) ως τέλειο έντομο σε αγρό. Πηγή: Destries 2013.....	47
Εικόνα 2. 13 Ποσότητα πωλήσεων (US\$ δις) Glyphosate, όπως και σπόροι και γονιδιώματα από τις καθαρές πωλήσεις της εταιρείας Monsanto για τα έτη 1998 – 2010. (Πηγή: Bonny, 2012).....	50
Εικόνα 2. 14 Τιμή ουσίας Glyphosate (Αμ. Δολάρια ανά κιλό δραστικής ουσίας - \$/Kg) και κόστος φυτοπροστατευτικών προϊόντων (\$/ha) ολικής παραγωγής σόγιας, για τα έτη 1991 – 2011. (Πηγή: Bonny, 2011).....	51

Εικόνα 2. 15 Καλλιεργητής καταπολέμησης ζιζανίων όπου καταστρέφει τα ζιζάνια μονάχα μεταξύ των γραμμών καλλιέργειας, σε αυτή τη περίπτωση καλαμποκιού. Πηγή: Derre, 2010 In: In: Gunsolus et al. 2010.	54
Εικόνα 2. 16 Συστήματα 4ετούς αμειψισποράς. Πηγή: Διαδίκτυο, The Shroom, 2014.....	55
Εικόνα 2. 17 Σύστημα συγκαλλιέργειας καλαμποκιού, φασολιών και φυτών ανανά στην Uganda στην ενορία Kayunga. Πηγή: Didier, 2004	57
Εικόνα 2. 18 a. Καλλιέργεια σκόρδου μαζί με σανό και b. καλλιέργεια ντομάτας με σανό. Τα υπολείμματα σανού καθυστέρησαν την ανάπτυξη ζιζανίων και παρείχαν ευνοϊκές συνθήκες στην ανάπτυξη των καλλιεργειών. Πηγή: Schonbeck, 2012.	59
Εικόνα 2. 19 Εφαρμογή συστήματος ηλιοαπολύμανσης σε επίπεδο χωράφι (αριστερά) και υπερυψωμένες κλίνες (δεξιά). Πηγή: MCSorley and Gill, 2013	63
Εικόνα 2. 20 Κατσίκες να τρέφονται με βλάστηση βελανιδιάς (αριστερά) και πρόβατα σε βοσκοτόπι στο Όρεγκον. (Πηγές φωτογραφιών: Cook, 2014; Nichols, USDA NRCS, 2005. In: Williams, 2005)	69

Εικόνα 3. 1 Δείγμα ερωτηματολογίων Κύπρου (αριστερά) και Κρήτης (δεξιά) όπως συμπληρώνονταν διαδικτυακά μέσω του Google Docs.....	73
---	----

Εικόνα 4. 1 Γεωγραφική κατανομή «περιοχής καλλιέργειας» όπως συμπληρώθηκε απο τους ερωτηθέντες στο ερωτηματολόγιο της Κύπρου. Λογισμικό Google Earth v.7,1	76
Εικόνα 4. 2 Γεωγραφική κατανομή «περιοχής καλλιέργειας» όπως συμπληρώθηκε απο τους ερωτηθέντες στο ερωτηματολόγιο της Κρήτης. Λογισμικό Google Earth v.7,1.	76

Συντομογραφίες

CBD	Center of Biological Diversity	USDA	United States Department of Agriculture
CKDu	Chronic Kidney Disease of Uncertain Etiology	WHO	World Health Organization
EGEIS	European Glyphosate Environmental Information Sources	WSSA	Weed Science Society of America
EPA	Environmental Protection Agency	AΖΣ	Ανθεκτικοί στα Ζιζανιοκτόνα Σπόροι
ESA	Endangered Species Act	AMPA	Aminomethylphosphoric acid
EWRS	European Weed Research Society	ΒΕΛΣΑΦΕ	Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων & Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας
FAO	Food and Agriculture Organization	ΓΤ	Γενετικά Τροποποιημένο
FOEE	Friends Of the Earth Europe	ΓΤΑΡ	Γενετικά Τροποποιημένα Ανθεκτικά στο Roundup
GM	Genetically Mutated	ΓΤΑΖ	Γενετικά Τροποποιημένη Ανθεκτική στα Ζιζανιοκτόνα
GMCC	Green Manure Cover Crops	ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
HB	Ηνωμένο Βασίλειο	EZE	Ελληνική Ζιζανιολογική Εταιρεία
IARC	International Agency for Research on Cancer	ΗΠΑ	Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής
LD₅₀	Lethal Dose ₅₀	ΜΑΠ	Μέσα Ατομικής Προστασίας
MSDS	Material Safety Data Sheets	MME	Μέσα Μαζικής Επικοινωνίας
SOL	Soil Solarization	MIT	Michigan Institute of Technology
		ΠΟΥ	Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας
		ΣΑΑ	Στερεών Αστικών Αποβλήτων
		ΤΕΙ	Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα

Κεφάλαιο Πρώτο

Εισαγωγή

Εβδομήντα πέντε χρόνια πριν, όπου η χημική ζιζανιοκτονία ήταν σχεδόν άφαντη, η καταπολέμηση των ζιζανίων γινόταν με την βοήθεια των κτηνοτροφικών ζώων, με τη χρήση καλλιεργητικών μεθόδων όπως η καλλιέργεια του εδάφους, η αμειψισπορά, ακόμη και βοτάνισμα. Οι καλλιέργειες όμως τότε ήταν μικρές, όσο και οι ανάγκες αυτών που τις συντηρούσαν, αλλά με τη πάροδο των χρόνων και τη εισαγωγή των χημικών ζιζανιοκτόνων στη δεκαετία του 1940, απελευθέρωσαν τα χέρια των καλλιεργητών από τις καλλιεργητικές φροντίδες, ευκολύνοντας τη διαχείριση ακόμα μεγαλύτερων εκτάσεων καλλιέργειας. Αυτή η εντατική και μεγαλύτερης κλίμακας καλλιέργεια και επομένως καταπολέμηση ζιζανίων, οδήγησε σε θετικές αρχικά επιπτώσεις (αυξημένο εισόδημα και αποδόσεις, καλύτερος έλεγχος ζιζανίων), αλλά μακροχρόνια φανέρωσε σοβαρά προβλήματα, ειδικά στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία. Το πρώτο αρνητικό αντίκτυπο της συστηματικής χρήσης χημικών ζιζανιοκτόνων ήταν η ανθεκτικότητα των ζιζανίων σε συγκεκριμένες δραστικές ουσίες. Αυτό το μειονέκτημα έφτασε σε παγκόσμιο επίπεδο μέσα σε 45 χρόνια από την πρώτη εμφάνιση ανθεκτικότητας (1970), σε 220 είδη ζιζανίων να παρουσιάζουν ανθεκτικότητα σε κάποιο ζιζανιοκτόνο και με 404 μοναδικές περιπτώσεις (είδη x περιοχή εμφάνισης) ανά το παγκόσμιο (Heap, 2014).

Όσον αφορά τη χρήση ζιζανιοκτόνων, βάση των διεθνών αγορών παρουσιάζει μια άνοδο με την εισαγωγή νέων χημικών ζιζανιοκτόνων και από το 1996 νέων τεχνολογιών όσον αφορά τη ζιζανιοκτονία. Το κόστος όμως, των νέων τεχνολογιών αυξάνεται, με τις τιμές για δημιουργία ενός νέου δραστικού συστατικού ζιζανιοκτονίας να φτάνουν σήμερα τα 200 εκατομμύρια ευρώ και ως το 2020 προβλέπεται πως οι ολικές εισροές των ζιζανιοκτόνων, θα ξεπεράσουν τα 200 δισεκατομμύρια ευρώ (Kraehmer et al., 2014). Οι νέες αυτές τεχνολογίες προμηθεύουν τους καταναλωτές με σπόρους καλλιεργειών ανθεκτικούς σε συγκεκριμένα ζιζανιοκτόνα. Αυτό επιτυγχάνεται με την γενετική τροποποίηση των καλλιεργειών αυτών με στόχο των εταιρειών να αυξήσουν τις πωλήσεις τους στα σκευάσματα ζιζανιοκτόνων τους. Η πρώτη εταιρεία που εισήγαγε αυτή τη τεχνολογία στην αγορά ήταν η Αμερικάνικη εταιρία Monsanto η οποία για την αύξηση πωλήσεων του ζιζανιοκτόνου της Roundup χρησιμοποίησε βιοτεχνολογικές μεθόδους ανθεκτικότητας συγκεκριμένων καλλιεργητικών φυτών στην δραστική ουσία glyphosate. Η τεχνολογία αυτή ονομάστηκε “Roundup Ready® Technology” η οποία ως το 2012, το 50% της καλλιεργημένης γης στις ΗΠΑ, όπως και το 85% της παγκόσμιας παραγωγής Γενετικά Τροποποιημένων (ΓΤ) καλλιεργειών είναι εγκατεστημένες με σπόρους “Roundup Ready® crops” (Monsanto, 2015). Η τεχνολογία αυτή είναι επίσης ένας από τους σημαντικούς παράγοντες δημιουργίας ανθεκτικότητας αρκετών ζιζανίων στην ουσία glyphosate, η οποία ευθύνεται για 24 είδη ζιζανίων ανθεκτικότητας, απ’ τα οποία τα 16 αφορούν τις καλλιέργειες Roundup Ready® Crops (Heap, 2014). Οι επιπτώσεις της χρήσης του ζιζανιοκτόνου επεκτείνονται στο ευρύτερο περιβάλλον με τον κίνδυνο απωλειών στη βιοποικιλότητα, για παράδειγμα η μείωση του πληθυσμού της πεταλούδας Μονάρχης και μελετάται η επίδραση σε πληθυσμούς μελισσών, υδρόβιων οργανισμών, αμφίβιων και θηλαστικών. Σε αυτά συμπληρώνουν τις αρνητικές επιπτώσεις η ρύπανση των υδάτων, του

αέρα, και του εδάφους (Benbrook, 2012; Coupe, 2013; FOEE, 2013b). Το αντίκτυπο στην ανθρώπινη υγεία μπήκε στο μικροσκόπιο των ερευνητών την τελευταία δεκαετία, αλλά ήταν η πρόσφατη ανακοίνωση του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ) η οποία κατεύθυνε ακόμη περισσότερους ερευνητές να εξετάσουν την αρνητικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία. Η ανακοίνωση του ΠΟΥ δήλωνε πως η ζιζανιοκτόνος ουσία glyphosate πιθανότατα να προκαλεί καρκίνο σε ανθρώπινα κύτταρα (Guyton, et. al, 2015). Με την υποψία αυτή και πρόκληση κι άλλων ασθενειών, συνάμα με την επίσημη ανακοίνωση του ΠΟΥ ακολούθησαν μια σωρεία απαγορεύσεων της συγκεκριμένης ουσίας σε χώρες όπως η Γαλλία, Ολλανδία, Σρι Λάνκα, και Ελ Σαλβαδόρ (Sarmadi, 2015; Locke 2015; Wallia, 2015; Wijedasa, 2015; Gutierrez, 2015; The Guardian, 2015).

Όπως προαναφέρθηκε από τον Hearp (2014), οι παραδοσιακές μέθοδοι καταπολέμησης ζιζανίων δεν προκαλούσαν αυτά τα τραγικά αποτελέσματα. Η σημερινή εξάρτηση σε τεχνολογίες χημικής ζιζανιοκτονίας απέφεραν την μερική ή και ολική εγκατάλειψη καλλιεργητικών μέτρων, τις τεχνικές και μεθόδους αμειψισποράς, συγκαλλιέργειας, και άλλων παραδοσιακών μέσων διαχείρισης των ζιζανίων. Η μεγαλύτερη πρόκληση στην οποία βρίσκεται αντιμέτωπος ο πλανήτης στις επόμενες δεκαετίες, είναι η ικανότητα της αγροτικής παραγωγής να αυξηθεί κατά 70% ώστε να καλύψει τις διατροφικές ανάγκες του πλανήτη (9 δις κάτοικοι) ως το 2050. Και αυτό ταυτόχρονα με την αύξηση της αστικοποίησης του πληθυσμού στο 65%, συνάμα με τη δυσκολία επέκτασης της καλλιεργήσιμης γης και υψηλών αποδόσεων, χωρίς τη περαιτέρω καταστροφή των εδαφών και της γονιμότητας του, με τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και των υδάτινων πόρων. Γι' αυτό, οι ερευνητές και οργανισμοί, συστήνουν πως θα πρέπει στο άμεσο μέλλον όλοι οι ενδιαφερόμενοι φορείς να συνεισφέρουν σε μια ποικιλόμορφη διαχείριση των ζιζανίων, όπου συμπεριλαμβάνονται οι μέθοδοι αμειψισποράς μειωμένη – αειφορική χρήση ζιζανιοκτόνων, ακόμη και άλλες μη χημικές μέθοδοι καταπολέμησης ζιζανίων (Kraehmer et al. 2014; FAO, 2009; United Nations, 2012).

1.1. Καταγραφή προβλήματος

Εκτός από το σημαντικό πρόβλημα της ανθεκτικότητας των ζιζανίων στα ζιζανιοκτόνα και τις επιπτώσεις στο περιβάλλον, το κύριο θέμα που απασχολεί τους ερευνητές τα τελευταία χρόνια είναι οι επιπτώσεις που προκαλούνται από την χρόνια χρήση και έκθεση στην ουσία αυτή στην ανθρώπινη υγεία, στο περιβάλλον και στη οικονομία των εκτεθειμένων. Η υιοθέτηση εναλλακτικών μεθόδων καταπολέμησης ζιζανίων με μεθόδους όπως η αμειψισπορά, η συγκαλλιέργεια φυτών, η χλωρή λίπανση, η οργανική εδαφοκάλυψη και ηλιοαπολύμανση είναι μέθοδοι οι οποίοι μπορούν να αποτρέψουν τη χρήση των χημικών ζιζανιοκτόνων ή τουλάχιστο να προσφέρουν μια μειωμένη –αειφορική - χρήση των χημικών ζιζανιοκτόνων. Γι αυτό είναι άκρας σημαντικότητας να γνωρίζουμε ποιά είναι η τωρινή κατάσταση στα θέματα αυτά σε τοπικό επίπεδο. Δυστυχώς δεν υπάρχουν επαρκείς πληροφορίες, τόσο για την πραγματική χρήση χημικών ζιζανιοκτόνων για τα νησιά της Κρήτης και Κύπρου, όσο και για τις γνώσεις τους στα θέματα ασφάλειας και υγείας των χημικών αυτών, των επιπτώσεων τους στο περιβάλλον και την κοινωνία. Η πραγματική χρήση ΜΑΠ από τους καλλιεργητές και κατοίκους πόλεων κατά τη χρήση χημικών ζιζανιοκτόνων, η πιθανότητα εφαρμογής εναλλακτικής καταπολέμησης ζιζανίων εκτός της χημικής μεθόδου, δεν υπάρχει καταγεγραμμένη πουθενά για τα δύο αυτά νησιά.

1.2.Σημασία και αναγκαιότητα της μελέτης

Η έρευνα αυτή ελπίζω να εμπλουτίσει τις γνώσεις των καταναλωτών, και ειδικά των αγροτών, στις εναλλακτικές μεθόδους καταπολέμησης ζιζανίων, που δεν είναι άλλες από τις παραδοσιακές τεχνικές που εφαρμόζονταν πριν την κατάχρηση των χημικών ζιζανιοκτόνων. Επίσης, ίσως επηρεαστούν με τις αναφορές της βιβλιογραφικής ανασκόπησης ώστε στις περιπτώσεις που θαεφαρμόζουν οποιαδήποτε χημική καταπολέμηση, να παίρνουν τα κατάλληλα μέτρα ατομικής προστασίας.

Επίσης, πιστεύω ήταν αναγκαίο να διεξαχθεί μια έρευνα πεδίου με τη χρήση ερωτηματολογίων όσον αφορά τα τη χρήση ζιζανιοκτόνων, τα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) που χρησιμοποιούνται, την ενημέρωση την οποία λαμβάνει ο κάθε αγοραστής ενός χημικού ζιζανιοκτόνου, αλλά και οι γνώσεις τους όσον αφορά τις επιπτώσεις των χημικών ζιζανιοκτόνων στην ανθρώπινη υγεία, περιβάλλον, βιοποικιλότητα. Επίσης ήταν σημαντικό να ανευρεθεί τι ποσοστό των ερωτηθέντων γνωρίζει τις εναλλακτικές μεθόδους καλλιέργειας (αμειψισπορά, συγκαλλιέργεια, χλωρή λίπανση, οργανική εδαφοκάλυψη, ηλιοαπολύμανση), όπως επίσης και η προθυμότητα των ατόμων αυτών να επιμορφωθούν στις μεθόδους αυτές αλλά και για τους κινδύνους των χημικών ζιζανιοκτόνων.

1.3.Σκοποί και στόχοι

Σκοπός αυτής της μελέτης είναι η ανάδειξη των αρνητικών επιπτώσεων απ' τη χρήση των χημικών ζιζανιοκτόνων σε όλο το φάσμα της αειφορίας και με έμφαση την ανθρώπινη υγεία. Συγκεκριμένη αναφορά γίνεται στη δραστική ουσία glyphosate και του σκευάσματος Roundup για το λόγο ότι είναι η πιο διαδεδομένη ανά το παγκόσμιο αλλά και στα δύο νησιά στα οποία γίνεται η έρευνα (Κύπρο και Κρήτη). Στόχοι αυτής της μελέτης είναι η διερεύνηση και προώθηση των εναλλακτικών μεθόδων καταπολέμησης ζιζανίων (αμειψισπορά, συγκαλλιέργεια, χλωρή λίπανση, οργανική εδαφοκάλυψη, ηλιοαπολύμανση) έναντι της χημικής μεθόδου, με σκοπό τη μείωση ή και εξάλειψη των χημικών επεμβάσεων ζιζανιοκτονίας.

Η μελέτη αυτή βασίστηκε σε δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος παρουσιάζεται μέσω βιβλιογραφικής ανασκόπησης ερευνητικών άρθρων τα οποία παρουσιάζουν τις αρνητικές επιπτώσεις των χημικών ζιζανιοκτόνων και συγκεκριμένα του Roundup με τη χημική ουσία glyphosate και οι επιπτώσεις χρήσης τους στην Αειφόρο ανάπτυξη. Συνάμα διερευνώνται εναλλακτικές μέθοδοι και τεχνικές καταπολέμησης των ζιζανίων χωρίς τη χρήση χημικών ζιζανιοκτόνων.

Το δεύτερο μέρος της μελέτης αυτής αφορά τη μεθοδολογία της ποσοτικής έρευνας με τη χρήση ερωτηματολογίων η οποία διεξήχθη κατά τον Φεβρουάριο του 2015 ως τον Ιούνιο του 2015. Η έρευνα διεξήχθη σε δύο νησιά, την Κύπρο και τη Κρήτη. Τα ερωτηματολόγια είχαν σκοπό την έρευνα γνώσεων και χρήσεις σε θέματα ζιζανιοκτονίας και εναλλακτικών μεθόδων καταπολέμησης ζιζανίων στις καλλιέργειες και σε αστικούς κήπους των ερωτηθέντων.

Κεφάλαιο Δεύτερο

Βιβλιογραφική ανασκόπηση

2.1. Εισαγωγή

Όπως αναφέρει ο Raviv (2010, In: Canali et al., 2013), η αναγνώριση και η καινοτομία πρακτικών μεθόδων καταπολέμησης ζιζανίων οι οποίες δεν έχουν αντίκτυπο στο σύστημα αειφορίας, ειδικά στις παραμέτρους της βιωσιμότητας των εδαφών, θα πρέπει να είναι το κύριο ερευνητικό θέμα τουλάχιστο στις οργανικές καλλιέργειες.

*Σε αυτό το μέρος παρουσιάζεται μια βιβλιογραφική ανασκόπηση αρχικά με την κατάταξη των ζιζανίων, τις ευεργετικές και επιβλαβείς επιδράσεις που παρέχουν στον άνθρωπο. Ακολούθως, αναφέρεται μια σύντομη περιγραφή όσον αφορά τα ζιζανιοκτόνα. Το διαδίκτυο και τα επιστημονικά περιοδικά παρέχουν μια πληθώρα πληροφοριών σχετικά με τις αρνητικές επιπτώσεις της χρήσης χημικών ζιζανιοκτόνων και συγκεκριμένα της ουσίας glyphosate και του πρώτου σε παγκόσμιες πωλήσεις ζιζανιοκτόνου σκευάσματος της Monsanto, Roundup. Σε αυτό το μέρος θα δοθεί έμφαση βάση βιβλιογραφικής ανασκόπησης στο αντίκτυπο των παραπάνω ζιζανιοκτόνων ως προς τους τρεις πυλώνες της αειφορίας. Τον κοινωνικό, περιβαλλοντικό και οικονομικό πυλώνα. Επίσης αναφέρονται οι εναλλακτικές μέθοδοι καλλιέργειας με σκοπό την καταπολέμηση των ζιζανίων χωρίς την χρήση χημικών ζιζανιοκτόνων. Οι μέθοδοι αυτοί είναι η χρήση μηχανικών μέσων (γεωργικοί ελκυστήρες, φρέζες, σκαλιστήρια), το σύστημα αμειψισποράς, η χλωρή λίπανση, η συγκαλλιέργεια ή μικτή καλλιέργεια, η ηλιοαπολύμανση του εδάφους και η οργανική εδαφοκάλυψη.

2.2. Ιστορική αναδρομή

Τα ζιζάνια έκαναν την εμφάνιση τους από τις πρώτες καλλιέργειες που έκανε ο άνθρωπος, και αναφέρεται ακόμη και στη Παλαιά Διαθήκη (Γένεσης, κεφ. γ, στ. 18) ως η τιμωρία του Θεού προς τους Πρωτόπλαστους (Βασιλακογλου, 2012). Ο επιστημονικός ορισμός στο τι ακριβώς κατατάσσεται ως ζιζάνιο, δεν αναφέρθηκε ως αιώνες αργότερα (1900 μΧ.) όπου «τα φυτά που φυτρώνουν εκεί που δεν επιθυμούμε ή εκεί που δεν τα σπέρνουμε» (Medve and Medve, 1990; Huerd and Moncada eds. 2010; Λόλας, 1990; Ελευθεροχωρινός, 1996; Βασιλακογλου, 2012). Παρόλα αυτά, υπάρχουν ζιζάνια τα οποία η παρουσία τους στις καλλιέργειες θεωρείται ωφέλιμη. Ο λόγος γιατί κάποια από αυτά παρέχουν αλληλοχημικές επιδράσεις εις βάρος άλλων ζιζανίων (Anderson, 1996), και επίσης αρκετά από αυτά είναι εδάδιμα με βασικές διατροφικές ουσίες για τον άνθρωπο και για τα ζώα.

Ιστορικά η καταπολέμηση των ζιζανίων γινόταν χρήση αλατιού, ελαίων ή υποπροϊόντων των χημικών βιομηχανιών. Οι πρώτες ανόργανες ενώσεις που χρησιμοποιήθηκαν ήταν ο ένυδρος θειικός σίδηρος, ο ένυδρος θειικός χαλκός και αραιό διάλυμα θειικού οξέος 5%. Ήταν κατά

τον 2ο Παγκόσμιο Πόλεμο όπου νέες ενώσεις χρησιμοποιηθήκαν για σκοπούς ζιζανιοκτονίας, όπως το χλωρικό νάτριο, τα άλατα βορίου, και το σουλφαμονικό οξύ. Αργότερα παρουσιάστηκε η ανάγκη για μια πιο επιλεκτική ζιζανιοκτονία, ειδικευμένη στα πλατύφυλλα τα οποία μαστίζαν τις καλλιέργειες δημητριακών. Ήταν το 1945 όταν τα πρώτα υποτιθέμενα βίο-ζιζανιοκτόνα έκαναν την εμφάνιση τους, που σε αντίθεση με παλιότερα σκευάσματα βόρακα, τριοξείδιο του αρσενικού προωθούσαν ελαχιστοποιημένες δόσεις των 1-2 % με αυξημένη τοξικότητα δραστικών ουσιών (Encyclopædia Britannica, 2014; Ελευθεροχωρινός, 1996).

Μεθόδοι και τεχνικές καταπολέμησης των ζιζανίων χωρίς τη χρήση χημικών ουσιών, όπως η αμειψισπορά, η αλληλοπάθεια, χλωρές λιπάνσεις, συγκαλλιέργεια εφαρμόζονταν από καλλιεργητές από την αρχαιότητα. Για παράδειγμα η αλληλοπαθητική ικανότητα των φυτών αναφέρεται αρχικά από τον Σωκράτη γύρω στο 490 – 399 π..Χ., με την εφαρμογή τέτοιων φυτών για τον έλεγχο αρχικά εχθρών και ασθενειών των φυτών στο κήπο του. Αργότερα, αναφέρεται στην αλληλοπάθεια ο Θεόφραστος (300 π.Χ) και ο Πλίνιος (1ο αιώνα μ.Χ.) παρατηρώντας την αλληλοπαθητική ικανότητα του ρεβιθιού (*Cicer arietinum*), της βρώμης (*Avena sativa*), του κριθαριού (*Hordeum vulgare*) και καρυδιάς (*Juglans nigra*), στη καταπολέμηση ζιζανίων (Πρίφτη, 2012). Από τη δεκαετία του 1940 η αμειψισπορά ήταν η κύρια μέθοδος καταπολέμησης ζιζανίων, πριν την εισαγωγή των χημικών ζιζανιοκτόνων. (Radosevich 2007)

Η επαναφορά σε τεχνικές καλλιεργητικών μέσων για τον έλεγχο των ζιζανίων ανανεώθηκε κατά τις δεκαετίες του 1980 -1990 λόγω της άσκησης υποχρεωτικής μείωσης στη χρήση χημικών ζιζανιοκτόνων από κυβερνήσεις υπό της Ευρωπαϊκής Ένωσης και δημόσιας υποστήριξης για τις μειώσεις σε πολιτείες της Βόρειας Αμερικής (Radosevich 2007)

Άλλη μια μέθοδος βιολογικής καταπολέμησης αυτή τη φορά με τη χρήση μυκήτων. πρωτοεμφανίστηκε το 1981 με ζιζανιοκτόνα που περιείχαν τον μύκητα *Phytophthora palmivora* Butl. (Εμπορικό όνομα Devine), σε καλλιέργειες εσπεριδοειδών για την καταπολέμηση του ζιζανιού *Morenia odorata*, και ακολούθως το 1982 σε καλλιέργειες σόγιας και ρυζιού, δημιουργήθηκε ένα ακόμη μυκητοζιζανιοκτόνο για τον έλεγχο του ζιζανιού *Aeschynomene virginica*, με την χρήση του γλοιοσπόριου *Colletotrichum gloeosporioides* (Vencill, 2012).

Στην Αυστραλία χρησιμοποιήσαν για πρώτη φορά βιολογική καταπολέμηση με την χρήση εντόμων το 1925 σε βοσκοτόπια τα οποία μαστίζονταν με ζιζάνια τα οποία καθιστούσαν αδιαπέραστες τις περιοχές αυτές για ανθρώπους και ζώα. Τα ζιζάνια αυτά ήταν κακτώδη αγκαθωτά φυτά τα οποία κατέλαβαν εκτάσεις 60 εκατομμυρίων εκταρίων. Ως βιοκτόνα χρησιμοποιήθηκαν λεπιδόπτερα τα οποία οι προνύμφες τους τρέφονταν από τα ζιζάνια, με αποτέλεσμα τα εξαλείψουν τα ζιζάνια μέσα σε 10 χρόνια, αφήνοντας την παρουσία τους σήμερα σε ποσοστό 1% (WSSA, nd).

2.3. Θεωρητικό Πλαίσιο

Ζιζάνιο (Weed) η έννοια του όπως αναφέρεται από πολλούς συγγραφείς ορίζεται ως «τα φυτά που φυτρώνουν εκεί που δεν επιθυμούμε ή εκεί που δεν τα σπέρνουμε» (Medve and Medve, 1990; Huerd and Moncada eds. 2010; Λόλας, 1990; Ελευθεροχωρινός, 1996;

Βασιλακογλου, 2012). Αυτή η αναφορά όμως συχνά δεν καθίσταται επαρκής για την κατανόηση της λειτουργικότητας των ζιζανίων ώστε να μπορεί να επιτευχθεί μια σωστή διαχείριση τους (Cornell University, n.d.). Απ' την άλλη μπορεί επίσης να σημειωθεί όπως αναφέρουν οι Liebman, Mohler and Staver (2001, cited in Cornell University, n.d) πως τα ζιζάνια «είναι φυτά τα οποία με μεγάλη επιτυχία είναι ικανά να αποικίζουν αφού έχουν διαταραχθεί, αλλά ενδεχομένως δυναμικά, να χωροθετούν, και να διατηρούν την αφθονία τους σε συνθήκες συνεχούς διατάραξης τους». Παρόμοιες αναφορές στα ζιζάνια γίνονται από τον Preston (2014) όπου αναφέρει τα ζιζάνια ως ανεπιθύμητα φυτά προϊόντων και καθίστανται επισφαλής για την κτηνοτροφία ή γενικά παρεμποδίζουν την αγροτική διαχείριση. Μια πιο οικολογική ματιά, παραθέτει ο γνωστός ποιητής Ralph Waldo Emerson (Bosko and Myerson ed., 2010) όπου αναφέρει «και τι είναι ένα ζιζάνιο; Ένα φυτό του οποίου οι αρετές ακόμη δεν έχουν ανακαλυφθεί».

Ζιζανιολογία (Weed Science) είναι ο επιστημονικός κλάδος ο οποίος συνδυάζει τις εφαρμοσμένες επιστήμες αλλά και τις βασικές αρχές ως προς την σύγχρονη καταπολέμηση εχθρών στη γεωργία μέσω της μελέτης των ζιζανίων. Ιστορικά, αναφορές για ζιζάνια προϋπάρχουν από βιβλικές εποχές και παρόλο που η επιστήμη της ζιζανιολογίας δεν ξεπερνά τα 100 χρόνια, υπάρχουν μελέτες που αναφέρουν τρόπους καταπολέμησης τους απ τις αρχές του 1900 (Hamil et al. 2004). Ανά το παγκόσμιο επιστήμονες στο κλάδο της ζιζανιολογίας έχουν οργανώσει εταιρείες και οργανισμούς με σκοπό την περαιτέρω έρευνα στο αντικείμενο, όπως η European Weed Research Science (EWRS) για την Ευρώπη, η Weed Science Society of America (WSSA) στις Η.Π.Α και σε Ελλαδικό επίπεδο η Ελληνική Ζιζανιολογική Εταιρεία (EZE). Οι σύγχρονοι ζιζανιολόγοι διαχωρίζονται συνήθως σε δυο κατευθύνσεις. Αυτοί που βασίζουν την έρευνα τους στα οικολογικά – περιβαλλοντικά και βιολογικά χαρακτηριστικά των ζιζανίων, και στους υπόλοιπους όπου επιτυχώς κατορθώνουν να δημιουργήσουν τακτικές και τρόπους καταπολέμησης ή και μείωσης των ζιζανίων από αγροτικές καλλιέργειες, βοσκοτόπια, οδικά δίκτυα, και υδατικά περιβάλλοντα (Hamil et al. 2004). Στόχος αυτών των οργανισμών, όπως αναφέρει η EWRS (2015), είναι η υποστήριξη αυτού του επιστημονικού τομέα από επιστημονικούς ερευνητές, με ανταλλαγή γνώσεων και απώτερο στόχο την βελτίωση των συστημάτων συστημάτων διαχείρισης ζιζανίων, μέσω της αειφορικής χρήσης των φυσικών πόρων και της προστασίας του περιβάλλοντος.

Αυτοφυή φυτά (Κυπριωτάκης, 2008; Georghiou and Delipetrou, 2010) ονομάζονται αυτά τα οποία περιλαμβάνουν τα «ιθαγενή» και τα «επιγενή» φυτά. Ως ιθαγενή, είναι τα φυτά τα οποία φυτρώνουν σε μια περιοχή απ τη εποχή δημιουργίας της. Ενώ τα επιγενή είναι αυτά όπου έχουν μεταφερθεί από τον άνθρωπο στη συγκεκριμένη περιοχή. Για παράδειγμα το γνωστό ζιζάνιο «γερμανός» ή αλλιώς «σολάνο» ή «αγριομελτζάνα» (*Solanum eleagnifolium*) της οικογένειας των Σολανίδων (Εικόνα 2.1), το οποίο έχει εξαπλωθεί σχεδόν σε ολόκληρη την Ελλάδα, έχοντας εισαχθεί στη χώρα με εισαγωγές λιπασμάτων από την Αμερική (Κατή, 2011). Τα επιγενή, περιέχουν μια υποκατηγορία φυτών που ονομάζονται «ενδημικά» όπου περιλαμβάνουν μόνο τα είδη φυτών που φυτρώνουν σε ένα τόπο, περιοχή, χώρα και πουθενά αλλού, όπως για παράδειγμα ο δίκταμος ο κρητικός (*Dictamus creticus*).



Εικόνα 2. 1 Επιγενές δυσκολοεξόντωτο ζιζάνιο γνωστό ως «Γερμανός» ή αλλιώς «Σολάνο» (Solanum eleagnifolium). Πηγή: Κατή, 2011.

Αλληλοπάθεια (Allelopathy) Πρωτοπόρος στη εξακρίβωση της έννοιας ήταν ο Αυστριακός φυσιολόγος Hans Molisch ο οποίος το 1937 καθόρισε πως ο όρος «αλληλοπάθεια» είναι το φαινόμενο όπου η αλληλεπίδραση ενός φυτού σε ένα άλλο έχει σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη του, και γι αυτό λόγω ότι λέξη αυτή προέρχεται απ τις ελληνικές ρίζες «άλληλον» και «πάθος», μπορεί να αποφέρει ωφέλιμα ή δυσμενή αποτελέσματα». Επίσης, έχει να αναφερθεί ως «αυτοπάθεια» ή «αυτοτοξικότητα» (Molish, 1937 In: Inderjick and Duke, 2003). Ο Rice (1984 In: Inderjick and Duke, 2003; Baldwin, 2003) συμπληρώνει την έννοια της αλληλοπάθειας ως της επίδραση ενός φυτού (συμπεριλαμβανομένων μικροοργανισμών) στην ανάπτυξη ενός άλλου φυτού με την απελευθέρωση χημικών συστατικών στο περιβάλλον, όπου θετικές και αρνητικές ενέργειες περιλαμβάνονται σ' αυτό.

Λήθαργος (Dormancy) όπως αναφέρει ο Ελευθεροχωρινός (1996) στο βιβλίο του είναι ο πιο σημαντικός μηχανισμός διαίωσισης και επιβίωσης των ζιζανίων, αφού εμποδίζει ο φύτρωμα ή βλάστηση των οργάνων αγενούς αναπαραγωγής τους (σπόρων) ακόμη και αν βρίσκονται σε κατάλληλες συνθήκες περιβάλλοντος. Αυτός είναι ο λόγος της δύσκολης καταπολέμησης τους. Οι αναγκαίοι παράμετροι για να τερματιστεί ο λήθαργος των σπόρων είναι συνήθως απρόβλεπτοι και εξαρτούνται από τις κλιματικές συνθήκες, το είδος του ζιζανίου και φυσιολογικούς παράγοντες μέσα στον ίδιο το σπόρο. Οι σπόροι αυτοί που βρίσκονται σε λήθαργο στο έδαφος, μέσα στη πάροδο του χρόνου (αναλόγως του είδους ζιζανίου) αν δεν φυτρώσουν ή βλαστήσουν, κινδυνεύουν να καταστραφούν λόγω μειωμένης πια βλαστικότητας τους (Huerd and Moncada eds. 2010).

Βιολογική καταπολέμηση ζιζανίων (Biological Weed Control) είναι η ευρεία χρήση του όρου που αποσκοπεί στη χρήση βιοκτόνων, βιολογικών διαδικασιών, βιολογικών παραγόντων, σύμπλοκα παραγόντων τα οποία προκαλούν την καταπολέμηση ζιζανίων (Vincell, 2012).

Εδαφοβελτιωτικά φυτά (Cover crops) είναι φυτά τα οποία χρησιμοποιούνται για εδαφοκάλυψη, συνήθως με σύστημα αμειψισποράς (κυκλική καλλιέργεια), είτε σε συγκαλλιέργεια, ανάμεσα απ' τις γραμμές της κύριας καλλιέργειας με σκοπό την μείωση και έλεγχο των ζιζανίων συν άλλων πλεονεκτημάτων. Αποκόπτονται και αφαιρούνται απ' την καλλιέργεια στο τέλος του βιολογικού τους κύκλου.

Οργανικά υπολείμματα (Mulches) είναι υπολείμματα από καλλιέργειες ή εδαφοβελτιωτικά φυτά τα οποία εφαρμόζονται στο έδαφος για σκοπούς ελέγχου ανάπτυξης ζιζανίων, διατήρηση υγρασίας θερμομόνωσης και σκίασης.

Ζωντανά οργανικά υπολείμματα (Living Mulches) είναι φυτά εδαφοκάλυψης τα οποία συγκαλλιεργούνται ταυτόχρονα ανάμεσα στη κύρια καλλιέργεια και αφήνονται μετά το τέλος του βιολογικού τους κύκλου στο έδαφος για σκοπούς ελέγχου ανάπτυξης ζιζανίων, διατήρηση υγρασίας θερμομόνωσης και άλλα. αφήνονται μετά το τέλος της κύριας καλλιέργειας, στο έδαφος ως υλικό εδαφοκάλυψης με σκοπό τον έλεγχο των ζιζανίων.

Ανθεκτικότητα (Resistance) Η ανθεκτικότητα είναι η ικανότητα ενός φυτικού είδους να επιβιώνει και να αναπαράγεται μετά από μια θανατηφόρα δόση ζιζανιοκτόνου. Η ανθεκτικότητα μπορεί να είναι κληροδοτούμενη ή επιβαλλόμενη, με τεχνικές όπως η γενετική μετάλλαξη, επιλογής μέσω τεχνικών μεταλλαξιογένεσης ή ιστοκαλλιέργειας (Vencill et al. 2012)

Ανεκτικότητα (Tolerance) η κληρονομική ικανότητα των ειδών να επιβιώνουν και να αναπαράγονται μετά από επέμβαση με ζιζανιοκτόνα (Vencill et al. 2012).

Υπολειμματική δράση αναφέρεται στο χρόνο στον οποίο ένα ζιζανιοκτόνο παραμένει δραστικό απ την στιγμή εφαρμογής της αρχικής δόσης.

2.4. Ζιζάνια και Ζιζανιολογία

2.4.1. Κατάταξη ζιζανίων

Ετήσια ζιζάνια, ορίζονται τα φυτά στα οποία ο βιολογικός τους κύκλος ολοκληρώνεται μέσα σε μία καλλιεργητική σεζόν ή σε ένα ημερολογιακό έτος. Ανάλογα με τη εποχή φυτρώματος τους, διακρίνονται σε χειμερινά και εαρινά. Η διαίωσιση του είδους, γίνεται με τη διασπορά σπόρων (εγγενώς) των ζιζανίων. Γνωστά ετήσια ζιζάνια του χειμώνα είναι ο Άδωνης (*Adonis aestivalis*), η άγρωστη (*Agrostis spp.*), η μαργαρίτα (*Chrysanthemum coronarium*) και η κόνυζα (*Conyza spp.*). Εαρινά ετήσια ζιζάνια συναντάμε ορισμένα όπως τα βλίτα

(*Amaranthus spp.*), την μουχρίτσα (*Echinochloa crus-galli*), την αγριοπαπαρούνα (*Glaucium spp.*).

Διετή ζιζάνια, ορίζονται τα φυτά στα οποία ο βιολογικός τους κύκλος ολοκληρώνεται ως τα δύο ημερολογιακά έτη. Το πρώτο έτος αναπτύσσεται το βλαστικό στάδιο του ζιζανίου, όπως κορμός και ρίζες με σκοπό την σωστή στελέχωση του φυτού και την αποταμίευση υδατανθράκων. Ακολουθεί το δεύτερο έτος με το ανθικό και αναπαραγωγικό στάδιο. Η διαιώνιση του είδους, γίνεται με εγγενή πολλαπλασιασμό. Κάποια διετή ζιζάνια είναι το άγριο καρότο (*Daucus carota*), το άγριο κρεμμύδι (*Allium roseum*), το κόνειο (*Conium maculaum*).

Πολυετή ζιζάνια είναι αυτά στα οποία βιολογικός τους κύκλος ξεπερνά τα δυο έτη. Διαιωνίζονται κυρίως εγγενώς, αλλά αρκετά είδη πολλαπλασιάζονται και αγενώς, με υπέργεια μέρη του φυτού, αλλά και υπόγεια με ρίζες ή υπόγειους βλαστούς. Ορισμένα πολυετή ζιζάνια είναι το αγριοράδικο (*Taraxacum officinale*), η αγριάδα (*Cynodon dactylon*), το γαϊδουράγκαθο (*Carduus nutans*) και την γνωστή οξαλίδα (*Oxalis pes-carpae*). (EZE 2007; Βασιλακογλου, 2012)

2.4.2. Ταξινόμηση ζιζανίων

Τα ανθοφόρα φυτά όπως και αυτά που θεωρούμε ζιζάνια κατατάσσονται κάτω απ τα Αγγειόσπερμα (Magniliophyta), όπου αυτά διαχωρίζονται σε δύο κύριες κλάσεις: τα μονοκότυλα φυτά και τα δικότυλα φυτά. Πρώτη αναφορά στην ταξινόμηση αυτή, ήταν στο βιβλίο του John Ray το 1962 “Methodus Plantarum Nova”. Από εκεί ακολούθησε η βελτιστοποίηση του συστήματος ταξινόμησης από περαιτέρω βοτανιστές με κύρια βάση το ταξινόμηση φυτών του Linnaeus. Η ταξινόμηση αυτή είναι κύριο κριτήριο για την αναγνώριση των ζιζανίων.

1. Τα **μονοκότυλα φυτά** (και ζιζάνια) παρουσιάζουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά. Περιέχουν έμβρυο με μία κοτυληδόνα, τα μέρη του άνθους βρίσκονται αριθμό πολλαπλάσιο του τρία. Για παράδειγμα, ο αριθμός πετάλων ή στημόνων να είναι τρεις (3) ή έξι (6) κ.ο.κ. Τα πραγματικά φύλλα τους παρουσιάζουν παράλληλη νεύρωση κατά το μήκος του φυλλώματος και το ριζικό σύστημα είναι θυσανώδες ή επιπόλαιο. Δεν υπάρχει δευτερεύουσα βλάστηση στην ανάπτυξη του βλαστού όπως φλοιός και ξύλο, με εξαίρεση τα είδη φοίνικα όπου παρουσιάζουν ένα είδος ξυλώδους βλαστού η οποία είναι παραλλαγή φύλλων.

2. Τα **δικότυλα ζιζάνια** ακολουθούν τα αντίθετα χαρακτηριστικά. Εμφανίζουν έμβρυο με δυο κοτυληδόνες, τα μέρη του άνθους βρίσκονται πολλαπλάσια του τέσσερα και πέντε, τα πραγματικά φύλλα τους παρουσιάζουν πολλαπλή νεύρωση σε όλο το έλασμα του φύλλου. ριζικό σύστημα πασαλώδες και δημιουργείται δευτερεύουσα βλάστηση ως προς το βλαστό, όπως παράδειγμα η δημιουργία ξύλου και φλοιού.

Φυσικά, στα παραπάνω χαρακτηριστικά των 2 κλάσεων υπάρχουν και εξαιρέσεις, όπως για παράδειγμα το φύλλωμα στη τάξη των Dioscoreales στη κλάση των μονοκότυλων. (UCMP, n.d.; Prance, 2004).

2.4.3. Ζιζάνια Ελλάδας

Μονοκότυλα Ζιζάνια

Παρακάτω αριθμούνται οι κύριες οικογένειες Μονοκοτυλήδων ζιζανίων οι οποίες έχουν καταγραφεί στην Ελλάδα από τον Ελεθεροχωρινός (1996), Γιαννοπολίτης (2003 και 2004) και την Ελληνική Ζιζανιολογική Εταιρεία (EZE, 2007) στα επιστημονικά – λατινικά τους ονόματα και κοινά ελληνικά. Περιλαμβάνουν τέσσερις τάξεις με επτά κύριες οικογένειες μονοκοτυλήδων ζιζανίων. Η κατάταξη των τάξεων και τυχόν διορθώσεις στα ονόματα των οικογενειών έγινε βάση του συστήματος AGP II και AGP III (Chase, 2009).

- Graminae ή αλλιώς Poaceae (Αγρωστώδη)
- Cyperaceae (Κυπερίδες),
- Juncaceae
- Araceae,
- Liliaceae,
- Butomaceae και
- Asphodelaceae

Δικότυλα Ζιζάνια

Τα δικότυλα ζιζάνια τα οποία έχουν καταγραφεί από τους ερευνητές Ελεθεροχωρινός (1996), Γιαννοπολίτης (2003 και 2004) στην Ελλάδα συμπεριλαμβανομένου του πίνακα αναφοράς τους από την Ελληνική Ζιζανιολογική Εταιρεία (EZE, 2007). Τα ζιζάνια αυτά κατατάσσονται σε 20 τάξεις με 33 μεγάλες οικογένειες φυτών. Σ' αυτές εξαίρεση αποτελούν τα ζιζάνια της οικογένειας Equisetaceae, η οποία ανήκει στα Πτεριδόφυτα σε αντίθεση με τις υπόλοιπες κατατάξεις που αναφέρονται ταξινομούνται αποκλειστικά στα Αγγειόσπερμα φυτά. Παρακάτω στον πίνακα (Πίνακας 2.1) παρουσιάζονται οι κύριες τάξεις και οικογένειες δικότυλων φυτών της Ελλάδας.

Πίνακας 2. 1 Οι κύριες τάξεις και οικογένειες δικότυλων φυτών της Ελλάδας. (Chase, 2009; EZE, 2007; Ελεθεροχωρινός 1996; Γιαννοπολίτης, 2003 και 2004)

Οικογένεια	Τάξη	Οικογένεια	Τάξη
Apiaceae / Umbelliferae	APIALES	Malvaceae	MALVALES
Asteraceae / Compositae (Σύνθετα)	ASTERALES	Euphorbiaceae (Ευφορβιδες)	MAPLIGHIALES
Campanulaceae		Lythraceae	MYRTALES
Capparaceae	BRASSICALES	Oxalidaceae	OXALIDALES
Brassicaceae / Cruciferae (Σταυρανθή)		Berberidaceae	RANUNCULALES
Cucurbitaceae	CUCURBITALES	Papaveraceae / Fumaraceae	
Amaranthaceae	SUB.F. Chenopodiaceae CARYOPHYLLALES	Ranunculaceae	
Caryophyllaceae	CARYOPHYLLALES	Rosaceae	ROSALES
Polygonaceae		Urticaceae	*clade lamiids based on APG III
Cactaceae		Boraginaceae	
Primulaceae	ERICALES	Convolvulaceae	SOLANALES
Fabaceae / Leguminosae (Ψυχανθή)	FABALES	Cuscutaceae	
Asclepidiaceae/ Apocynaceae	GENTIANALES	Solanaceae	
Rubiaceae		Loranthaceae	SANTALALES
Geraniaceae		Zygophyllaceae	ZYGOPHYLLACEAE
Lamiaceae / Labiatae (Χειλανθή)	LAMIALES	Equisetaceae	<i>EQUISETALES</i> <i>*PTERIDOPHYTA</i>
Orobanchaceae			
Plantaginaceae			

Επίσης και στα δικοτυλήδονα, η κατάταξη των τάξεων και τυχόν διορθώσεις στα ονόματα των οικογενειών έγινε βάση του συστήματος AGP II και AGP III (Chase, 2009).

2.4.4. Επιδράσεις των ζιζανίων

Οι επιδράσεις που παρέχουν τα ζιζάνια μπορούν να είναι είτε ευεργετικές είτε δυσμενείς. Παρακάτω γίνεται μια σύντομη αναφορά και στους δύο τομείς.

Ευεργετικές επιδράσεις των ζιζανίων

Τα ωφέληματα από τη χρήση των ζιζανίων είναι γνωστά κυρίως για την φαρμακευτική τους χρήση και ως εδώδιμα φυτά. Φυσικά υπάρχουν κι άλλα πλεονεκτήματα που μας παρέχουν αυτά τα ανεπιθύμητα φυτά όπως, καταπολέμηση εχθρών και ασθενειών, είναι δείκτες εδαφών και ορισμένα από αυτά είναι ενδημικά και προστατευόμενα φυτά.

➤ Ως φαρμακευτικά φυτά

Πρωτοπόρος στο τομέα του ο Διοσκουρίδης παραδίδει στην ανθρωπότητα τις βάσεις για τις φαρμακευτικές ουσίες που μπορούν να ανακτηθούν κυρίως απ τα φυτά. Ήταν μελετημένα και παραδομένα σε μια πεντάτομη σειρά βιβλίων γνωστή ως «Περί ύλης Ιατρική» όπου μέχρι το 1600 επηρέασαν τις φαρμακευτικές επιστήμες. Είχε καταγράψει μέχρι τότε 700 είδη φυτών και 1000 φαρμακευτικές ουσίες όπου αργότερα παρατηρούσε τις επιδράσεις των ουσιών αυτών στο ανθρώπινο σώμα (Oxford reference, 2015) . Μέχρι σήμερα πολλοί επιστήμονες και μη ακολουθούν την κατεύθυνση της «Ομοιοπαθητικής» και συνήθως μέσα απ την μελέτη αυτών των ιαματικών φυτών φανερώνεται το γεγονός πως ένα μεγάλο ποσοστό των φυτών αυτών βρίσκονται στη φύση ως αυτόχθονα ή στις καλλιέργειες ως ζιζάνια.

Βασισμένος στον Διοσκουρίδη και στις μελέτες του για το φυτό/ζιζάνιο Υπέρικο (*Hypericum perforatum*) οι ερευνητές Istikoglu, Mavreas and Geroulanos (2010) μελετάνε την ιστορία και τις θεραπευτικές ιδιότητες του παραπάνω φυτού. Αναφέρουν πως εκτός απ τις ανακαλύψεις του Διοσκουρίδη για ένα φυτό θεραπευτικό, αναλγητικό, και φάρμακο κατά της μαλάριας, προσθέτουν με έμφαση την ικανότητα του Υπέρικου να θεραπεύει πληγές και φλεγμονές και πρόσφατα είναι υπό μελέτη η χρήση του βοτάνου ως αντικαταθλιπτικό.

Σε επίπεδο έρευνας, είναι η ερευνητική μελέτη των Aslam et. al, (2014) όπου αναφέρουν 21 ζιζάνια της περιοχής Rajhampur του Πακιστάν, στα οποία περιγράφονται οι ιατρικές ιδιότητες του κάθε ζιζανίου και το ωφέλιμο μέρος του φυτού. Ένα παράδειγμα είναι η γνωστή μας οξαλίδα (*Oxalis corniculata*), αλλά ένα διαφορετικό είδος, του οποίου τα φύλλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για γαστρεντερολογικά προβλήματα.

Σε μια άλλη μελέτη ο Stepp (2004) παρουσιάζει τις φαρμακευτικές ουσίες που προέλθει από ζιζάνια (Πίνακας 2.2). Επίσης συμπληρώνει πως βάση του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ/WHO), και επιπρόσθετων βιβλιογραφικών μελετών, υπάρχουν ανά το παγκόσμιο 121 φαρμακευτικά σκευάσματα για ιατρικούς σκοπούς, τα οποία προέρχονται από φυτά απ όπου τα 119 φυτά χρησιμοποιούνται ως το κύριο συστατικό του σκευάσματος. Από αυτά, προσθέτει, τα ζιζάνια αποτελούν το 3%, αλλά τονίζοντας πως 45 απ τα 101 φυτά θεωρούνται φυτά με έντονη βλάστηση “weedy”. Τα αποτελέσματα της έρευνας του έχουν δείξει πως χρειάζεται περαιτέρω έρευνα για περισσότερα είδη ζιζανίων, στον τομέα αυτό της φαρμακευτικής χρήσης τους.

Πίνακας 2. 2 Αναφορά ειδών ζιζανίων από τα οποία έχουν ληφθεί φαρμακευτικές ουσίες (Stepp, 2004)

Είδος Ζιζανίου	Δραστική ουσία	Είδος Ζιζανίου	Δραστική ουσία
<i>Adonis vernalis L.</i>	Adoniside	<i>Datura metel L.</i>	Scopolamine
<i>Agrimonia eupatoria L.</i>	Agrimophol	<i>Digitalis purpurea L.</i>	Digitalin, digitoxin, ditalin
<i>Ammi visnaga (L.) Lamk.</i>	Khellin	<i>Dioscorea spp.</i>	Diosgenin
<i>Anabasis aphylla L.</i>	Anabesine Andrographolide, neoandrographolide	<i>Glaucium flavum Crantz</i>	Glaucine
		<i>Glycyrrhiza glabra L.</i>	Glycyrrhizin
<i>Artemisia annua L.</i>	Artemisinin	<i>Hyoscamus niger L.</i>	Hyoscyamine
<i>Atropa belladonna L.</i>	Atropine	<i>Lobelia inflata L.</i>	Lobeline
<i>Berberis vulgaris L.</i>	Berberine	<i>Mentha spicata L.</i>	Menthol
<i>Brassica nigra (L.) Koch</i>	Allyl isothiocynate	<i>Papaver somniferum L.</i>	Codeine, morphine, papaverine, noscapine
<i>Cassia senna L. var. senna</i>	Sennosides A & B	<i>Ricinus communis L.</i>	Castor oil
<i>Cassia spp.</i>	Danthron	<i>Rorippa indica (L.) Hiern</i>	Rorifone
<i>Catharanthus roseus (L.) G. Don</i>	Vinblastine, vincristine	<i>Silybum marianum (L.) Gaertn.</i>	Silymarin
<i>Centella asiatica (L.)</i>	Asiaticoside	<i>Sophora pachycarpa Schrenk ex C. A. Meyer</i>	Pachycarpine
<i>Cissampelos pareira L.</i>	Cissampeline	<i>Symphytum officinale L.</i>	Allantoin
<i>Colchicum autumnale L.</i>	Colchicine amide, colchicine, demecolcine	<i>Urginea maritima (L.) Baker</i>	Scillaren A
<i>Convallaria majalis L.</i>	Convallatoxin	<i>Valeriana officinalis L.</i>	Valepotriates
<i>Crotalaria spectabilis Roth</i>	Monocrotaline	<i>Veratrum album L.</i>	Protoveratines A & B
<i>Cytisus scoparius (L.) Link</i>	Sparteine	<i>Vinca minor L.</i>	Vincamine

Άλλη σημαντική έρευνα στον Ελλαδικό χώρο, οι Karkanis, Bilalis and Efthimiadou, (2011) αναδεικνύουν την σημαντικότητα καλλιέργειας του γνωστού ζιζανίου γαϊδουράγκαθου (*Silybum marianum L. Gaertn*) του οποίου οι σπόροι περιέχουν θεραπευτικές ουσίες όπως silybin, silydianin και silycristin παρόλο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί όλο το φυτό ως

θεραπευτικό. Το συγκεκριμένο είδος γαϊδουράγκαθου περιέχει την υψηλότερη περιεκτικότητα σε silymarin μια ουσία που γίνεται χρήση από την ομοιοπαθητική για ασθένειες του ήπατος και της χοληδόχου κύστης. Η περιεκτικότητα αυτή κυμαίνεται σε ποσοστά 1 – 3 % αλλά μπορεί να φτάσει και τα 8%. Επίσης η silymarin είναι ουσία πλούσια σε αντιοξειδωτικά, η οποία έχει αποδειχτεί στη πρόληψη του καρκίνου, στη μείωση της χοληστερόλης και στη πρόωθηση αναγέννησης νέων κυττάρων στο ήπαρ.

➤ Ως μέσο διατροφής

Όλο και περισσότερες μελέτες αναφέρονται σε διεθνή περιοδικά για όσον αφορά τη θρεπτικότητα των ζιζανίων ως εδώδιμη τροφή (Hillocks, 1998). Στην έρευνα του ο Maroyi (2013) με θέμα τη χρήση των ζιζανίων ως παραδοσιακά λαχανικά που διεξάχθηκε στη Ζιμπάμπουε, παρουσιάζει πως από τα 21 εδώδιμα ζιζάνια που μελετήθηκαν, τα περισσότερα απ τα μισά ήταν ιθαγενή φυτά (52,4%) και υπόλοιπα επιγενή. Από αυτά, γινόταν χρήση τους ως φυλλώδη λαχανικά (81%), ως πηγή φρούτων (19%), εδώδιμοι βολβοί (9,5%) και εδώδιμα άνθη και ξηροί καρποί (4.8%).

Σε Ελλαδικό επίπεδο και συγκεκριμένα στη Κρήτη, σε συνέντευξη του ο Δρ. Κυπριωτάκης αναφέρει πως επιδρούν τα αυτοφυή φυτά στη τοπική διαίτα. Αναφέρεται σε διάφορα αυτοφυή φυτά της Κρήτης αλλά και της υπόλοιπης Ελλάδας τα οποία βρίσκονται επί τω πλείστο άγρια στη φύση, τα οποία ως σήμερα καθιστούν (περισσότερο στη Κρήτη) μια βασική διατροφή των κατοίκων που τα συλλέγουν. Τα περισσότερα απ αυτά θεωρούνται και ζιζάνια, απ τη στιγμή που βρίσκονται σε καλλιεργημένο έδαφος, όπως η μολόχα (*Malva silvestris*), οι σταφυληνακοί ή αλλιώς αγριοκάροτα (*Daucus carota*), η τσουκνίδα (*Urtica urens*) και πολλά άλλα (Κυπριωτάκης, 2008 In: Ξεκαλάκη, 2008).

Όσον αφορά τη θρεπτική αξία οι Zeghich, Kallithraka, Simopoulos and Kyriotakis (2003), παρουσιάζουν στην έρευνα τους την θρεπτική αξία επιλεγμένων αγριόχορτων (ζιζανίων) της Κρήτης. Τα ευρήματα τους φανερώνουν από το σύνολο των επιλεγμένων δειγμάτων, περιεκτικότητα α-τοκοφερόλης (βιταμίνης E) με ποσοστά στη καυκαλήθρα (*Tordylium apulum*) 2,4mg/100gr ξηρού βάρους, 1.3mg/100gr ξηρού βάρους στο σκορδούλι (*Allium subhirsutum*) και με μεγαλύτερη περιεκτικότητα 12.2mg/100gr στη γλιστρίδα (*Portoulaca oleracea*). Στη μέτρηση τους όσον αφορά τις ολικές φαινόλες (αντιοξειδωτικές ουσίες) υψηλότερη περιεκτικότητα περιείχε το λάπαθο (*Rumex ssp*), ακολουθεί το μάραθο (*Foeniculum vulgare ssp. piperitum*) και τέλος το κιχώριο το ακανθώδες –είδος ραδικιού - (*Cichorium pumilium*), με 102.5mg/l O.O. νωπού βάρους, 93.6 mg/l O.O. νωπού βάρους και 82.5 mg/l O.O. νωπού βάρους έκαστο. Η περιεκτικότητα σε Σίδηρο (Fe), έδειξε υψηλά ποσοστά στο σκούλο (*Tragopogon sinuatus*) με 176 mg/100gr ξηρού βάρους και το ραδίκι – κιχώριο (*Cichorium pumilum*) με 172 mg/100gr ξηρού βάρους.

➤ Ζιζάνια κατά των εχθρών και ασθενειών

Εκχυλίσματα φύλλων, βολβών, βλαστών ή ακόμη και σπόρων ζιζανίων εφαρμοστήκαν σε διάφορες μελέτες για την καταπολέμηση εχθρών και ασθενειών σε καλλιέργειες. Μία έρευνα

αναφέρει – μεταξύ άλλων φυτών - την εφαρμογή εκχυλίσματος σπόρων του ζιζανίου *Datura stramonium* για την καταπολέμηση του μύκητα *Fusarium oxysporum*. (Gahukar, 2012)

➤ **Ζιζάνια ως δείκτες εδάφους**

Η εμφάνιση ζιζανίων στα καλλιεργούμενα εδάφη μπορεί να υποδείξει την κατάσταση, δομή, υγρασία του εδάφους, όπως και τροφοπενείες και πλεονάσματα θρεπτικών στοιχείων ή και χούμου. Για παράδειγμα (Ροτογιάννη, n.d.; Παντάκης, 2012; Τσελές, Ευθυμιάδου και Γκούλτα, 2011).

- ελαφρά εδάφη τα οποία παρέχουν καλό αερισμό και μεγάλη διαπερατότητα συχνά εμφανίζονται ζιζάνια όπως: το δελφίνιο (*Delphinium consolida*), ο Άδωνης (*Adonis aestivalis*), ενώ στα ίδια με μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε άμμο εμφανίζονται: η άγρια παπαρούνα (*Papaver argemone*), η στελλάρια (*Stellaria media*), το τριφύλλι (*Trifolium averse*) και το «μη με λησμονεί» (*Myosotis arvensis*).
- πηλώδη εδάφη, το χαμομήλι (*Marticaria chamomilla*), το αγριοκαρότο (*Daucus carota*), το αγριοράδικο (*Taraxacum officinale*), η χαμόλευκα (*Tussilago fratarata*) και η Βερονίκη (*Veronica persica*)
- όσον αφορά την εδαφική υγρασία, σε εδάφη με υψηλή υγρασία βρίσκει κανείς τη λαπάτσα (*Polygonum lapathifolium*), το μικρό χελιδόνιο/βατράχι (*Ranunculus repens*), κάποια είδη *Equisetum spp.*, το καπνόχορτο (*Fumaria officinalis*), και το πορφυρολαίμιο (*Lamium purpureum*). Ενώ αντίθετα, σε ξηρά εδάφη με χαμηλά ποσοστά υγρασίας, η Βερτερόα (*Berteroa incaca*), το αγριογούλι (*Legousia speculum veneris*), η κοινή βελονίδα (*Erodium Cicutarium*) και η Αγριγαζιά (*Legonsia speculum*).
- στα πλούσια συμπυκνωμένα εδάφη εμφανίζονται συχνά τα παρακάτω: αλεπουρά λιβαδιού (*Alopecurus pratensis*), το αγριοράδικο (*Taraxacum officinale*), το πεντάνευρο (*Plantago major*), η αλογοουρά (*Equisetum arvense*), το βατράχιο (*Ranunculus repens*), Ραδίκι, η Μέντα (*Mentha spp.*), και το σκαρολάχανο (*Mercurialis annua*).
- από μεριάς θρεπτικών στοιχείων που περιέχει ή μειονεκτεί ένα έδαφος, όπως π.χ. περιεκτικότητα Αζώτου (N):
 - Εδάφη πτωχά σε N: ο κυτισός (*Cytisus scoparius*),
 - Εδάφη με μέτριο ως αρκετό N: αλεπουρά (*Alopecurus myosuroides*), η κολιτσίδα (*Galium aparine*), η λουβουδιά (*Chenopodium album*), η μouxρίτσα (*Echinochloa crus-galli*).
 - Εδάφη πλούσια σε N: η τσουκνίδα (*Urtica urens*, *U. dioica*), η λουβουδιά (*Chenopodium album*), το μαρτιάτικο (*Senecio spp.*), το τραχύ βλίτο (*Amaranthus retroflexus*)

- Όσον αφορά τη περιεκτικότητα των εδαφών σε χούμο, ακολουθούν τα παρακάτω ζιζάνια «δείκτες» ποσότητας του:
 - ο Εδάφη με ελάχιστο χούμο: η αλογοουρά (*Equisetum arvense*), άσπρη μαργαρίτα (*Matricaria inodora*)
 - ο Εδάφη με λίγο χούμο: το χαμομήλι (*Matricaria chamomilla*), η άγρωστης, (*Agrostis spica –venti*), αγριοράπανο (*Rhaphanus rapkanistrum*)
 - ο Εδάφη μέσης περιεκτικότητας σε χούμο: η αγριοβρώμη (*Avena fatua*), το δελφίνιο (*Delphinium consolida*)
 - ο Εδάφη με αρκετό χούμο: η λουβουδιά (*Chenopodium album*).
 - ο Εδάφη πλούσια σε χούμο: η τσουκνίδα (*Urtica urens, U. dioica*), η στελλάρια (*Stellaria media*), η Βερονίκη (*Veronica persica*) και ο φλόμος (*Euphorbia characias*).
- το pH του εδάφους: εμφάνιση κατά πόσο ένα έδαφος είναι όξινο ($pH < 7$), π.χ. το αγριοράπανο (*Rhaphanus rapkanistrum*), το γαλαζάκι (*Veronica officinalis*) ή αλκαλικό ($pH > 7$), π.χ. η φασκομηλιά (*Salvia spp.*), το σινάπι (*Sinapis arvensis*), τα βλήτα (*Amaranthus spp.*)
- περιεκτικότητα εδαφών σε ασβέστιο (Ca):
 - ο Εδάφη χαμηλής περιεκτικότητας Ca: άγριο λαθούρι (*Lathyrus spp.*), η Ξινήθρα / Οξαλίδα (*Oxalis spp.*), το λάπαθο (*Rumex spp.*), η αγριοβιολέτα (*Viola spp.*).
 - ο Εδάφη κανονικής περιεκτικότητας Ca: η ασφοδελίνη (*Asphodeline lutea*), η καλέντουλα (*Calendula officinalis*), η φασκομηλιά (*Salvia spp.*), το αγριοράδικο (*Cichorium intybus*)
- Εδάφη πλούσια σε Μαγνήσιο (Mg) και Κάλι (K): Δακτυλίδα η πορφυρά (*Digitalis purpurea*)
- Εδάφη με υψηλή αλατότητα: ασημόχορτο (*Polygonum maritimum*), αγριάδα, (*Cynodon dactylon*), τα βούρλα (*Juncus spp.*)

➤ **Ενδημικά φυτά**

Οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες όπως η βόσκηση, καλλιέργειες και σε κάποιες περιπτώσεις οι τεχνικές καταπολέμησης ζιζανίων μπορούν να έχουν αντίκτυπο στα ενδημικά και γενικά αυτοφυή είδη φυτών. Για το τελευταίο, συμβαίνει ειδικά όταν οι καλλιεργητές θεωρήσουν τα ενδημικά φυτά ως ζιζάνια. Τα ενδημικά φυτά μιας χώρας είναι αυτά που βρίσκονται μόνο σε μια περιοχή και πουθενά αλλού. Αυτά τα φυτά – όπως και διάφορα άλλα είδη στο οικοσύστημα – μπορούν να μας παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για την

συγκεκριμένη περιοχή που εκφύονται αλλά και για την χώρα στην οποία βλαστάνουν, πληροφορίες όπως κλιματικούς και οικολογικούς παράγοντες. Σχετικά με την μελέτη αυτή, είναι σημαντικό να γίνει μια σύντομη αναφορά στα ενδημικά είδη της κάθε χώρας, αφού αρκετά από αυτά κατατάσσονται ως σπάνια ή απειλούμενα προς εξαφάνιση.

Ενδημικά φυτά της Ελλάδας

Η Ελλάδα περιλαμβάνεται στα «Μεσογειακά Ενεργά Σημεία Βιοποικιλότητας» (Mediterranean Basin biodiversity hotspot - CEPF) με περιοχές σημαντικότητας ενδημικών ειδών τα κρητικά μεσογειακά δάση και τα μικρά δάση της Πίνδου.

Στην Ελλάδα απαριθμούνται γύρω στα 750 - 900 είδη ενδημικών φυτών. Κάποια από αυτά είναι το γνωστό Δίκταμο της Κρήτης (*Origanum dictamnus*), κρητικός έβενος (*Ebenus cretica*), η κρητική Παιωνία (*Paenonia clusii*), η Κρητική Ζέλκοβα (*Zelkova abelicea*), η κόκκινη τουλίπα (*Tulipa bakeri*) το χαμομήλι (*Anthemis glaberrima*) είδη κρόκου (*Crocus sativus*, *C. oreocreticus*), *Beta nana*, *Abies cephalonica*, η παιωνία της Πάρνηθας (*Paenonia mascula*), η παιωνία Παρνασσού (*Paenonia parnassica*) *Polygala helenae*, *Fritillaria conica*, *Campanula laciniata*, η ορχιδέα (*Ophrys lacaena*), *Nonea cesatiana*, *Anchusa caespitosa*, και τα ενδημικά γένη *Phytosia*, *Jankaea*, *Petromarula*, *Horstrissea*, *Thamnosciadium*, *Hymenonema* and *Ormosolenia* (LNT, n.d.).

Οι μελέτες προβλέπουν πως άνω του 40% των ενδημικών ειδών είναι σχεδόν απειλούμενα [NT] ή απειλούμενα [CR, EN, VU] (Georghiou and Delipetrou, 2010). Από το σύνολο των ενδημικών φυτών της Ελλάδας απαριθμούνται 367 ως σπάνια και υπό εξαφάνιση είδη. Ορισμένα από αυτά έχουν σχεδόν εξαλειφθεί όπως: *Centaurea charrelii* (στείρο), *Hypericum aciferum* (100 άτομα), *Petrorrhagia grandiflora* (100 – 150), *Bongardia chrysogonum* (άμεση ανάγκη), *Biebersteinia orphanidis* (άμεση ανάγκη), *Astragalus drupaceus* (ελάχιστα άτομα) (ΥΑΗ, 2010). Άλλα πιστεύεται πως έχουν εξαφανιστεί [Ex /E]: *Astragalus idaeus*, *Biebersteinia orphanidis*, *Centaurea tuntasia*, *Genista melia*, *Geocaryum bornmuelleri*, *Geocaryum divaricatum*, *Verbascum hypoleucum*. Το ΒΕΔΣΑΦΕ ή Red Data Book (Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων & Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας) αναφέρει στους δύο τόμους του 146 taxa στο πρώτο και 154 taxa στο δεύτερο τόμο (σύνολο 300 είδη και υποείδη) σπάνιων και απειλούμενων φυτών της Ελλάδας.

Όσον αφορά τη Κρήτη, το ΒΕΔΣΑΦΕ αναφέρει πως σε μια πρόσφατη μελέτη των ζιζανίων των παραδοσιακών καλλιέργειών της Κρήτης, βάση των κοινότερων ζιζανίων που μπορούν να εμφανιστούν στις καλλιέργειες τους, τουλάχιστο 20 taxa πρέπει να συνδεθούν με τις παραδοσιακές τους καλλιέργειες, για παράδειγμα η *Tulipa doerfleri* (Εικόνα 2.2) η οποία είναι μοναδικό ενδημικό ζιζάνιο της κρητικής γλωρίδας, η οποία πιθανόν να εισήχθη στη Κρήτη κατά τη νεολιθική εποχή για σκοπούς καλλιέργειας. Άλλο ένα σπουδαίας σημαντικότητας ζιζάνιο είναι το *Ranunculus asiaticus* με εμφανίσεις σε όλο τον Ελλαδικό χώρο, αλλά στη Κρήτη συγκεκριμένα παρουσιάζει τρεις ανθοφόρες μορφές: τα λευκά άνθη (var. *albus*), τα κίτρινα (var. *flavus*) και τα κόκκινα (var. *sanguineus*) άνθη (Φοίτος, Κωνσταντινίδης και Καμάρη, 2009α; Φοίτος, Κωνσταντινίδης και Καμάρη, 2009β).



Εικόνα 2. 2 Βιότοπος και άνθος ενδημικής τουλίπας *Tulipa doerfleri* στον κάμπο Γιούς στη Κρήτη. (Φωτογραφία: Turland N. In: Φοίτος, Κωνσταντινίδης και Καμάρη, 2009β)

Ενδημικά φυτά της Κύπρου

Τόσο για την Ελλάδα όσο και για την Κύπρο περιλαμβάνεται στα «Μεσογειακά Ενεργά Σημεία Βιοποικιλότητας» (Mediterranean Basin biodiversity hotspot - CEPF) με καταγραμμένες περιοχές Ακρωτήρι, την περιοχή Δεκέλεια και την Κύπρο συνολικά (NLT, n.d.).

Η ιθαγενής χλωρίδα της Κύπρου ως το 2007, αποτελείτο από 1610 είδη ενώ τα ενδημικά τα οποία αποτελούσαν το 6,7% της ιθαγενούς χλωρίδας απαριθμώντας 108 είδη. Αυτά αναλογούσαν σε 143 taxa ενδημικών φυτών, με ποσοστό 8,2% των ιθαγενών της Κύπρου. Στη Κύπρο σημαντικότερες περιοχές αναφοράς των ενδημικών ειδών βρίσκονται κυρίως στο Τρόδος με 94 taxa σε ποσοστό 65,7% και ακολουθούν η οροσειρά του Πενταδακτύλου με 56 taxa και η χερσόνησος Ακάμα με 44 ενδημικά taxa. Σημαντικά είδη ως προς τη σπανιότητα τους αναφέρονται τα *Arabis kennedyae*, *Centaurea akamantis*, *Delphinium caseyi* λόγω των μικρών αριθμών τους και της μειωμένης εμφάνισης τους σε χώρο στη Κύπρο. Ως το 2007, βάση του «Κόκκινου Βιβλίου της Χλωρίδας της Κύπρου» (The Red Data Book of the Flora of Cyprus), 23 είδη φυτών είχαν ενταχθεί στη κατηγορία «Τοπικά Εξαφανισθέντα» [RE/?RE], στα οποία δεν περιλαμβάνονται ενδημικά είδη. Τα εξαφανισθέντα [RE] είναι: *Campanula podocarpa*, *Cionura erecta*, *Consolida phrygia*, *Cyanus cyanoides*, *Epipactis helleborine*, *Geranium pusillum*, *Moluccella spinosa*, *Neslia paniculata*, *Ophioglossum vulgatum*, *Phlomis longifolia* var. *bailanica* και *Ranunculus neapolitanus*. Τα «Κρίσιμα

Εξαφανισθέντα» [CR] αναριθμούνται στα 49 με ολικό σύνολο 69. Ως παράδειγμα μπορεί να αναφερθεί το είδος *Orchis caspia* (Εικόνα 2.3), το οποίο εντάσσεται στη κατηγορία αυτή, παρόλο που οι συγγραφείς δηλώνουν πως από την τελευταία καταγραφή του το 1960, πιθανόν να έχει εξαφανιστεί μετά από πολύχρονη έρευνα εξεύρεσης του. Οι συγγραφείς επίσης αναφέρουν ως δεύτερο αίτιο τη γεωργία, την βόσκηση, την χρήση ζιζανιοκτόνων και τις αναδασώσεις για τις απειλές των αυτοφυών φυτών στη Κύπρο, με πρωτεύων λόγο την οικιστική και τουριστική ανάπτυξη, όπως και την κατασκευή δρόμων (Τσιντίδης, Χριστοδούλου, Δεληπέτρου και Γεωργίου, 2007; Georghiou and Delipetrou, 2010).

Από τα 108 αναγραφόμενα ενδημικά είδη το 2007, η βάση δεδομένων της χλωρίδας της Κύπρου αναβαθμίστηκε κατά το 2014 με άλλα 33 είδη, ανεβάζοντας τον συνολικό αριθμό ενδημικών ειδών σε 141 (Hand, Hadjikyriakou, & Christodoulou (ed.) 2011).



Εικόνα 2. 3 Το είδος Orchis caspia κατηγορίας Κρισίμως Εξαφανιζόμενα [CR] βάση του «Κόκκινου Βιβλίου της Χλωρίδας της Κύπρου». Μόνη γνωστή τοποθεσία στη Κύπρο είναι 3,4 km βόρεια του χωριού Σκαρίνου, Λάρνακας. (Φωτογραφία: Χριστοδούλου Σ. Χ. In: Τσιντίδης, Χριστοδούλου, Δεληπέτρου και Γεωργίου, 2007)

2.4.5. Επιβλαβείς επιδράσεις των ζιζανίων

Τα ζιζάνια είναι κυρίως φημισμένα για τις δυσμενείς επιπτώσεις που προκαλούν παρά τις θετικές επιδράσεις τους. Παρακάτω αναφέρονται αναλυτικά βάσει της διεθνούς βιβλιογραφίας διάφορες τέτοιες περιπτώσεις.

➤ **Προβλήματα στις καλλιέργειες**

Το πιο γνωστό χαρακτηριστικό των ζιζανίων είναι ο μπελάς που προκαλούν στους αγρότες και στις καλλιέργειές τους. Όπως αναφέρει Βασιλακόγλου (2012), οι άμεσες αρνητικές επιδράσεις των ζιζανίων είναι οι οικονομικές απώλειες. Αυτό οφείλεται κυρίως:

1. στην υποβάθμιση της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων,
2. στην μείωση της ποσότητας των προϊόντων αυτών και
3. της μείωσης του δείκτη παραγωγής

Οι λόγοι που συμβαίνουν τα παραπάνω είναι λόγω του ανταγωνισμού των ζιζανίων με τα καλλιεργούμενα φυτά. Αυτά ανταγωνίζονται για διαθέσιμο νερό, ηλιακό φως, χώρο και θρεπτικά συστατικά. Εκτός αυτών, πολλά ζιζάνια γίνονται ξενιστές διαφόρων εχθρών και ασθενειών των καλλιεργειών, όπως έντομα, μύκητες, ακάρεα, ιούς και βακτήρια.

Σε άλλη έρευνα η Baily L.K. 2013 In: Abral (ed) (2013) τονίζει επίσης πως 227 είδη ζιζανίων, είναι υπεύθυνα για το 90% των καλλιεργητικών απωλειών της παγκόσμιας παραγωγής, και πως το κόστος των απωλειών ανά το παγκόσμιο, έφτασε τα \$76,3 δις. Όσον αφορά την υδατική ικανότητα των ζιζανίων (μετριέται σε mg βάρους ξηρής μάζας φυτού/ ml νερού) αναφέρει πόση βιομάζα παράγεται ανά μονάδα νερού. Αυτός είναι σημαντικός παράγοντας όταν αναφερόμαστε στα ζιζάνια, αφού αυτά λαμβάνουν ποσότητες ίσες ως μεγαλύτερες από τις πραγματικές αναγκαίες των καλλιεργούμενων φυτών. Για παράδειγμα, μια καλλιέργεια σόγιας παρουσίασε τιμές αναγκών νερού από 1.09 μέχρι 3.98, ενώ το ζιζάνιο «αγριομελιτζάνα» (*Xanthium strumarium*) εμφάνισε τιμές 1.47 – 4.40 (Baily L.K. 2013 In: Abral (ed) (2013)).

➤ **Τοξικότητα ζιζανίων.**

Ο Βασιλάκογλου (2012) βασισμένος στη μελέτη του Zimdahl (2007), αναφέρει πως αρκετά ζιζάνια έχουν μεγάλες ποσότητες δηλητηριωδών ουσιών. Κάποια από αυτά είναι γνωστά στο εύρη κοινό, όπως το Κώνιο (*Conium maculatum*) του οποίου όλα τα μέρη αν φαγωθούν προκαλούν απώλεια αισθήσεων και θάνατο. Άλλα όμως είναι γνωστά «αγριόχορτα» που εμφανίζονται στους αγρούς και καλλιεργήσιμες εκτάσεις και είναι εξίσου επικίνδυνα για τον άνθρωπο και τα ανώτερα ζώα. Ο παρακάτω πίνακας τα αναφέρει πιο αναλυτικά (Παράρτημα Ι).

2.5. Χημική Ζιζανιοκτονία

Η εφαρμογές της χημικής ζιζανιοκτονίας, έχουν λύσει τα χέρια των αγροτών και μεγάλων παραγωγών τα τελευταία χρόνια. Η ζιζανιοκτονία είναι η χημική μέθοδος καταπολέμησης ζιζανίων, που κύριο στόχο είχε την μείωση κόστους παραγωγής και την βελτίωση των

καλλιεργητικών φροντίδων, συμπεριλαμβανόμενου και του χρόνου που εξοικονομείται. Τα κύρια πλεονεκτήματα της είναι κυρίως, η διευκόλυνση εφαρμογής της σε γραμμικές καλλιέργειες, η πρώιμη καταπολέμηση - προφυτρωτικά – των περισσότερων ζιζανίων, μεγάλη αποτελεσματικότητα για δυσεξώντιστα ζιζάνια και η μειωμένη καταστροφή της δομής του εδάφους λόγω αποφυγής μηχανικών εφαρμογών (Ελευθεροχωρινός, 1996).

Ποιό είναι όμως το αντίτιμο για τη διευκόλυνση που μας παρέχεται τις τελευταίες τέσσερις δεκαετίες; Αυτό το μέρος της μελέτης θα αναδείξει διάφορες πτυχές που επηρεάζονται άμεσα και έμμεσα από τη χρήση των χημικών ζιζανιοκτόνων.

2.5.1. Κατάταξη Χημικών Ζιζανιοκτόνων

Υπάρχουν πολλοί παράγοντες κατηγοριοποίησης των χημικών ζιζανιοκτόνων. Αυτοί μπορεί να είναι βάση της χημικής τους οικογένειας, βάση του χρόνου και τρόπου πρόσληψης της ουσίας από τα φυτά, βάση της διακίνησης τους μέσα στο φυτό και αρκετοί άλλοι που αναφέρονται πιο αναλυτικά παρακάτω.

Βάση της χημικής τους οικογένειας, τα χημικά ζιζανιοκτόνα χωρίζονται σε δύο κύριες κατηγορίες, τα ανόργανα ζιζανιοκτόνα, τα οποία προέρχονται από χημικές προσμίξεις και τα οργανικά τα οποία ανακαλύφθηκαν και δημιουργήθηκαν εργαστηριακά (Πασπάτης, 2003).

➤ *Ανόργανα ζιζανιοκτόνα*

Τα ανόργανα ζιζανιοκτόνα αποτελούνται από τις ενώσεις χλωρικού νατρίου, άλατα βορίου, και το σουλφαμονικό οξύ. Η χρήση τους έχει αντικατασταθεί από τα οργανικά ζιζανιοκτόνα λόγω της μεγάλης υπολειμματικότητας τους στο έδαφος.

➤ *Οργανικά Ζιζανιοκτόνα*

Στα οργανικά ζιζανιοκτόνα περιλαμβάνονται μια σωρεία χημικών ενώσεων που ανήκουν σε 19 ομάδες – οικογένειες. Στον πίνακα Π.1. (Παράρτημα ΙΙ) αναφέρονται συνοπτικά οι 19 κύριες ομάδες οργανικών ζιζανιοκτόνων συνάμα με τον τρόπο πρόσληψης τους και μεταφοράς από τα φυτά, τρόπο δράσης, τη ρύπανση και βαθμός έκπλυσης και η υπολειμματική διάρκεια των συγκεκριμένων χημικών ουσιών.

➤ *Διασπορά και τρόπος δράσης*

Ο τρόπος πρόληψης και πως μετακινούνται στους φυτικούς ιστούς, γίνεται με δύο τρόπους: είτε μέσω της **επαφής** του ζιζανιοκτόνου - διαφυλλικά, όπου νεκρώνονται μόνο τα φύλλα και ιστοί που έτυχαν της επέμβασης με το ψεκαστικό υγρό. Ο δεύτερος τρόπος είναι η επέμβαση **διασυστηματικά** με τη βοήθεια ριζοποτίσματος, αλλά και δια της φυλλικής επιφάνειας, με αποτέλεσμα να κυκλοφορεί το ζιζανιοκτόνο σε όλους τους ιστούς του φυτού και να τους καταστρέφει, ακόμη και αυτούς που δεν έτυχαν επέμβασης.

Τα ζιζανιοκτόνα επίσης, διακρίνονται σε **εκλεκτικά** και **καθολικά**. Τα πρώτα έχουν ένα φάσμα δράσης συγκεκριμένων ειδών ζιζανίων τα οποία καταπολεμούν (π.χ. μονοκότυλα - στενόφυλλα ζιζάνια ή Δικότυλα – πλατύφυλλα ζιζάνια), ενώ τα καθολικά ζιζανιοκτόνα επηρεάζουν ένα μεγάλο εύρος φυτών ανεξαρτήτως σε ποιά κλάση ανήκουν (π.χ. εύρος στενόφυλλων και πλατύφυλλων ζιζανίων). Υπάρχει επίσης η διάκριση στον σημείο εφαρμογής – **φυλλώματος** ή **εδάφους** και διάκριση λαμβάνοντας υπόψη το στάδιο ανάπτυξης του ζιζανίου:

- **προσπαρτικά** (εφαρμογή ζιζανιοκτόνου πριν την σπορά της καλλιέργειας),
- **προφυτρωτικά** (εφαρμογή ζιζανιοκτόνου μετά την σπορά, αλλά πριν το φύτευμα των σπόρων καλλιέργειας) και
- **μεταφυτρωτικά** (εφαρμογή ζιζανιοκτόνου μετά το φύτευμα του σπόρου καλλιέργειας).

Κατά την χρήση οποιουδήποτε σκευάσματος ζιζανιοκτονίας, θα πρέπει ο κάθε χρήστης να γνωρίζει ποια είναι η ορθολογική χρήση όπου «**ορθή πρακτική φυτοπροστασίας**» είναι η πρακτική κατά την οποία η επέμβαση με φυτοπροστατευτικά προϊόντα εφαρμόζεται σε συγκεκριμένα φυτά ή φυτικά προϊόντα, σύμφωνα με τους όρους της εγκεκριμένης χρήσης, επιλέγεται, υπολογίζεται η δοσολογία και διευθετείται ο χρόνος επέμβασης με τρόπο τέτοιο ώστε να εξασφαλίζεται αποδεκτή αποτελεσματικότητα με την ελάχιστη αναγκαία ποσότητα, λαμβάνοντας υπόψη τις τοπικές συνθήκες και τις δυνατότητες για καλλιεργητικό και βιολογικό έλεγχο.

2.6. Αρνητικές επιπτώσεις της χρήσης χημικών ζιζανιοκτόνων

Εδώ θα παρουσιαστεί μια συνοπτική αναφορά των αρνητικών επιπτώσεων της χημικής ζιζανιοκτονίας, όπως η πρόκληση ανθεκτικότητας και ανεκτικότητας στα ζιζάνια, η τοξικότητα που προκαλούν.

2.6.1. Ανθεκτικότητα ζιζανίων σε ζιζανιοκτόνα (Herbicide Resistance)

Η ανθεκτικότητα είναι η ικανότητα ενός φυτικού είδους να επιβιώνει και να αναπαράγεται μετά από μια θανατηφόρα δόση ζιζανιοκτόνου. Η ανθεκτικότητα μπορεί να είναι κληροδοτούμενη ή επιβαλλόμενη, με τεχνικές όπως η γενετική μετάλλαξη, επιλογής μέσω τεχνικών μεταλλαξιογένεσης ή ιστοκαλλιέργειας (Vencill et al. 2012).

Ένα θέμα που απασχολεί τις τελευταίες δεκαετίες σε επίπεδο έρευνας και ανησυχίας τους ζιζανιολόγους και λοιπούς ερευνητές, είναι η αυξανόμενη ανθεκτικότητα που παρουσιάζουν αρκετά ζιζάνια σε συγκεκριμένα ζιζανιοκτόνα σκευάσματα και επεμβάσεις. Σε πειράματα που διεξάχθηκαν από τους Τραυλός και Πασπάτης (2009) όσον αφορά την διερεύνηση ανθεκτικότητας της Αγριοβρώμης (*Avena sterilis* και *A. fatua*) σε διάφορα ζιζανιοκτόνα, κατά την τριετή έρευνα τους ανακάλυψαν πως όλοι οι πληθυσμοί παρουσίασαν ανθεκτικότητα σε τουλάχιστο ένα από τα τρία ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιήθηκαν (Clodinafop-propargyl, Dichlofop methyl, και Fenoxaprop ethyl). Το πιο ανυσηχητικό απ' τα αποτελέσματα τους όπως αναφέρουν οι ερευνητές, είναι το γεγονός πως τρεις πληθυσμοί παρουσίασαν πολλαπλή ανθεκτικότητα και στα τρία ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιήθηκαν στον πείραμα.

Σε ανάλογο πείραμα που διεξήχθη από τους Travlos and Chachalis (2010) από πέντε τοποθεσίες της νότιας και κεντρικής Ελλάδας, μελέτησαν τις περιπτώσεις ανθεκτικών ειδών *Conyza spp.* στο ζιζανιοκτόνο glyphosate, συνάμα με την επίδραση του στο στάδιο ανάπτυξης και την αποτελεσματικότητα του κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες περιβάλλοντος και έρευνες τοπίου. Ταυτόχρονα, δοκιμαστήκαν εναλλακτικά ζιζανιοκτόνα (diquat, glufosinate, or glufosinate + oxyfluorfen) στον πληθυσμό των ανθεκτικών και ευάλωτων ειδών στο glyphosate του ζιζανίου *Conyza spp.* Στη συνέχεια, από τα 60 δείγματα που δοκιμάστηκαν, τα 15 κατηγοριοποιήθηκαν ως πιθανόν ευάλωτα ή ανθεκτικά στην δραστική ουσία glyphosate όπου ακολούθησε η έρευνα ως προς την αντίδραση τους σε διαφορετικές δόσεις glyphosate. Τα αποτελέσματα τους φανερώνουν πως οι αναγκαίες δοσολογίες για τον έλεγχο των ανθεκτικών ειδών στο glyphosate ήταν πέντε ως επτά φορές μεγαλύτερες από αυτές των ευάλωτων ειδών *Conyza spp.* Για τα ανθεκτικά είδη, όσον αφορά το στάδιο ανάπτυξης, η μείωση νεπού βάρους μετά από αυξημένες δόσεις glyphosate ήταν μεγαλύτερη στο στάδιο φυτρώματος του ζιζανίου (σπορόφυτο) με μέγιστο ποσοστό μείωσης στο 76%. Όσον αφορά τα εναλλακτικά ζιζανιοκτόνα, παρουσίασαν επιτυχία στον έλεγχο των ανθεκτικών και ευάλωτων ειδών ζιζανίου *Conyza spp.* στο glyphosate. Γενικά, στα συμπεράσματα τους σχολιάζουν πως μετά την έρευνα τους εξακριβώθηκε, η περίπτωση υψηλής ανθεκτικότητας σε κάποια είδη *Conyza spp.* στην Ελλάδα, είναι σχετικά η ίδια και σε κάποιες περιπτώσεις υψηλότερη από άλλες παρόμοιες έρευνες που διεξάχθηκαν στην Ισπανία. Τονίζουν όπως και άλλοι ερευνητές πως η παρουσία ανθεκτικότητας στο glyphosate σε είδη *Conyza spp.* είναι ένα συνεχές και σοβαρό πρόβλημα που επηρεάζει τις Μεσογειακές χώρες και έχει αντίκτυπο σε διάφορες τεχνικές καταπολέμησης ζιζανίων σε διάφορες καλλιέργειες.

2.6.2. Ανθεκτικότητα ζιζανίων σε ζιζανιοκτόνα (Herbicide Tolerance)

Η ανθεκτικότητα είναι η ικανότητα ενός είδους να επιβιώνει και να αναπαράγεται μετά από επέμβαση με ζιζανιοκτόνες ουσίες. Εδώ αναφερόμαστε στη φυσική ανθεκτικότητα η οποία κληρονομείται, και δεν συμπεριλαμβάνει τεχνικές γενετικής μετάλλαξης (Vencill et al. 2012) Επίσης η ανθεκτικότητα, είναι γνωστή και ως «εκλεκτικότητα», αφού απ την στιγμή ένα ζιζάνιο δεν ανταποκρίνεται στη καταπολέμηση συγκεκριμένων ζιζανιοκτόνων ουσιών, τότε άλλες ζιζανιοκτόνες ουσίες χρησιμοποιούνται για τον σκοπό αυτό ή οι προαναφερόμενες με πολύ υψηλότερες δόσεις από τις συνιστώμενες. Η επιλεκτικότητα στα ζιζανιοκτόνα, μια

φυσική διαδικασία των φυτών, ήταν η πρωταρχική μέθοδος ελέγχου των ζιζανίων ανάμεσα στις καλλιέργειες, τουλάχιστο ως την δημιουργία ανθεκτικών καλλιεργειών σε ζιζανιοκτόνα.

2.6.3. Τοξικότητα χημικών ζιζανιοκτόνων (Herbicide Toxicity)

Το κατά πόσο τοξικό είναι ένα χημικό σκεύασμα ζιζανιοκτόνου όσον αφορά τον άνθρωπο, αποδεικνύεται από τον παράγοντα LD₅₀. Η τιμή LD₅₀ προκύπτει από τη περιεκτικότητα δραστικής ουσίας του ζιζανιοκτόνου στο ανθρώπινο σώμα μετά που αυτό έχει χορηγηθεί δια του στόματος, μέσω των τροφών. Το LD₅₀ χαρακτηρίζει την «θανατηφόρα δόση» (Lethal Dose) της δραστικής ουσίας για ποσοστό 50% του εξεταζόμενου πληθυσμού. Ακολουθώντας αυτή υπολογίζεται σε mg ανά κιλό βάρους του εξεταζόμενου. Με άλλα λόγια, ένα σκεύασμα που αναγράφει LD₅₀ στα 500mg/kg είναι λιγότερο τοξικό παρά ένα άλλο που θα αναφέρει LD₅₀ 10 mg/kg (Fisher et al., 2013).

Σε πρόσφατες μελέτες, ο Πασπάτης (2009) διερεύνησε την φυτοτοξικότητα της ζιζανιοκτόνου ουσίας Glyphosate σε αμπελώνες μετά από παρατήρηση συμπτωμάτων όπως, καχεκτική ανάπτυξη της νέας βλάστησης, αδυναμία έκπτυξης οφθαλμών, παραμορφώσεις φύλλων κ.α. Διαπίστωσε μετά από δειγματοληψία και αναλύσεις των υπολειμμάτων του glyphosate και του μεταβολίτη του AMPA στους φυτικούς ιστούς, πως η δράση του glyphosate είναι ο λόγος σε πολλές περιπτώσεις εμφάνισης των συμπτωμάτων. Τονίζει την σημαντικότητα της πληροφόρησης των αγροτών και γεωτεχνικών για την φυτοτοξικότητα του glyphosate στο αμπέλι και να ληφθούν μέτρα για τον περιορισμό τους.

2.6.4. Γνωστά ζιζανιοκτόνα ανά το παγκόσμιο

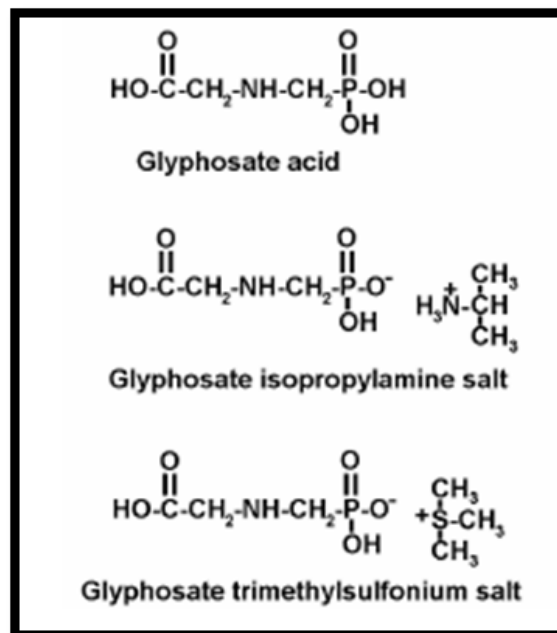
Κατά τον τελευταίο μισό αιώνα, γίνεται χρήση ζιζανιοκτόνων σκευασμάτων σε όλο τον πλανήτη. Οι φαρμακευτικές εταιρείες δημιουργούν νέες χημικές ενώσεις κάθε χρόνο, οι οποίες διοχετεύονται στη αγορά με διαφορετικά εμπορικά ονόματα. Οι εμπορικές ονομασίες είναι αυτές που αναγνωρίζει και θυμάται ο καταναλωτής (π.χ. Roundup, Paraquat), ενώ σε άλλες την δραστική ζιζανιοκτόνο ουσία (ατραζίνες). Με το πέρας των ετών, κάποιες από αυτές τις εμπορικές ονομασίες έγιναν παγκοσμίως γνωστές, άλλες για την διαφημισμένη αποτελεσματικότητά τους και άλλες για το αντίκτυπο και τις προειδοποιήσεις που μετέφεραν στο κοινό. Παρακάτω θα αναφερθούν κάποιες από αυτές τις εμπορικές ονομασίες ζιζανιοκτόνων συνάμα με βιβλιογραφικές αναφορές όσον αφορά τις επιστημονικές μελέτες που έχουν διεξαχθεί.

Roundup και Glyphosate

Το glyphosate είναι ένα διασυστηματικό, μη-εκλεκτικό ζιζανιοκτόνο με σκοπό τον έλεγχο των πλειίστων πολυετών και ετήσιων ζιζανίων. Εγκρίθηκε για κυκλοφορία για πρώτη φορά το 1974 ως προσπαρτικό και μετασυσπαστικό ζιζανιοκτόνο, για χρήση ακαλλιέργητων εκτάσεων, σιδηρόδρομων, βιομηχανικές περιοχές κ.α. Αργότερα κατά τη δεκαετία του '80 με '90 άρχισε η επιλεκτική χρήση του σε καλλιέργειες φρούτοδεντρων, με ψεκασμούς ανάμεσα των γραμμών.

Το χημικό όνομα του glyphosate είναι **N-(phosphonomethyl) glycine** και δρα ως παρεμποδιστής της σύνθεσης αρωματικών αμινοξέων τα οποία δημιουργούν πρωτεΐνες στα φυτά αποδέκτες. Κυρίως ο τρόπος δράσης του glyphosate είναι με την δυνατότητα της ουσίας να μπλοκάρει την δράση ενός συγκεκριμένου ένζυμου enzyme 5-enolpyruvylshikimic acid-3-phosphate (EPSP) synthase το οποίο είναι υπεύθυνο για τη σύνθεση των προαναφερόμενων αμινοξέων. Το ίδιο ισχύει και για την αναστολή του phosphoenolpyruvate (PEP).

Στο έδαφος διασπάται κυρίως από μικροβιακό μεταβολισμό, όταν αυτό δεν δεσμεύεται έντονα από τεμαχίδια του εδάφους. Η υπολειμματικότητα του glyphosate στο έδαφος κατά μέσο όρο είναι 47 ημέρες, αλλά μπορεί να διαρκέσει και περισσότερο από ένα χρόνο, ενώ στα ύδατα απορροφάται από τα αιωρούμενα ή καθίζοντα ιζήματα περιορίζοντας την υπολειμματικότητα του σε 12 μέρες ως δύο βδομάδες. Όσον αφορά την τοξικότητα στους υδρόβιους οργανισμούς, πουλιά και θηλαστικά, βάση της αναφορά των ερευνητών θεωρείται ως χαμηλής τοξικότητας, σε συγκεκριμένες χημικές συνθέσεις. Παρόλα αυτά, οι παρακάτω χημικές συνθέσεις που δημιουργήθηκαν αργότερα (Εικόνα 2.4) από τις κατασκευαστικές εταιρείες κατατάσσονται ως υψηλής τοξικότητας σε υδρόβιους οργανισμούς (Tu et. al, 2001; Benbrook, 2012; Glyphosate-eu. 2012).



Εικόνα 2. 4 Χημικές συνθέσεις της ουσίας glyphosate οι οποίες κατατάσσονται ως υψηλής τοξικότητας για υδρόβιους οργανισμούς. (Source: Tu et. al, 2001)

Όπως αναφέρουν οι FOEE (2013a), το “glyphosate” είναι το Νο.1 σε πωλήσεις χημικό ζιζανιοκτόνο στον κόσμο. Εκτός από την χρήση του στις γεωργικές καλλιέργειες, χρησιμοποιείται από δασονομία, σε πάρκα, δημόσιους χώρους και σε αστικούς κήπους.

Το Roundup είναι από τα πιο διαδεδομένα ζιζανιοκτόνα στον πλανήτη από το 1974. Η αμερικάνικη φαρμακευτική εταιρία γίγαντας “Monsanto” είναι υπεύθυνη για την δημιουργία της δραστικής ουσίας του Roundup “glyphosate” γύρω στη δεκαετία του 1970. Μετά το 2000, τα πατενταρισμένα δικαιώματα της χρήσης της ουσίας “glyphosate” επεκταθήκαν εκτός της Εταιρίας και συνεπώς ακολούθησαν κι άλλες εταιρείες στη χρήση της

συγκεκριμένης ουσίας με άλλα εμπορικά ονόματα. Η “Monsanto” εξακολουθεί όμως να κατακρατεί περίπου το 50% της παγκόσμιας παραγωγής του ζιζανιοκτόνου “glyphosate” με εμπορικό όνομα να ισχύει ακόμη, Roundup.

Το 1996, η εταιρία “Monsanto” μέσω του σκευάσματος της Roundup έχει θέσει ως νέα στρατηγική της τη δημιουργία Γενετικά Τροποποιημένων σπόρων καλλιέργειας (ΓΤ – Γενετικά Τροποποιημένοι, GM –Genetically Mutated), οι οποίοι παρουσιάζουν ανθεκτικότητα στη δραστική ουσία “glyphosate”. Αυτή η στρατηγική ονομάστηκε “Roundup Ready® technology” και τα αγροτικά προϊόντα της τεχνολογίας αυτής “Roundup Ready® crops” (Εικόνα 2.5). Μέχρι την δεκαετία του ’90 το ζιζανιοκτόνο “glyphosate”, δεν μπορούσε να ψεκαστεί κατευθείαν στις καλλιέργειες χωρίς να τους επιφέρει μαρασμό. Οι σπόροι των καλλιεργειών αυτών έχουν τροποποιηθεί γενετικά να αντέχουν το ζιζανιοκτόνο Roundup εξαλείποντας τα υπόλοιπα ζιζάνια και αφήνοντας «άθικτη» την κύρια καλλιέργεια (Εικόνα 2.6). Ως το 2012, περίπου το 50% της καλλιεργημένης γης στις ΗΠΑ, όπως και το 85% της παγκόσμιας παραγωγής GM καλλιεργειών είναι εγκατεστημένες με σπόρους “Roundup Ready® crops”. Όπως αναφέρει στην επίσημη ιστοσελίδα της (Monsanto, 2015) “αν και κάποιες φορές χρησιμοποιούμε τη γενετική τροποποίηση για την ανάδειξη ωφέλιμων χαρακτηριστικών στα φυτά, όπως την αντοχή στη ξηρασία, την ανθεκτικότητα στα ζιζάνια ή τη καταπολέμηση εχθρών..” και οι Γενετικά Τροποποιημένοι σπόροι καλλιέργειας που προσφέρει η εταιρία είναι: το καλαμπόκι, το βαμβάκι, σόργο, σόγια, ελαιοκράμβη, σιτάρι, μηδική και κανόλα (Εικόνα 2.5).



Εικόνα 2. 5 Τα ζιζανιοκτόνα σκευάσματα Roundup Ready Technology της Αμερικάνικης εταιρείας Monsanto. (Πηγή: GMO-Awareness.com, 2011)



Εικόνα 2. 6 Αεροψεκασμοί πιθανόν με το ζιζανιοκτόνο σκευάσμα Roundup σε ΓΤ καλλιέργειες της τεχνολογίας "Roundup Ready Crops" της Εταιρείας Monsanto. Το ζιζανιοκτόνο καταστρέφει όλα τα

φυτικά είδη εκτός την κύρια (ΓΤ) καλλιέργεια. Πηγη: GMO-Awareness.com, 2011

Οι Coupre et al. (2013) αναφέρουν πως κατά το 2007 στις ΗΠΑ, το 90% και άνω της καλλιέργειας σόγιας προέρχεται από ΓΤ σπόρο και συγκεκριμένα σε κάποιες πολιτείες το ποσοστό αυξάνεται στα 97% (Νότια Ντακότα) και 96% (Μισσισιπί). Επίσης το 72% της παραγωγής βαμβακιού και το 52% του καλαμποκιού προερχόταν από ΓΤ σπόρους.

Agent Orange - 2,4-D και 2,4,5-T και η διοξίνη 2,3,7,8-TCDD

Η ιστορία του “Agent Orange” είναι ευρέως γνωστή. Το 1961 ο Αμερικάνικος στρατός άρχισε μια σειρά αεροψεκασμούς στις πόλεις του Λάος και Καμπότζιας στο Βιετνάμ μέσω χημικού πολέμου κατά τον πόλεμο στο Βιετνάμ. Το “Agent Orange” αποτελείται από δύο ίσα μέρη των ζιζανιοκτόνων 2,4-D και 2,4,5-T (USVA, 2015). Σκοπός του αμερικάνικου στρατού ήταν να εξουδετερώσουν τις σοδειές και δασώδης βλάστηση ώστε να αποκαλυφθούν οι βιετναμέζοι αντάρτες στην ανάγκη τους για τροφή και καταφύγιο. Πενήντα τέσσερα χρόνια μετά, το αντίκτυπο που είχε στις κοινότητες του Βιετνάμ αλλά και στους βετεράνους του χημικού πολέμου του 1961 εξακολουθεί να σπρώχνει ερευνητές για τις επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, αλλά και το περιβάλλον. Τα ίχνη διοξίνης 2,3,7,8-TCDD (2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin) που εμπεριέχονταν στην χημική βόμβα, ήταν ένα ανεπιθύμητο υποπροϊόν της ανάμειξης των δύο ζιζανιοκτόνων, αναφέρει το Αμερικάνικο Τμήμα Βετεράνων (USVA, 2015). Αναφέρουν πως η συγκεκριμένη διοξίνη έχει ταξινομηθεί από την Υπηρεσία Προστασίας Περιβάλλοντος της Αμερικής (EPA – Environmental Protection Agency) ως η πιο τοξική απ’ όλες τις διοξίνες, λόγω της καρκινογόνου δράσης της και αυξημένου βαθμού πρόκλησης ρύπανσης στο περιβάλλον. Έχει την ικανότητα πρόκλησης τερατογενέσεων και καρκινογενέσεων συνάμα με ηπατικές και ιστολογικές ζημιές. Κατηγοριοποιείται ως [Class B2] (EPA, 1990).

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO, 1977) σε μια αναφορά του αναφέρει πως το 2,4,5-T κατά την παραγωγή του πριν το 1965 περιείχε ίση ή και περισσότερη από 30mg/kg ποσότητα 2,3,7,8 TCDD διοξίνης, ενώ ως το 1977 – περίοδος έρευνας - αναφέρουν, πως η περιεκτικότητα του TCDD βρίσκεται στα 0,05 mg/kg και με νέες τεχνικές θα φτάσει σε μη ανιχνεύσιμα επίπεδα (0,02 mg/a. Επίσης σε μια άλλη αναφορά του οργανισμού EPA (1990) τόνιζε πως οι Χλωροφαινοξυκές ενώσεις (2,4-D, 2,4,5-T και 2,4,5-TP) προκαλούν τοξικές επιπτώσεις στο ήπαρ και νεφρά. Ο λόγος όπως αναφέρουν που αυτές οι επιπτώσεις είναι σπάνιες είναι λόγω ότι η υπολειμματικότητα των παραπάνω ουσιών παραμένει για 24 ώρες στον ανθρώπινο οργανισμό, αφού αποβάλλεται με τα ούρα (FAO, 1990). Συνάμα το Αμερικάνικο Τμήμα Βετεράνων (USVA, 2015) αναφέρουν προβλήματα υγείας σε βετεράνους οι οποίοι εκτεθήκαν στο “Agent Orange” και άλλα ζιζανιοκτόνα κατά τη διάρκεια του πολέμου, όπως: Λέμφωμα Non Hodgkins, Νόσος Παρκινσονς, Νευροπάθειες, Λευχαιμίες, Διαβήτης Τύπου II, Καρδιοπάθειες, Καρκίνος του προστάτη και στα νεογνά που γεννηθήκαν σύντομα μετά. Εκτός αυτού, το IOM (2015) κρούει τον κώδωνα, για τη πιθανή τοξική μόλυνση λόγω έκθεσης μεταφοράς υπολειμμάτων των ζιζανιοκτόνων του “Agent Orange” στο προσωπικό (1500 – 2100 άτομα) που επέβαινε το αεροσκάφος C-123 μεταπολεμικά για τις χρονολογίες 1969 – 1986. Υπάρχει φυσικά και το “Agent Orange Act of 1991” το οποίο παρέχει επιστημονική έρευνα όσον αφορά το αντίκτυπο στη υγεία του

στρατιωτικού προσωπικού που υπηρέτησε στο Βιετνάμ κατά την περίοδο του σχεδίου “Agent Orange”. Βάση του Κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2076/2002 και της Ευρωπαϊκής Νομοθεσίας Βάσης Δεδομένων Φυτοφαρμάκων, η δραστική ουσία 2,4,5-T δεν έχει εγκριθεί για χρήση και κλήθηκε η ανάκληση της από τις 25 Ιουλίου 2003. Η απαγόρευση της ουσίας βρίσκεται ακόμη σε ισχύ από το 2009 (ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 1107/2009). Όσον αφορά την δραστική ουσία 2,4-D εξακολουθεί να είναι σε ισχύ η έγκριση της, μέχρι τις 31 Δεκεμβρίου 2015 (EU Pesticide Database, 2015).

Τα Δελτία Ασφαλείας MSDS (Material Safety Data Sheets) μιας χημικής ουσίας δημοσιεύονται από τις φαρμακευτικές εταιρείες με σκοπό την ενημέρωση των καταναλωτών και του ευρύ κοινού για θέματα ασφάλειας όσον αφορά την υγεία, το περιβάλλον, τη τοξικότητα σε ζωντανούς οργανισμούς, ασφαλή μεταφορά και αποθήκευση της. Όσον αφορά το χημικό ζιζανιοκτόνο 2,4-D, όπως αναφέρει το MSDS, τα «πιθανά» προβλήματα έκθεσης σε μικρές 2,4-D προκαλούν ήπιες αντενδείξεις στον ανθρώπινο οργανισμό και ζώα. Σε χρόνια έκθεση στο ζιζανιοκτόνο όμως, μετά από δοκιμές σε ζώα, παρουσίασε επιπτώσεις στα παρακάτω όργανα: νεφρά, ήπαρ, γαστρεντερικό σύστημα, μυς και παρατηρήσεις προβλημάτων, εμετών, γαστρικών ερεθισμών. Κλινικά γονείς που βρίσκονταν σε χρόνια έκθεση στην ουσία παρουσίασαν αυξημένες αποβολές των νεογέννητων τους όπως και τοξικότητα στα έμβρυα λόγω τοξικών δόσεων στη μητέρα. Η τοξικολογικές πληροφορίες αναφέρουν χαμηλή τοξικότητα σε δοκιμές σε ζώα, όσον αφορά στοματική κατάποση, δερματική έκθεση, αναπνευστικό. Επίσης, όσον αφορά τις καρκινογένεσεις, τα αποτελέσματα των εξετάσεων έδειξαν θετικά και αρνητικά αποτελέσματα, με τις πλείστες περιπτώσεις να είναι αρνητικά ως προς την δημιουργία όγκων. Τερατογένεσεις παρουσιάστηκαν σε έμβρυα λόγω τοξικών δόσεων στη μητέρα. Οι συνέπειες στο περιβάλλον αναφέρονται παρακάτω με οξεία τοξικότητα σε ψάρια και ασπόνδυλα, άλγη και υδρόβια φυτά και πουλιά, πιο ήπια σε μέλισσες. Τα συστατικά του 2,4-D κατά γενικό όρο θεωρούνται μη βιοδιασπώμενα (MSDS, 2015).

Τριαζίνες και η Ατραζίνη (Triazine and Atrazine)

Οι τριαζίνες είναι μια από τις κύριες κλάσεις ζιζανιοκτόνων στις οποίες περιλαμβάνεται και η γνωστή ζιζανιοκτόνος ουσία «Ατραζίνη». Οι τριαζίνες γενικά δρουν ως αναστολείς της φωτοσύνθεσης με την ισχυρή προσκόλλησή τους σε μεμονωμένες θέσεις στους χλωροπλάστες των φυτικών ιστών. Το αποτέλεσμα είναι να προκαλεί κιτρίνισμα – συνήθως των παλαιότερων φύλλων – και ακολούθως την νέκρωση των ιστών του ζιζανίου. Οι τριαζίνες είναι υπεύθυνες για την πρώτη αναφορά ανθεκτικότητας ζιζανίου (*Senecio vulgaris*) κοντά στο 1970. Από τότε έχουν συνδεθεί 197 ζιζάνια ως ανθεκτικά στις τριαζίνες ανά το παγκόσμιο (CAST, 2012). Το 1984 το 19% των δηλητηριάσεων που αναφερθήκαν (787 περιπτώσεις) οφείλονταν στη χρήση διαφόρων ζιζανιοκτόνων συμπεριλαμβανομένων και των τριαζίνων βάση του Εθνικού Κέντρου Ελέγχου δηλητηριάσεων της Κόστα Ρίκα. Όσον αφορά την υπολειμματικότητα στα ύδατα, τη δεκαετία του '90 στις πολιτείες Ιλινόις, Κεντάκι, Οχάιο, και Ιντιάνα ανιχνεύτηκαν από τα 12 362 ελεγχόμενα δείγματα σε ιδιωτικά πηγάδια υπολείμματα τριαζίνης σε ποσοστό 4,9% και χλωροακεταμίδης 9,7%. Οι τιμές αυτές ξεπέρασαν τα ανώτατα όρια τα οποία ήταν 0,1% και 1,1% έκαστο (Liebman, ed. 2001).

Η ατραζίνη είναι ένα ζιζανιοκτόνο στη κλάση των τριαζινών το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την καταπολέμηση ετήσιων πλατύφυλλων και αγρωστωδών ζιζανίων με χημικό όνομα 6-chloroN2-ethyl-N4-isopropyl-1,3,5-triazine-2,4-diamine. Η πιο συχνή του εφαρμογή γινόταν σε γήπεδα γκολφ, αστικά γρασίδια και σε καλλιέργειες αραβόσιτου. Επίσης είναι το πιο συχνά ανιχνευόμενος ρύπος στα υπόγεια και επιφανειακά ύδατα, αλλά και στις βροχοπτώσεις. Οι πιθανοί κίνδυνοι στην που εγκυμονούσε η ατραζίνη στην ανθρώπινη υγεία ήταν κυρίως ανωμαλίες στη κύηση, μειωμένο βάρος σε νεογέννητα, και αναπαραγωγικά προβλήματα ακόμη και σε χαμηλές συγκεντρώσεις. Λόγω ότι είναι διαταρακτής του ενδοκρινικού συστήματος (ECD – Endocrine Disruptor) προκαλεί διαφοροποιήσεις του φύλου στους αναπαραγωγικούς ιστούς σε ζώα και αμφίβια όταν έρθουν σε επαφή με συγκεντρώσεις ατραζίνης σε νεαρά στάδια ανάπτυξης. Επίσης εκτός από τα αμφίβια, επηρεάζει ψάρια, ερπετά και αμφίβια. Επίσης σε ζώα παρατηρήθηκε μεγέθυνση των οργάνων τους (ήπαρ και σπλήνας) και καρδιακή τοξικότητα σε σκύλους (WHO, 2011; Hayes et. al, 2011).

Στις ΗΠΑ είναι το δεύτερο πιο εφαρμοσμένο ζιζανιοκτόνο μετά το glyphosate, ενώ στην Αυστραλία διατηρεί την πρωτιά στη χρήση ζιζανιοκτόνων. Στις ΗΠΑ παρόλο που ακόμη εφαρμόζεται νόμιμα, από το 1989 ο οργανισμός EPA μετά από μελέτες σε αρουραίους, ανακάλυψε πως εμφανίζονταν προδιαθέσεις καρκινωμάτων μετά από χρόνια έκθεση τους στη ατραζίνη. Αναφέρει πως οι τριαζίνες και συγκεκριμένα η ατραζίνη παρόλο που θεωρείται χαμηλής τοξικότητας, προκάλεσε προβλήματα θυρεοειδή και καρκίνο σε εργαστηριακά ζώα (Mergel, 2010; Duhigg, 2009; EPA, 1990).

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση έχει απαγορευτεί από το 2004 λόγω ανίχνευσης της ουσίας σε επιφανειακά και υπόγεια νερά. Την πρωτιά στην απαγόρευση της ατραζίνης πήρε η Ιταλία και Γερμανία το 1991 όταν η συστηματική εντόπιση της ουσίας στο πόσιμο νερό φανέρωσε βάση ερευνών σε ζώα, κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία. Η ΕΕ αρχικά μείωσε τα ανώτατα όρια περιεκτικότητας στο πόσιμο νερό για την ατραζίνη στο 1 ppb από 3 ppb και ακολούθως, αφαίρεσε την έγκριση της από την βάση δεδομένων εγκεκριμένων ζιζανιοκτόνων της ΕΕ. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή σε μια πρόσφατη καταχώριση της (EC, 2013) αναφέρει πως η απαγόρευση της ουσίας ατραζίνης το 2006 έφερε θετικά αποτελέσματα όσον αφορά τις υπολειμματικές συγκεντρώσεις σε υ ύδατα παράκτιων περιοχών. Η έρευνα διεξήχθη μέσω του προγράμματος «EU GABARDINE project» όπου οι ερευνητές πήραν 132 δείγματα νερού από πέντε παράκτιες περιοχές πέντε χωρών, Ελλάδα, Τουρκία, Γερμανία, Ιταλία και της μεσογειακής ακτογραμμής της Μπαρσελόνα, Ισπανία. Στην Ελλάδα παρόλο που οι συγκεντρώσεις ήταν χαμηλές (7,2ng/L σε σύγκριση με 150 ng/L το 1991) φαίνεται ξεκάθαρα η μακρόχρονη διάρκεια του ζιζανιοκτόνου στο περιβάλλον. Στη Μαύρη Θάλασσα οι τιμές ήταν υψηλότερες λόγω επιτρεπόμενης ακόμη χρήσης της ατραζίνης (31 to 41 ng/L). Στην Γερμανία (Βόρεια Αδριατική Θάλασσα) οι συγκεντρώσεις που ανιχνεύτηκαν ήταν χαμηλές, όπως επίσης και στην Βαλτική Θάλασσα. Για την Ιταλία (Βενετία) τα επίπεδα terbuthylazine παρουσιάστηκαν υψηλά (52 – 76 ng/L) το οποίο οι ερευνητές θέτουν ως θέμα σημαντικής παρακολούθησης (Mergel, 2010; Duhigg, 2009; EC, 2013).

2.7. Glyphosate και Αειφόρος Ανάπτυξη

Όπως είχε πρωτοαναφερθεί απο την Επιτροπή Brundland το 1987 και ανακοινώθηκε επίσημα αργότερα το 1992 σε ένα απο τα μεγαλύτερα Συνέδρια των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη,

«Η ανθρωπότητα έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει αειφόρο ανάπτυξη, να εξασφαλίσει τις ανάγκες του παρόντος, χωρίς να διακινδυνεύει τη δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να εξασφαλίσουν τις δικές τους ανάγκες»

Το «Κοινό μας Μέλλον» ο τίτλος και το κύριο θέμα επείγουσας ανάγκης του συνεδρίου για «μια παγκόσμια Ατζέντα για Αλλαγή» είχαν στόχους ανάπτυξης και βελτίωσης των τριών πυλώνων της αειφορίας (WCED, 1987):

- Κοινωνικό αντίκτυπο
- Επιπτώσεις στο περιβάλλον και τα οικοσυστήματα
- Οικονομική ανάπτυξη

Όπως αναφέρει και η Επιτροπή Brundland, μπορεί η χρήση χημικών ουσιών να προάγει την παραγωγικότητα μέσω του ελέγχου των εχθρών των καλλιεργειών (έντομα, ασθένειες, παράσιτα και ζιζάνια), η απρόσκοπη χρήση αποβαίνει απειλητική για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον. Τονίζει μια έρευνα στην οποία φανέρωσε πως κάθε χρόνο περίπου 400,00 κάτοικοι ανεπτυγμένων χωρών υποφέρουν εκτεταμένα και άλλοι 10,000 πεθαίνουν απο δηλητηριάσεις φυτοπροστατευτικών προϊόντων (WCED, 1987). Είναι σημαντικό τότε να μελετηθούν οι αρνητικές επιπτώσεις των ζιζανιοκτόνων τα τελευταία σχεδόν 30 χρόνια. Η έμφαση του τμήματος αυτού, θα δοθεί στις δυσμενείς επιπτώσεις απο την χρήση της χημικής ζιζανιοκτόνου ουσίας glyphosate στον κάθε ένα απο τους τρεις πυλώνες της αειφορίας.

Η χρήση του ζιζανιοκτόνου “glyphosate”, με διάφορα εμπορικά ονόματα μέσω αμέτρητων εταιριών και εφαρμόζεται σε όλο τον πλανήτη σε ΓΤ και μη-ΓΤ καλλιέργειες. Οι μη ΓΤ περιλαμβάνουν αμπελώνες, ορυζώνες, δάση, φρουτόδεντρα, λαχανικά, σιτηρά, υπαίθρια και σε θερμοκήπια. Επίσης χρησιμοποιείται σε κήπους, πάρκα λίμνες, και σκληρές επιφάνειες (σιδηροδρομικές γραμμές, πεζοδρόμια κ.α.). Όπως αναφέρουν οι FOEE (2013a), ανά το παγκόσμιο οι πωλήσεις για το έτος 2010 σκευασμάτων με την ουσία “glyphosate” έφτασαν τα 6.5 δις δολάρια Αμερικής, 650,000 τόνοι δραστικής ουσίας χρησιμοποιήθηκαν στο έτος 2011, και όπως προβλέπουν οι Global Industry Analysts (2011), αναμένεται να διπλασιαστεί στην παγκόσμια αγορά στους 1.3 δις τόνους ως το 2017.

Η έμφαση για το glyphosate οφείλεται κυρίως στην μεγάλη κατανάλωση της ουσίας (127 εκατομμύρια τόνους κατανάλωσης στις ΗΠΑ κάθε χρόνο) αλλά και στην ανακοίνωση του WHO (ΠΟΥ – Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας) ο οποίος κατάταξε την ουσία glyphosate ως «πιθανόν καρκινογόνο ουσία». Η Monsanto παρόλο συνεχίζει να δέχεται συνεχείς μηνύσεις απο όλους τους πυλώνες της αειφορίας, στην ιστοσελίδα της αναφέρει πως «πιθανόν

καρκινογόνο, δεν εννοεί πως είναι όντως καρκινογόνο». Η Ατραζίνες, το δεύτερο σε κατανάλωση ζιζανιοκτόνο με 37 εκατομμύρια τόνους κατανάλωσης στις ΗΠΑ ανά έτος, βρέθηκε να προκαλεί χημικό ευνουχισμό σε βατράχια σε μικρές δοσολογίες και ως παρεμβολέας του ενδοκρινικού συστήματος η ατραζίνη πολύ πιθανόν να προκαλεί γενετικές ανωμαλίες κατά τη κυοφορία στις γυναίκες. Η ατραζίνες έχουν απαγορευτεί στην Ε.Ε. αλλά όχι στις ΗΠΑ. Όσον αφορά τον οργανισμό ΕΡΑ του δόθηκε προθεσμία ως τον Ιούνιο του 2020 να ολοκληρώσει τη αναφορά (Dickie, 2015; Sarich, 2015; ΕΡΑ. 2015; CBD, 2015; Guyton, et. al, 2015).

2.7.1. Κοινωνικές Επιπτώσεις της χρήσης glyphosate

➤ Κοινωνική αντίδραση απαγόρευσης

Οι θάνατοι λόγω αυτοκτονιών και δηλητηριάσεων είναι μια γνωστή είδηση τα τελευταία χρόνια δεκαετίες. Πιο πρόσφατη είναι η είδηση των 18 Μυστηριωδών θανάτων στην Νιγηρία τον Απρίλη του 2015. Ο ΠΟΥ (Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας) ακόμη μελετά το περιστατικό, αλλά σε μια προκαταρκτική δήλωση του ο αντιπρόσωπος του ΠΟΥ Gregory Harlt, αναφέρει πως «το πιο πιθανό να οφείλεται σε δηλητηρίαση από ζιζανιοκτόνα». Τα θύματα όπως ανέφερε παρουσίασαν συμπτώματα πονοκεφάλων, θολής όρασης, λιποθυμίας και πέθαναν όλοι σε ένα 24ωρο (ABC, 2015a).

Με θέμα τις, δηλητηριάσεις, υπάρχουν αρκετές έρευνες που μελετάνε τις περιπτώσεις δηλητηριάσεων από κατάποση του ζιζανιοκτόνου glyphosate. Η μία έρευνα αναφέρεται σε 4 περιπτώσεις αυτοκτονίας με την κατάποση σκευασμάτων glyphosate (Menkes, Temple and Edwards, 1991). Άλλη έρευνα στο ίδιο έτος, αναφέρει οξεία δηλητηρίαση από το ζιζανιοκτόνο Roundup της Monsanto με 93 περιστατικά (με 7 θανάτους) μέσα σε 9 χρόνια. Οι μελετητές όπως και οι παραπάνω, ερευνούν την συμπτωματολογία και τοξικά συμπτώματα, παρά την διερεύνηση στο γεγονός ότι 80 από τις 93 περιπτώσεις η κατάποση του Roundup ήταν ακούσια (Talbot, et. al, 1991).

Σε απαγόρευση της ουσίας Glyphosate και σκευάσματος Roundup έφερε ο φόβος και η ανησυχία των καταναλωτών αλλά και κυβερνήσεων στο θέμα ασφάλειας και υγείας όπου οδήγησε αρκετές χώρες στην ολοκληρωτική απαγόρευση εισαγωγής, διανομής και χρήσης της ουσίας glyphosate και σε ορισμένες περιπτώσεις του ίδιου του σκευάσματος της Monsanto Roundup. Από τον Μάιο του 2015 η **Ολλανδία** ακολουθεί την το **Μεξικό** [GMO and Roundup], **Ρωσία** [GMOs], **Σρι Λάνκα**, το **Ελ Σαλβαντόρ**, **Δανία**, **Σουηδία**, σε απαγόρευση ή περιορισμό του Roundup και glyphosate, λόγω της πιθανότητας όπως ανέφερε ο ΠΟΥ καρκινογένεσης. Η Αυστραλία διαφωνεί αναφέροντας πως η ουσία glyphosate κατατάσσεται ως κλάσης 2Α καρκινογόνος ουσία, η οποία είναι σχετικά μη τοξική. Από την άλλη η Σρι Λάνκα απαγόρευσε επισήμως τις εισαγωγές του ζιζανιοκτόνου glyphosate από τον Μάιο του 2015. Ο λόγος όπως αναφέρει ο Πρόεδρος της χώρας οφείλεται σε μελέτες οι

οποίες οδηγούν σύνδεση της συγκεκριμένης ουσίας με την ασθένεια CKDu (Chronic Kidney Disease of Uncertain Etiology).



Εικόνα 2. 7 Ο υπουργός Προστασίας Καταναλωτών της Γερμανίας Christian Meyer σε μια καμπάνια απαγόρευσης του Glyphosate, δραστικής ουσίας του σκευάσματος Roundup της εταιρείας Monsanto. Πηγή: Sarmadi, 2015.

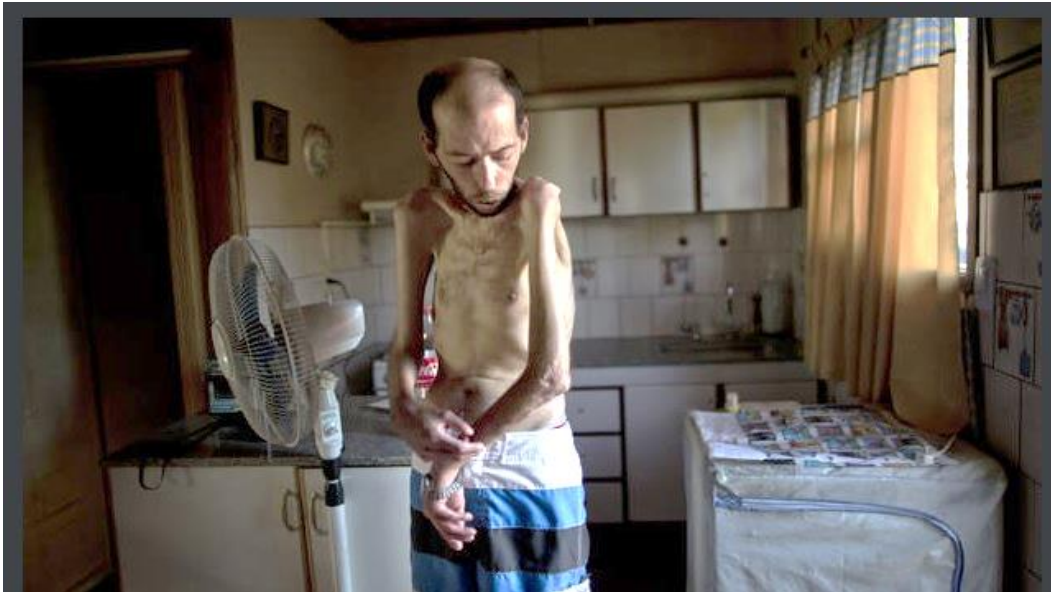
Στη **Γερμανία** πολλοί βουλευτές της χώρας ασκούν πιέσεις ως προς την απαγόρευση του glyphosate στη χώρα, αλλά και σε ολόκληρη τη Ευρωπαϊκή Ένωση απο το 2014. Ο υπουργός Προστασίας Καταναλωτών της Γερμανίας Christian Meyer (Εικόνα 2.7.) αναφέρει πως λόγω της ανακοίνωσης του ΠΟΥ, το συγκεκριμένο ζιζανιοκτόνο δεν θα πρέπει να βρίσκεται σε δημόσιους και αστικούς χώρους όπως κήπους και πάρκα ή κοντά σε παιδιά. Η απάντηση της Γερμανικής κυβέρνησης είναι «για τη στιγμή μας λείπει το νομικό υπόβαθρο για την απαγόρευση». Η **Γαλλία** 3 μήνες μετά την ανακοίνωση του ΠΟΥ έκδωσε απαγόρευση διανομής στα ράφια των καταστημάτων και προγραμματίζει πλήρη απαγόρευση ως το 2022. (Sarmadi, 2015; Locke 2015; Wallia, 2015; Wijedasa, 2015; Gutierrez, 2015; The Guardian, 2015).

Ανθρώπινη Υγεία.

Οι αρνητικές επιδράσεις απο την χρήση διαφόρων ζιζανιοκτόνων και συγκεκριμένα της ουσίας glyphosate έχουν τρομερό αντίκτυπο στη κοινωνία, ειδικά όσον αφορά την ανθρώπινη υγεία. Κοινωνικά, ακόμη και σε άτομα τα οποία δεν συναναστρέφονται με τις ουσίες αυτές, η έκθεση σε αυτές τις χημικές ουσίες, εμπίπτει κινδύνους στην υγεία των κατοίκων μιας περιοχής, είτε μέσω των υπολειμμάτων του glyphosate στα τρόφιμα, είτε λόγω ρύπανσης ή μεταφοράς τους. Όπως ανέφερε και η Επιτροπή Brundland (WCED, 1987), ως παράδειγμα,

οι κάτοικοι της περιοχής Bhopal της Ινδίας εκτεθήκαν στη διαρροή ενός εργοστασίου τους παρασκευής φυτοφαρμάκων, με αποτέλεσμα 2,000 άτομα να τυφλωθούν και άλλα 200,000 να τραυματιστούν.

Ένα ερώτημα που τίθεται ανά το παγκόσμιο τις τελευταίες 2 δεκαετίες, είναι η επίδραση του ζιζανιοκτόνου “glyphosate”, των σκευασμάτων και σπόρων που παρασκευάζονται με σκοπό τις συνεχώς αυξημένες πωλήσεις του, στο περιβάλλον, τα ζώα και την ανθρώπινη υγεία. Πρωτεύων η ανθρώπινη υγεία, υπάρχει μια συνεχής αντιπαράθεση μεταξύ επιστημόνων αλλά και φυσικά εταιριών ως προς την συνεχή εμφάνιση ασθενειών συνδεδεμένες με την χρήση του ζιζανιοκτόνου και των ΓΤ σπόρων της Monsanto.



Εικόνα 2. 8 Ο Fabian -47 ετών- (α) ετοιμοθάνατος λόγω πολυνευροπάθειας. Αναφέρει πως ως εργάτης γεωργίας για χρόνια προετοίμαζε εκατομμύρια λίτρα φυτοφαρμάκων χωρίς χρήση μέσων προστασίας (γάντια, μάσκες, φόρμες). Δεν γνώριζε, ούτε εκπαιδεύτηκε ποτέ, πως να διαχειρίζεται με ασφάλεια τα αγροχημικά. (Πηγή: Pisarenko, 2013a)

Αναφορικά με την υπολειμματικότητα του ζιζανιοκτόνου, οι Mesnage et. al, (2012) πραγματοποίησαν ένα πείραμα σε ένα αγρότη και της οικογένειάς του, όπου ο πατέρας ψέκαζε τις καλλιέργειες του με σκεύασμα με βάση το glyphosate. Η οικογένεια κατοικούσε 1.5 km απόσταση από τις καλλιέργειες. Το ενδιαφέρον των ερευνητών στην συγκεκριμένη έρευνα ήταν λόγω ότι και τα τρία παιδιά της οικογένειας είχαν γεννηθεί με γενετικές ανωμαλίες και πιθανόν να προήλθε από την χρόνια χρήση του ζιζανιοκτόνου από τον πατέρα. Λήφθηκαν και μετρήθηκαν δείγματα ούρων από όλα τα μέλη της οικογένειας, μία μέρα πριν, κατά τη διάρκεια και δύο μέρες μετά τον ψεκασμό. Τα αποτελέσματα τους έδειξαν πως ο πατέρας και τον ένα παιδί είχαν ανιχνεύσιμες ποσότητες glyphosate” στα ούρα. Οι αναλύσεις ούρων του πατέρα μετά τον ψεκασμό κορυφώθηκαν στα 9,5 μg/L και συνάμα του ίδιου και του παιδιού του δύο μέρες αργότερα, μετρήθηκαν στα 2 μg/L έκαστο. Η χημική έκθεση στο παιδί όπως αναφέρουν, ίσως να οφείλεται στη παρατεταμένη επαφή που είχε το συγκεκριμένο παιδί με τον πατέρα, π.χ. μέσω δερματικής μεταφοράς. Αναφέρουν πως παρόλο που σε κάποιες περιπτώσεις ο πατέρας φορούσε γάντια και μάσκα – ενώ στον ψεκασμό από τρακτέρ όχι – τέσσερις ώρες αργότερα όταν επέστρεψε για φαγητό στο σπίτι, πλύθηκε καλά, άλλαξε

ρούχα, αλλά δεν έκανε ντους. Τα υπολείμματα στα ούρα είχαν τιμές απο ελάχιστα ppb ως 233 ppb. Η πατρική έκθεση στο ζιζανιοκτόνο παραθέτει όλο και περισσότερο πως ο πατέρας να ήταν ο λόγος των γενετικών ανωμαλιών στα παιδιά του λόγω τροποποίησης των σπερματικών του κυττάρων.

Σε μια άλλη έρευνα, η Dr. Sennef, ερευνήτρια στο MIT, μετά απο την πολυετή έρευνα της σε κινδύνους υγείας προειδοποιεί πως οι τοξικές επιπτώσεις του ζιζανιοκτόνου glyphosate και των λοιπών προϊόντων της εταιρίας Monsanto προκαλούν τρομακτικές επιπτώσεις στον ανθρώπινο οργανισμό (Εικόνα 2.8). Κύριες ασθένειες που πλήγουν τον ανθρώπινο οργανισμό όπως αναφέρει, είναι στον γαστρεντερολογικό σύστημα με τον θάνατο των ωφέλιμων βακτηρίων να ενισχύεται η ανάπτυξη παθογόνων. Άλλες είναι η οξεία Νεφρική Διαταραχή ιδιαίτερα σε αγρότες, Ιδιοπάθειας Φλεγμονώδους Εντερικής Νόσου, Ασθένειας Άλτςχάιμερ. Υπολείμματα της ουσίας glyphosate βρέθηκαν και στο μητρικό γάλα με τιμές πολύ υψηλότερες (760 – 1600 υψηλότερα) στις Αμερικάνες μητέρες σε σύγκριση με τα επιτρεπτά όρια της Ευρωπαϊκής Νομοθεσίας Πόσιμου Νερού. Κάτι παρόμοιο και στα ούρα, όπου βρέθηκαν 10 φορές πιο αυξανόμενα όρια ανίχνευσης της ουσίας σε δείγματα απο Αμερική σε σύγκριση πάλι με την Ευρώπη. Επίσης αναφέρει πως λόγω της υπολειμματικότητας του ζιζανιοκτόνου στις ΓΤ καλλιέργειες σόγιας στην Αμερική, παραμένουν υπολείμματα άνω των ορίων στα προϊόντα σόγιας που διοχετεύονται στην αγορά, όπως το βρεφικό γάλα. Αναφέρει πως υπήρξαν διπλάσιες εμφανίσεις κρίσεων και επιληψίας σε βρέφη και τετραπλάσια συχνότητα σε αυτά που ήταν αυτιστικά όταν αυτά τρέφονταν με βρεφικό γάλα σόγιας. Αργότερα, δημοσιεύτηκε στην ιστοσελίδα ANH-USA (Alliance of Natural Health-USA) σχετικό άρθρο το οποίο η Sennef κρούει τον κώδωνα κινδύνου αναφέροντας ότι τα μισά παιδιά θα γεννιούνται αυτιστικά ως το 2025 λόγω των προϊόντων της Monsanto (Sennef, 2014; Samsel and Sennef, 2013; ANH-USA, 2014).

Η πρόκληση καρκίνου και άλλων θανατηφόρων ασθενειών λόγω της πολύχρονης χρήσης του ζιζανιοκτόνου glyphosate και των RR καλλιεργειών είναι το κύριο θέμα ανησυχίας μεταξύ των καταναλωτών, αγροτών και επιστημόνων. Ειδικά στη περίπτωση της νόσου του καρκίνου, αρκετοί επιστήμονες και οργανώσεις δημοσιεύουν τις τελευταίες δύο δεκαετίες τα ευρήματα τους για την πιθανή συσχέτιση της νόσου με τη συγκεκριμένη χημική ουσία. Μεταξύ αυτών, είναι άλλοι αντίθετης προοπτικής, όπου δηλώνουν πως δεν μπορεί να αποδεικτεί μια τέτοια συσχέτιση αφού πρώτα, υπάρχουν πολλοί περιβαλλοντικοί και γενετικοί παράγοντες που μπορούν να προκαλέσουν αυτή τη πάθηση και δεύτερο, δεν είχε δημοσιευτεί κάποιο συγκεκριμένο ανακοινωθέν απο τους αρμόδιους οργανισμούς (EPA, WHO, IRAC) το οποίο θα αναφέρει την πιθανότητα καρκινογένεσης μετά την χρήση του glyphosate. Ως πολύ πρόσφατα δηλαδή όταν ο ΠΟΥ, βασισμένος στη μελέτη του παγκόσμιου οργανισμού μελετών για τον καρκίνο IARC (International Agency for Research on Cancer) ανακοίνωσε πως το *glyphosate* είναι «πιθανόν καρκινογόνο». Ο οργανισμός IARC (Guyton Z. K. et. al, 2015) στην αναφορά του μετά απο τα παρακάτω αποτελέσματα, ταξινόμησε το «glyphosate ως «πιθανόν καρκινογόνο για τους ανθρώπους». Η έρευνα τους έδειξε:

- σε πειράματα ελέγχου τριών χωρών (Καναδά, ΗΠΑ και Σουηδία) παρουσιάστηκε αυξημένη επικινδυνότητα ως προς την ασθένεια Non – Hodgkins Lymphoma.

- σε αρσενικά ποντίκια το glyphosate προκάλεσε αύξηση στην εμφάνιση σπάνιων όγκων νεφρικών καρκινωμάτων. Όπως επίσης σε άλλες μελέτες, προκάλεσε αύξηση των καρκινωμάτων στο πάγκρεας, και στο δέρμα.
- Το glyphosate εμφάνισε απορρόφηση απ' τον οργανισμό όταν ανιχνεύτηκε στο αίμα και ούρα εργατών γεωργίας, όπως επίσης και για τον μεταβολίτη AMPA (aminomethylphosphoric acid) ο οποίος δημιουργείται απο την αποικοδόμηση του glyphosate απο τους μικροοργανισμούς του εδάφους. Η παρουσία του AMPA στο αίμα υποδουλώνει μεταβολικές διεργασίες της μικροβιακής πανίδας του γαστρεντερολογικού συστήματος.
- Το glyphosate και τα σκευάσματα του προκάλεσαν φθορά στο DNA και στα χρωμοσώματα των θηλαστικών και σε συνθήκες in vitro σε ανθρώπινα και ζωικά κύτταρα.
- Το glyphosate και τα σκευάσματα του συμπεριλαμβάνοντας το AMPA προκάλεσε οξειδωτικό στρες σε τρωκτικά in vitro.
- Η βακτηριακή μεταλλαξογένεση παρουσιάστηκε αρνητική.

Η Αργεντινή είναι η χώρα πειραματισμού όσον αφορά τη χρήση αγροχημικών, ΓΤ καλλιεργειών και ειδικά στη χρήση του ζιζανιοκτόνου Roundup. Οι συνεχείς αεροψεκασμοί στις καλλιέργειες εμφάνισαν μια σωρεία γενετικών ασθενειών σε νεογέννητα και παιδιά, και χρόνιες και θανατηφόρες ασθένειες στους κατοίκους των αγροτικών περιοχών (Εικόνα 2.9). Αναφέρουν σε συνεντεύξεις τους πως, αν αλλάξει κατεύθυνση ο άνεμος, τα χημικά φυτοφάρμακα μεταφέρονται μέσα στα σπίτια, σχολεία και καταστήματα τους. Σε άλλες περιπτώσεις, τα υπολείμματα έχουν μεταφερθεί στο πόσιμο νερό. Ο καρκίνος όπως αναφέρουν είναι συνηθισμένη ασθένεια στις περιοχές αυτές, με το ένα τρίτο των οικογενειών τα τελευταία 10 χρόνια, να πεθαίνει απο την νόσο αυτή. Στις έγκυες γυναίκες παρατηρήθηκε μια αύξηση εκλαμψίας. Αρχικά παρατηρήθηκαν 20 περιπτώσεις σε πέντε χρόνια, αλλά οι αριθμοί ανέβηκαν το 2006 σε 20 περιπτώσεις γυναικών με την πάθηση αυτή. Ένα χρόνο μετά, οι αριθμοί αυξηθήκαν περισσότερο, λόγω πιθανόν της εντατικότερης εφαρμογής αγροχημικών στη περιοχή, μετά την αύξηση των ΓΤ καλλιεργειών σόγιας. Συνεπώς ερευνητές μελέτησαν το πιο διαδεδομένο φυτοφάρμακο που χρησιμοποιείται στην Αργεντινή και προχώρησαν σε δοκιμές τοξικότητας σε έμβρυα κότας και βατράχων. Το ζιζανιοκτόνο ήταν το glyphosate, όπου χρησιμοποιήθηκε 5,000 φορές αραιωμένη ουσία. Παρατήρησαν δυσπλασίες στα κεφάλια και στη καρδιά. Δυστυχώς όμως, δεν υπάρχουν ακράδαντες ενδείξεις για την άμεση συσχέτιση των παθήσεων της Αργεντινής με την χρήση των αγροχημικών και συγκεκριμένα του glyphosate και των ΓΤ καλλιεργειών που συνοδεύει. Παρόλα αυτά, οι καλλιεργητές στην Αργεντινή, συνεχίζουν την χρήση των αγροχημικών σε αυξημένες ποσότητες που ξεπερνάνε τα 300 εκατομμύρια λίτρα τον χρόνο (Pressly, 2014; Pisarenko, 2013b).



Εικόνα 2. 9 Η κρίση αγροχημικών στην Αργεντινή έχει αντίκτυπο στη κοινωνία της. Η Camila -2 ετών- (αριστερά) γεννήθηκε με πολλαπλά προβλήματα οργάνων, οι γιατροί και η μητέρα της είναι βέβαιοι πως οφείλεται σε αγροχημικά υπολείμματα στο πόσιμο νερό. Η Aixa -5 ετών (δεξιά) μαστίζεται από μια ανεξήγητη ιατρική πάθηση (τριχοειδής σπίλοι) γενετικής ανωμαλίας, την οποία ο γιατρός της συνδέεται με τα αγροχημικά της περιοχής. Πηγή: Pisarenko, 2013a

Το 2014 οι Jayasumana (2015), μελέτησαν τους παράγοντες που προκαλούν μια θανατηφόρα χρόνια ασθένεια στα νεφρά (CKDu- Chronic Kidney Disease unknown) Βόρειο τμήμα της Sri Lanka, η οποία πλήττει περίπου το 15% της εργατικής τάξης (ηλικίες 15 – 70 χρονών). Η πρώτη καταγραφή της ασθένειας CKDu ήταν το 1994 και ως σήμερα νοσούν άνω των 50,000 ασθενείς και με εξάπλωση επιδημίας στον Βορρά, Ανατολικά, Βορειοανατολικά και κεντρικές επαρχίες της χώρας. Οι Jayasumana (2015), ανακάλυψαν πως η κατανάλωση νερού από εγκαταλειμμένα πηγάδια μολυσμένα με glyphosate και μέταλλα συνάμα με τις εφαρμογές ψεκασμών με την ουσία glyphosate αύξησε το ρίσκο να νοσήσουν με την συγκεκριμένη πάθηση ως και 5 φορές περισσότερο. Η μελέτη διεξάχθηκε στο τοπικό νοσοκομείο όπου ασθενείς που εισέρχονταν εξετάζονταν για την ανίχνευση της νόσου CKDu. Η πλειοψηφία των ασθενών δηλαδή το 85% (107 από τους 125) ήταν αγρότες με μέσο όρο ηλικίας 56.7 ετών άντρες και 54,2 ετών γυναίκες. 180 υγιείς εθελοντές εξετάστηκαν ταυτοχρόνως ως ομάδα ελέγχου. Μελετήθηκε επίσης το νερό 34 πηγαδιών και δύο υδατοφρακτών σε μια απ τις περιοχές και άλλα δύο πηγάδια και κεντρικούς αγωγούς από τρεις άλλες περιοχές χωρίς κρούσματα CKDu. Με την χρήση του ELISA test μετρήθηκε η ανίχνευση της ουσίας glyphosate. Στα αποτελέσματα τους οι ερευνητές παρουσιάζουν πως το glyphosate ήταν το πιο διαδεδομένο ζιζανιοκτόνο σε χρήση κι απ τους δύο πληθυσμούς και πως ασθενείς οι οποίοι έκαναν χρήση του glyphosate είχαν τετραπλάσιες πιθανότητες να εκδηλώσουν τη πάθηση σε σύγκριση με άλλους χωρίς τέτοιο ιστορικό. Τονίζουν πως αυτό πιθανόν να οφείλεται στην ελάχιστη χρήση των ΜΑΠ (Μέσα Ατομικής Προστασίας) δεν χρησιμοποιούνται στις πλείστες περιπτώσεις. Το υψηλότερο ρίσκο για την πάθηση CKDu εμφάνισαν όσοι συμμετέχοντες παρουσίασαν ιστορικό κατανάλωσης νερού απ τα πηγάδια (OR 2.52, 95% CI 1.12-5.70) και επιπλέον κατανάλωναν νερό από εγκαταλειμμένα πηγάδια (OR 5.43, 95% CI 2.88-10.26) και συνάμα εφάρμοζαν ψεκασμούς με glyphosate (OR 5.12,

95% CI 2.33-11.26). Επίσης τα επιφανειακά νερά εμφάνισαν υπολείμματα glyphosate, αλλά σε χαμηλότερα επίπεδα.

Κτηνοτροφικά ζώα.

Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, οι Kruger et al. (2014) σε μια έρευνα τους με στόχο τη πιθανή μεταφορά υπολειμμάτων glyphosate στα ζωικά προϊόντα και ούρα, συμπεραίνουν πως τα υπολείμματα αυτά μπορούν να φτάσουν στο πιάτο του καταναλωτή λόγω παρουσίας τους στους ζωικούς ιστούς και στα ούρα. Πιο αναλυτικά, οι ερευνητές βρήκαν πως τα υπολείμματα του ζιζανιοκτόνου σε αγελάδες στη Γερμανία ήταν πολύ χαμηλότερα από αυτές στη Δανία. Αυτό, αναφέρουν οφείλεται στο γεγονός ότι οι Γερμανικές αγελάδες εκτρέφονταν με ελεύθερη βοσκή σε περιοχές μη-ΓΤ καλλιέργειών, αντίθετα με τις Δανέζικες αγελάδες. Συμπεραίνουν πως οι ελάχιστες τιμές glyphosate που καταγράφηκαν στις Γερμανικές αγελάδες μπορεί να οφείλεται σε μεταφορά της ουσίας μέσω αέρα και βροχής. Επίσης ανιχνεύτηκαν υπολείμματα glyphosate στα όργανα των σφαγμένων ζώων (έντερα, ήπαρ, μυς, σπλήνα και νεφρά). Στα κουνέλια και λαγούς η συγκέντρωση του ζιζανιοκτόνου στα εκτρεφόμενα κουνέλια ήταν σημαντικά υψηλότερη απ' ό τι στους λαγούς. Το παράδοξο αναφέρουν, είναι πως αναμενόμενο από τους ερευνητές ήταν να εμφανιστούν υψηλότερες τιμές glyphosate στους λαγούς παρά στα εκτρεφόμενα κουνέλια, αφού οι λαγοί είναι οι πρώτοι που θα εισέλθουν στη καλλιέργεια μετά τον ψεκασμό με το ζιζανιοκτόνο (προσπαρτικά). Τελικά αναφέρουν πως πιθανόν να οφείλεται στην αυξανόμενη περιεκτικότητα glyphosate στη ζωοτροφή των εκτρεφόμενων κουνελιών η οποία περιείχε ΓΤΑΖ (Γενετικά Τροποποιημένη Ανθεκτική στα Ζιζανιοκτόνα) σόγια.

Τα ίδια αναφέρουν και οι Sirinathsinghji and Ho (2012) στην έρευνα τους. Αυξάνεται ο αριθμός ορισμένων ασθενειών στα εκτρεφόμενα ζώα και όπως αναφέρουν έχει συνδεθεί με την περιεκτικότητα σε glyphosate στις ζωοτροφές λόγω της χρήσης ΓΤΑΡ (Γενετικά Τροποποιημένα Ανθεκτικά στο Roundup) καλλιέργειών με την βοήθεια των “Roundup Ready® crops” (RRC). Τα ζώα παρουσιάζουν τοξικά τρέμουλα των παραγωγικών τους συστήματος λόγω υπολειτουργικότητας του ενδοκρινικού συστήματος τους, ανεπάρκεια θρεπτικών στοιχείων, και μια άγνωστη παθολογική ασθένεια στους αναπαραγωγικούς ιστούς, σε νεκρά έμβρυα και άλλα μέρη των ζώων. Η πιο έντονη παρενέργεια είναι έλλειψη Μαγγανίου η οποία εμφανίζεται σε πολλά απ τα ζώα. Προκαλεί ασθένειες αναπαραγωγικά προβλήματα όπως νεκρά κατά την γέννηση γελάδια, και γενετικές ανωμαλίες στα νεογέννητα. Το 63% των τελευταίων και το 100% των νεκρά γεννημένων γελαδίων παρουσίασαν έλλειψη μαγγανίου, το οποίο είναι γνωστό για τη μετατροπή του ασβεστίου σε οστά. Αναφέρουν επίσης πως με τη επαναφορά των καλλιέργειών ενός Δανέζου αγρότη από ΓΤΑΖ σε μη- ΓΤΑΖ κατάφερε να αντιστρέψει ασθένειες στα γουρούνια του. Κατά τη καλλιέργεια ΓΤΑΖ ζωοτροφής παρουσίαζαν γενετικές ανωμαλίες, μειωμένα ζωντανά γουρούνια κατά τη γέννα, διάρροια, φούσκωμα και μειωμένη όρεξη για τροφή, ενώ μετά την μετατροπή οι ασθένειες στα ζώα μειώθηκαν με αποτέλεσμα την αύξηση του εισοδήματος στη φάρμα του.

Διατροφή

Μέσω της διατροφής μας είναι η κύρια ανησυχία όλων για υπολείμματα ζιζανιοκτόνων. Η έρευνα των Kruger et al. (2014) αποδεικνύει πως μέσω μιας συμβατικής και πιθανότατα ΓΤ διατροφής τα υπολείμματα ζιζανιοκτόνου glyphosate από τους ζωικούς ιστούς μεταφέρονται

στο ανθρώπινο σώμα και ανιχνεύονται στα ούρα. Οι ερευνητές αναφέρουν τη μειωμένη παρουσία υπολειμμάτων glyphosate στα ούρα ανθρώπων που τρέφονται με βιολογικές τροφές σε σύγκριση με την αυξανόμενη σε ανθρώπους που τρέφονται με συμβατικά προϊόντα. Αυτό οφείλεται κυρίως στην απαγόρευση χρήσης χημικών ζιζανιοκτόνων στις βιολογικές καλλιέργειες. Οι Kruger et al. (2014) για παράδειγμα, αναφέρουν πως στη κτηνοτροφία, ζιζανιοκτόνα σκευάσματα βασισμένα στο glyphosate εφαρμόζονται 2 με τρεις φορές ανά εποχή στις καλλιέργειες ζωοτροφής για τα κτηνοτροφικά ζώα με σκοπό τον έλεγχο των ζιζανίων σε αυτές. Το glyphosate συσσωρεύεται στους ιστούς των φύλλων, στους σπόρους και καρπούς. Τα υπολείμματα αυτά δεν ξεπλένονται με το νερό από τα προϊόντα ούτε διασπώνται με το μαγείρεμα και παραμένουν στους ιστούς σταθερά άσχετα με την οποιαδήποτε επεξεργασία ή κατάψυξη τους. Στην αναφορά του ο Food and Agriculture Organisation (FAO) αναφέρει πως στις ΗΠΑ οι αρμόδιοι ελεγκτές είναι στα πρόθυρα της έναρξης έρευνας υπολειμματικότητας glyphosate στα τρόφιμα, κάτι που δεν έχει προωθήσει ως τώρα ο αρμόδιος φορέας USDA (United States Department of Agriculture). Τα όρια ανεκτικότητας glyphosate στα τρόφιμα αναφέρει ο FAO (2015), είναι 20ppm.

2.7.2. Επιπτώσεις χρήσης glyphosate στο Περιβάλλον και Βιοποικιλότητα.

Οι επιπτώσεις της αμελέτητης χρήσης φυτοφαρμάκων είναι πάντοτε αρνητικές, και όταν δεν υπάρχει πρόληψη και σωστή επιστημονική μελέτη, τεχνογνωσία και ενημέρωση, οι επιπτώσεις αυτές μπορεί να μετατραπούν σε δραματικές. Η έρευνα όσον αφορά τα ζιζανιοκτόνα οδηγεί όλο σε πιο πολλές μελέτες που αφορούν την χρήση της ζιζανιοκτόνου ουσίας glyphosate. Ίσως επειδή όπως προαναφέρθηκε, είναι η πιο γνωστή χημική ουσία για την καταπολέμηση των ζιζανίων. Συνοπτικά, οι κύριες αρνητικές επιπτώσεις της χρήσης του glyphosate στο περιβάλλον είναι η ανθεκτικότητα των ζιζανίων, επιπτώσεις στις καλλιέργειες, στο έδαφος, η ρύπανση των νερών, επιπτώσεις στο οικοσύστημα και γενικά την βιοποικιλότητα. Ο EPA (Environmental Protection Agency) Οργανισμός Προστασίας του Περιβάλλοντος στην Αμερική, βρίσκεται στη διαδικασία ολοκλήρωσης μιας διεθνούς έρευνας λόγω δικαστικού εξαναγκασμού από τον οργανισμό CBD (Center of Biological Diversity) με σκοπό την διερεύνηση των καθορισμού επιπτώσεων των 75 φυτοφαρμάκων σε 11 απειλούμενα υπό εξαφάνιση είδη στο Σαν Φρανσίσκο (Πίνακας 2.3).

Πίνακας 2. 3 Οι 75 χημικές ουσίες υπό διερεύνηση απο τον οργανισμό FAO για πρόκληση πιθανής απώλειας της βιοποικιλότητας στις ΗΠΑ (FAO, 2015)

Οι 75 χημικές ουσίες υπό διερεύνηση απο τον οργανισμό FAO για πρόκληση πιθανής απώλειας της βιοποικιλότητας στις ΗΠΑ (FAO, 2015)			
2,4-D	chlorpyrifos	imidacloprid	phenothrin
acephate	cyfluthrin	magnesium phosphide	phosmet
acrolein	cyhalothrin (lambda)	malathion	phorate
alachlor	cypermethrin	maneb	potassium nitrate
aldicarb	deltamethrin	mancozeb	propargite
aluminum phosphide	diazinon	metam sodium	resmethrin
atrazine	difenacoum	methamidophos	s-metolachlor
azinphos-methyl	difethialone	methidathion	simazine
bensulide	dimethoate	methomyl	sodium cyanide
beta-cyfluthrin	diphacinone	methoprene	sodium nitrate
bifenthrin	disulfoton	methyl bromide	strychnine
brodifacoum	diquat dibromide	metolachlor	tetramethrin
bromadiolone	endosulfan	naled	thiobencarb
bromethalin	EPTC (eptam)	oryzalin	tralomethrin
carbaryl	esfenvalerate	oxydemeton-methyl	trifluralin
carbofuran	ethoprop	oxyfluorfen	warfarin
chlorophacinone	fenpropathrin	PCNB	zeta-cypermethrin
chlorothalonil	fipronil	pendimethalin	zinc phosphide
cholecalciferol	fluvalinate	permethrin	

Απο τα 75 φυτοφάρμακα, εκδόθηκαν καθορισμοί για τα 59 απο αυτά. Πιο εξονυχιστική έρευνα θα διεξαχθεί για τις τέσσερις παρακάτω ουσίες καλύπτοντας όλες τις πιθανές επιπτώσεις απ την χρήση τους: atrazine, simazine, propazine και glyphosate (EPA, 2015; CBD, 2015).

Ανθεκτικότητα ζιζανίων.

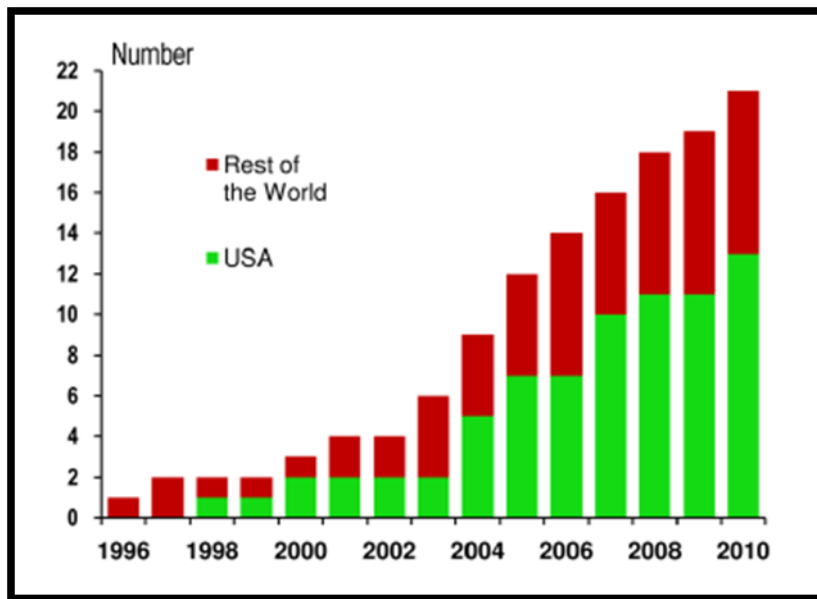
Το πιο πρόσφατο και πολυμελετημένο πρόβλημα λόγω της χρήσης της ζιζανιοκτόνου ουσίας glyphosate στο περιβάλλον, είναι ο αυξημένος αριθμός νέων ειδών ζιζανίων, τα οποία εμφανίζουν ανθεκτικότητα στη συγκεκριμένη ουσία. Όπως προαναφέρθηκε παραπάνω, οι Travlos and Chachalis (2010) εξακριβώνουν, την υψηλή ανθεκτικότητα σε κάποια είδη *Coryza spp.* – ιδιαίτερα του είδους *C. bonariensis* (μικρή κόνυζα) - στην Ελλάδα, που σε κάποιες περιπτώσεις παρουσιάζεται υψηλότερη απο άλλες παρόμοιες έρευνες που διεξάχθηκαν σε άλλες χώρες. Το ίδιο παραθέτουν οι Sirinathsinghji and Ho (2012) στη μελέτη τους αναφέροντας πως απο το 1996 όπου αναδείχτηκε το πρώτο είδος ζιζανίου με ανθεκτικότητα στο glyphosate, ως το 2010 καταγράφηκαν 23 νέα είδη ζιζανίων σε 16 διαφορετικές χώρες. Ως σήμερα η «Διεθνής Βάση Δεδομένων Έρευνας Ανθεκτικότητας Ζιζανίων στα Ζιζανιοκτόνα» (ΔΒΔΕΑΖΖ) έχει καταγράψει 32 είδη ζιζανίων συμπεριλαμβανομένου του έτους πρώτης εμφάνισης τους, τους ερευνητές που πρωτοαναφερθήκαν σε αυτά και τις χώρες εμφάνισης της ανθεκτικότητας των συγκεκριμένων ζιζανίων (Hear, 2015). Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 2.4) αναφέρεται η επιστημονική, αγγλική ονομασία των ανθεκτικών ζιζανίων στο glyphosate και το έτος εμφάνισης τους, βάση της ΔΒΔΕΑΖΖ.

Η αυξανόμενη ανθεκτικότητα στο glyphosate σε νέα είδη ζιζανίων, οδηγεί τους αγρότες να καταναλώνουν περισσότερες ποσότητες glyphosate και όπως αναφέρουν οι ερευνητές ο όγκος του ψεκασμού απο 2L/ha που εφαρμοζόταν το 1996, έφτασε το 2011 στα 20L/ha. Εκτός απο τις αναμενόμενες οικονομικές απώλειες που επέφερε στο κόστος της παραγωγής, προέκυψε και μείωση της παραγωγής τους στο 30 – 50% (Sirinathsinghji and Ho, 2012).

Τα ίδια αποτελέσματα παρουσιάζει και ο ερευνητής Bonny (2011) στη μελέτη του με μια διαχρονική παρουσίαση της αύξησης της ανθεκτικότητας στις ΗΠΑ σε σύγκριση με τον υπόλοιπο πλανήτη για τα έτη 1996 ως 2010 (Εικόνα 2.10). Αναφέρει πως αυτό το φαινόμενο είναι πολύ προβλεπόμενο λόγω της υψηλής επιλεκτικότητας των ζιζανιοκτόνων και συγκεκριμένα του glyphosate. Η πορεία της ανθεκτικότητας ειδών ιστορείται απο τη δεκαετία του '50 και ως το 2011 υπήρξαν 356 βιότυποι και 200 είδη ανθεκτικά σε ένα τουλάχιστο ζιζανιοκτόνο. Αυτό όπως αναφέρει δεν οφείλεται πάντοτε σε ΓΤ καλλιέργειες, αφού η ανθεκτικότητα εμφανίστηκε ανά το παγκόσμιο, σε περιοχές όπου δεν υπάρχει η χρήση ΓΤ καλλιεργειών.

Πίνακας 2. 4 Ανθεκτικά ζιζάνια στο ζιζανιοκτόνο glyphosate και το έτος εμφάνισης τους, βάση της «Διεθνούς Βάσης Δεδομένων Έρευνας Ανθεκτικότητας Ζιζανίων στα Ζιζανιοκτόνα» (Heap, 2015)

Επιστημονική ονομασία ζιζανίου	Αγγλική Ονομασία	Πρώτη εμφάνιση ανθεκτικότητας
<i>Amaranthus hybridus</i> (syn: <i>quitensis</i>)	Smooth Pigweed	2013
<i>Amaranthus palmeri</i>	Palmer Amaranth	2005
<i>Amaranthus spinosus</i>	Spiny Amaranth	2012
<i>Amaranthus tuberculatus</i> (A. <i>rudis</i>)	tall waterhemp	2005
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	common ragweed	2004
<i>Ambrosia trifida</i>	Giant Ragweed	2004
<i>Bidens pilosa</i>	hairy Beggarticks	2014
<i>Brachiaria eruciformis</i>	Sweet summer grass	2014
<i>Bromus diandrus</i>	Ripgut Brome	2011
<i>Bromus rubens</i>	Red Brome	2014
<i>Chloris elata</i>	Tall Windmill Grass	2014
<i>Chloris truncata</i>	Windmill Grass	2010
<i>Conyza bonariensis</i>	Hairy Fleabane	2003
<i>Conyza canadensis</i>	Horseweed	2002
<i>Conyza sumatrensis</i>	Sumatra Fleabane	2009
<i>Cynodon hirssutus</i>	Gramilla mansa	2008
<i>Digitaria insularis</i>	Sourgrass	2005
<i>Echinochloa calona</i>	Junglerice	2007
<i>Eleusine indica</i>	Goosegrass	1997
<i>Hedyotis verticillata</i>	Woody borreria	2005
<i>Kochia scoparia</i>	Kochia	2007
<i>Leptochloa virgata</i>	Juddgrass	2010
<i>Lolium perenne</i>	Perenial ryegrass	2008
<i>Lolium perenne ssp multiflorum</i>	Italia Ryegrass	2001
<i>Lolium rigidium</i>	Rigid Ryegrass	1996
<i>Panthenium hysterophorus</i>	Ragweed Panthenium	2004
<i>Plantago lanceolata</i>	Buckhorn Plantain	2003
<i>Poa annua</i>	Annual Bluegrass	2010
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Wild Radish	2010
<i>Sochus oleraceus</i>	Annual Sowthistle	2014
<i>Sorghum halepense</i>	Johnsongrass	2005
<i>Urochloa panicoides</i>	Liverseedgrass	2008



Εικόνα 2. 10 Αριθμός ζιζανίων που παρουσιάζουν ανθεκτικότητα στο glyphosate στις ΗΠΑ και στον υπόλοιπο πλανήτη, για τα έτη 1996 – 2010. (Πηγή: Bonny, 2011).

Έδαφος

Στο έδαφος η επίδραση του glyphosate είναι επιζήμια σε οποιοδήποτε τύπο εδάφους. Λόγω της ικανότητας της ουσίας να ενσωματώνεται στα εδαφικά σωματίδια, ανάλογα με τον τύπο εδάφους προκαλεί διαφορετικές αντιδράσεις. Για παράδειγμα, στα αργιλώδη, δεσμεύεται πιο εύκολα με αποτέλεσμα να παραμένει στους πόρους του εδάφους για περισσότερο και απο ένα έτος. Στα αμμώδη ξεπλένεται εύκολα, άρα σ' αυτά παρουσιάζεται έντονη απορροή της ουσίας. Επίσης λόγω της ικανότητας του glyphosate να δημιουργεί σύμπλοκα με μεταλλικά ιόντα, επηρεάζεται η διαθεσιμότητα κάποιων θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος αλλά και στο καλλιεργούμενο φυτό (FOEE, 2013b). Για παράδειγμα όπως αναφέρθηκαν πιο πάνω οι ερευνητές Sirinathsinghji and Ho (2012) η έλλειψη Μαγγανίου ήταν το πρώτο σύμπτωμα στα εκτρεφόμενα ζώα τα οποία τρέφονταν με RR καλλιέργειες οι οποίες αντιμετωπίζονταν με ζιζανιοκτόνα με βάση το glyphosate. Το ίδιο παραθέτει ο (Huber, 2007) σε μια άλλη έρευνα στην οποία αναφέρει την αναγκαιότητα των καλλιεργητών να εφαρμόζουν θεραπείες αποκατάστασης των μικροστοιχείων σιδήρου (Fe), Μαγγανίου (Mn) και Ψευδαργύρου (Zn) στις καλλιέργειες τους 8 ημέρες μετά την εφαρμογή glyphosate. Η τροφопενεία αυτών των στοιχείων είναι έντονη στη περιοχή της ριζόσφαιρας αλλά και στο στάδιο φυτρώματος – βλάστησης. Αναφέρει επίσης πως συγκεκριμένα οι RR καλλιέργειες χρειάζονται 50% περισσότερη προσθήκη Mn για να φτάσουν στη φυσιολογική επάρκεια τους σε σύγκριση με τις συμβατικές καλλιέργειες. Επίσης, η ανεπάρκεια Mn λόγω του glyphosate μπορεί να επηρεάσει τους μηχανισμούς αντίστασης των φυτών με αποτέλεσμα να αυξάνεται η εμφάνιση ασθενειών όπως το φουζάριο (*Fuzarium spp.*) και το *Corynesporium sp.*

Η φυτουργεία των φυτών

Η φυτουργεία των φυτών όπως αναφέρθηκε και παραπάνω (Huber, 2007), διακινδυνεύει λόγω αύξησης ορισμένων μυκητολογικών ασθενειών στο έδαφος ενώ σε άλλες περιπτώσεις παρατηρήθηκε αύξηση ορισμένων τοξικών μικροοργανισμών του εδάφους.

Επιπτώσεις στα ύδατα

Οι επιπτώσεις στα ύδατα είναι κυρίως αποτέλεσμα της διασποράς του ψεκαστικού υπολείμματος του glyphosate μέσω της βροχής, του άνεμου ή και της εξάτμισης, με αποτέλεσμα να καταλήγουν σε ποταμούς, λίμνες, υδατοφράκτες, ποτάμια και στη θάλασσα. Οι έρευνες αναφέρουν πως το 97% της ζιζανιοκτόνου ουσίας που βρίσκεται στον αέρα καταλήγει στις προαναφερόμενες περιοχές απλά με μια βροχόπτωση διάρκειας 30 λεπτών. όπως και ανίχνευση της συγκέντρωσης του στα υπόγεια ύδατα συνεχώς παρουσιάζει αυξητική πορεία (Benbrook, 2012; Coupe, 2013). Όσον αφορά τα επιφανειακά ύδατα, όπως αναφέρθηκε και πιο πριν, λόγω ότι το glyphosate δεσμεύεται ελαφρά σε κάποιους τύπους εδαφών (π.χ. αμμώδη), η πιθανή έκπλυση λόγω μιας βροχόπτωσης θα μεταφέρει το υπόλειμμα σε αυτές τις υδατικές πηγές.

Στη Δανία και τη μισή αστική Σουηδία έχει απαγορευτεί η χρήση του glyphosate τσιμενοποιημένες αστικές επιφάνειες λόγω ρύπανσης ποταμών και χειμάρρων, μετά απο απορροή μέσω του αποχετευτικού συστήματος των πόλεων. Στην ΕΕ, η European Glyphosate Environmental Information Sources (EGEIS) μελέτησε δεδομένα απο 13 Ευρωπαϊκές χώρες κατά το 1993 ως το 2009 και βρήκε υπολείμματα glyphosate στο 29% και του μεταβολίτη του glyphosate “AMPA” 50%. Βάση άλλων βιβλιογραφιών, τη Γαλλία βρέθηκαν υπολείμματα στο 99% των δειγμάτων (86 μg/L) και στις ΗΠΑ στο 100% των δειγμάτων (430 μg/L) μετά απο καταιγίδα (FOEE, 2013b).

Στα υπόγεια ύδατα, τα οποία είναι η κύρια πηγή πόσιμου νερού, ανιχνεύεται σχεδόν πάντοτε σε δειγματοληψίες. Στην Ε.Ε. βρέθηκαν σχετικά χαμηλά επίπεδα με το ανώτατο όριο σε αυτή τη περίπτωση είναι στα 0,1μg/L. Στις ΗΠΑ σε περιοχές όπου καλλιεργούνται ΓΤΑΖ καλλιέργειες, έχουν ανιχνευτεί τιμές ως 430 μg/L glyphosate σε ύδατα ποταμών. Στην ίδια έρευνα της EGEIS στη Δανία η παρουσία του glyphosate βρέθηκε στα 8.8% των πηγαδιών με 3,4% να υπερβαίνουν τα ανώτατα όρια, στη Γαλλία 2.9% των δειγμάτων παρουσιάστηκαν θετικά στην ουσία, με όλα πάνω απο τα επιτρεπτά όρια πόσιμου νερού, και στην Ισπανία ανιχνεύτηκε στο 41% σε 140 δείγματα με ανώτατες τιμές 2,5 μg/L και μέσο όρο 0,2 μg/L glyphosate (FOEE, 2013b).

Γενικά, όπως αναφέρεται και στο παραπάνω τμήμα, η παρέμβαση του ανθρώπου στο περιβάλλον χημικά ζιζανιοκτόνα – στην μελέτη αυτή της ουσίας glyphosate – έχει άμεσο αντίκτυπο τα ζώντα είδη του πλανήτη, είτε είναι μέσω ανθεκτικότητας ορισμένων ειδών ζιζανίων, είτε παρεμβολή στον βιολογικό κύκλο των ζώων, πουλιών και γενικά των οργανισμών του οικοσυστήματος.

Επιπτώσεις στην Βιοποικιλότητα

Η βιοποικιλότητα με επιστημονικούς όρους, αναφέρεται στην ποικιλότητα των ζώντων οργανισμών. Αυτό περιλαμβάνει τρεις ιεραρχίες: την οικολογική βιοποικιλότητα, η οποία περιλαμβάνει τα οικοσυστήματα, τα αβιοτικά στοιχεία τα οποία καθορίζουν το εδαφικό μητρικό υλικό. Τη **βιοποικιλότητα των ειδών**, η οποία αναφέρεται στα 12,5 εκατομμύρια

είδη στον πλανήτη σε διαφορετικές ταξινομικές ομάδες. Απο αυτά, έχουν καταγραφεί μόνο τα 1.8 εκατομμύρια. Και τρίτη την γενετική βιοποικιλότητα των ζώντων οργανισμών η οποία αντιπροσωπεύει την κληρονομική παραλλαγή βασισμένη στα ζεύγη DNA και τον γενετικό κώδικα μεταξύ πληθυσμών ζώντων οργανισμών (Ahuja and Ramawat, eds. 2014) .

Ο όρος «βιοποικιλότητα» προερχόμενος από τις λέξεις «βιολογική» και «ποικιλομορφία» αναφέρεται στη ολική ποικιλότητα της ζωής σε όλη τη γη – είτε αυτή είναι μικρή στις αυλές των σπιτιών, είτε μεγαλύτερη όσο ο πλανήτης γη.

Ο FAO αναφέρθηκε στο θέμα της βιοποικιλότητας εξηγώντας πως λόγω ότι οι αγρότες προωθούν και μετατρέπουν τις καλλιέργειες τους σε καλλιέργειες μαζικής παραγωγής με γενετική ομοιομορφία, το αποτέλεσμα ήταν εξαλειφθεί το 75% της γενετικής ποικιλότητας στο φυτικό βασίλειο από το 1900 (Gertsberg, 2011).

Ακόμη και ο αυξημένος ευτροφισμός των λιμνών λόγω χρήσης του glyphosate επηρεάζει ολόκληρα οικοσυστήματα. Λόγω ότι οι φυσικές και χημικές ιδιότητες του νερού αλλάζουν λόγω ρύπανσης, το αποτέλεσμα θα είναι μια εμφανής μείωση της βιοποικιλότητας πιθανόν λόγω ενδυνάμωσης και πολλαπλασιασμού ανθεκτικών ειδών στη ίδια λίμνη. Ένα κοινό παράδειγμα σε αυτή τη περίπτωση, είναι η ανάπτυξη κυανοβακτηρίων (*Microcystis aeruginosa*) τα οποία κυριαρχούν στις ρηχές λίμνες, χρησιμοποιώντας το glyphosate ως πηγή φωσφόρου (Vera et. al, 2010).

Η μελέτη των Fuente, Perelman and Ghersa (2010), έδειξε πως η βιοποικιλότητα ειδών ζιζανίων και ομάδων αρθροπόδων μειώθηκε από την εγκατάσταση καλλιέργειας σόγιας και χρήσης ζιζανιοκτόνου περιφερικά της καλλιέργειας. Στα αποτελέσματα τους αναφέρουν πως αν το 70% της περιφερειακής έκτασης (σε ακτίνα 1500m) καλλιεργείται από σόγια, τότε μπορεί να διατηρηθεί μια λειτουργική βιοποικιλότητα στη περιοχή. Αντίθετα άνω του ποσοστού κάλυψης 70% από καλλιέργειες σόγιας αποφέρει αρνητικές επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα με την απώλεια ειδών. Συνάμα αυτό μειώνει και τις πιθανότητες επιβίωσης ορισμένων επιζώντων ειδών να επιβιώσουν τις οποιοσδήποτε περιβαλλοντικές αλλαγές. Επίσης, η εφαρμογή ζιζανιοκτόνου ή/και η εξάλειψη της περιφερειακής βλάστησης στη καλλιέργεια παραθέτει σε κίνδυνο απειλής υπό εξαφάνιση συγκεκριμένων ειδών και ομάδων αρθροπόδων.

Τώρα, σχεδόν 20 χρόνια μετά την πρωτοεμφάνιση των ΓΤ καλλιεργειών και των ζιζανιοκτόνων που τα συνοδεύουν, ο οργανισμός EPA αναγκάζεται μέσω δικαστικών διακανονισμών να υποβάλει την πρώτη ολοκληρωμένη αναφορά για τις επιπτώσεις απ τη χρόνια χρήση των χημικών ουσιών ζιζανιοκτόνων για 11 απειλούμενα υπό εξαφάνιση είδη. Αυτές είναι η ατραζίνες (**atrazine**), πλέον απαγορευμένη η χρήση τους σε Ε.Ε. *simazine*, **propazine** και το προαναφερόμενο **glyphosate**. Η πίεση των διακανονισμών που ασκήθηκε στον EPA προέρχεται από το «Κέντρο Βιολογικής Ποικιλότητας» (CBD - Center of Biological Diversity, 2015) μετά την μήνυση που είχε ασκηθεί το 2007 στον οργανισμό EPA για παραβίαση της Συμφωνίας Απειλούμενων Ειδών - “**Endangered Species Act**” (ESA) του 1976 όσον αφορά 11 απειλούμενων υπό εξαφάνιση ειδών της περιοχής. Τα 11

απειλούμενα υπό εξαφάνιση είδη περιλαμβάνουν: είδη φιδιών, πεταλούδας, γαρίδας, σαλαμάνδρας, ποντικιού, αλεπούς, ψαριού και σκαθαριών.

- Alameda whipsnake
- bay checkerspot butterfly
- California clapper rail
- California freshwater shrimp
- California tiger salamander
- delta smelt
- salt marsh harvest mouse
- San Francisco garter snake
- San Joaquin kit fox
- tidewater goby
- valley elderberry longhorn beetle

Η πεταλούδα Monarch και άλλα 1500 απειλούμενα υπό εξαφάνιση είδη πιθανόν να μελετηθούν σε μεταγενέστερο στάδιο.

Επιδράσεις στο οικοσύστημα και στην άγρια φύση

Η επίδραση στο οικοσύστημα και στην άγρια φύση επηρεάζεται έμμεσα και άμεσα με τη χρήση του glyphosate ειδικά σε γεωργικές περιοχές όπως αναφέρονται αρκετές βιβλιογραφικές αναφορές. Αντίθετα, στην επίσημη Ευρωπαϊκή ιστοσελίδα της χημικής ουσίας glyphosate αναφέρει πως οι πιθανοί κίνδυνοι σε μη στοχευόμενους οργανισμούς υδρόβιους και άγριας ζωής είναι «αμελητέοι» όπως αναφέρουν και σε όλους τους οργανισμούς που εξετάστηκαν (πουλιά, θηλαστικά, αρθρόποδα και γαιοσκώληκες) παρουσιάστηκε χαμηλή τοξικότητα σε τυπικές δοσολογίες της ουσίας. Το ίδιο αναφέρουν και για τους περισσότερους υδρόβιους οργανισμούς (ψάρια, αμφίβια και άλλα υδρόβια είδη) όπου σε εφαρμοσμένες δοσολογίες βάση της ετικέτας, δεν επηρεάστηκαν (Glyphosate-EU, 2012).

Η γνωστή πεταλούδα **Μονάρχης** (*Danaus plexippus*), είναι ένα από τα πολυσυζητημένα θέματα διαμάχης μεταξύ της εταιρείας Monsanto και του λοιπών περιβαλλοντιστών, εντομολόγων και γενικά επιστημόνων (Εικόνα 2.12). Ο λόγος για το συγκεκριμένο είδος είναι επειδή ωτοκεί στο ζιζάνιο Ασκληπιός (*Asclepias spp.*) και μετέπειτα οι προνύμφες της τρέφονται από αυτό (Εικόνα 2.11). Συνάμα ο ασκληπιός αφού βρίσκεται στη λίστα καταπολέμησης από τους καλλιεργητές, κινδυνεύει η βιωσιμότητα του εντόμου. Εκτός αυτού, το 85% των καλλιεργειών στην Αμερική καλύπτεται με Roundup λόγω της τεχνολογίας Roundup Ready Crops αφήνοντας να επιζήσει στις καλλιέργειες αυτές μόνο η επιθυμητή καλλιέργεια. Όπως αναφέρουν οι Pleasants and Oberhauser (2013) ο πληθυσμός του εντόμου ο οποίος διαχειμάζει στο Μεξικό μετά από 3000 μίλια ταξίδι από την ενδοχώρα των ΗΠΑ, παρουσιάζει αυξητική μείωση σε ποσοστό 81% από το 1999 ως το 2010 κατά την περίοδο αναπαραγωγής του. Αυτό οφείλεται, όπως αναφέρουν, στη χρήση ζιζανιοκτόνων με την χημική ουσία glyphosate, αλλά και λόγω των αυξημένων καλλιεργειών ΓΤΑΖ καλλιεργειών. καλαμποκιού και σόγιας, τα οποία προκάλεσαν τη μείωση σε ποσοστό 58% του ζιζανίου

ασκληπιός (*Asclepias spp.*) Η ίδια η εταιρεία στην επίσημη ιστοσελίδα της αναφέρει πως σκοπός της είναι η προστασία της πεταλούδας Μονάρχης και δεσμεύονται να συνεργαστούν με διάφορους οργανισμούς και πανεπιστήμια με στόχο την διατήρηση της βιοποικιλότητας και της διαβίωσης του είδους (Monsanto, 2015).



Εικόνα 2. 11 Μεταβολή λεπιδόπτερου Μονάρχης (Danaus plexippus) από προνύμφη σε τέλειο έντομο. Πηγή: διαδίκτυο

Οι μέλισσες (*Apis mellifera*), είναι μια ακόμη απώλεια της χρήσης glyphosate όπως αναφέρουν οι Hebert et al. (2014). Ως κύριος επικοινωνιστής των αγροτικών καλλιεργειών και λόγω των βιοαισθητήρων περιβαλλοντικών ρύπων που κατέχουν τα συγκεκριμένα έντομα, χρησιμοποιήθηκε για την παρατήρηση θνησιμότητας τους σε αγροχημικά. Στην έρευνα τους εφαρμόστηκαν κανονικές δοσολογίες αγρού του ψεκαστικού όγκου του glyphosate και δύο από τους παράγοντες που μελετήθηκε ήταν η ευαισθησία στη σακχαρόζη (παραγωγή νέκταρ) και η συμπεριφορά τους. Τα αποτελέσματα τους έδειξαν πως υπήρξε μείωση της ευαισθησίας στη σακχαρόζη και στη διαδικασία εκπαίδευσης των μελισσών στα όρια των συνιστώμενων δόσεων glyphosate.



Εικόνα 2. 12 Η πεταλούδα Μονάρχης (Danaus plexippus) ως τέλειο έντομο σε αγρό. Πηγή: Destries 2013.

Οι FOEE (2013b) αναφέρουν πως ως και τα πιο κοινά ζιζάνια συγκροτούν το σύστημα τροφικής αλυσίδας για διάφορα άγρια είδη όπως πουλιά, έντομα και άλλα άγρια είδη ειδικά σε αγροτικές περιοχές. Το νέκταρ από τα ζιζάνια, ταΐζει τα έντομα, όπου αυτά τρέφονται από τα πουλιά και με τη σειρά τους αυτά γίνονται τροφή σε άλλα άγρια είδη και ερπετά (αλεπούδες, φίδια, γύπες κ.α.). Όπως αναφέρουν, σε ένα πείραμα που διεξάχθηκε στο ΗΒ, όπου μελετήθηκε η ποσοτική διαφορά στους σπόρους και αριθμό ζιζανίων σε ΓΤΑΖ και μη ΓΤΑΖ καλλιέργειες ζαχαρότευτλου, παρατηρήθηκαν σημαντικές απώλειες σπόρων και αριθμών ζιζανίων στις ΓΤ καλλιέργειες σε σύγκριση με τις μη ΓΤΑΖ. Η επιστημονική επιτροπή ακολούθως τόνισε την σημαντικότητα αυτών των αποτελεσμάτων δηλώνοντας πως «αν καλλιεργούνται και διαχειρίζονται τα ζαχαρότευτλα με αυτό τον ρυθμό και τρόπο (ΓΤΑΖ), τότε θα υπάρξουν έντονες αρνητικές επιπτώσεις στους πληθυσμούς των ζιζανίων στις καλλιεργητικές εκτάσεις και συνεπώς αρνητικές επιπτώσεις σε ανώτερους οργανισμούς της τροφικής αλυσίδας (π.χ. πουλιά αγροτικών περιοχών), σε αντίθεση με την συμβατική καλλιέργεια ζαχαρότευτλου».

Στην Ευρώπη, όσο αυξάνεται η χρήση του glyphosate, συνάμα με την βοήθεια των RR καλλιεργειών, υπάρχει ο κίνδυνος έκθεσης άλλων μη στοχευόμενων οργανισμών όπως μέλισσες πουλιά, βατράχια φυτά, γαιοσκώληκες και φυσικά ανθρώπους. Το δραματικό όσον αφορά την εξάπλωση του glyphosate σε όλο τον πλανήτη είναι πως τώρα μπορεί να ανιχνευτεί παντού στο περιβάλλον, στο έδαφος, στον αέρα, στη βροχή, σε προϊόντα διατροφής και κυρίως στο πόσιμο νερό (Benbrook, 2012; Coupe, 2013).

Επιπτώσεις στα αμφίβια και υδρόβια είδη

Όσον αφορά τα υδρόβια είδη και αμφίβια, αντίθετα με τα αναφερόμενα της εταιρείας Monsanto, εργαστηριακά πειράματα έδειξαν αυξημένη θνησιμότητα σε γυρίνους με μια πειραματική δοκιμή σε ποσοστό 96 – 100% βάση τη συνιστώμενης δόσης glyphosate, που αναγραφόταν στην ετικέτα του κατασκευαστή. Κάτι παρόμοιο έδειξε και η έρευνα που διεξάχθηκε σε μύδια γλυκού νερού, τα οποία παρουσίασαν οξεία ευαισθησία συγκεκριμένα στο σκεύασμα Roundup σε δόσεις 20 – 40 φορές χαμηλότερες από τις συνιστώμενες του κατασκευαστή, προκαλώντας ζημιές στα μιτοχόνδρια και ηπατικά κύτταρα των μυδιών. Στα ψάρια, σε έκθεση πολύ χαμηλές δόσεις glyphosate προκάλεσε αύξηση της πιθανότητας συγκεκριμένων ασθενειών και παρασιτικών σκουληκιών (FOEE, 2013b).

2.7.3. Οικονομικές Επιπτώσεις χρήσης glyphosate

Οι οικονομικοί παράγοντες είναι αυτοί που συνήθως θα καθορίσουν ποιά τεχνική καταπολέμησης ζιζανίων θα επιλεγεί από τους καλλιεργητές. Η χημική καταπολέμηση είναι η «εύκολη λύση» σε αυτή τη περίπτωση, αφού ο κάθε αγρότης εκτός από το κόστος αγοράς των ζιζανιοκτόνων, θα προϋπολογίσει τον χρόνο, τις εργατικές ώρες, καύσιμα οι οποίες θα αναλωθούν ανά επέμβαση (Vencil et. al, 2012). Είναι φυσικά και οι αποδόσεις οι οποίες αναμένονται απ' τους παραγωγούς, οι οποίες με την χρήση χημικών ζιζανιοκτόνων αυξάνονται.

Ειδικά στις περιπτώσεις όπου χρησιμοποιούνται Ανθεκτικοί στα Ζιζανιοκτόνα Σπόροι (ΑΖΣ), με άλλα λόγια ΓΤ σπόροι καλλιέργειας, οι αγρότες έχουν την εντύπωση πως η καλλιέργεια αυτών στον σπόρον τους εγγυείται βελτιωμένες αποδόσεις, οικονομικό όφελος και άλλα πλεονεκτήματα.

Όπως αναφέρουν οι Fernandez-Cornejo, Wechsler and Livingston (2014) στις καλλιέργειες με ΑΖΣ δεν έχει καθοριστεί με βεβαιότητα πως αυτές όντως αυξάνουν τις αποδόσεις. Κάποιοι ερευνητές αναφέρουν πως δεν υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ ΓΤ και μη-ΓΤ καλλιέργειών. Άλλοι είναι θετικοί προς τις ΓΤ καλλιέργειες και άλλοι θετικοί ως προς τις μη-ΓΤ καλλιέργειες όσον αφορά την απόδοση. Επίσης, αναφέρουν οι μελετητές, οι αποδόσεις μιας ΓΤ καλλιέργειας χωρίς ζιζάνια, εχθρούς και ασθένειες δεν αποδίδουν περισσότερο από το ιδανικό. Η τεχνικές φυτοπροστασίας είναι αυτές που θα καθορίσουν αν θα μειωθούν ή φτάσουν το ιδανικό οι αποδόσεις των καλλιέργειών. Η παρούσα κατάσταση παρουσιάζει το μέγεθος ανέλιξης των ΓΤ καλλιέργειών και συνεπώς του ζιζανιοκτόνου glyphosate και άλλων παρόμοιων του. Αναφέρουν πως μόνο για το 2013, οι ΑΖΣ σόγιας έχουν καταλάβει το 93% της ολικής παραγωγής σόγιας στις ΗΠΑ, ακολουθεί το βαμβάκι με ΑΖΣ 85% της ολικής παραγωγής και φυσικά υπάρχουν μεγάλες καλλιεργημένες εκτάσεις ΑΖΣ κανόλα, ΑΖΣ καλαμπόκι, ΑΖΣ μηδικής και ΑΖΣ ζαχαρότευτλο. Τονίζουν είναι πως η ραγδαία υιοθέτηση των ΓΤΑΖ (Γενετικά Τροποποιημένοι Ανθεκτικοί στα Ζιζανιοκτόνα) καλλιέργειών από το 1996 ως το 2013 στις ΗΠΑ μόνο, αύξησε τις πωλήσεις των ΑΖΣ - και επακόλουθα των σκευασμάτων glyphosate - με αποτέλεσμα οι εταιρείες λόγω ζήτησης να αυξάνουν συνεχώς το κόστος των ζιζανιοκτόνων.

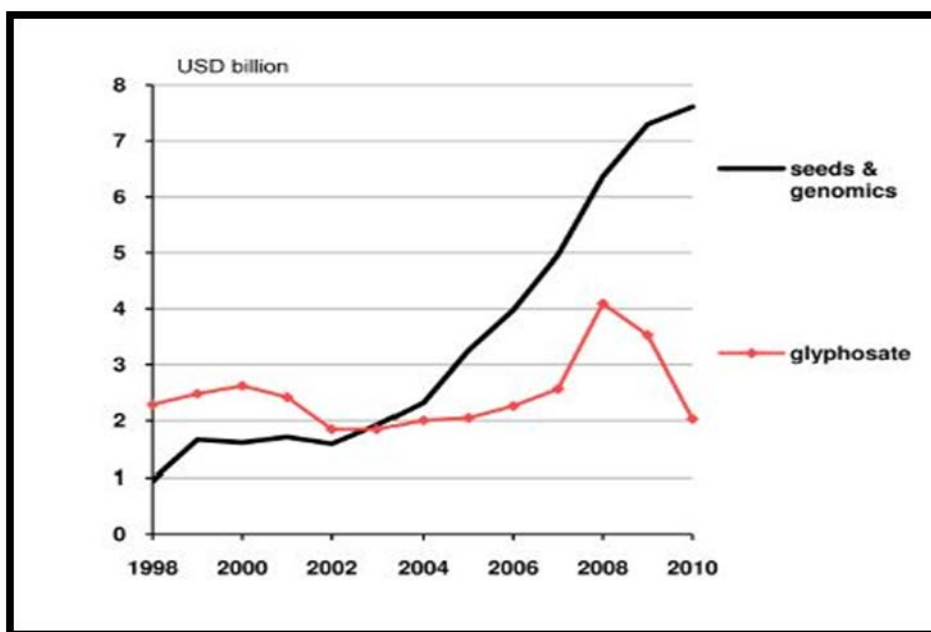
Η οργάνωση Greenpeace (2012) σε μια αναφορά της βάση της μελέτης του Benbrook (2012), αναδύει τη σημαντικότητα διάθεσης συμβατικού σπόρου, κάτι το οποίο τις τελευταίες δύο δεκαετίες στις ΗΠΑ έχει σχεδόν εξαλειφθεί. Η μειωμένη διαθεσιμότητα των συμβατικών σπόρων σε αντίθεση με την πληθώρα των ΓΤΑΖ σπόρων καθορίζει και τη ποσότητα χρήσης glyphosate και άλλων ζιζανιοκτόνων και μετέπειτα αυξημένο κόστος παραγωγής. Αν για παράδειγμα στις ΗΠΑ όπου το περίπου 90% της παραγωγής σόγιας προέρχεται από ΓΤΑΖ σπόρο, η διάθεση συμβατικού σπόρου βρίσκεται στο 10%. Στη πιθανή περίπτωση όπου οι Αμερικάνοι αγρότες θα οργανώνονταν συλλογικά στη μείωση ανθεκτικότητας των ζιζανίων από το glyphosate και για τη αύξηση των οικονομικών τους αποδόσεων, είτε με τη χρήση συμβατικού σπόρου είτε με την μείωση χρήσης glyphosate δεν θα μπορούσαν να αποφέρουν θετικό αποτέλεσμα. Αναφέρουν πως, στην περίπτωση των ΓΤ σπόρων οι αγρότες είναι υποχρεωμένοι να αγοράζουν νέες παρτίδες σπόρων από τους κατασκευαστές βάση του συμβολαίου τους. Εκτός από το γεγονός ότι οι αγρότες δεν έχουν το δικαίωμα διατήρησης και επαναφύτευσης του δικού τους σπόρου, τα κόστη για την αναγκαστική αγορά νέων ΓΤ σπόρων και γενικά της διατήρησης της ΓΤ καλλιέργεια εμφανίζουν συνεχώς αυξητική τάση. Στη περίπτωση των ΑΖΣ της Monsanto, η εταιρία έχει μηνύσει πολλούς αγρότες για το δικαίωμα επαναφύτευσης και διατήρησης σπόρου για παραβίαση συμβολαίου. Συγκεκριμένα για τους ΑΖΣ, οι τιμές προβλέπεται να ανεβαίνουν σημαντικά στην ΕΕ σε σύγκριση με τις τιμές συμβατικών σπόρων, στις ίδιες καλλιέργειες. Σε 25 χρόνια στις ΗΠΑ η τιμή της ολικής διάθεσης σόγιας αυξήθηκε κατά 63% για τα έτη 1975 – 2000, ενώ από το 2000 – 2012 η τιμή στα ΓΤ συστήματα ανέβηκε σε ποσοστό 211%. Για το καλαμπόκι, η τιμή των ΓΤ σπόρων κατά το 2001 έφτανε τα \$110.00 και κατά το 2012 τα \$263.00 ανά μονάδα. Αντίθετα στον συμβατικό σπόρο καλαμποκιού, κατά το 2001 βρισκόταν στα \$85.00 ενώ το 2012 στα \$167.00.

The glyphosate - resistant weed outbreak is, a train that is not slowing down at all''

Mike Owen (In: Benbrook 2012)

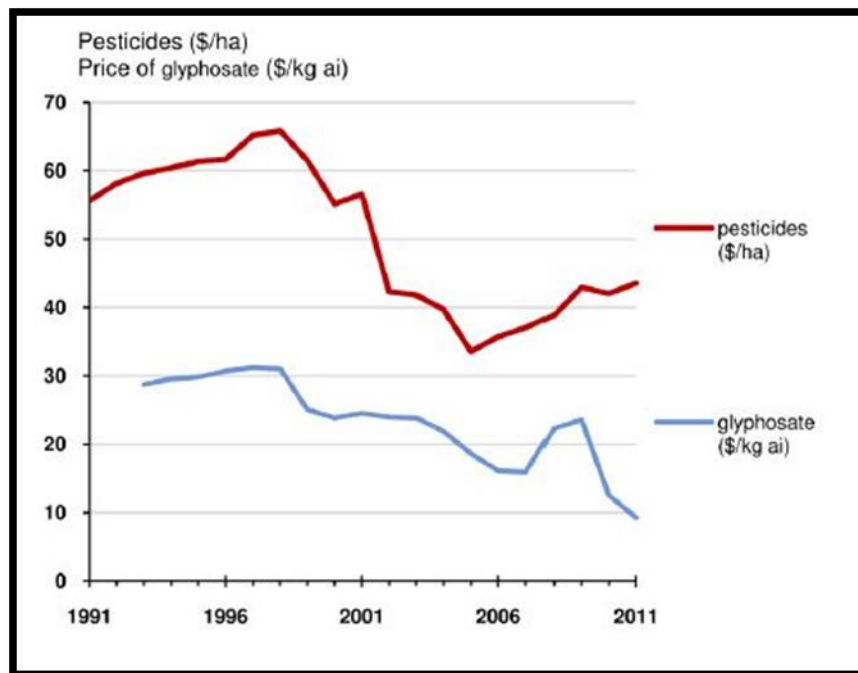
Όπως αναφέρει ο Benbrook (2012) όταν οι εταιρίες ΓΤΑΖ αποφάσισαν να καθορίσουν τις τιμές των ΓΤΑΖ σπόρων τους, υπολόγισαν το κόστος στη διαχείριση ζιζανίων σε ΓΤΑΖ καλλιέργειες σε σύγκριση με τις μη-ΓΤΑΖ βάση του εφαρμοσμένου όγκου ζιζανιοκτόνων στη κάθε περίπτωση κατά την περίοδο αυτή, ο όγκος ψεκάσματος ήταν χαμηλός με αποτέλεσμα οι τιμές που καθορίστηκαν να είναι χαμηλότερες από τις πραγματικές. Στην πορεία οι καλλιεργητές των ΓΤΑΖ καλλιεργειών βρέθηκαν αντιμέτωποι με τις εναλλαγές των ζιζανίων στις εκτάσεις τους, συμπεριλαμβανομένου και την ανθεκτικότητα αρκετών στο glyphosate, με αποτέλεσμα να ψεκάζουν μεγαλύτερους όγκους glyphosate, σε υψηλότερες δοσολογίες και εφαρμογές, και σε κάποιες περιπτώσεις με προσθήκες επιπλέον διαφορετικών δραστικών ζιζανιοκτόνων. Αυτό αναφέρει, οι καθαρές οικονομικές αποδόσεις των αγροτών που καλλιεργούσαν ΓΤΑΖ καλλιέργειες παρουσιάζουν συνεχή φθίνουσα πορεία σε σχέση με τους καλλιεργητές των μη- ΓΤΑΖ καλλιεργειών. Γενικά αυτό που τονίζει ο ερευνητής είναι πως απ' τη στιγμή που εγκαθίστανται ΓΤΑΖ καλλιέργειες, η εξάρτηση σε ζιζανιοκτόνα και κυρίως glyphosate είναι δεδομένη.

Ο Bonny (2011) προσθέτει με την έρευνα του πως επηρεάστηκε ο οικονομικός τομέας βάσει τη χρήση των ζιζανιοκτόνων glyphosate στις ΗΠΑ. Στο διάγραμμα του (Εικόνα 2.13) παρουσιάζει τις καθαρές εισροές πωλήσεων (US\$ δις.) σπόρων και των γονιδιοματικών τεχνολογιών (ΓΤ) στον ένα άξονα, συνάμα με τις καθαρές πωλήσεις του ζιζανιοκτόνου glyphosate βάσει των ετήσιων αναφορών της εταιρίας Monsanto. Η διαχρονική αύξηση των καθαρών πωλήσεων μετά το 1996 όταν πρωτοεμφανιστήκαν οι ΓΤΑΖ σπόροι της Monsanto, εμφανίζεται συνεχώς αυξητική για τους σπόρους και γωνιώματα, γεγονός που παρουσιάζει την συνεχή ζήτηση των αγροτών για ΓΤΑΖ καλλιέργειες. Όσον αφορά τον 2ο άξονα – πωλήσεις glyphosate – οι ακανόνιστη πορεία των πωλήσεων πιθανόν να οφείλεται στις αυξήσεις της τιμής των σκευασμάτων ή/και στη ανεπάρκεια του ζιζανιοκτόνου να καταπολεμεί πολλά δυσκολοεξόντωτα ζιζάνια, λόγω της ανεπτυγμένης ανθεκτικότητας στην ουσία glyphosate.



Εικόνα 2. 13 Ποσότητα πωλήσεων (US\$ δις) Glyphosate, όπως και σπόροι και γονιδιώματα απο τις καθαρές πωλήσεις της εταιρίας Monsanto για τα έτη 1998 – 2010. (Πηγή: Bonny, 2012)

Ο ερευνητής, αναλύει το οικονομικό κόστος για την παραγωγή σόγιας στις ΗΠΑ αναφέροντας πως οι τιμές καθορίζονται απο τις εταιρίες χωρίς κάποια σταθερή πορεία, αλλά αντιθέτως με συνεχείς αυξομειώσεις. Για παράδειγμα αναφέρει - όπως δείχνει και το διάγραμμα (Εικόνα 2.14) – πως οι εταιρίες αύξησαν τις τιμές του glyphosate (\$/kg) για τα έτη 1995 ως το 1998, αλλά από τότε ως το 2007 τις μείωσαν με σκοπό την αποφυγή οικονομικών απωλειών στις αγορές και λόγω λήξης της πατέντας των ΓΤΑΖ της Monsanto το 2000. Μετά το 2007 η τιμή του glyphosate αυξήθηκε λόγω ζήτησης και μετέπειτα μειώθηκε και πάλι, πιθανόν λόγω του ερχομού της Κίνας στη κατασκευή και εμπορία του glyphosate.



Εικόνα 2. 14 Τιμή ουσίας Glyphosate (Αμ. Δολάρια ανά κιλό δραστικής ουσίας - \$/Kg) και κόστος φυτοπροστατευτικών προϊόντων (\$/ha) ολικής παραγωγής σόγιας, για τα έτη 1991 – 2011. (Πηγή: Bonny, 2011)

2.8.Μεθόδους εναλλακτικής καταπολέμησης ζιζανίων (Non Herbicidal Weed Control)

Ο συνδυασμός διαφόρων μεθόδων και στρατηγικών είναι αυτές που δημιουργούν ένα ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης (ΟΣΔ), όπου στη περίπτωση διαχείρισης ζιζανίων κάποιες από αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν: την πρόληψη, καλλιεργητικά και μηχανικά μέσα, και την χημική καταπολέμηση με ζιζανιοκτόνα. Σε αυτό το μέρος ακολουθεί περιγραφή των προαναφερόμενων χωρίς την αναφορά της χημικής μεθόδου, για σκοπούς διαχείρισης μιας εναλλακτικής μη χημικής καταπολέμησης των ζιζανίων. Όπως αναφέρει και ο Mohammadi (2013), η χρήση εναλλακτικών στρατηγικών καταπολέμησης ζιζανίων μπορεί να αποτρέψει ή να μειώσει την χρήση χημικών ζιζανιοκτόνων, με αποτέλεσμα μια αειφόρο διαχείριση της καλλιέργειας με μειωμένες εκροές φυσικών πόρων και υποβάθμισης του περιβάλλοντος. Η διαχείριση των εχθρών – σε αυτή τη περίπτωση των ζιζανίων - στις καλλιέργειες, με οικολογικές τεχνικές είναι αναγκαία όταν επιθυμούμε αειφορική ανάπτυξη. Η καλή δομή του εδάφους και η γονιμότητά του, η διατήρηση της βιοποικιλότητας, η ποιότητα των υδάτων είναι τα πρώτα στάδια επίτευξης για την αύξηση των αποδόσεων και των οικονομικών εσόδων. Για να επιτευχθεί αυτό, θα πρέπει να εγκαταλειφθούν οι μονοκαλλιέργειες και να αντικατασταθούν με μεθόδους και τεχνικές όπως οι συγκαλλιέργειες

καλλιεργητικών φυτών, αμειψισπορές, χλωρές λιπάνσεις και τεχνικές εδαφοκάλυψης (Williams, (ed) 2005).

Γενικά, η χρήση των μεθόδων εναλλακτικής καταπολέμησης ζιζανίων στη περίπτωση των καλλιεργητικών μέσων, λίγο πολύ συνδυάζεται η μία με την άλλη. Η χρήση αμειψισποράς, η συγκαλλιέργεια, η οργανική εδαφοκάλυψη, οι χλωρές λιπάνσεις και τα οργανικά υπολείμματα (ζωντανά ή ξερά) σε γενική εικόνα παρέχουν τη διαχείριση των ζιζανίων με την φύτευση ή εναπόθεση των φυτών αυτών στο έδαφος. Οι διαφορές μεταξύ των μεθόδων είναι κυρίως η εποχή, τα φυτικά είδη και ο τρόπος τοποθέτησης τους στις καλλιέργειες. Σε αυτό, προσθέτουν και οι Barahona and Janssen (2004) έδωσαν ένα γενικό ορισμό όσον αφορά τη χλωρή λίπανση και γενικά τις καλλιέργειες εδαφοκάλυψης:

Η χρήση ψυχανθών ή μη-ψυχανθών φυτών ως φυτά εδαφοκάλυψης εφαρμοσμένες σε διάφορες διάσπαρτες και μόνιμες τοποθεσίες καλλιεργειών ή σε παραγωγικά συστήματα κτηνοτροφίας. ο σκοπός της χρήσης αυτών των ειδών είναι η βελτίωση ενός ή περισσότερων από τους παρακάτω παράγοντες: ανθρώπινη και ζωική διατροφή, διαθεσιμότητα και ανακύκλωση N και P και άλλων θρεπτικών, παρεμπόδιση της διάβρωσης του εδάφους και απώλειας της εδαφικής υγρασίας, ρύθμιση της θερμοκρασίας του εδάφους και έλεγχος των παρασίτων και ζιζανίων.

Αναφέροντας αυτό, παρακάτω ακολουθεί μια πιο αναλυτική περιγραφή της κάθε μεθόδου βάση της διεθνούς βιβλιογραφίας.

2.8.1. Προληπτικά μέσα (Prevention)

Η πρόληψη είναι η λύση που δίνει τα καλύτερα αποτελέσματα. Ως προληπτικά μέτρα για την καταπολέμηση των ζιζανίων γίνεται με δύο απλούς τρόπους. Πρώτο, με την χρήση καθαρού σπόρου καλλιέργειας, απαλλαγμένου από σπόρους ζιζανίων ή άλλων αναπαραγωγικών οργάνων των ζιζανίων ώστε να αποφευχθεί η εναπόθεση νέων ειδών ζιζανίων στη καλλιέργεια. Αυτό επιτυγχάνεται με την αγορά πιστοποιημένου σπόρου σποράς, καλή χώνευση της κοπριάς που χρησιμοποιείται και καθαρισμός των εργαλείων και μηχανημάτων που χρησιμοποιούνται. Δεύτερο, η απολύμανση και ο συνεχής καθαρισμός των μηχανημάτων και εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν σε άλλες περιοχές – πιθανόν μολυσμένες – πριν χρησιμοποιηθούν στη νέα περιοχή (Ελεθεροχωρινός, 1996; Τσελές, Ευθυμιάδου και Γκούλτα, 2011).

Εκτός από τα προαναφερόμενα, ο Radosevich (2007) στην έρευνα του συγκεκριμένα για τα παρεμβατικά είδη ζιζανίων, συμπληρώνει ότι η πρόληψη είναι το κλειδί ειδικά ενάντια στα εξωτικά – επιγενή είδη ζιζανίων, όπου αυτή μπορεί να εφαρμοστεί με εθνικές, περιφερειακές και τοπικές καραντίνες. Αυτό γιατί η καραντίνα όπως αναφέρει, μπορεί να επιφέρει την πιο αποτελεσματική διαχείριση και να υπερνικήσει την πιθανότητα του 1%. Συνάμα, συμπληρώνει αναφέροντας τρία βήματα προληπτικής διαχείρισης ζιζανίων:

Πρόωρη ανίχνευση και Εξάλειψη των ειδών (Early Detection and Eradication)

Ενημέρωση του κοινού και η ικανότητα του να μπορεί να αναγνωρίσει και να αφαιρέσει έγκαιρα τα νέα είδη ζιζανίων μόλις εντοπιστούν. Οι διαχειριστές γης μπορούν επίσης να εφαρμόσουν το ίδιο ώστε να αποφύγουν το μακροχρόνιο κόστος διαχείρισης του ζιζανίου και των ζημιών που θα προκαλέσει.

Περιορισμός / Έλεγχος (Containment / Control)

Οι διαχειριστές στο στάδιο αποικισμού και διασποράς των νέων ειδών ζιζανίων θα πρέπει να εγκαταλείψουν τεχνικές εξάλειψης των ζιζανίων αυτών, αλλά να εστιάσουν στον περιορισμό ή έλεγχο τους, γιατί στην αντίθετη περίπτωση, τα νέα επιγενή είδη σταδιακά θα γίνουν ιθαγενή, με αποτέλεσμα τα αντικαταστήσουν σε χώρο τα αυτοφυή είδη.

Επαναφορά (Restoration)

Είναι δύσκολο να σχεδιαστούν και να εφαρμοστούν σ' αυτό το στάδιο στρατηγικές διαχείρισης της εξάπλωσης των επεμβατικών επιγενών ζιζανίων χωρίς μια ουσιώδη χρηματοδότηση και διάθεση χρόνου. Αυτό συνήθως συμβαίνει γιατί οι διαχειριστές της γης χρησιμοποιούν αυτούς τους πόρους για τα ήδη υπάρχοντα δυσκολοεξόντωτα ζιζάνια. Ο ερευνητής εισηγείται πως η πιο σωστή αντιμετώπιση προβλέπεται στα πρώτα δύο προαναφερόμενα στάδια (Radosevich, 2007).

Βοτάνισμα

Το βοτάνισμα αφορά την αφαίρεση των ζιζανίων με το χέρι και παρόλο που είναι η αρχαιότερη τεχνική για την καταπολέμηση των ζιζανίων, ακόμη εξακολουθεί να χρησιμοποιείται – αν και ελάχιστα – λόγω του υψηλού κόστους εργατικών, επίπνου και αυξημένου χρόνου εφαρμογής (Τσελές, Ευθυμιάδου και Γκούλτα, 2011; Ελευθεροχωρινός, 1996).

2.8.2. Μηχανικά μέσα

Η μέθοδος αυτή περιλαμβάνει τη καταπολέμηση ζιζανίων με την χρήση εργαλείων κατεργασίας του εδάφους. Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, οι σπόροι των ζιζανίων, όπως και άλλα αναπαραγωγικά τους όργανα βρίσκονται παραχωμένα στο έδαφος. Άρα η χρήση εργαλείων όπως άροτρα, φρέζες, καλλιεργητές (Εικόνα 2.15), καταστρέφουν τα φυτρωμένα ζιζάνια, παραχώνουν τους σπόρους των ζιζανίων σε βαθύτερα στρώματα, δυσκολεύοντας το φύτεμα τους, ενώ τα εγγενή αναπαραγωγικά όργανα ανεβαίνουν στην επιφάνεια του εδάφους όπου καταστρέφονται από τις κλιματικές συνθήκες. Η χρήση μηχανικών σκαλιστηριών και φρεξοσκαλιστήρια, παρέχει μια επιπρόσθετη εδαφική καταπολέμηση των επιφανειακών ζιζανίων που επιβίωσαν από την προηγούμενη χρήση αναμόχλευση εδάφους.

Η χρήση φρέζας, είναι απαραίτητο για γίνεται μία φορά ώστε να καταπολεμούνται τα φυτρωμένα ετήσια ζιζάνια. Οι χορτοκοπτικές μηχανές λόγω ότι αποκόπτουν μεγάλο μέρος των βλαστημένων ζιζανίων, εμποδίζουν την παραγωγή και διασπορά των σπόρων των ζιζανίων στη καλλιέργεια – αν εφαρμοστεί την κατάλληλη περίοδο -, όπως επίσης επιτυγχάνεται η μείωση του ανταγωνισμού και αλληλοπάθειας μεταξύ ζιζανίων και

επιθυμητής καλλιέργειας. Ιδιαίτερη σημασία (Αντωνόπουλος, 2008), θα πρέπει να δοθεί στην αποτελεσματικότητα της χρήσης των χορτοκοπτικών και θαμνοκοπτικών μηχανημάτων για δυσκολοεξόντωτα πολυετή ζιζάνια όπως τα βάτα (*Rubus fruticosus*).



Εικόνα 2. 15 Καλλιεργητής καταπολέμησης ζιζανίων όπου καταστρέφει τα ζιζάνια μονάχα μεταξύ των γραμμών καλλιέργειας, σε αυτή τη περίπτωση καλαμποκιού. Πηγή: Derre, 2010 In: In: Gunsolus et al. 2010.

Οι Gunsolus et al. (2010) προτείνουν κατευθυντήριες γραμμές για μια πιο αποτελεσματική μηχανική καταπολέμηση ζιζανίων:

- να εφαρμόζεται όσο το δυνατό πιο ρηχή κατεργασία εδάφους
- να ελαχιστοποιηθεί η συχνότητα των οργωμάτων για το λόγο ότι σε κάθε κατεργασία χάνεται ποσοστό υγρασίας απο το έδαφος
- η κατάλληλη καταπολέμηση θα πρέπει να εφαρμόζεται για τα ανάλογα ζιζάνια
- ελαχιστοποίηση του αρνητικού αντίκτυπου στο έδαφος
- γνώση του ιδανικού σταδίου ανάπτυξης του κάθε ζιζανίου στο οποίο είναι ευάλωτα στη καταπολέμηση.
- έλεγχος των ζιζανίων όσο βρίσκονται σε μικρό στάδιο (φυτρώματος).

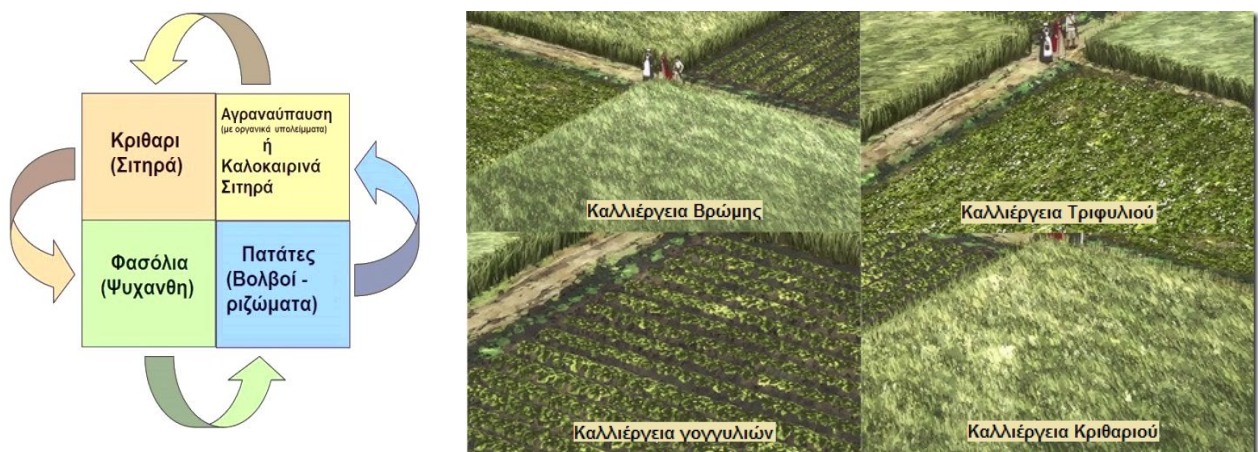
Τα μειονεκτήματα της μηχανικής καταπολέμησης των ζιζανίων εμπεριέχονται κυρίως στο κόστος λειτουργίας των μηχανημάτων και των ανθρώπινων εργατικών που καταναλώνονται, όπως και άροτρων και καλλιεργητών, είναι η καθίζηση του εδάφους και η διάβρωση του (σε επικλινή εδάφη) απ τη συνεχή και χρόνια χρήση τους (Ελευθεροχωρινός, 1996).

2.8.3. Καλλιεργητικά και Φυτοτεχνικά Μέσα

Αμειψισπορά (crop rotation)

Η αμειψισπορά είναι η εναλλαγή καλλιεργειών μεταξύ καλλιεργειών με διαφορετικό βιολογικό κύκλο δηλαδή, ανοιζιάτικες καλλιέργειες και χειμερινές. Αποτελεί από τα σπουδαιότερα καλλιεργητικά μέσα με σκοπό την καταπολέμηση των ζιζανίων (Εικόνα 2.16). Γενικά η μέθοδος αυτή μπορεί να παρέχει τη δυνατότητα εφαρμογής επιπρόσθετων μέσων καταπολέμησης ζιζανίων και αποτελεσματικότερη χρήση ζιζανιοκτόνων, όταν αυτή εφαρμόζεται (Ελευθεροχωρινός, 1996). Ως προς τον σχεδιασμό ενός συστήματος αμειψισποράς, οι ερευνητές (Τσελές, Ευθυμιάδου και Γκούλτα, 2011; Σιδηράς 2004) προτείνουν τέσσερα βασικά συστήματα εναλλαγών καλλιεργειών για να επιτευχθεί αυτό:

- **Διετής αμειψισπορά:** που αποτελείται από την εναλλαγή ενός πλατύφυλλου (δικοτυλήδονο) καλλιεργητικού φυτού, με ένα στενόφυλλο (μονοκοτυλήδονο). Για παράδειγμα, βαμβάκι με → χειμερινό σιτάρι και εναλλάξ.
- **Τριετής αμειψισπορά:** η οποία αφορά την καλλιέργεια ενός πλατύφυλλου φυτού με εναλλαγή δύο καλλιεργητικών περιόδων στενόφυλλων φυτών. Παράδειγμα: Καλαμπόκι → χειμερινό σιτάρι → βρώμη.
- **Τετραετή αμειψισπορά:** εδώ εφαρμόζεται εναλλαγή με ένα πλατύφυλλο καλλιεργούμενο είδος με τρία στενόφυλλα διαφορετικά όμως καλλιεργούμενα είδη. Παραδείγματος χάρη: Καλαμπόκι → χειμερινό σιτάρι → βρώμη → καλοκαιρινό κριθάρι. Φυσικά μπορεί να εφαρμοστεί εναλλαγή που θα περιέχει δύο πλατύφυλλα και δύο στενόφυλλα φυτά όπως : πατάτες → σακχαρότευτλα → χειμερινό σιτάρι → καλοκαιρινό σιτάρι
- **Πενταετή αμειψισπορά:** όπως και πιο πάνω, Κουκιά → Χειμερινό σιτάρι → Καλοκαιρινό σιτάρι → Καλοκαιρινό κριθάρι → Βρώμη



Εικόνα 2. 16 Συστήματα 4ετούς αμειψισποράς. Πηγή: Διαδίκτυο, The Shroom, 2014

Φυσικά, όπως αναφέρει ο Σιδηράς (2004) στο βιβλίο του όσον αφορά τα ζιζάνια στο σύστημα αμειψισποράς, μπορεί το σύστημα αυτό να επιδράσει στην εξάπλωση των ζιζανίων αυξητικά ή μειωτικά. Αναφέρει πως υπάρχουν αρκετοί παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν την

καταπολέμηση τους, όπως το pH του συγκεκριμένου εδάφους όπου ασκείται το σύστημα. Το γεγονός ότι κάποια ζιζάνια μπορεί να ευδοκιμούν σε όξινο περιβάλλον (π.χ. χαμομήλι – *Matricaria chamomilla*) ενώ άλλα σε πιο αλκαλικό εδαφικό περιβάλλον (παπαρούνα – *Paraver rhoeas*) καθιστά τη πιο εις βάθος μελέτη της καλλιέργειας και συστήματος που θα χρησιμοποιηθεί.

Επίσης, οι Koocheki, Nassiri, Alimoradi, Ghorbani (2009) συμπληρώνουν πως για την επίτευξη σωστής τεχνικής – συνδυασμού αμειψισποράς, επηρεάζεται και από τον τύπο καλλιέργειας ως προς την μείωση ανάπτυξης της σποροκλίνης ζιζανίων. Αναφέρουν πως, σε συνεχείς μονοκαλλιέργειες σιταριού παρουσίασαν αύξηση στα αγρωστώδη (μονοκοτυλήδονα) ζιζάνια με 90% , ενώ τα πλατύφυλλα ζιζάνια κατελάμβαναν το 9.4%. Αντιθέτως, στο χειμερινό σύστημα αμειψισποράς σιταριού-ζαχαρότευτλου τα αποτελέσματα παρουσιάζονταν διαφορετικά. Τα πλατύφυλλα (δικότυλα) ζιζάνια καταλάμβαναν το 55.3% του όγκου ζιζανίων της καλλιέργειας ενώ τα αγρωστώδη, το 43%. Το αποτέλεσμα που παραπέμπουν είναι πως διαφορετικοί συνδυασμοί φυτών αμειψισποράς με διαφορετικό βιολογικό κύκλο, πιθανόν να οδηγήσουν σε μεγαλύτερη μείωση της σποροκλίνης των ζιζανίων.

Συγκαλλιέργεια ή Μικτή καλλιέργεια (Intercropping)

Είναι ακόμη μια γεωργική πρακτική η οποία περιλαμβάνει τη καλλιέργεια δύο ή περισσότερων διαφορετικών ειδών ταυτόχρονα ανά καλλιεργητική περίοδο (Εικόνα 2.17). Σκοπός της, εκτός από την αύξηση της παραγωγής, η πλήρης κάλυψη της καλλιεργημένης έκτασης, με αποτέλεσμα την ελαχιστοποίηση βλάστησης των ζιζανίων, αλλά και την ελάχιστη χρήση ζιζανιοκτόνων εκεί που κρίνεται αναγκαίο να χρησιμοποιηθούν. Η πρακτική αυτή εφαρμόζεται σε περιοχές όπου η παραγωγή παρεμποδίζεται λόγω κλιματικών συνθηκών, περιορισμένης καλλιεργήσιμης έκτασης, ταλαιπωρημένα εδάφη, ασθένειες και εχθρούς συμπεριλαμβανομένων και των ζιζανίων (Liebman, ed. 2001). Ένας άλλος εξίσου σημαντικός λόγος επιλογής μιας μικτής καλλιέργειας από τους καλλιεργητές, είναι το διπλό εισόδημα που εισπράττουν - από την επιπλέον καλλιέργεια.

Πιο συγκεκριμένα όσον αφορά τη ζιζανιοκτονία, η έρευνα των Abraham and Singh (1984) έδειξε πως η συγκαλλιέργεια σόργου (*Sorghum spp.*) με μαυρομάτικα φασόλια (*Vigna unguiculata* (L.) Walpers) μείωσε το διαθέσιμο ηλιακό φως για τα ζιζάνια, ελαχιστοποίησε την απορρόφηση βασικών στοιχείων θρεπτικών από το έδαφος (N, P, K) και η παραγωγή ξηρής μάζας ζιζανίων μειώθηκε ως και 76% σε σύγκριση με την εναλλακτική μονοκαλλιέργεια σόργου. Στο ίδιο θέμα προσθέτουν και οι Eskandari and Kazemi (2011) στην έρευνα τους, υπάρχουν δύο πιθανοί λόγοι της μείωσης της βιομάζας των ζιζανίων: ένας λόγος είναι η αλληλοπάθεια που προκαλούν τα καλλιεργούμενα φυτά προς τα ζιζάνια και δεύτερος, η μείωση θρεπτικών στοιχείων, νερού, ηλιακού φωτός αλλά και επιφάνεια ανάπτυξης των ζιζανίων από τα κύρια φυτά της μικτής καλλιέργειας.



Εικόνα 2. 17 Σύστημα συγκαλλιέργειας (intercropping) καλαμποκιού, φασολιών και φυτών ανανά στην Uganda στην ενορία Kayunga. Πηγή: Didier, 2004

Χλωρή λίπανση (Green manures)

Ο όρος «χλωρή λίπανση» αναφέρεται στην ενσωμάτωση της παραγόμενης φυτικής μάζας στο έδαφος σε διάστημα μεταξύ δύο καλλιεργητικών περιόδων. Τα ωφελήματα τα οποία λαμβάνονται από την τεχνική αυτή είναι η προστασία της διάβρωσης του εδάφους, εδαφοκάλυψη του, άρα σχηματισμό δομής και προστασίας του, καταπολέμηση ζιζανίων και κυρίως ο εμπλουτισμός του με οργανικές ουσίες, σχηματισμό χούμου, την δραστηριοποίηση των οργανισμών του εδάφους. Γενικά, χρησιμοποιείται κυρίως ως τεχνική για την βελτίωση της γονιμότητας των εδαφών σε οργανική ουσία, αλλά και της θρέψης του.

Ο μηχανισμός λειτουργίας της χλωρής λίπανσης βασίζεται στην ικανότητα συγκεκριμένων ομάδων φυτών να δεσμεύουν το ανοργανοποιημένο άζωτο του φθινοπώρου από το έδαφος απορροφώντας το και να το απελευθερώνουν με την ενσωμάτωσή τους στο έδαφος την άνοιξη μέσω της αποσύνθεσής τους (Σιδηράς, 2004). Πιο συγκεκριμένα, ο λόγος C/N (άνθρακα / αζώτου) επηρεάζει τη ταχύτητα βιοαποικοδόμησης των φυτικών ιστών και μ αυτό, όσο ωριμάζουν οι καλλιέργειες, τόσο αυξάνεται ο άνθρακας (C) στην αναλογία C/N (Τσελές, Ευθυμιάδου και Γκούλτα, 2011).

Τα καλλιεργητικά φυτά που χρησιμοποιούνται με σκοπό την χλωρή λίπανση είναι χωρισμένα σε δύο κατηγορίες: φυτά της οικογένειας των Ψυχανθή (Fabaceae) και φυτά άλλων οικογενειών, όπως Σταυρανθή (Brassicaceae), Αγρωστώδη /Σιτηρά (Poaceae). Συγκεκριμένα,

τα πιο κοινά και κατάλληλα φυτά για χλωρή λίπανση είναι: το Μπιζέλι (*Pisum sativum*), το Σινάπι (*Sinapis alba*), το Κίτρινο τριφύλλι (*Medicago lupulina*), τα Κουκιά (*Vicia faba*), η Ραφανίδα (*Raphanus sativus*), ο Βίκος (*Vicia sativa*), ο Ηλίανθος (*Helianthus annuus*), η Κράμβη (*Brassica napus*), τα Ρεβύθια (*Lathyrus cicera*), η Φακελωτή (*Phacelia*), τα Λούπινα (*Lupinus luteus*), (Σιδηράς, 2004; Lamb, Sheaffer and Moncada, 2010).

Σε πρόσφατη έρευνα των Canali et al. (2013) αναφέρονται στην ικανότητα καταπολέμησης ζιζανίων με τη χρήση χλωρής λίπανσης (κριθαριού) σε καλλιέργεια κολοκυθιού. Σε άλλη έρευνά, η 20ετή χρήση ενός πειραματικού συστήματος χλωρής λίπανσης-εδαφοκάλυψης (GMCC- Green Manure Cover Crops) οι αγρότες της περιοχής έρευνας παρατήρησαν πως αφήνοντας την χλωρή λίπανση ως μόνο εδαφοκάλυψη στο έδαφος βοήθησε στην μείωση της διάβρωσης του εδάφους, στη μείωση της ανάπτυξης των ζιζανίων, στη δημιουργία γονιμότητας του εδάφους και διατήρηση της ιδανικής θερμοκρασίας και υγρασίας του (Wildner, Freitas and Guire, 2004).

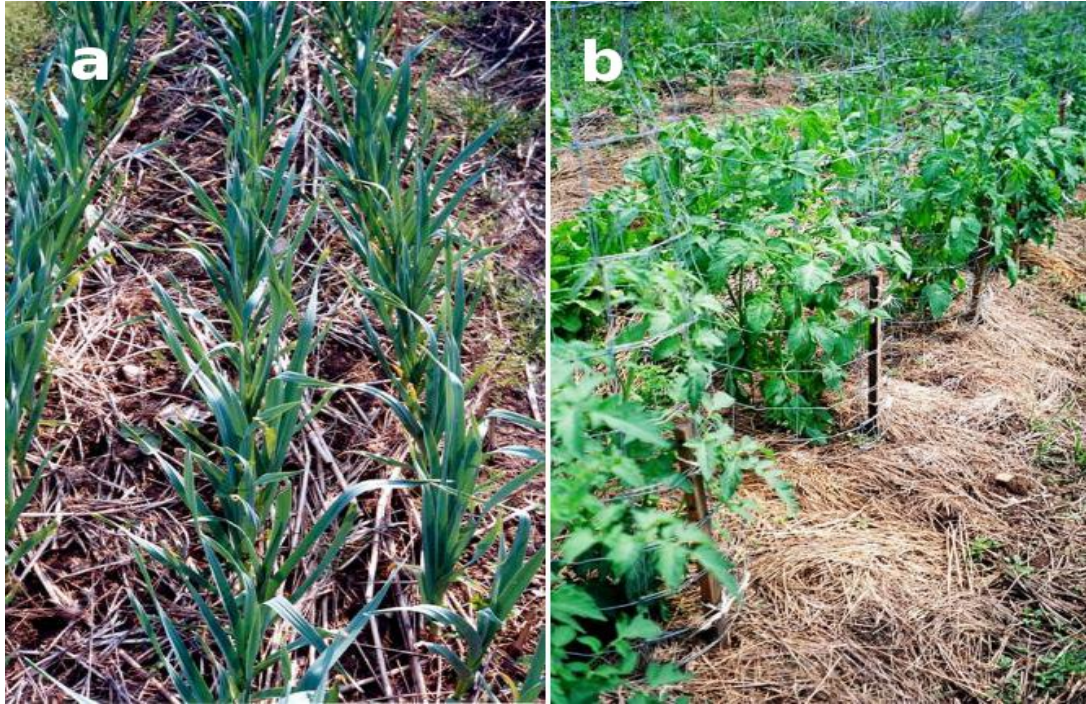
Εδαφοκάλυψη – Οργανικά υπολείμματα (Ground Covers – Mulches)

Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται από περιορισμένο αριθμό καλλιεργητών και κυρίως σε θερμοκηπιακές εγκαταστάσεις. Συνήθως όταν γίνεται αναφορά στον όρο «εδαφοκάλυψη» περιλαμβάνει τα πιο ευρείας χρήσης μαύρα ή διάφανα πλαστικά φύλλα κάλυψης του εδάφους.

Ανάλογα με την τεχνική που χρησιμοποιείται, η εδαφοκάλυψη μπορεί να περιλαμβάνει τους παρακάτω τρόπους:

- Εδαφοκάλυψη με οργανικά υλικά
- Εδαφοκάλυψη με ανόργανα υλικά
- Φυτική εδαφοκάλυψη

Η οργανική εδαφοκάλυψη (mulches) αποτελεί διάφορα οργανικά υλικά όπως: άχυρο, σανός, πριονίδι, φλοιοί κωνοφόρων δέντρων, εφημερίδες, ακόμη και τεμαχισμένα υπολείμματα κλαδεμάτων απ' τις καλλιέργειες. Ο σανός για παράδειγμα τοποθετείται πριν ή μετά την εγκατάσταση της καλλιέργειας με σκοπό να μειώσει την ανάπτυξη των ζιζανίων, κυρίως λόγω έλλειψης φωτισμού (Εικόνα 2.18). Επίσης, παρέχει καταφύγιο για διάφορους οργανισμούς του εδάφους, διατηρεί την εδαφική υγρασία, ρυθμίζει την θερμοκρασία του εδάφους όπως και το εμπλουτίζει με σημαντικές ποσότητες οργανικής ουσίας και θρεπτικά στοιχεία ειδικά Κάλι. Παρεμποδίζει την διάβρωση και δημιουργία εδαφικής κρούστας και κυρίως, είναι το κατάλληλο υλικό για καλλιέργειες ευαίσθητες στην επαφή τους με το έδαφος, όπως π.χ. κολοκύθια, πεπόνια κ.α. (Schonbeck, 2012)



Εικόνα 2. 18 a. Καλλιέργεια σκόρδου μαζί με σανό και b. καλλιέργεια ντομάτας με σανό. Τα υπολείμματα σανού καθυστέρησαν την ανάπτυξη ζιζανίων και παρείχαν ευνοϊκές συνθήκες στην ανάπτυξη των καλλιεργειών. Πηγή: Schonbeck, 2012.

Η ανόργανη εδαφοκάλυψη, περιλαμβάνει όπως αναφέρθηκε πιο πάνω ανόργανα υλικά όπως πλαστικά φύλλα πολυαιθυλενίου. Αυτά είναι κυρίως διαδεδομένα για την εδαφοκάλυψη οικιακών κήπων και πάρκων, αλλά και καλλιεργειών λαχανικών. Έχουν την ικανότητα να εμποδίζουν την βλάστηση των ζιζανίων, να προκαλούν άνοδο της θερμοκρασίας του εδάφους και μείωση της απώλειας υγρασίας του. Σε κάποιες περιπτώσεις όπως αναφέρει ο Vencill et. al. (2012), χρησιμοποιούνται τεμαχισμένα κομμάτια πολυαιθυλενίου (mulch), όπως για παράδειγμα στη καλλιέργεια ντομάτας, πιπεριάς, και των αρωματικών φυτών βασιλικού (*Ocimum basilicum*), δεντρολίβανου (*Rosmarinus officinalis*) με θετικά αποτελέσματα, αντίθετα με την χρήση του στη καλλιέργεια μαϊντανού (*Petroselinum crispum*).

Η φυτική εδαφοκάλυψη με ζωντανά φυτικά υπολείμματα (ground covers, living mulches) δεν είναι τόσο διαδεδομένη ως μέθοδος καταπολέμησης ζιζανίων. Με την συγκεκριμένη μέθοδο, τα φυτά που επιλέγονται με σκοπό την εδαφοκάλυψη και την καταπολέμηση των ζιζανίων, ωριμάζουν ταυτόχρονα με την κύρια καλλιέργεια. Φυτεύονται πυκνά μεταξύ των γραμμών με σκοπό να ανταγωνίζονται τους σπόρους ζιζανίων σε φως, νερό, θρεπτικά και χώρο (Mohammadi, 2012). Η φυτική εδαφοκάλυψη περιλαμβάνει διάφορες οικογένειες και τάξεις φυτών όπως σιτηρά, ψυχανθή, σταυρανθή, αρωματικά και πολλά άλλα.

Στη έρευνα τους οι Moncada and Sheaffer (2010), αναφέρουν πως η τεχνική αυτή μπορεί να εφαρμοστεί με καλλιέργεια χειμερινών και ανοιξιάτικων φυτών κάλυψης, όπως το κόκκινο τριφύλλι (*Trifolium pretense*), η βρώμη (*Avena sativa*), η λεπτή ήρα (*Lolium rigidum*), ο αγροίκος (*Vicia villosa*), είδη από την οικογένεια Κραμβοειδών ή αλλιώς Σταυρανθή και αρκετά άλλα. Η φύτευση, ανάλογα με την εποχή και το καλλιεργούμενο είδος, μπορεί να γίνει με σπορά των φυτών εδαφοκάλυψης ανάμεσα στις γραμμές καλλιέργειας ή σε όλο το

καλλιεργούμενο τεμάχιο μετά την συγκομιδή. Με αυτό επιτυγχάνεται ο έλεγχος των ζιζανίων στη καλλιέργεια, αφού τα φυτά κάλυψης ανταγωνίζονται τα ζιζάνια σε φως, χώρο, θρεπτικά στοιχεία και νερό. Φυσικά τονίζουν πως αυτή η τεχνική δεν ανταποκρίνεται σε όλα τα είδη ζιζανίων, αλλά προσθέτουν πως υπολείμματα των φυτών εδαφοκάλυψης αναστέλλουν την το φύτρωμα ή τη βλάστηση κάποιων ζιζανίων λόγω του φαινομένου αλληλοπάθειας. Όλες οι καλλιέργειες φυτών εδαφοκάλυψης θα πρέπει να τερματιστούν με την έναρξη της άνοιξης, πριν την εγκατάσταση νέας καλλιέργειας και αυτό επιτυγχάνεται μέσω τεμαχισμού τους και εναπόθεσης στο έδαφος, είτε με όργωμα, είτε με φρεζάρισμα.

Σε άλλη έρευνα με θέμα την φύτευση φυτών εδαφοκάλυψης, οι Vincill et al. (2012) αναφέρουν πως οι καλλιέργειες εδαφοκάλυψης με σκοπό την καταπολέμηση των ζιζανίων, θα πρέπει να είναι εποχιακά φυτικά είδη τα οποία δεν αποδίδουν κάποιο σημαντικό κόστος στον καλλιεργητή. Παράγουν έργο ως προς την μείωση των ζιζανίων στη κύρια καλλιέργεια, παρεμποδίζουν την διάβρωση του εδάφους κατά την διάρκεια της κύριας καλλιέργειας και κυρίως δεν γίνεται χρήση χημικών ζιζανιοκτόνων. Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου αυτής εκτός από τα προαναφερόμενα, είναι (Mangan et al. 1995; Vincell et. al. 2012; Mohammadi, 2012):

- καταπνίγουν τα ζιζάνια
- μειώνεται η διάβρωση του εδάφους κατά τη διάρκεια της κύριας καλλιέργειας
- βελτιώνεται η δομή του εδάφους
- αυξάνεται η περιεκτικότητα οργανική ουσία
- προσφέρουν οργανικό άζωτο στις καλλιέργειες (όταν η εδαφοκάλυψη γίνεται με ψυχανθή)
- μειώνεται η εξάτμιση νερού από το έδαφος
- αυξάνεται η διείσδυση στο έδαφος
- παραγωγή ζωοτροφής ή και άλλων χρήσεων των φυτών εδαφοκάλυψης

Οι περισσότερες πρόσφατες έρευνες σε αυτή τη μέθοδο, εστιάζονται κυρίως στον συνδυασμό μεταξύ σίκαλης (*Secale cereale*), αγριοβίκου (*Vicia villosa spp.*) και κριθαριού (*Hordeum vulgare*) ως εδαφοκαλυπτικά φυτά. Ο λόγος κύριος είναι γιατί στην μέθοδο εδαφοκάλυψης σημαντικό ρόλο παίζει η βιομάζα που παράγεται από τα φυτά αυτά, αφού με αυτό τον παράγοντα μπορούν να καλύψουν μεγαλύτερες επιφάνειες, να περιορίζουν το ηλιακό φως και να απορροφήσουν πόρους που άλλοτε όλα τα αναφερόμενα θα προσλαμβάνονταν από τα ζιζάνια (Radosevich, 2007).

Οι Mangan et al. (1995), μελέτησαν με βιβλιογραφική ανασκόπηση, τρεις πειραματικές μελέτες σε τρεις διαφορετικές περιοχές της Μασαχουσέτης. Και στις τρεις μελέτες η κύρια καλλιέργεια είναι καλλιέργεια μπρόκολων (*Brassica oleracea italics*) και λάχανου (*Brassica oleracea var. capitata L.*) της οικογένειας Brassicaceae. Στα συμπεράσματα τους αναφέρουν πως ο συνδυασμός σίκαλης και αγριοβίκου με αυτό το σύστημα συγκαλλιέργειας παρέχει καλές προοπτικές για την καταπολέμηση ζιζανίων και σε κάποιες περιπτώσεις χωρίς οποιαδήποτε επιπρόσθετη επέμβαση. Για παράδειγμα, στη πειραματική περιοχή 1, ο συνδυασμός σίκαλης και ψυχανθών (φασολιών, αγριοβίκου) στην καλλιέργεια μπρόκολου, διατήρησε καλό έλεγχο στην ανάπτυξη των ζιζανίων και συγκεκριμένα στη καταπολέμηση ειδών κόνυζας (*Conyza canadensis*) και στο ξινάκι (*Rumex acetosella*). Ταυτόχρονα ο συνδυασμός αυτός παράγαγε περισσότερη βιομάζα παρά η επέμβαση αποκλειστικά με

αγριοβίκο. Επίσης, βοήθησε στην παραγωγή μεγαλύτερων κεφαλιών μπρόκολου, παρά στην επέμβαση αποκλειστικά με σίκαλη.

Κόμποστ (Compost)

Το κόμποστ αποτελείται από οργανικά υπολείμματα φυτικής ή ζωικής προέλευσης. Αυτά τα υπολείμματα περιέχουν ποσότητες αξιοποιήσιμων θρεπτικών συστατικών τα οποία η γεωργική εκμετάλλευση ή ακόμη και σε αστικό επίπεδο μπορούν να τα αξιοποιήσουν. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν αυτούσια ή σε συνδυασμό μεταξύ τους (Σιδηράς, 2004). Το κόμποστ μπορεί να αναφερθεί και ως οργανικό υπόλειμμα –όπως τα προαναφερόμενα “mulches” - με τη διαφορά εδώ πως το κόμποστ πριν τοποθετηθεί στη καλλιέργεια, θα πρέπει να γίνει η ανάλογη χώνευση. Για τον έλεγχο των ζιζανίων, η σύσταση που κόμποστ μπορεί να περιλαμβάνει οργανικά απορρίμματα ζώων (πρόβατα, κατσίκες, κότες, χοίρους, αγελάδες, κουνέλια) ή οργανικά φυτικά υπολείμματα από διάφορα είδη φυτών. Οργανικά υλικά συχνά χρησιμοποιούμενα για την καταπολέμηση και έλεγχο των ζιζανίων είναι το άχυρο, σανός, τεμαχισμένο ξύλο, πριονίδι, φλοιοί ξύλου και φύλλα (Schonbeck, 2012). Το κόμποστ έχει την ικανότητα να απελευθερώνει φυτοτοξικές ουσίες, οι οποίες μπορούν να επηρεάσουν την βλάστηση των σπόρων ζιζανίων. Ο έλεγχος των ζιζανίων με την χρήση κόμποστ εξαρτάται από αρκετούς παράγοντες. Εξαρτάται από το υλικό κόμποστ που επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθεί, τα είδη ζιζανίων που καταπολεμούνται, και τις περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούν αφού αυτές επηρεάζουν τη σύσταση του οποιουδήποτε κόμποστ. Επίσης αξίζει να αναφερθεί πως όσο μεγαλύτερο είναι το πάχος του κόμποστ, τόσο πιο επιτυχημένη είναι η καταπολέμηση. Η επίδραση του κόμποστ στον έλεγχο της ζιζανιοχλωρίδας έχει μελετηθεί από αρκετούς ερευνητές.

Για παράδειγμα, σε μια παλαιότερη έρευνα, όσον αφορά το βάθος ενσωμάτωσης του κόμποστ, η Ozores- Hampton (1998) αναφέρει στην έρευνα της πως η φυτρωτική ικανότητα των σπόρων ζιζανίων μειώνεται όσο αυξάνεται το βάθος εναπόθεσης του κόμποστ και αυτό πιθανόν λόγω συνθηκών που επηρεάζουν το φύτρωμα όπως το O₂, υψηλά ποσοστά CO₂, το φως, περιεκτικότητα υγρασίας, το εύρος της θερμοκρασίας. Όσον αφορά το βάθος ενσωμάτωσης του κόμποστ, η ερευνητής αναφέρει πως 10 με 12 εκατοστά είναι το ιδανικό για την παρεμπόδιση φυτρώματος κάποιων ζιζανίων όπως ο ντάτουρας (*Datura ferox*, *D. stramonium*), η σετάρια (*Setaria faberi*), η αγριοντοματιά (*Solanum mauritianum*), η μολόχα (*Malva pusilla*), η βελονίδα (*Erodium spp*) και η κίτρινη κύπερη (*Cyperus esculentus*).

Η Ozores- Hampton (1998) επίσης αναφέρει τα ωφέληματα χρήσης κόμποστ από διαφορετικά υλικά για κάθε επέμβαση και την παραγωγή των φυτοτοξικών ουσιών που παράγονται από το καθένα. Οι ουσίες αυτές συμβάλλουν στον έλεγχο φυτρώματος και ανάπτυξης των ζιζανίων. Συμπερασματικά η χρήση κόμποστ ανεπεξέργαστων Στερεών Αστικών Αποβλήτων (ΣΑΑ) παράγουν οξικό οξύ ενώ επεξεργασμένο κόμποστ ΣΑΑ 4 βδομάδων παράγει οργανικό οξύ και κόμποστ επεξεργασίας 16 βδομάδων, αμμωνία και οξειδίο αιθυλενίου. Το κόμποστ άχυρου χώνευσης 4 βδομάδων επίσης παράγει οξικό οξύ. Η αγελαδινή κοπριά χώνευσης 12 βδομάδων παράγει οργανικό οξύ, όπως και τα υπολείμματα κλαδεμάτων κήπων. Το κόμποστ από κοπριές και ούρα από χοιροστάσια (>24 βδομάδων) παράγουν αμμωνία, χαλκό και φαινολικά οξέα.

Σε μια άλλη έρευνα, οι Menalled et al. (2005) μελέτησαν τις συνέπειες στη τράπεζα σπερμάτων ζιζανίων μετά τη χρήση κόμποστ χοίρων. Συγκεκριμένα, σκοπός της μελέτης ήταν η παρατήρηση της επίδρασης του αριθμού σπερμάτων ζιζανίων, η βιωσιμότητα των ζιζανιοσπόρων και η βλαστικότητα τους μετά την τοποθέτηση του κόμποστ χοίρων στην τράπεζα σπερμάτων. Οι ερευνητές τονίζουν την σημασία της σωστά χωνεμένης κοπριάς, αφού αντίθετα θα μπορούσαν να είναι φορείς – μέσω των σπόρων – νέων ειδών ζιζανίων στη καλλιέργεια. Η καλλιέργεια περιλάμβανε σύστημα αμειψισποράς καλαμποκιού – σόγιας – χειμερινού σιταριού σε πείραμα τριετούς διάρκειας. Η μελέτη τους έδειξε πως η εναπόθεση κόμποστ χοίρων σε καλλιέργειες δεν αυξάνει τον αριθμό σπερμάτων νέων ειδών ζιζανίων στην τράπεζα σπερμάτων, δεν τροποποιεί την βιωσιμότητα των ζιζανιοσπόρων και ούτε επηρεάζει το φύτρωμα των ήδη προϋπαρχόντων σπόρων ζιζανίων στη τράπεζα σπέρματος του εδάφους.

2.8.4. Τεχνολογικά και φυσικά μέσα

Ηλιοαπολύμανση – Ηλιοθέρμανση (Soil Solarization)

Οι αρχές της ηλιοθέρμανσης βασίζονται στην ορατού φάσματος ηλιακή ακτινοβολία (solar radiation) και μικρού κύματος υπέρυθρη ακτινοβολία. Λόγω ότι η γήινη ακτινοβολία (terrestrial radiation) είναι συνήθως μεγάλου κύματος υπέρυθρης ακτινοβολίας, η οποία είναι αδιαπέραστη σε υλικά όπως το γυαλί και πλαστικό, το αποτέλεσμα είναι να παγιδεύεται κάτω από το στρώμα πολυαιθυλενίου που τοποθετείται στη τεχνική της ηλιοαπολύμανσης. Σε γενικές γραμμές, δημιουργείται στο έδαφος το φαινόμενο του θερμοκηπίου, αφού το πολυαιθυλένιο στρώμα παγιδεύει την υγρασία και θερμοκρασία (Yaduraju and Mishra, 2004).

Η χρήση της ηλιακής ακτινοβολίας γνωστή ως soil solarization (SOL), θεωρείται ως μία απ' τις πιο αποτελεσματικές μεθόδους καταπολέμησης ζιζανίων στο στάδιο σπόρων αφού, επιτυγχάνεται η απολύμανση του καλλιεργούμενου εδάφους σε θερμοκρασία 50 – 60 °C. Αρχικά, το έδαφος ψιλοχωματίζεται και βρέχεται ώστε να παραμένει υγρό. Η τεχνική εγκατάστασης της ηλιοαπολύμανσης περιλαμβάνει την χρήση διάφανων ή αδιαφανών πλαστικών φύλλων κάλυψης σε περιόδους διαρκούς και έντονης ηλιακής ακτινοβολίας τα οποία απλώνονται στο έδαφος για το λιγότερο τέσσερις εβδομάδες (Ελευθεροχωρινός, 1996; Researchgate, n.d) ως το μέγιστο 3 – 4 μήνες. Σε πρόσφατη μελέτη τους οι Candido, D'Addabbo, Miccolis and Castronuovo (2011) συμπληρώνουν πως η θερμική ένταση από την τεχνική της ηλιοαπολύμανσης, εκτός από την καταπολέμηση σπόρων των ζιζανίων, φτάνει σε επίπεδα εξόντωσης ή τραυματισμού ενός ευρέου φάσματος εχθρών και ασθενειών, συμπεριλαμβάνοντας παθογόνα όπως μύκητες και νηματώδεις. Συνάμα, παρουσιάζεται αύξηση στις αποδόσεις της καλλιέργειας, όχι μόνο από την μείωση των παρασίτων και ζιζανίων, αλλά λόγω της απελευθέρωσης θρεπτικών στοιχείων του εδάφους προς την καλλιέργεια, όπου ενεργοποιείται από την θερμική ένταση της τεχνικής (Researchgate, n.d).



Εικόνα 2. 19 Εφαρμογή συστήματος ηλιοαπολύμανσης σε επίπεδο χωράφι (αριστερά) και υπερυψωμένες κλίνες (δεξιά). Πηγή: MCSorley and Gill, 2013

Οι παράμετροι που πρέπει να ληφθούν υπόψη για την εγκατάσταση της μεθόδου αυτής είναι (MCSorley and Gill, 2013; Researchgate, n.d.):

➤ **η εποχή εγκατάστασης**

Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, για την καλύτερη επίτευξη της μεθόδου, θα πρέπει η εγκατάσταση να γίνει τους μήνες με τις υψηλότερες θερμοκρασίες. Ο Ιούνιος θεωρείται ο καλύτερος μήνας λόγω ελάχιστων βροχοπτώσεων, άρα μια εγκατάσταση μεταξύ Ιουνίου, Ιουλίου, Αυγούστου δίνει καλά αποτελέσματα.

➤ **η τοποθεσία**

Ο χώρος εγκατάστασης της ηλιοαπολύμανσης δεν θα πρέπει να σκιάζεται από περιφερειακά αντικείμενα, (κτίρια, δέντρα), αλλά να διοχετεύεται η ηλιακή ακτινοβολία σε όλη την έκταση κατά την διάρκεια της ημέρας. Στη περίπτωση όπου η ηλιοαπολύμανση εφαρμόζεται σε υπερυψωμένες κλίνες τότε είναι καλύτερα να τοποθετούνται σε κατεύθυνση βορρά-νότου κατά το μήκος τους (Εικόνα 2.19).

➤ **η προετοιμασία του χώρου**

Το έδαφος θα πρέπει να καθαριστεί από υπολείμματα, πέτρες, βλαστημένα ζιζάνια, κλαδιά και ξηρές ρίζες. Ακολουθεί όργωμα της επιφάνειας σε βάθος περίπου 15 εκατοστών. Κάποιες έρευνες αναφέρουν πως η εφαρμογή οργανικών υλικών στο έδαφος βελτιώνει την διαδικασία της ηλιοαπολύμανσης, παρόλο που αναφέρουν πιθανή φυτοτοξικότητα σε κάποια είδη καλλιεργειών.

➤ **Υγρασία και θερμική αγωγιμότητα**

Η υγρασία στο έδαφος δρα ως αγωγός της θερμότητας. Τα εδάφη αυτά δεν θα πρέπει να πλημμυρίζουν ή να λασπώνουν αφού το έδαφος γίνεται βαρύ και λεκιάζει το διάφανο

πλαστικό με αποτέλεσμα να μη λειτουργεί ικανοποιητικά η μέθοδος. Σε κάποια αμμώδη εδάφη προτιμάται η διαβροχή τους μια μέρα πριν. Προτεινόμενη υγρασία είναι γύρω στα 50mm πριν την εγκατάσταση του πλαστικού.

➤ **τα αναγκαία υλικά**

Γίνεται χρήση αποκλειστικά διάφανου πλαστικού το οποίο καλύπτει μεγαλύτερη έκταση από την επιθυμητή για λόγους τοποθέτησης. Η χρήση μαύρων πλαστικών πολυαιθυλενίου που χρησιμοποιούταν παλιά, ζεσταίνει το επιφανειακό στρώμα του εδάφους, αλλά δεν αφήνει τις ακτίνες του ήλιου να διαπεράσουν σε βαθύτερα στρώματα στο έδαφος. Τύπος και εμπορικές ονομασίες δεν είναι ακόμη διαθέσιμες, αλλά είναι αναγκαίο να είναι διάφανο το πλαστικό. Το πάχος του πλαστικού επίσης διαφέρει από έρευνα σε έρευνα, αλλά στις περιπτώσεις λεπτού υλικού, θα πρέπει να αντέξει στις κλιματικές συνθήκες για τουλάχιστο 6 εβδομάδες.

➤ **τοποθέτηση**

Όπως αναφέρθηκε πριν, το διαφανές πλαστικό αγοράζεται σε μεγαλύτερο μέγεθος από την επιφάνεια κάλυψης και ο λόγος γιατί οι άκρες αναδιπλώνονται και θάβονται στο έδαφος περιμετρικά. Το διάφανο πλαστικό θα πρέπει επίσης να τεντώνεται δυνατά ώστε να εφαρμοστεί τεντωμένο στο έδαφος, αποφεύγοντας τις μελλοντικές παλινδρομήσεις του από τον αέρα. Η χρήση βαριδιών (πέτρες χωρίς οξείες γωνίες, σάκοι με χώμα) μπορούν να μειώσουν αυτό το κίνδυνο σχισίματος. Σχισμές και τρύπες θα πρέπει να σφραγίζονται (π.χ. σιλικόνη) αμέσως για αποφυγή διαρροών.

➤ **διάρκεια εγκατάστασης**

Οι πλείστες έρευνες αναφέρουν διάρκεια ηλιοαπολύμανσης το λιγότερο 6 εβδομάδες. Το έδαφος μετά το τέλος της ηλιοαπολύμανσης και τη αφαίρεση του πλαστικού είναι απαλλαγμένο από ζιζάνια, εχθρούς και ασθένειες για 3-4 μήνες εμφανίζεται μειωμένο ποσοστό τους στις καλλιέργειες. Τονίζεται να αποφευχθεί η άρδευση με κατάκλιση από γειτονικά χωράφια αφού μπορεί να μεταφέρει σπόρους ζιζανίων στο απολυμασμένο έδαφος.

Θερμική καταπολέμηση ζιζανίων (*Thermal weed control*)

Η χρήση της θερμικών μεθόδων για την καταπολέμηση ζιζανίων, είναι ευρέως διαδεδομένη από αρκετούς καλλιεργητές με το κάψιμο (καψάλισμα) των ζιζανίων. Υπάρχουν όμως μια σωρεία νέων μεθόδων χρήσης της θερμότητας για τον έλεγχο των ζιζανίων, άλλοι σε πειραματικό επίπεδο ακόμη και άλλοι σε εφαρμογή. Όπως αναφέρουν στην έρευνα τους οι Rask and Kristofferesen (2006), ανάλογα με το τρόπο δράσης στον έλεγχο των ζιζανίων, οι μέθοδοι χωρίζονται σε δύο τρόπους:

1. στις άμεσες μεθόδους θερμικής καταπολέμησης, που περιλαμβάνουν φλόγιστρα, υπέρυθρες ακτίνες, ζεστό νερό, και ζεστό ατμό)
2. οι έμμεσες μέθοδοι, που αφορούν την ηλεκτροπληξία, χρήση μικροκυμάτων, ακτινοβολία λέιζερ, και την υπεριώδες ακτινοβολία (UV).

Οι ερευνητές συμπληρώνουν και τρίτη μέθοδο αλλά αντίθετη προς τα προαναφερόμενα, μέθοδο την χρήση ψύξης.

Στο ίδιο θέμα αναφέρονται αρκετοί ερευνητές όσον αφορά τη θερμική μέθοδο καταπολέμησης των ζιζανίων (Τσελές, Ευθυμιάδου και Γκούλτα, 2011; Αντωνόπουλος, 2008; Astatkie et. al, 2011). Συμπληρώνουν πως μπορεί να εφαρμοστεί με την χρήση φλόγας ή υπέρυθρη θερμική ακτινοβολία, συνήθως με προπάνιο, με ατμό, ζεστό νερό ή ζεστό αφρό, συνεπώς, η παραγόμενη θερμότητα εισχωρεί 2 ως 5 εκατοστά βάθους του εδάφους, με αποτέλεσμα να καταστρέφονται μόνο τα προβλαστημένα ζιζάνια,. Αυτή η μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί α) προφυτρωτικά (καρότα, παντζάρια), β) μεταφυτρωτικά (π.χ. αραβόσιτος) και γ) πριν τη συγκομιδή (για πατάτες και κρεμμύδια ώστε να ευκολυνθεί η αφαίρεση του φυλλώματος τους).

Η έρευνα των Rask and Kristoffersen (2007) εστιάζεται κυρίως στη καταπολέμηση ζιζανίων σε σκληρές επιφάνειες (π.χ. πεζοδρόμια) αλλά κάποιες απο αυτές μπορούν να εφαρμοστούν και σε καλλιέργειες.

Χρήση φλόγας. Η μέθοδος αυτή πλεονεκτεί ιδιαίτερα για την καταπολέμηση ζιζανίων τα οποία παρουσιάζουν ανθεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνα. Παρόλα αυτά η μέθοδος αυτή ‘όταν εφαρμόζεται σωστά έχει το μειονέκτημα του αυξημένου κόστους. Για παράδειγμα, με την χρήση προπανίου για τον έλεγχο ευαίσθητων ειδών ως τα 4 φύλλα χρειάστηκαν δόσεις 10 – 40 Kg ha¹ , ενώ για τη μεγαλύτερα ζιζάνια (ως 12 φύλλα) οι δόσεις ήταν σχεδόν τετραπλάσιες (40 – 150 Kg ha¹). Επίσης κάποια είδη ζιζανίων παρουσίασαν ανεκτικότητα και μετά την εφαρμογή επανεμφανίστηκαν (*Capsella bursa-pastoris* (L.), *Matricaria discoidea* DC). Άλλο μειονέκτημα ειδικά όταν η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται υπαίθρια, ο κίνδυνος πρόκλησης πυρκαγιάς. Θα πρέπει ληφθούν μέτρα προφύλαξης για τον κίνδυνο πρόληψης πυρκαγιάς και να ακολουθείται αυστηρά η ανάλογη νομοθεσία. Βάση της Ελληνικής Νομοθεσίας (9/2000 και 9Α/2005) Πυροσβεστικής διάταξης απαγορεύεται να ανάβεται και να διατηρείται για οποιοδήποτε σκοπό φωτιά στην ύπαιθρο χωρίς γραπτή άδεια από την Πυροσβεστική Υπηρεσία. Η περίοδος απο 1η Μάιου μέχρι 31 Οκτωβρίου θεωρείται απαγορευτική για το άναμμα φωτιάς στην ύπαιθρο. Σύμφωνα με την Κυπριακή νομοθεσία (Ν. 220/1988), ο τροποποιητικός «Περί Προλήψεως Πυρκαγιών στην Ύπαιθρο Νόμο» (Ν. 2(Ι)/2014) επιτρέπει το άναμμα φωτιάς για το καψάλισμα αποκάλαμων από 1η Δεκεμβρίου μέχρι τις 31 Μαρτίου. Τονίζεται ότι οι γεωργοί προτού προβούν στο άναμμα φωτιάς π.χ. για καψάλισμα των αποκάλαμων, θα πρέπει να εξασφαλίσουν τη σχετική «γραπτή άδεια» από τις αρμόδιες αρχές σύμφωνα με τις πρόνοιες της σχετικής Νομοθεσίας.

Ζεστό νερό. Αναφέρουν πως η χρήση συσκευών παραγωγής ζεστού νερού (Aqua Heat) σε προκαταρκτικές μελέτες, έδειξαν πως ελέγχουν τα περισσότερα ετήσια και πολυετή ζιζάνια όσο και οι επεμβάσεις με το ζιζανιοκτόνο glyphosate. Γενικά η μέθοδος αυτή, είναι αποτελεσματική μετά απο αρκετές επαναλήψεις και σε αρχικά στάδια βλάστησης. Παρόλο που χρειάζεται υψηλή παραγωγή ενέργειας, η μέθοδος αυτή μπορεί να εφαρμοστεί σε περιοχές όπου δεν ενδείκνυται η χρήση φλόγας λόγω επικινδυνότητας πρόκλησης πυρκαγιάς.

Ζεστός αφρός. Η χρήση ζεστού αφρού, ο οποίος παράγεται σάκχαρα καρύδας και καλαμποκιού, βοηθά ως μονωτικό υλικό ώστε να παγιδεύει την θερμοκρασία του ζεστού νερού στους φυτικούς ιστούς των ζιζανίων για περισσότερη ώρα.

Ζεστός ατμός. Η χρήση τέτοιων συσκευών, παρά τις ενεργειακές απώλειες, χρησιμοποιεί λιγότερες ποσότητες νερού παρά η χρήση συσκευών ζεστού νερού. Επίσης ο ατμός παρέχει μεγαλύτερη θερμοαγωγιμότητα ($10\ 000\text{--}28\ 000\ \text{W m}^{-2}\ \text{K}^{-1}$) σε σύγκριση με το ζεστό νερό ($500\text{--}5000\ \text{W m}^{-2}\ \text{K}^{-1}$) με αποτέλεσμα μια αποδοτικότερη ζιζανιοκτονία.

Ηλεκτροπληξία. Η μέθοδος αυτή βασίζεται στη χρήση συσκευών σπύθας παραγωγής ή ηλεκτρικής επαφής στα ζιζάνια. Και στις δύο τεχνικές χρησιμοποιούνται συσκευές των 20 V και παρόλο που η μέθοδος αυτή εμφάνισε θετικά αποτελέσματα σε αρκετές περιπτώσεις, το κόστος λειτουργίας και αγοράς των συσκευών είναι πολύ ψηλό. Εκτός αυτού οι συγγραφείς αναφέρουν την υψηλή επικινδυνότητα προς την ασφάλεια των χειριστών των συσκευών αυτών.

UV ακτινοβολία. Στη μέθοδο αυτή όλη η ενέργεια που παράγεται, απορροφάται από την εξωτερική επιδερμίδα του φυτικού ιστού ($0.1\text{--}0.2\ \text{mm}$) και τα αποτελέσματα είναι παρόμοια με αυτά της καταπολέμησης με φλόγα. Είναι ακόμη υπό μελέτη, λόγω ότι ακόμη δεν υπάρχει κατάλληλος εξοπλισμός για την εφαρμογή της μεθόδου, αλλά κυρίως γιατί προκαλεί σοβαρά προβλήματα υγείας και ρίσκου πρόκλησης μεταλλαξιογενέσεων.

Ακτινοβολία Lazer. Μια νέα μέθοδος η οποία μελετάνε αρκετοί ερευνητές τα τελευταία χρόνια είναι η χρήση ακτινοβολίας με Laser για σκοπούς πιο στοχευόμενης ζιζανιοκτονίας. Παρόμοια μέθοδος είναι αυτή της θερμικής καταπολέμησης η οποία περιλαμβάνει καψάλισμα με φλόγα, ατμό ή ζεστό νερό ή και ζεστό ατμό (Astatkie et. al, 2011; Rask and Kristoffersen, 2007). Η μέθοδος αυτή όμως, όπως αναφέρουν οι Marx et. al (2012) εφαρμόζει μια χωρική διασπορά στο σημείο και είναι πιο κατάλληλη σε αγρούς χωρίς καλλιέργειες. Σε πειράματα που διεξάχθηκαν από τους Marx et. al (2012), απέδειξαν πως η μέθοδος αυτή στοχεύει συγκεκριμένα σημεία των φυτικών ιστών των ζιζανίων όπου εκεί, η ακτινοβολία λέιζερ οδηγεί σε απορρόφηση ενέργειας και συνήθως σε μετατροπή θερμότητας μέσα στον ιστό, όπου καταστρέφεται το μερίστωμα. Στα αποτελέσματα τους τονίζουν την σημαντικότητα αυτής της μεθόδου, αλλά προς το παρόν αναθεωρούν τα σημαντικά προβλήματα της μεθόδου αυτής τα οποία είναι:

- η απαιτητική ακρίβεια στόχευσης της μεθόδου
- η ταχύτητα ακτινοβολίας λέιζερ είναι πολύ αργή, στα 500 ms ανά λεπτό, η οποία παρουσιάζει πρόβλημα σε καλλιέργειες με πυκνή βλάστηση ζιζανίων.
- ο υψηλός βαθμός απόδοσης ενεργειακής σύζευξης στο μερίστωμα.

2.8.5. Βιολογικά μέσα

Ως βιολογική καταπολέμηση αναφερόμαστε σε μεθόδους, τεχνικές ή σκευάσματα τα οποία δεν προκαλούν προβλήματα στο περιβάλλον και στον άνθρωπο και απουσιάζουν οι χημικές

ουσίες. Στη βιολογική καταπολέμηση ζιζανίων θα αναφερθούν διάφορες μέθοδοι όπου χρησιμοποιούνται για τον σκοπό αυτό.

Βιολογική καταπολέμηση με εχθρούς και ασθένειες των ζιζανίων

Όπως αναφέρει ο Ελευθερινός (1996) στο βιβλίο του, είναι η «κλαστική» μέθοδος καταπολέμησης των ζιζανίων. Με τη μέθοδο αυτή, απελευθερώνονται στον αγρό/καλλιεργούμενη έκταση εχθροί ή ασθένειες των συγκεκριμένων ζιζανίων που στοχεύονται. Αυτά μπορεί να είναι έντομα, αράχνες, μύκητες, βακτήρια νηματώδεις αλλά και ιοί.

Συγκεκριμένα, σε αυτή τη τεχνική, αν το βιολογικό μέσο είναι μύκητας, τότε χρησιμοποιείται ως «μυκοζιζανιοκτόνο», αφού το «μόλυσμα» του θα καταστρέψει πλήρως ή μερικώς το ζιζάνιο. Γνωστά μυκοζιζανιοκτόνα που αναφέρονται από τον συγγραφέα είναι (Αντωνόπουλος, 2008):

- για την καταπολέμηση του ζιζανίου *Aeschynomene virginica*, το σκεύασμα “Collego TM” που περιέχει τον μύκητα *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *aeschynomene* σε καλλιέργειες σόγιας και σε ορυζώνες.
- το σκεύασμα “De Vine TM” (μύκητας *Phytophthora palmovora*) για την καταπολέμηση του ζιζανίου *Morrenia odorata* σε εσπεριδοειδή.
- Το σκεύασμα *Alternaria cassia* για την καταπολέμηση διαφόρων ζιζανίων σε καλλιέργειες σόγιας και αραχίδας.

Στις περιπτώσεις όπου το βιολογικό μέσο είναι έντομο, τότε αυτό αφήνεται στον αγρό σε μικρές ποσότητες ώστε αυτό να εγκλιματιστεί και να πολλαπλασιαστεί σε ικανοποιητικούς ρυθμούς με σκοπό τα βέλτιστα αποτελέσματα καταπολέμησης. Η καταπολέμηση των ειδών *Oruntia* spp. θεωρείται να έχει τα καλύτερα αποτελέσματα με την καταπολέμηση της από τα έντομα *Salvinia molesta* και *Cyrtobagus salviniae* (Αντωνόπουλος, 2008).

Ένα άλλο παράδειγμα που αναφέρει ο Ελευθεροχωρινός (1996) είναι η χρήση του εντόμου *Chrysiolina quadrigemina* για την καταπολέμηση του ζιζανίου βάλσαμου (*Hypericum parforatum*) στην Καλιφόρνια, όπου στέφθηκε με επιτυχία. Σε πιο πρόσφατες έρευνες, ο Mohammadi (2013) αναφέρει παραδείγματα βιολογικής καταπολέμησης του ζιζανίου χονδρέλα (*Chondrella juncea*) με την εισαγωγή του μύκητα σκουριάς ή σκωρίαση (*Puccinia chondrillina*) στην Αυστραλία. Και τα δύο – ζιζάνιο και μύκητας – προέρχονται από την Μεσόγειο, και η εξαπόλυση του βιολογικού εχθρού παρουσίασε αρκετά καλά αποτελέσματα στη καταπολέμηση του ζιζανίου. Σε ακόμη μια αναφορά βιολογικού εχθρού μύκητα ο Charudattan (2005), συμπληρώνει την επιβεβαιωμένη καταπολέμηση ενός διεσδυτικού είδους ακακίας (*Acacia saligna*) με βιολογικό εχθρό τον σακχαρομύκητα *Uromycladium tepperianum*.

Βιολογική καταπολέμηση μέσω αλληλοπαθητικών φυτών.

Όπως αναφέρεται στις αρχές αυτής της έρευνας, η αλληλοπάθεια είναι η ικανότητα των φυτών / ζιζανίων να απελευθερώνουν χημικές ουσίες στο περιβάλλον, έτσι επηρεάζοντας την ανάπτυξη γειτονικών τους φυτών/ζιζανίων. Πιο συγκεκριμένα, αυτό που συμβαίνει είναι η αποβολή χημικών ουσιών από το φύλλωμα και τις ρίζες των φυτών αυτών και καταλήγουν στο έδαφος, ακόμη και μετά την αποσύνθεσή τους. Κύριο ρόλο παίζει ένας γλυκοζιτης ο οποίος σχηματίζεται από τα φύλλα και ακολούθως διασπάται από τους μικροοργανισμούς του εδάφους. Μετατρέπεται σε υδρογουκλονιο, αυτό με τη σειρά του οξειδώνεται και σχηματίζεται η αλληλοπαθητική ουσία «γουκλόνη» (Τσελές, Ευθυμιάδου και Γκούλα, 2011). Κάποια από τα γνωστά αλληλοπαθητικά φυτά είναι κατά τους Khaliq, Matloob, Khan, and Tanveer (2013) είναι το σόργο (*Sorghum bicolor*), ο ηλίανθος (*Helianthus annuus*), ο ευκάλυπτος (*Eucalyptus camaldulensis*), η κράμβη ή λαχανίδες (*Brassica campestris*), η μουριά (*Morus alba*) και κατά τους Travlos, Paspatis, and Psomadeli (2008) η γνωστή Οξαλίδα (*Oxalis pes carpa*).

Επίσης, όπως αναφέρει στο βιβλίο του ο Βασιλακογλου (2012), εκχυλίσματα των ζιζανίων αγριάδας, περικοκλάδας, βέλιουρα, αγριοβρώμης και αρκετών άλλων, είναι υπεύθυνα για την αλληλοπάθεια σε καλλιέργειες λόγω των τοξικών ουσιών που παράγουν.

Στη πρακτική, όπως αναφέρουν οι Jabran et al. (2015), η συγκαλλιέργεια καλλιεργητικών ειδών με αλληλοπαθητικά φυτά πλεονεκτούν αφού αυξάνονται οι αποδόσεις της σοδειάς, και μειώνονται τα οικονομικά έξοδα καταπολέμησης ζιζανίων και είναι τεχνική φιλική στο περιβάλλον. Επίσης με τη συγκαλλιέργεια αλληλοπαθητικών φυτών, παρέχει εξοικονόμηση πόρων (διαθεσιμότητα γης, θρεπτικών, νερού και ηλιακού φωτός). Ένα παράδειγμα που παρουσιάζουν στην έρευνα τους είναι η περίπτωση συγκαλλιέργειας καλαμποκιού – αρακά (μπιζελιού) ενίσχυσε την μείωση των ζιζανίων γλιστρίδας (*Portulaca oleracea L.*), *Chorchorus oliotorius* και *Dactyloctenium aegyptium* κατά 50%. Οι Mohammadi (2013) και Dhima (2009) προσθέτουν στη μέθοδο αυτή την αλληλοπαθητική ικανότητα των αρωματικών/φαρμακευτικών φυτών ως προς την καταπολέμηση ζιζανίων. Αρωματικά φυτά όπως η Αρτεμισία (*Artemisia annua L.*) παράγει μια επιλεκτική φυτοτοξίνη η οποία παρεμποδίζει την ανάπτυξη των ζιζανίων «πρωινή χαρά» (*Ipomoea lacunose L.*), της κοινής γλυστηρίδας (*Portulaca oleracea L.*) και του αμάραντου (*Amaranthus spp.*). Οι Dhima et al. (2009) ανακάλυψαν πως αιθέρια έλαια από τα αρωματικά φυτά άνηθου, κόλιανδρου και μάραθου, παρουσίασαν παρεμπόδιση 100% της βλαστικότητας, μήκος ριζιδίου και νωπού βάρους σπόρου στο ζιζάνιο μουχρίτσα (*Echinochloa crus-galli*).

Βιολογική καταπολέμηση με ανώτερα ζώα.

Η ελεγχόμενη βόσκηση με ανώτερα ζώα (κυρίως βοοειδή, πρόβατα και κατσίκες) είναι μια βιολογική τεχνική καταπολέμησης ζιζανίων, ειδικά σε πολυετείς και δεντρώδεις καλλιέργειες. Παρόλο που η βόσκηση από τα ζώα τα ίδια μπορεί να ενισχύσει το πρόβλημα (Poray and Field, 1996) των ζιζανίων στις καλλιέργειες ειδικά των ζωοτροφών, η εφαρμογή ενός συστήματος βόσκησης ρυθμίζοντας τον χρόνο, την ένταση ή και τα δύο της βόσκησης πιθανόν να επιφέρει μια ανάλογη ισορροπία. Τονίζουν πως η εισαγωγή διαφόρων ειδών ζώων (π.χ. κατσίκες σε σύστημα βόσκησης βοοειδών κ.ο.κ.) στο σύστημα βόσκησης, μπορεί να ωφελήσει στη μη εκλεκτική διαλογή ζιζανίων, με αποτέλεσμα την αντιμετώπιση διαφόρων ειδών ζιζανίων μαζικά (Εικόνα 2.20). Οι ερευνητές συμπληρώνουν επίσης πως οι κατσίκες έχουν την δυνατότητα να τρέφονται με αγκαθωτά είδη θάμνων και ζιζανίων, όπου πρόβατα

και βοοειδή δεν τα προτιμούν, και κάποια απο αυτά τα είδη τα οποία καθίστανται δηλητηριώδη για άλλα ζώα δεν έχουν αντίκτυπο στις κατσίκες. Ένα παράδειγμα για τις κατσίκες, αναφέρουν πως έχουν φανερώσει αποτελεσματικό έλεγχο σε κάποια είδη βάτων (*Rubus fruticosus*), στο κίρσιο (*Cirsium arvense*) και πολλά άλλα είδη. Τα πρόβατα απ την άλλη, χρησιμοποιήθηκαν σε συνδυασμό με βοοειδή για τον έλεγχο της φτέρης (*Pteridium esculentum*) στη νέα Ζηλανδία και για διάφορα είδη *Ranunculus spp.* με πολύ καλά αποτελέσματα στον έλεγχο των ζιζανίων αυτών.



Εικόνα 2. 20 Κατσίκες να τρέφονται με βλάστηση βελανιδιάς (αριστερά) και πρόβατα σε βοσκοτόπι στο Όρεγκον. (Πηγές φωτογραφιών: Cook, 2014; Nichols, USDA NRCS, 2005. In: Williams, 2005)

Η μελέτη των Pywell et.al. (2010) αφορούσε την σύγκριση και αξιολόγηση της διαχείρισης βόσκησης και ελέγχου στον πληθυσμό του ζιζανίου κίρσιο (*Cirsium arvense*) για 6 χρόνια. Η έρευνα αυτή, παρουσίασε πως η εξάπλωση του ζιζανίου «κίρσιου» (*Cirsium arvense*) επηρεάστηκε σε μεγάλο βαθμό απο την βόσκηση. Οι μειώσεις στον αριθμό ζιζανίων (*Cirsium arvense*) εμφανίζονται σε μια μέθοδο συγκαταβατικής βόσκησης παρά εντατικής με την χρήση βοοειδών και προβάτων.

Με μία εκτενή μελέτη, οι περισσότεροι ερευνητές προωθούν την βόσκηση κατσικών για την διαχείριση των ζιζανίων. Εκτός απο τα προαναφερόμενα ως προς τον έλεγχο των δυσεξόντων ζιζανίων, οι κατσίκες σε ένα μελετημένο σύστημα διαχείρισης ζιζανίων, μπορούν να εμφανίσουν κι άλλα πλεονεκτήματα (Εικόνα 2.20). Κάποια απο αυτά είναι να μειώσουν και να αποτρέψουν τον κίνδυνο πυρκαγιάς, να βελτιώσουν τα βοσκοτόπια και τις παράκτιες περιοχές και να αυξάνουν τον πληθυσμό άγριας ζωής. Η διαχείριση ενός συστήματος, περιλαμβάνει κοπάδια διάφορων ηλικιών, αφού οι κατσίκες τρέφονται με διαφορετικά είδη ζιζανίων αναλόγως της ηλικίας τους. Το άλλο που θα πρέπει να ληφθεί υπόψη είναι ο κατάλληλος χρόνος εγκατάστασης των κοπαδιών. Κάποια είδη

δυσκολοεξόντων ζιζανίων, χρειάζονται αρκετές επεμβάσεις τον χρόνο απο τα κατσίκια και για αρκετά χρόνια (Cook, 2014).

2.9. Συμπεράσματα

Τα συμπεράσματα που αναδύουν απο τη την παραπάνω βιβλιογραφική μελέτη είναι πως υπάρχει πιθανότητα ανάπτυξης ενός διαχειριστικού σχεδίου καταπολέμησης ζιζανίων το οποίο δεν θα εμπλέκει τη χρήση χημικών ζιζανιοκτόνων. Οι ευεργετικές χρήσεις των ζιζανίων που βρίσκονται στις στα νησιά μας παρέχουν μια πληθώρα μέσων αξιοποίησης τους ως προς τον έλεγχο των ζιζανίων σε καλλιέργειες και αστικούς χώρους. Κυρίως η ικανότητα αλληλοπάθειας των περισσότερων ζιζανίων είναι ένας απ' τους πιο σημαντικούς σύμμαχους στο έργο αυτό. Επίσης η εδώδιμη χρήση τους ως διατροφικό μέσο παρέχει μια πηγή φυσικών βιταμινών και στοιχείων χωρίς οικονομικό κόστος. Η προστασία των ενδημικών φυτών και ιδιαίτερα της Κρήτης στην οποία βρίσκονται σε αφθονία, είναι ιδιαίτερης σημασίας αφού ορισμένα απο αυτά πιθανόν να εξαλείφονται λόγω των γεωργικών εκμεταλλεύσεων και την χημικής ζιζανιοκτονίας. Οι μέθοδοι εναλλακτικής καταπολέμησης των ζιζανίων έναντι της χημικής είναι αυτοί που θα οδηγήσουν την αειφόρο ανάπτυξη σε ανοδική πορεία, αφού με τις μεθόδους αυτές – όταν χρησιμοποιούνται σωστά – προστατεύεται το περιβάλλον και η βιοποικιλότητα της περιοχής όπου εφαρμόζονται, μειώνονται τα οικονομικά έξοδα κυρίως απο την εξάλειψη της χημικής καταπολέμησης, και η κοινωνία δεν μαστίζεται απο τα κατάλοιπα των χημικών ζιζανιοκτόνων και άλλων φυτοφαρμάκων εις βάρος της υγείας της.

Ίσως τα πιο σημαντικά ευρήματα που έχουν αναδειχθεί στη βιβλιογραφική ανασκόπηση είναι ο τεράστιος όγκος της δραστικής ουσίας glyphosate ο οποίος εφαρμόζεται στις καλλιέργειες, ειδικά στην Αργεντινή, όπου φτάνει τα 300 εκατομμύρια τόνους ανά έτος. Η συνεχής αύξηση των χημικών ζιζανιοκτόνων και συγκεκριμένα της ουσίας glyphosate και του σκευάσματος Roundup, της εταιρείας Monsanto έχει αποδείξει τις δυσμενείς επιπτώσεις του σε όλο το φάσμα της αειφορίας. Χώρες σε διάφορες τοποθεσίες της υφηλίου, έχουν τραβήξει τη διαχωριστική γραμμή απέναντι στο glyphosate και ειδικά στο σκευάσμα Roundup, ακόμη και στην Ευρώπη, με συνεχείς απαγορεύσεις στη χρήση και διανομή του. Η κοινωνία επαναστατεί, ειδικά μετά την ανακοίνωση του ΠΟΥ για την πιθανότητα καρκινογένεσης απο τη ουσία glyphosate στον ανθρώπινο οργανισμό. Οι μελέτες διαφόρων επιστημόνων ανά το παγκόσμιο, όπως και διάφοροι οργανισμοί υποστηρίζουν τον ΠΟΥ όχι μόνο για την πρόκληση καρκινογένεσης σε ανθρώπους, αλλά και σε ζώα, όπως και μια σωρεία ασθενειών οι οποίες συνδέονται συνήθως με αγρότες και τη χρήση του glyphosate. Ένα ακόμη αντίκτυπο της χρήσης του glyphosate και Roundup, είναι οι αλόγιστες επιπτώσεις στο περιβάλλον και την άγρια ζωή. Ποτάμια, ρυάκια, πόσιμα ύδατα είναι φορείς της ουσίας αυτής, όπως και το έδαφος και ο αέρας. Η άγρια ζωή μαστίζεται απο τη χρήση του Roundup και glyphosate με πρώτο θύμα την πεταλούδα Μονάρχης της οποίας ο πληθυσμός πήρε κατιούσα πορεία απο το 1996, με την εισαγωγή των Γενετικά Τροποποιημένων καλλιεργειών Ανθεκτικών στο Roundup, μια πατέντα της Αμερικάνικης εταιρείας Monsanto γνωστή ως **Roundup Ready®** crops. Αυτό συνέβη λόγω της εξάλειψης της βασικής τροφής των προνυμφών του λεπιδόπτερου λόγω συστηματικών ψεκασμών με το σκευάσμα Roundup αφού απο το 1996 ως το 2012, περίπου το 50% της καλλιεργημένης γης στις ΗΠΑ, είναι εγκατεστημένες με σπόρους “Roundup Ready®” crops.

Κεφάλαιο Τρίτο

Μεθοδολογία

3.1. Σκοπός – Στόχος μελέτης

Σκοπός αυτής την μελέτης ήταν η διερεύνηση των αρνητικών επιπτώσεων από την χρήση χημικών ζιζανιοκτόνων και συγκεκριμένα του glyphosate και του γνωστού σκευάσματος Roundup. Επίσης η διερεύνηση πηγών εναλλακτικών μεθόδων καταπολέμησης ζιζανίων στις καλλιέργειες αλλά και σε αστικούς κήπους.

Στο κομμάτι της μεθοδολογίας, οι στόχοι ήταν η διερεύνηση ως προς την χρήση των χημικών ζιζανιοκτόνων από την κοινωνία, όπως και η γνώση τους στα θέματα κινδύνων στην ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον και την βιοποικιλότητα ενός τόπου. Επίσης, η έρευνα συμπεριλάμβανε την χρήση και γνώση εναλλακτικών μεθόδων καταπολέμησης ζιζανίων στους χώρους τους και η επιμόρφωση τους στα παραπάνω θέματα – κίνδυνοι από τη χρήση ζιζανιοκτόνων και εναλλακτικές μέθοδοι καταπολέμησης ζιζανίων. Ως γενικός στόχος είναι η παρουσίαση μέσω των αποτελεσμάτων μιας γενικής εικόνας για την χρήση και αντίληψη της κοινωνίας στα θέματα αυτά. Πιο σημαντικός στόχος είναι η διερεύνηση του πιθανού ενδιαφέροντος επιμόρφωσης των ερωτηθέντων στα θέματα κινδύνων που επέρχονται στην υγεία τους, στο περιβάλλον και βιοποικιλότητα όπως και στη επιμόρφωση τους για εναλλακτικές μεθόδους καταπολέμησης ζιζανίων.

3.2. Ερευνητικά Ερωτήματα

Τα κύρια ερωτήματα άξιας σημαντικότητας ήταν:

- Τι εύρος ηλικίας ασχολείται με την αγροτική ανάπτυξη στο κάθε νησί;
- Υπάρχει γνώση στις μεθόδους εναλλακτικής καταπολέμησης ζιζανίων, δηλαδή των όρων «αμεινισπορά, συγκαλλιέργεια, χλωρή λίπανση, ηλιοαπολύμανση, οργανική εδαφοκάλυψη» από τους ερωτηθέντες;
- Υπάρχουν άτομα τα οποία εφαρμόζουν τις πιο πάνω μεθόδους εναλλακτικής καταπολέμησης ζιζανίων και σε τι ποσοστό;
- Σε τι ποσοστό των ερωτηθέντων γίνεται χρήση χημικών ζιζανιοκτόνων και σε τι ποσοστό άλλες μέθοδοι καταπολέμησης ζιζανίων ανά νησί;
- Από αυτούς που πιθανόν να εφαρμόζουν τη χημική ζιζανιοκτονία, ποιά χημικά ζιζανιοκτόνα χρησιμοποιούν και ποιά είναι το κύριο χημικό ζιζανιοκτόνο που εφαρμόζεται σε κάθε νησί;
- Είναι ενημερωμένο το κοινό το οποίο χρησιμοποιεί χημικά ζιζανιοκτόνα για τους κινδύνους που επέρχονται στην υγεία του, στο περιβάλλον και στη βιοποικιλότητα;

- Είναι διατεθειμένο το κοινό [ερωτηθέντες] να επιμορφωθούν / εκπαιδευτούν σε θέματα ασφάλειας απ τη χρήση ζιζανιοκτόνων και εκμάθησης εναλλακτικών μεθόδων καταπολέμησης ζιζανίων;

3.3. Σχεδιασμός και μέθοδος συλλογής δεδομένων

Ο σχεδιασμός της μελέτης διαπράχθηκε με τη ποσοτική μέθοδο χρήσης ερωτηματολογίων τα οποία αποσκοπούν στις γνώσεις και εφαρμογές των ερωτηθέντων, στα θέματα των χημικών ζιζανιοκτόνων και των εναλλακτικών καλλιεργειών. Τα ερωτηματολόγια διαμοιράζονταν σε άτομα τα οποία είχαν καλλιέργειες ή κήπους και εφάρμοζαν κάποια μέθοδο ζιζανιοκτονίας. Στις περιπτώσεις όπου η κοινοποίηση γινόταν στα *μέσα κοινωνικής δικτύωσης*, τότε κατά την κοινοποίηση αναφερόταν στον τίτλο «για όσους έχουν καλλιέργειες / θερμοκήπια / κήπους με ζιζάνια». Και τα δύο ερωτηματολόγια (Κύπρου και Κρήτης) περιλάμβαναν τις ίδιες 18 ερωτήσεις (Παράρτημα III). Οι ερωτήσεις ήταν απλές, λίγες και κατανοητές για την πιο εύκολη ανταπόκριση του κοινού σε χρόνο και κατανόηση του θέματος για άτομα όλων των ηλικιών και μορφωτικού επιπέδου. Οι ανταποκρίσεις των ερωτηθέντων μεταφέρονταν αυτόματα σε δύο μεμονωμένα αρχεία Microsoft Excel – ένα για την Κρήτη και ένα για την Κύπρο – και αποθηκεύονταν στον διαδικτυακό χώρο της Google Drive (Gmail). Όσον αφορά την γεωγραφική κατανομή των ερωτηματολογίων, οι περιοχές καλλιέργειας των ερωτηθέντων τοποθετήθηκαν σε χάρτη μέσω του προγράμματος Google Earth και για τις δύο περιοχές έρευνας, Κρήτη και Κύπρο.

3.4. Διαδικασία συλλογής δεδομένων

Η έρευνα πήρε μέρος σε δύο νησιά, στη Κρήτη και Κύπρο σε διάστημα 4 μηνών. Η έρευνα άρχισε τον μήνα Φεβρουάριο του 2015 και έληξε τον Ιούνιο του 2015. Τα ερωτηματολόγια ήταν ανώνυμα, με μόνο την εθελοντική παροχή της ηλεκτρονικής τους διεύθυνσης για σκοπούς ενημέρωσης σχετικά με τα αποτελέσματα της έρευνας.

Η διαδικασία συλλογής δεδομένων έγινε μέσω προσωπικών συνεντεύξεων και τα υπόλοιπα με την χρήση μέσων κοινωνικής δικτύωσης με την χρήση της διαδικτυακής φόρμας του Google Docs (Εικόνα 3.1). Συγκεκριμένα, για την Κρήτη, από τα 163 απαντημένα ερωτηματολόγια τα 121 απαντήθηκαν μέσω προσωπικής συνέντευξης και τα υπόλοιπα 42 διαμέσου των μέσων κοινωνικής δικτύωσης. Για την Κύπρο, από τα 54 απαντημένα ερωτηματολόγια, τα 34 απαντήθηκαν μέσω προσωπικής συνέντευξης και τα υπόλοιπα 20

διαμέσου των μέσων κοινωνικής δικτύωσης. Ο λόγος του μειωμένου αριθμού ερωτηματολογίων και προσωπικών συνεντεύξεων για την Κύπρο, οφειλόταν στο γεγονός προσωρινής διαμονής μου στη Κρήτη κατά το διάστημα των τεσσάρων μηνών της έρευνας.

Ερευνα επιπτώσεων χημικής καταπολέμησης ζιζανίων και οι εναλλακτικές μέθοδοι καταπολέμησης τους, σε καλλιέργειες στη Κύπρο
 Σύντομο Ανώνυμο Ερωτηματολόγιο για την τρέχουσα καταπολέμηση ζιζανίων (αροαροσύν) στις καλλιέργειες σας.
 *Ημερομηνία

Ερευνα επιπτώσεων χημικής καταπολέμησης ζιζανίων και οι εναλλακτικές μέθοδοι καταπολέμησης τους, σε καλλιέργειες στη Κρήτη
 Σύντομο Ανώνυμο Ερωτηματολόγιο για την τρέχουσα καταπολέμηση ζιζανίων (αροαροσύν) στις καλλιέργειες σας.
 *Ημερομηνία

Όπως Κατακείας *

Περιοχή Καλλιέργειας *

1. Προσδιορίστε το είδος ηλικίας σας *

2. Γένος *

3. Είστε αγροκτήμιος / η Αγρότης; *

4. Πόσο χρόνο περνάτε ασπασίζετε με την γεωργία; *

5. Επεξεργαστείτε παρακαλώ οποιοδήποτε επιπλέον/επιπλέον θέμα που αφορά το αγροτικό / γεωπονικό θέμα; *
 (σε τίς από τα παρακάτω, μπορούν να αναφερθούν πιθανόν απορίες στο θέμα)

6. Αν ΝΑΙ, παρακαλώ προσδιορίστε το θέμα, χρονολογία και πόλη/παρά *

7. Τι τύπος καλλιέργειας παραλαμβάνει η έκταση σας; *
 (μία ή περισσότερες απαντήσεις)
 α. Εσοτριστική
 β. Ελιές
 γ. Άλλα κεραιόφυτα θέματα (ροδοκωνιάς, παργουλιές, σοκολές, μηλιές, βαρκακίες κ.τ.λ.)
 δ. Άλλα

Εικόνα 3. 1 Δείγμα ερωτηματολογίων Κύπρου (αριστερά) και Κρήτης (δεξιά) όπως συμπληρώνονταν διαδικτυακά μέσω του Google Docs.

3.5. Μέθοδος ανάλυσης αποτελεσμάτων

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έγινε με τη χρήση λογισμικού Microsoft Excel, όπου απ’ τα αποτελέσματα που συλλέχθηκαν, πάρθηκαν στατιστικά ποσοστά για κάθε ερώτηση [με εξαίρεση τις ερωτήσεις 6, 10, 13, 17, 18 οι οποίες ήταν γενικού ενδιαφέροντος] για τα δύο νησιά ξεχωριστά.

3.6. Περιορισμοί μελέτης

Οι περιορισμοί που παρουσιάστηκαν για την πιο αντικειμενική έρευνα με τη χρήση των ερωτηματολογίων ήταν κυρίως το μικρό χρονικό διάστημα που διήρκεσε η έρευνα συμπεριλαμβανομένου του γεγονότος πως η διαμονή μου κατά την διάρκεια της έρευνας ήταν στο Ηράκλειο Κρήτης, όπου ο χρόνος και η έλλειψη διευκόλυνσης διακίνησης με παρεμπόδισε στη πιο ευρεία κάλυψη της νήσου Κρήτης σε άλλους νομούς εκτός του Ηρακλείου. Τα περισσότερα ερωτηματολόγια διαμοιράστηκαν σε καθηγητές και φοιτητές του ΤΕΙ Κρήτης και ειδικά στη Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας και Τεχνολογίας Τροφίμων όπου απαντήθηκαν απ' τους ίδιους βάση των καλλιέργειών τους, είτε παραδόθηκαν στους γονείς, συγγενείς και φίλους οι οποίοι είχαν καλλιέργειες στη Κρήτη. Αυτός είναι ο κύριος λόγος της αυξημένης γεωγραφικής κατανομής στο Νομό Ηρακλείου σε σύγκριση με τους άλλους τρεις Νομούς.

Επίσης, η απουσία μου απ' την Κύπρο, ήταν η αιτία για τον μειωμένο αριθμό ερωτηματολογίων. Η χρήση μέσων κοινωνικής δικτύωσης βοήθησε πολύ στη συμπλήρωση των πλείστων ερωτηματολογίων, αλλά η μη κατανόηση του όρου «ζιζάνιο» απ' τους ανταποκρινόμενους οδήγησε αρκετά ερωτηματολόγια να ακυρωθούν λόγω απαντήσεων σχετικά με την καταπολέμηση εντόμων και χρήση εντομοκτόνων. Αυτό συνέβη και στη Κρήτη, αλλά σε δύο με τρεις περιπτώσεις.

Κεφάλαιο Τέταρτο

Αποτελέσματα

4.1. Παρουσίαση Αποτελεσμάτων

Ακολουθεί η παρουσίαση των αποτελεσμάτων από τις απαντήσεις που δόθηκαν από τους ερωτηθέντες. Αρχικά θα παρουσιαστεί η γεωγραφική κατανομή των ερωτηματολογίων, βάση της περιοχής καλλιέργειας της οποίας έχει δηλωθεί από τους συμμετέχοντες Κύπρου και Κρήτης.

Ακολούθως θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου ξεχωριστά για Κύπρο και Κρήτη, με πίνακες και διαγράμματα.

4.1.1. Γεωγραφική κατανομή καλλιεργειών Κύπρου και Κρήτης

Μετά το πέρας της ανάλυσης των ερωτηματολογίων διακριβώθηκε η γεωγραφική κατανομή των καλλιεργειών, τόσο της Κύπρου (Εικόνα 4.1.1.α.) όσο και της Κρήτης (Εικόνα 4.1.1.β), βάση του σημείου στα ερωτηματολόγια «Περιοχή Καλλιέργειας». Επιλέχθηκε η περιοχή καλλιέργειας ως μέτρο ανάλυσης της γεωγραφικής κατανομής παρά ο τόπος κατοικίας, ώστε να εμφανιστεί μια γενική εικόνα των σημείων καλλιεργειών στον χάρτη. Το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε ήταν το Google Earth (v.7.1) όπου έγινε η καταχώριση των σημείων.



Εικόνα 4. 1 Γεωγραφική κατανομή «περιοχής καλλιέργειας» όπως συμπληρώθηκε απο τους ερωτηθέντες στο ερωτηματολόγιο της Κύπρου. Λογισμικό Google Earth v.7,1



Εικόνα 4. 2 Γεωγραφική κατανομή «περιοχής καλλιέργειας» όπως συμπληρώθηκε απο τους ερωτηθέντες στο ερωτηματολόγιο της Κρήτης. Λογισμικό Google Earth v.7,1.

4.1.2. Αποτελέσματα ερωτηματολογίων Κύπρου

Αποτελέσματα Ερωτηματολογίων «Έρευνας επιπτώσεων χημικής καταπολέμησης ζιζανίων και οι εναλλακτικές μέθοδοι καταπολέμησης τους, σε καλλιέργειες στη Κύπρο»

Πίνακας 4. 1 Ερώτηση 1. Προσδιορίστε το εύρος ηλικίας σας

Εύρος Ηλικίας	Αριθμός Ατόμων	Ποσοστό (%)
α. 18 - 24	3	5.6
β. 25 - 34	17	31.5
γ. 35 - 44	7	13
δ. 45 - 54	14	25.9
ε. 55 - 64	8	14.8
ζ. 65 - 74	4	7.4
η. 75 και άνω	1	1.9
Σύνολο	54	100

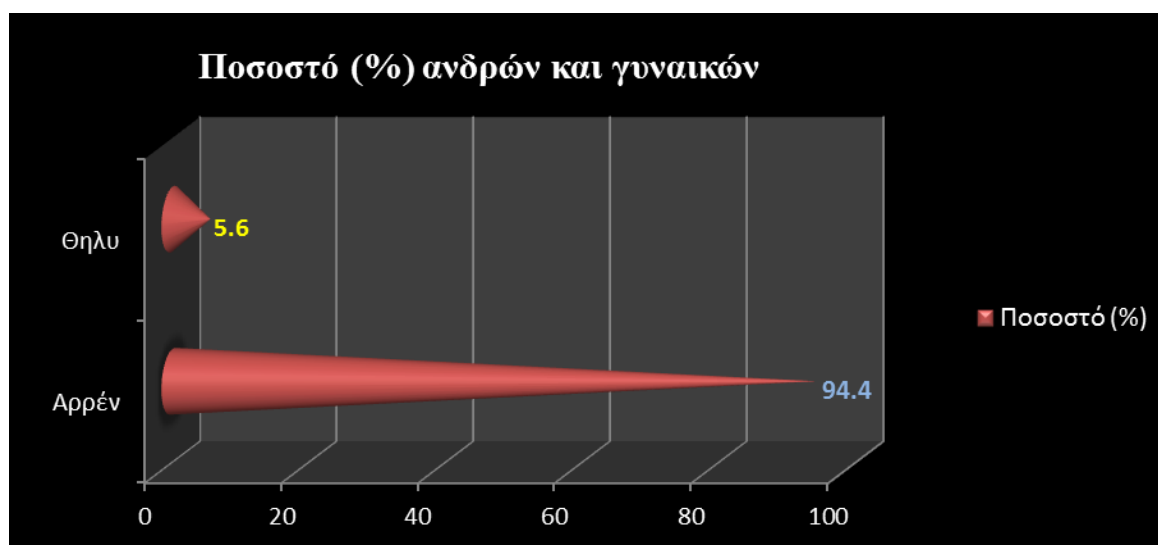
Διάγραμμα 4. 1 Ποσοστό (%) ερωτηθέντων ανά εύρος ηλικίας ατόμων Κύπρου.



Πίνακας 4. 2 Ερώτηση 2. Γένος ερωτηθέντων.

Γένος	Αριθμός Ατόμων	Ποσοστό (%)
Άρρεν	51	94.4
Θηλύ	3	5.6
Σύνολο	54	100

Διάγραμμα 4. 2 Ποσοστό (%) ανδρών και γυναικών Κύπρου.



Πίνακας 4. 3 Ερώτηση 3. Είστε Εγγεγραμμένος/νη αγρότης;

Εγγεγραμμένος/νη	Αριθμός Ατόμων	Ποσοστό (%)
Ναι	11	20.4
Όχι	43	79.6
Σύνολο	54	100

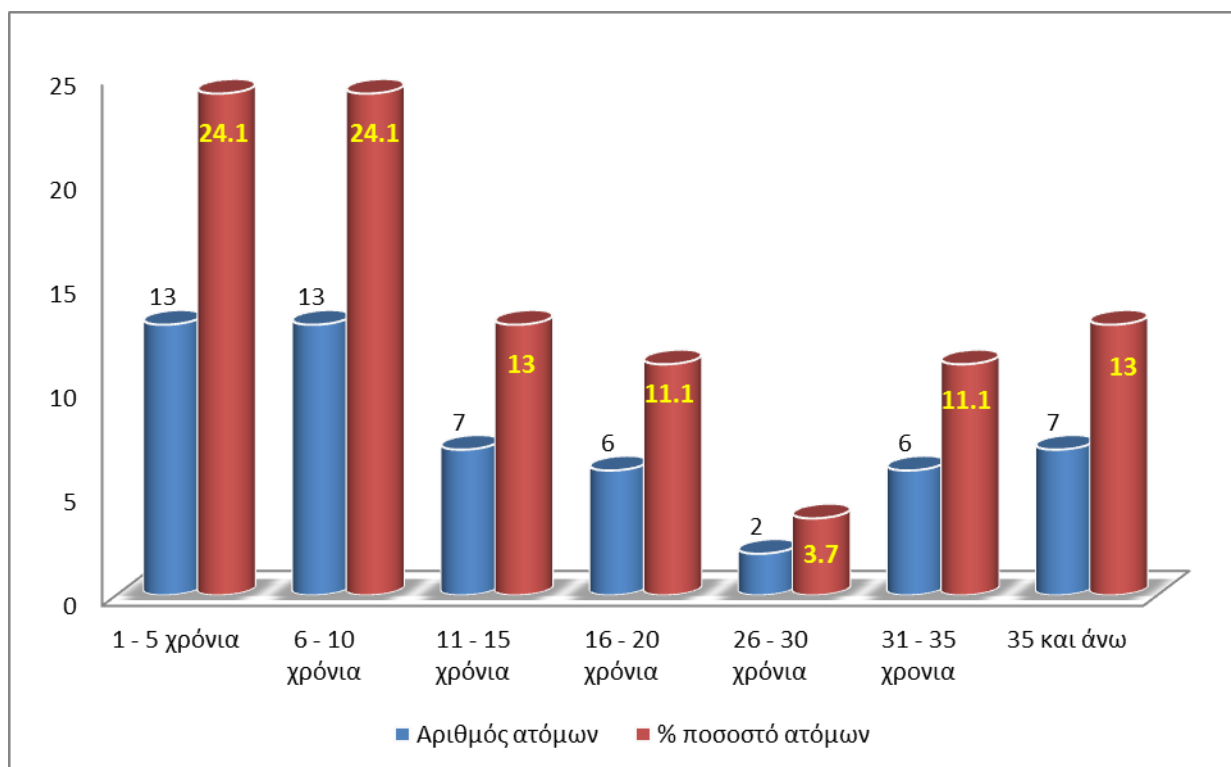
Διάγραμμα 4. 3 Ποσοστό (%) εγγεγραμμένων αγροτών Κύπρου



Πίνακας 4. 4 Ερώτηση 4. Πόσα χρόνια περίπου ασχολείστε με τη γεωργία;

Έτη απασχόλησης με τη γεωργία	Αριθμός ατόμων	Ποσοστό ατόμων (%)
1 - 5 χρόνια	13	24.1
6 - 10 χρόνια	13	24.1
11 - 15 χρόνια	7	13
16 - 20 χρόνια	6	11.1
26 - 30 χρόνια	2	3.7
31 - 35 χρόνια	6	11.1
35 χρόνια και άνω	7	13
Σύνολο	54	100

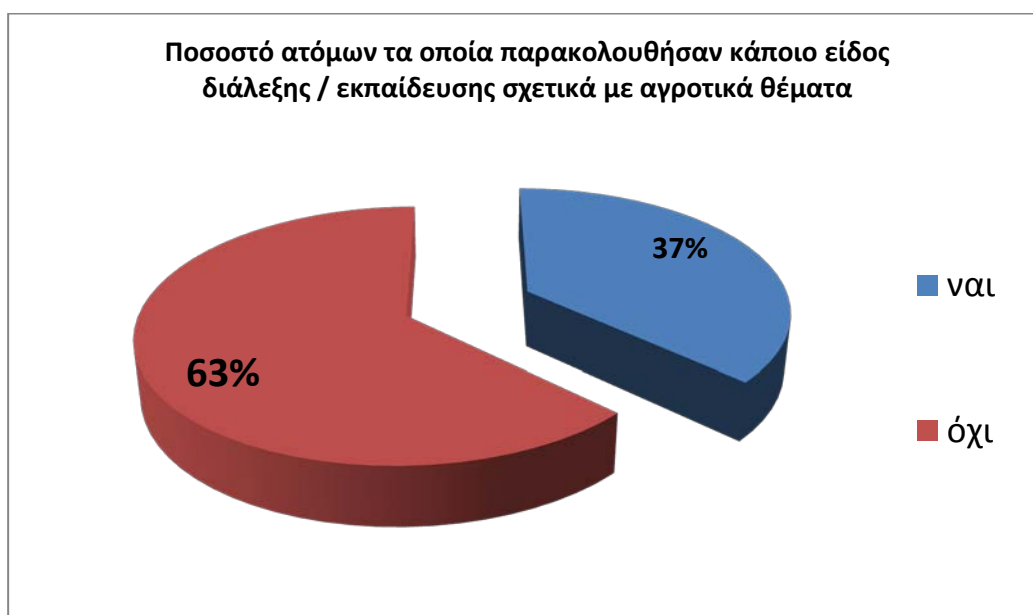
Διάγραμμα 4. 4 Αριθμός και ποσοστό ατόμων (%) που ασχολούνται με την γεωργία στη Κύπρο



Πίνακας 4. 5 Ερώτηση 5. Έχετε παρακολουθήσει οποιαδήποτε διάλεξη/εκπαίδευση όσον αφορά αγροτικά / γεωπονικά θέματα;

Παρακολούθηση διάλεξης / εκπαίδευσης	Άτομα	Ποσοστό ατόμων (%)
Ναι	20	37
Όχι	34	63
Σύνολο	54	100

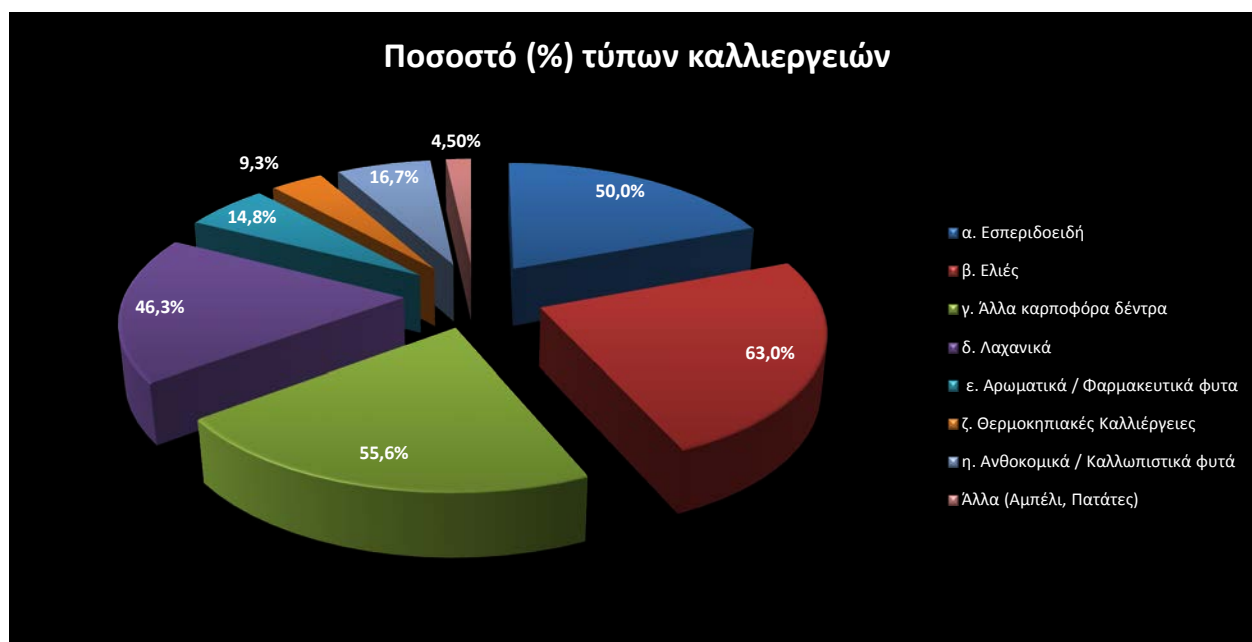
Διάγραμμα 4. 5 Ποσοστό ατόμων τα οποία παρακολουθήσαν κάποιο είδος διάλεξης / εκπαίδευσης σχετικά με αγροτικά θέματα στη Κύπρο



Πίνακας 4. 6 Ερώτηση 7.Τι τύπους καλλιέργειας περιλαμβάνει η έκτασή σας;

Είδος καλλιέργειας	Ποσοστό (%)
α. Εσπεριδοειδή	50
β. Ελιές	63
γ. Άλλα καρποφόρα δέντρα	55.6
δ. Λαχανικά	46.3
ε. Αρωματικά / Φαρμακευτικά φυτά	14.8
ζ. Θερμοκηπιακές Καλλιέργειες	9.3
η. Ανθοκομικά / Καλλωπιστικά φυτά	16.7
∞ Άλλα (Αμπέλι, Πατάτες)	4.5

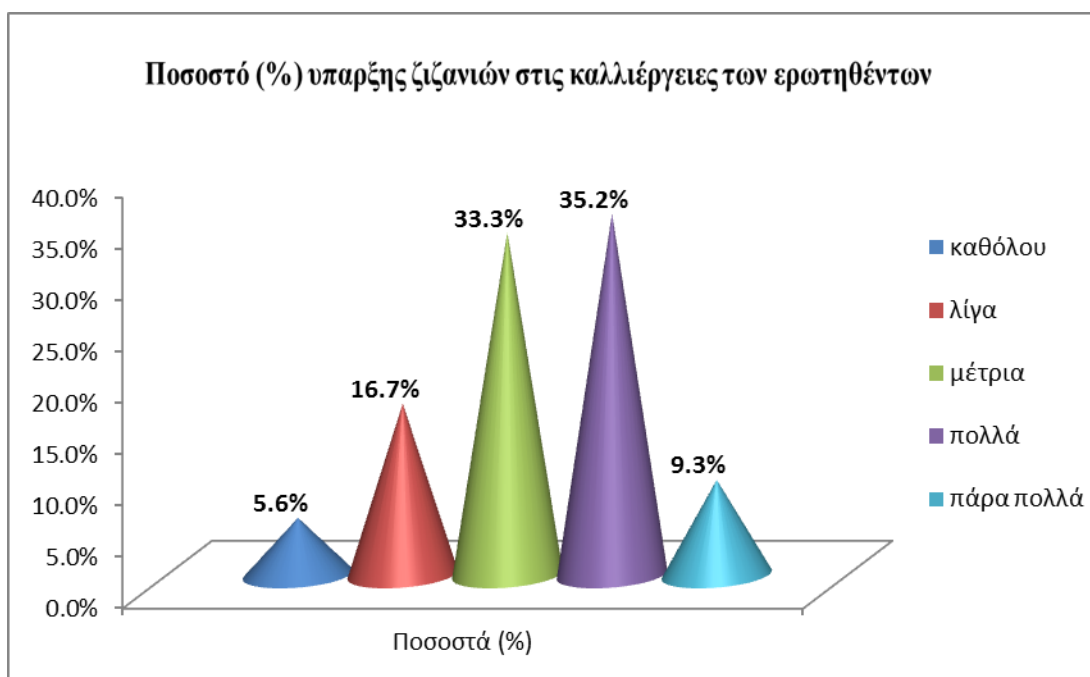
Διάγραμμα 4. 6. Ποσοστό (%) τύπων καλλιεργειών που καλλιεργούνται στη Κύπρο



Πίνακας 4. 7 Ερώτηση 8. Υπάρχει ανάπτυξη Ζιζανίων στις καλλιέργειες σας;

Πλήθος Ζιζανίων	Άτομα	Ποσοστά (%)
καθόλου	3	5.6
λίγα	9	16.7
μέτρια	18	33.3
πολλά	19	35.2
πάρα πολλά	5	9.3
Σύνολο	54	100

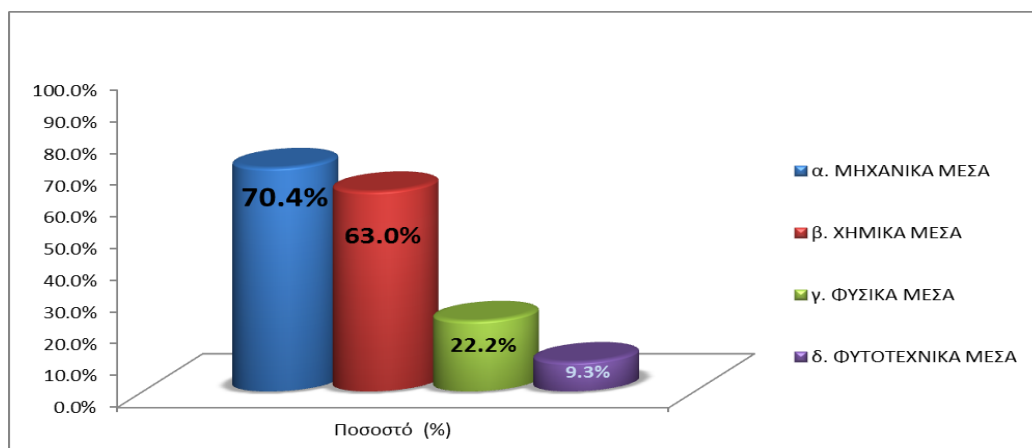
Διάγραμμα 4. 7 Ποσοστό (%) ύπαρξης ζιζανίων στις καλλιέργειες των ερωτηθέντων Κύπρου



Πίνακας 4. 8. Ερώτηση 9. Με ποιές μεθόδους καταπολεμείτε τα Ζιζάνια στις καλλιέργειες σας;

Μέσα Καταπολέμησης	Άτομα	Ποσοστό (%)
α. ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΜΕΣΑ	38	70.4
β. ΧΗΜΙΚΑ ΜΕΣΑ	34	63
γ. ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΣΑ	12	22.2
δ. ΦΥΤΟΤΕΧΝΙΚΑ ΜΕΣΑ	5	9.3

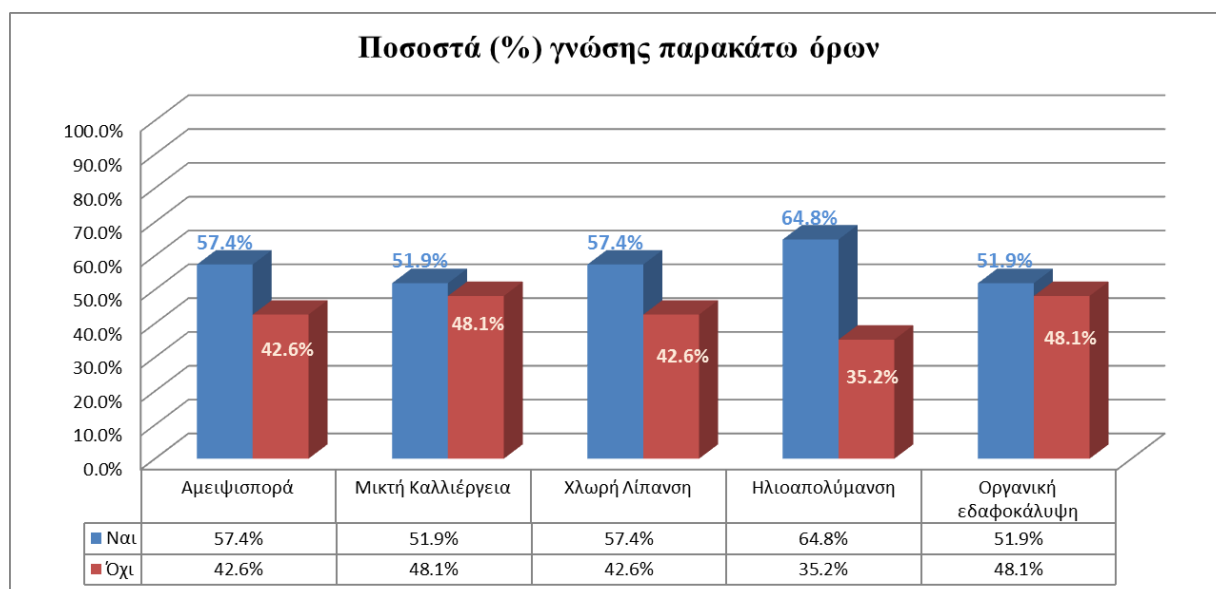
Διάγραμμα 4. 8 Ποσοστό (%) χρήσης μεθόδων καταπολέμησης στη Κύπρο.



Πίνακας 4. 9 Ερώτηση 11. Γνωρίζετε τους όρους: «Αμειψισπορά», Χλωρή Λίπανση», «Μικτή Καλλιέργεια – Συγκαλλιέργεια», «Ηλιοθέρμανση – Ηλιοαπολύμανση», «Οργανική Εδαφοκάλυψη»

Γνώση όρου	Αμειψισπορά		Μικτή Καλλιέργεια		Χλωρή Λίπανση		Ηλιοαπολύμανση		Οργανική εδαφοκάλυψη	
	Άτομα	Ποσοστό	Άτομα	Ποσοστό	Άτομα	Ποσοστό	Άτομα	Ποσοστό	Άτομα	Ποσοστό
Ναι	23	57.4%	28	51.9%	23	57.4%	19	64.8%	28	51.9%
Όχι	31	42.6%	26	48.1%	31	42.6%	35	35.2%	26	48.1%
Σύνολο	54	100%	54	100%	54	100%	54	100%	54	100%

Διάγραμμα 4. 9 Ποσοστό γνώσης των όρων «Αμειψισπορά», Χλωρή Λίπανση», «Μικτή Καλλιέργεια – Συγκαλλιέργεια», «Ηλιοθέρμανση – Ηλιοαπολύμανση», «Οργανική Εδαφοκάλυψη» στη Κύπρο.



Πίνακας 4. 10 Ερώτηση 12. Στη περίπτωση που χρησιμοποιείτε Χημικά Ζιζανιοκτόνα, ποιά σκευάσματα χρησιμοποιείτε;

Χημικό ζιζανιοκτόνο	Άτομα	Ποσοστά ως προς τους χρήστες (34 άτομα)
Glyphosate Total	21	61.8%
<i>Glyphosate</i>	6	17.6%
Round Up	9	26.5%
Touchdown	5	14.7%
Lyphase	1	2.9%
Άλλα total	18	52.9%
RELLONE	3	8.8%
Diquat	2	5.9%
GOLD	1	2.9%
Harista,	1	2.9%
Pendimethalin	2	5.9%
Linouoron	1	2.9%
Challenger	1	2.9%
Defi	1	2.9%
Oxyfluorfen	1	2.9%
Grand star	1	2.9%
GRAMOXON	1	2.9%
illoxan	1	2.9%
sep	1	2.9%
LI 700 SPARMATE	1	2.9%

χωρίς απάντηση

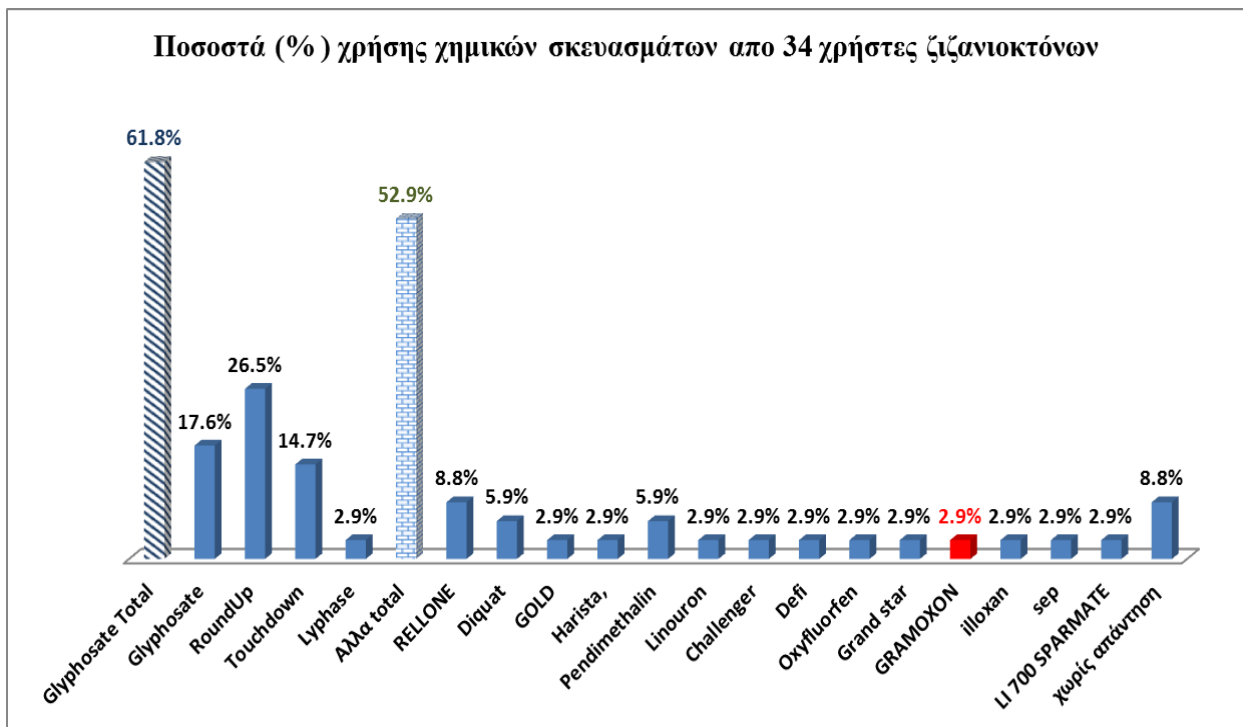
3

8.8%

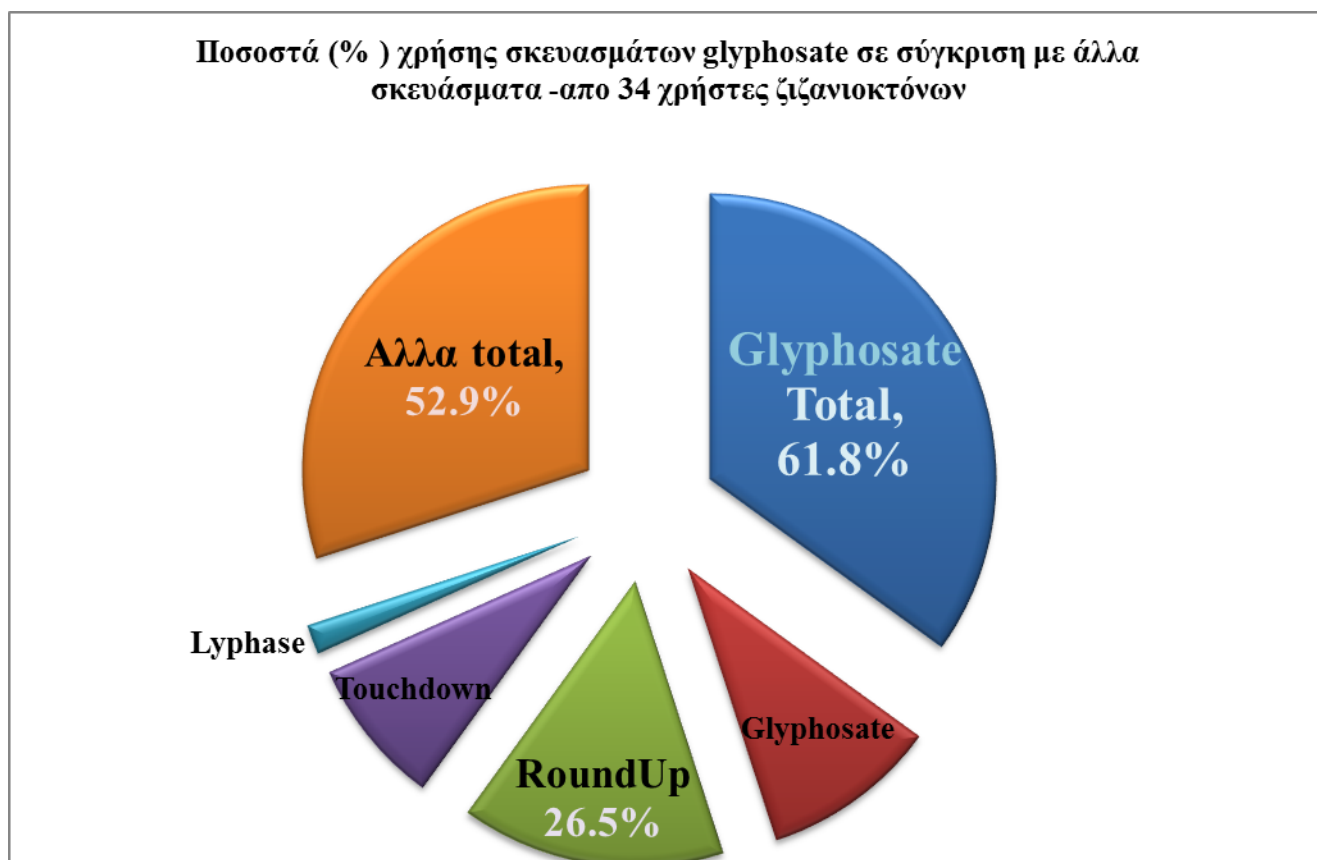
Σύνολο χρηστών χημικών ζιζανιοκτόνων

34

Διάγραμμα 4. 10 Ποσοστό (%) χρήσης χημικών σκευασμάτων απο 34 χρήστες ζιζανιοκτόνων στη Κύπρο



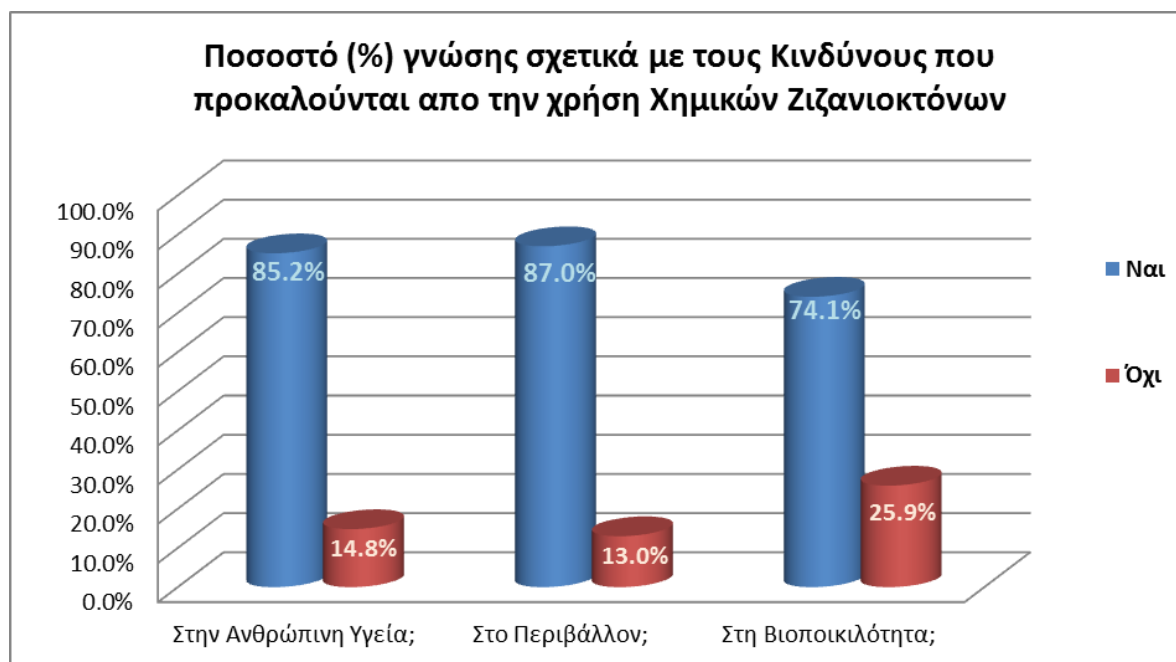
Διάγραμμα 4. 11 Ποσοστό (%) χρήσης σκευασμάτων με βάση το glyphosate σε σύγκριση με άλλα εμπορικά σκευάσματα άλλων δρ. ουσιών - απο 34 χρήστες ζιζανιοκτόνων στη Κύπρο



Πίνακας 4. 11 Ερώτηση 14 (1,2,3). Είστε ενημερωμένοι για τους κινδύνους που προκαλούνται απο την χρήση Χημικών Ζιζανιοκτόνων: «στην Ανθρώπινη υγεία», «στο Περιβάλλον», στη «Βιοποικιλότητα»;

Ενημερωμένοι για τους κινδύνους	Στην Ανθρώπινη Υγεία;		Στο Περιβάλλον;		Στη Βιοποικιλότητα;	
	Άτομα	Ποσοστά(%)	Άτομα	Ποσοστά(%)	Άτομα	Ποσοστά(%)
Ναι	46	85.2	47	87	40	74.1
Όχι	8	14.8	7	13	14	25.9
Σύνολο	54	100	54	100	54	100

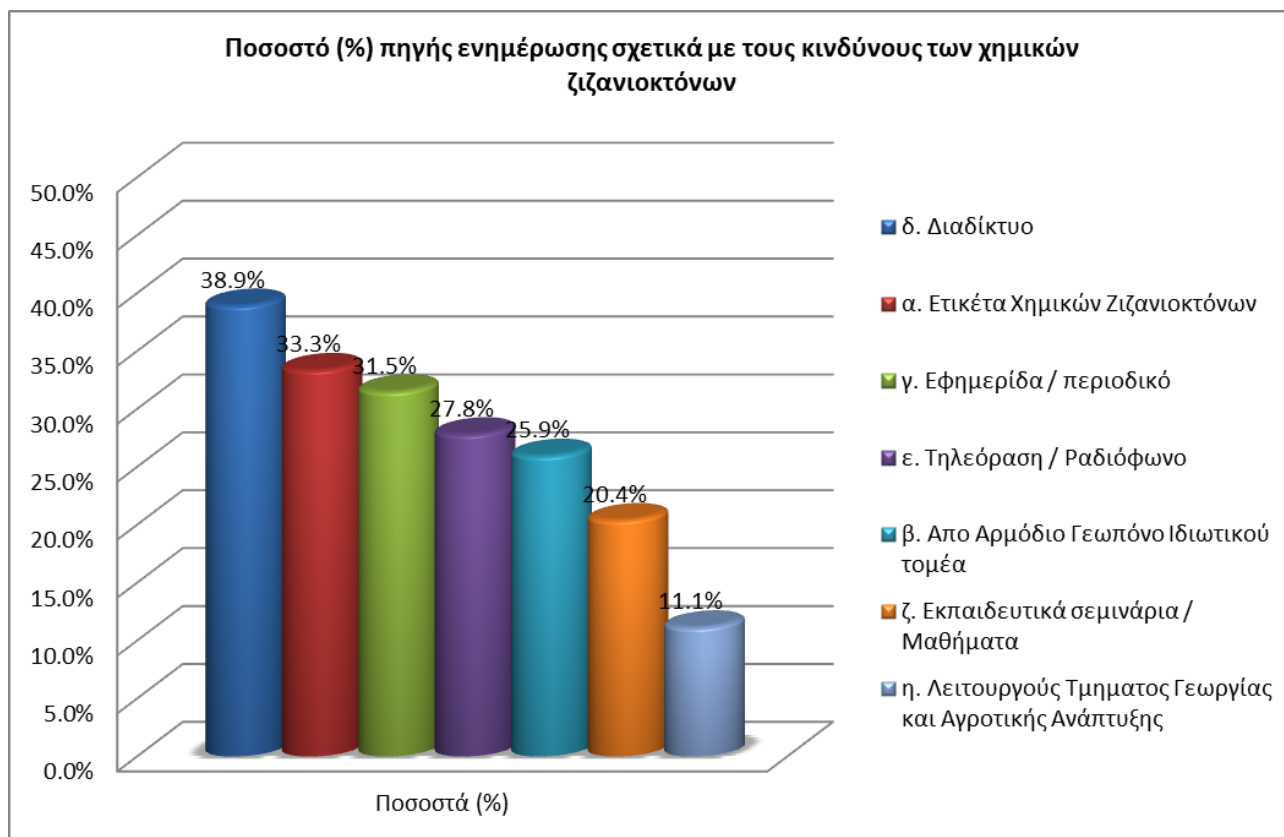
Διάγραμμα 4. 12 Ποσοστό (%) ενημέρωσης ερωτηθέντων της Κύπρου, για τους κινδύνους που προκαλούνται από την χρήση Χημικών Ζιζανιοκτόνων: «στην Ανθρώπινη υγεία», «στο Περιβάλλον», στη «Βιοποικιλότητα».



Πίνακας 4. 12 Ερώτηση 14.4. Αν γνωρίζετε τους παραπάνω κινδύνους (ναι), από πού πήρατε αυτές τις πληροφορίες;

Πηγή Πληροφόρησης για θέματα Κίνδυνων απ' τη χρήση Ζιζανιοκτόνων	Ποσοστά
Ετικέτα Χημικών Ζιζανιοκτόνων	33.3%
Απο Αρμόδιο Γεωπόνο Ιδιωτικού τομέα	25.9%
Έφημερίδα / περιοδικό	31.5%
Διαδίκτυο	38.9%
Γηλεόραση / Ραδιόφωνο	27.8%
Εκπαιδευτικά σεμινάρια / Μαθήματα	20.4%
Λειτουργούς Τμήματος Γεωργίας και Αγροτικής Ανάπτυξης	11.1%

Διάγραμμα 4. 13 Ποσοστό (%) πηγής ενημέρωσης σχετικά με τους παραπάνω κινδύνους απο τη χρήση ζιζανιοκτόνων στη Κύπρο



Πίνακας 4. 13 Ερώτηση 14.5. Θα σας ενδιέφερε να παρακολουθήσετε κάποιο ενημερωτικό / εκπαιδευτικό σεμινάριο με θέμα τους κινδύνους που προκαλούνται απο την χρήση των χημικών ζιζανιοκτόνων στην ανθρώπινη υγεία, περιβάλλον και βιοποικιλότητα

Ενδιαφέρον παρακολούθησης	Ατομα	Ποσοστό (%)
ναι	32	59.3
ίσως	15	27.8
όχι	7	13
Σύνολο	54	100

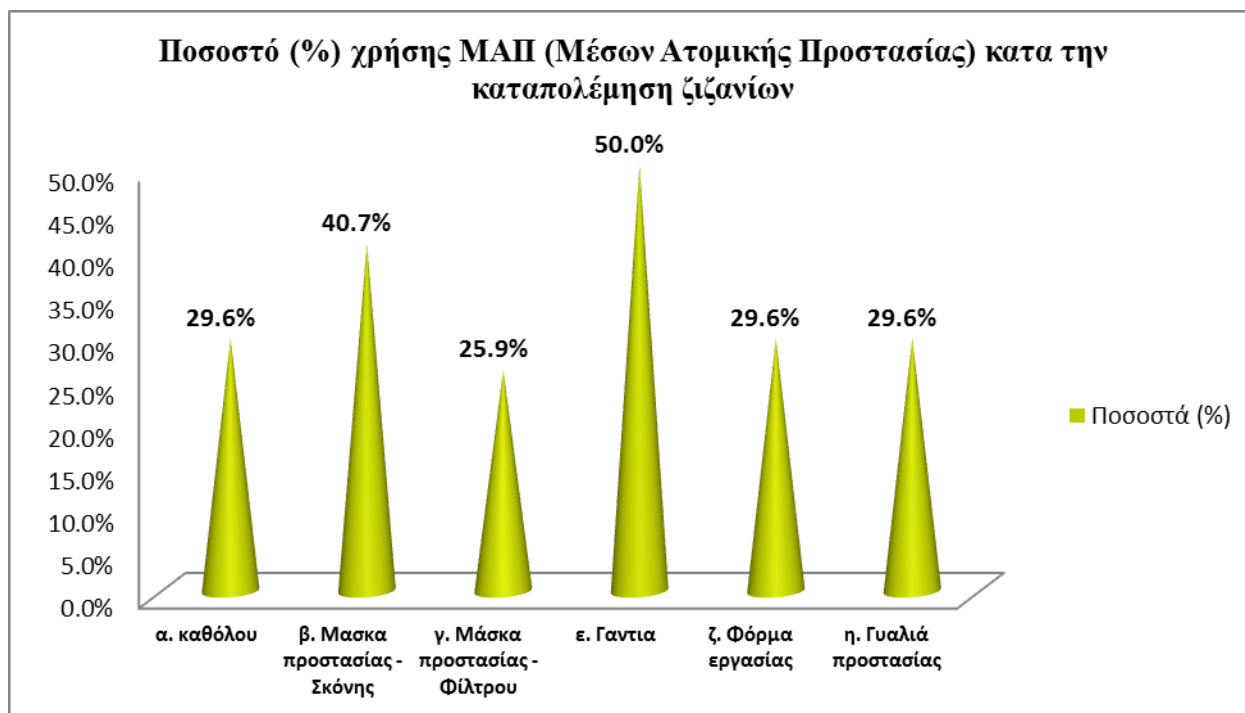
Διάγραμμα 4. 14 Ποσοστό (%) ενδιαφέροντος παρακολούθησης κάποιου ενημερωτικού / εκπαιδευτικού σεμιναρίου με θέμα τους κινδύνους που προκαλούνται από την χρήση των χημικών ζιζανιοκτόνων στην ανθρώπινη υγεία, περιβάλλον και βιοποικιλότητα



Πίνακας 4. 14 Ερώτηση 15. Ποια Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) χρησιμοποιείτε κατά την διάρκεια καταπολέμησης ζιζανίων;

ΜΑΠ	Επιλογές	Ποσοστά (%)
ε. Γάντια	27	50
β. Μάσκα προστασίας - Σκόνης	22	40
α. Καθόλου	16	29.6
ζ. Φόρμα εργασίας	16	29.6
η. Γυαλιά προστασίας	16	29.6
γ. Μάσκα προστασίας - Φίλτρου	14	25.9

Διάγραμμα 4. 15 Ποσοστό χρήσης (%) Μέσων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) κατά την διάρκεια καταπολέμησης ζιζανίων στη Κύπρο.



Πίνακας 4. 15 Ερώτηση 17. Θα σας ενδιέφερε να παρακολουθήσετε κάποιο εκπαιδευτικό σεμινάριο με θέμα τις "Εναλλακτικές Μεθόδους Καταπολέμησης Ζιζανίων σε Αντίθεση με την Χημική Καταπολέμηση" ;

Ενδιαφέρον για σεμινάριο	Άτομα	Ποσοστά (%)
ναι	37	68.5
ίσως	12	22.2
όχι	5	9.3
Σύνολο	54	100

Διάγραμμα 4. 16 Ποσοστό (%) ενδιαφέροντος παρακολούθησης εκπαιδευτικού σεμιναρίου με θέμα τις "Εναλλακτικές Μεθόδους Καταπολέμησης Ζιζανίων σε Αντίθεση με την Χημική Καταπολέμηση" στη Κύπρο.



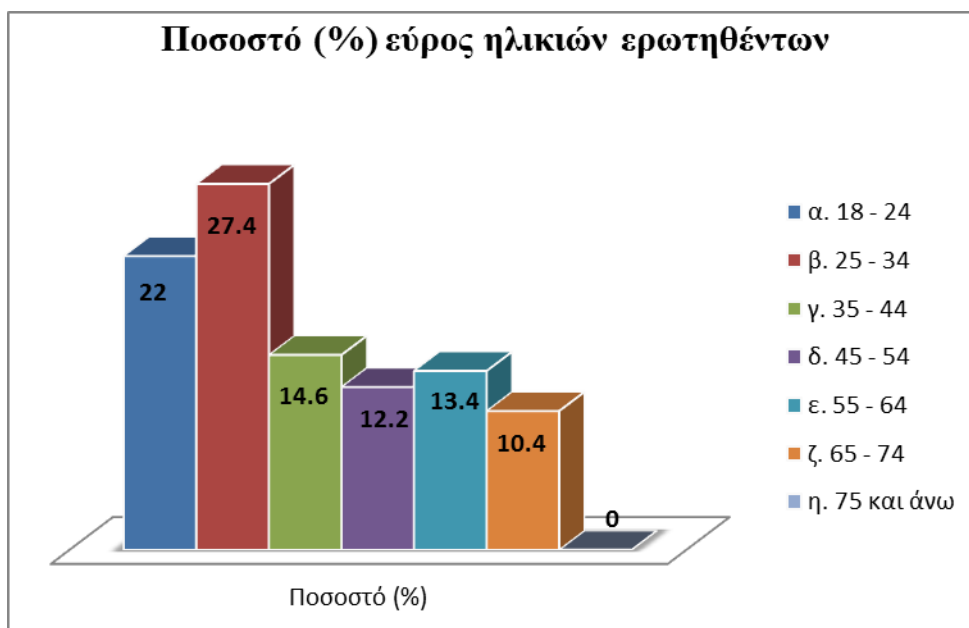
4.1.3. Αποτελέσματα ερωτηματολογίων Κρήτης

Αποτελέσματα Ερωτηματολογίων «Έρευνας επιπτώσεων χημικής καταπολέμησης ζιζανίων και οι εναλλακτικές μέθοδοι καταπολέμησης τους, σε καλλιέργειες στη Κρήτη»

Πίνακας 4. 16 Ερώτηση 1. Προσδιορίστε το εύρος ηλικίας σας

Εύρος Ηλικίας	Αριθμός Ατόμων	Ποσοστό (%)
α. 18 - 24	36	22
β. 25 - 34	45	27.4
γ. 35 - 44	24	14.6
δ. 45 - 54	20	12.2
ε. 55 - 64	22	13.4
ζ. 65 - 74	17	10.4
η. 75 και άνω	0	0
Σύνολο	164	100

Διάγραμμα 4. 17 Ποσοστό (%) ερωτηθέντων ανά εύρος ηλικίας ατόμων Κρήτης



Πίνακας 4. 17 Ερώτηση 2. Γένος ερωτηθέντων

Γένος	Αριθμός Ατόμων	Ποσοστό (%)
Άρρεν	122	74.4%
Θηλύ	42	25.6%
Σύνολο	164	100.0%

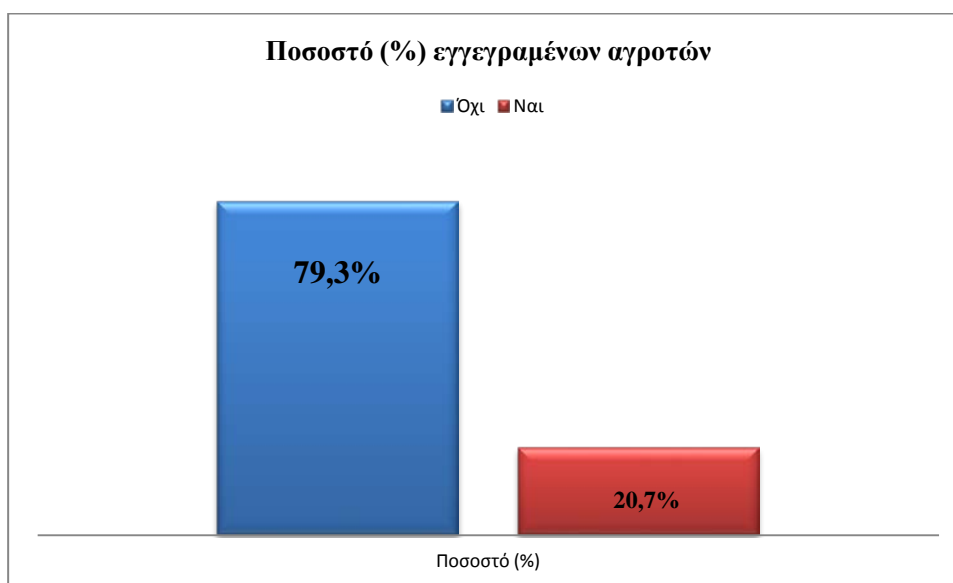
Διάγραμμα 4. 18 Ποσοστό (%) ανδρών και γυναικών Κρήτης



Πίνακας 4. 18 Ερώτηση 3. Είστε Εγγεγραμμένος/νη αγρότης;

Εγγεγραμμένος/νη	Αριθμός Ατόμων	Ποσοστό (%)
Ναι	34	79.3%
Όχι	130	20.7%
Σύνολο	164	100.0%

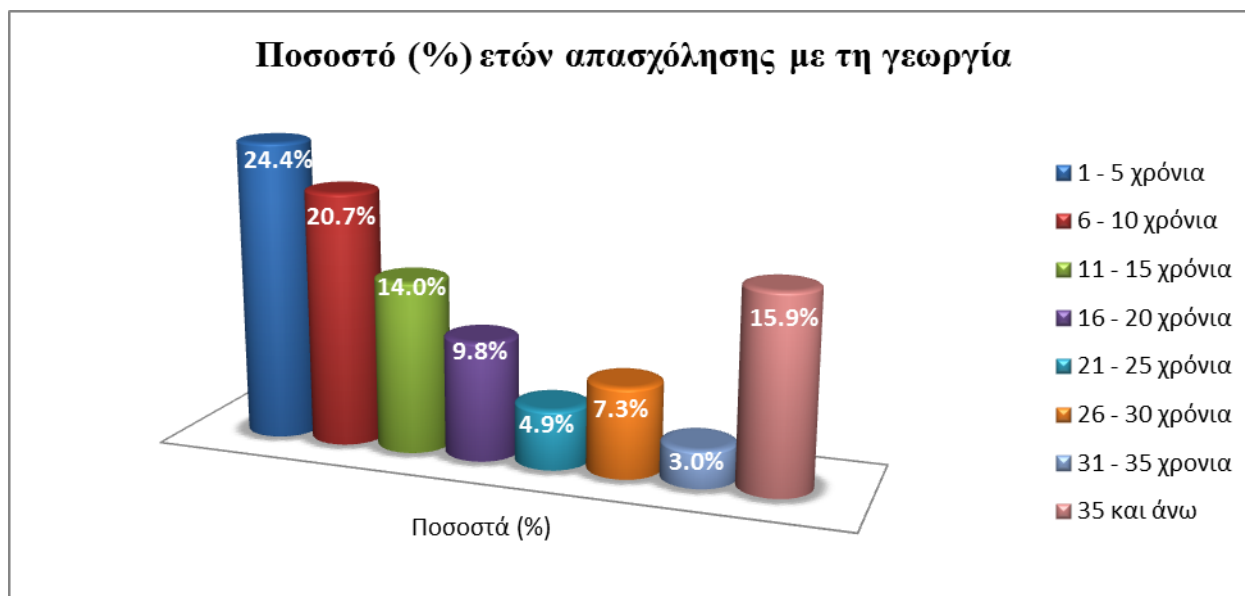
Διάγραμμα 4. 19 Ποσοστό (%) εγγεγραμμένων αγροτών Κρήτης



Πίνακας 4. 19 Ερώτηση 4. Πόσα χρόνια περίπου ασχολείστε με τη γεωργία;

Ετη απασχόλησης με τη γεωργία	Αριθμός ατόμων	Ποσοστό ατόμων (%)
1 - 5 χρόνια	40	24.4%
6 - 10 χρόνια	34	20.7%
11 - 15 χρόνια	23	14.0%
16 - 20 χρόνια	16	9.8%
26 - 30 χρόνια	8	4.9%
31 - 35 χρόνια	12	7.3%
35 χρόνια και άνω	5	3.0%
Σύνολο	26	15.9%

Διάγραμμα 4. 20 Αριθμός και ποσοστό ατόμων (%) που ασχολούνται με την γεωργία στη Κρήτη



Πίνακας 4. 20 Ερώτηση 5. Έχετε παρακολουθήσει οποιαδήποτε διάλεξη/εκπαίδευση όσον αφορά αγροτικά / γεωπονικά θέματα;

Παρακολούθηση διάλεξης / εκπαίδευσης	Άτομα	Ποσοστό ατόμων (%)
Ναι	106	64.6%
Όχι	58	35.4%
Σύνολο	164	100.0%

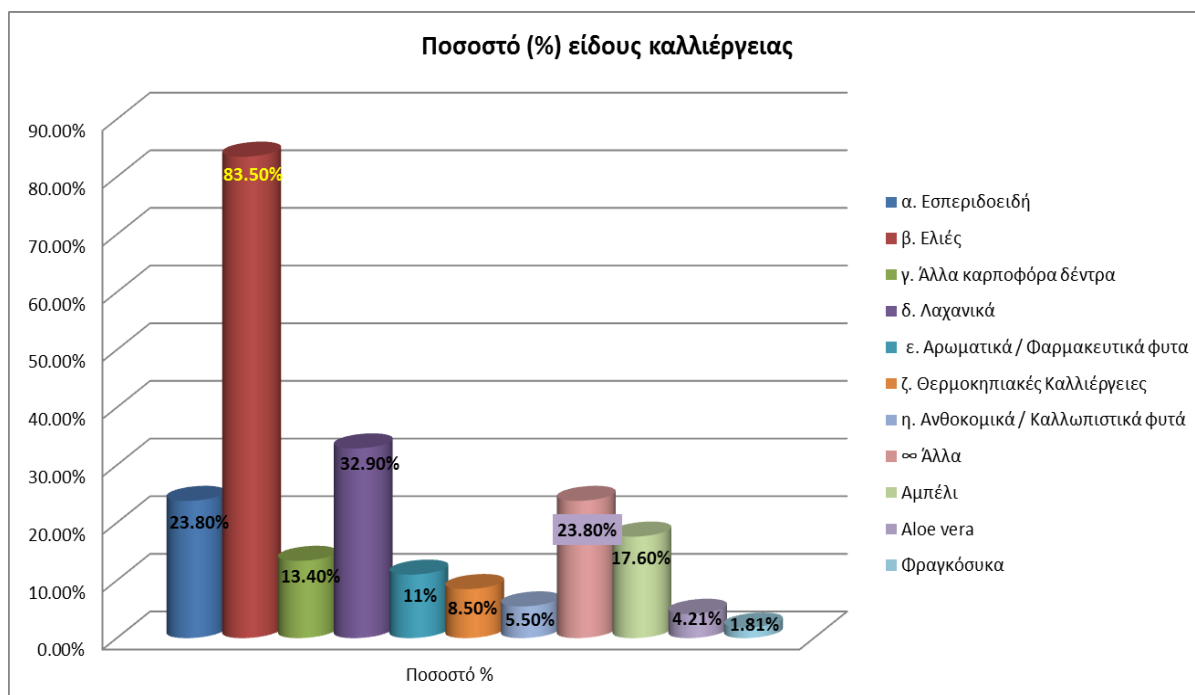
Διάγραμμα 4. 21 Ποσοστό ατόμων τα οποία παρακολούθησαν κάποιο είδος διάλεξης / εκπαίδευσης σχετικά με αγροτικά θέματα στη Κρήτη



Πίνακας 4. 21 Ερώτηση 7. Τι τύπους καλλιέργειας περιλαμβάνει η έκτασή σας;

Είδος καλλιέργειας	Ποσοστό (%)
α. Εσπεριδοειδή	23.8 %
β. Ελιές	83.5 %
γ. Άλλα καρποφόρα δέντρα	13.4 %
δ. Λαχανικά	32.9 %
ε. Αρωματικά / Φαρμακευτικά φυτά	11 %
ζ. Θερμοκηπιακές Καλλιέργειες	8.5 %
η. Ανθοκομικά / Καλλωπιστικά φυτά	5.5 %
∞ <u>Άλλα</u>	<u>23.8 %</u>
Αμπέλι	17.6%
Aloe vera	4.21%
Φραγκόσυκα	1.81 %

Διάγραμμα 4. 22 Ποσοστό (%) τύπων καλλιέργειών που καλλιεργούνται στη Κρήτη



Πίνακας 4. 22 Ερώτηση 8. Υπάρχει ανάπτυξη Ζιζανίων στις καλλιέργειες σας;

Πλήθος Ζιζανίων	Άτομα	Ποσοστά (%)
καθόλου	2	1.2%
λίγα	28	17.1%
μέτρια	62	37.8%
πολλά	53	32.3%
πάρα πολλά	19	11.6%
Σύνολο	164	100%

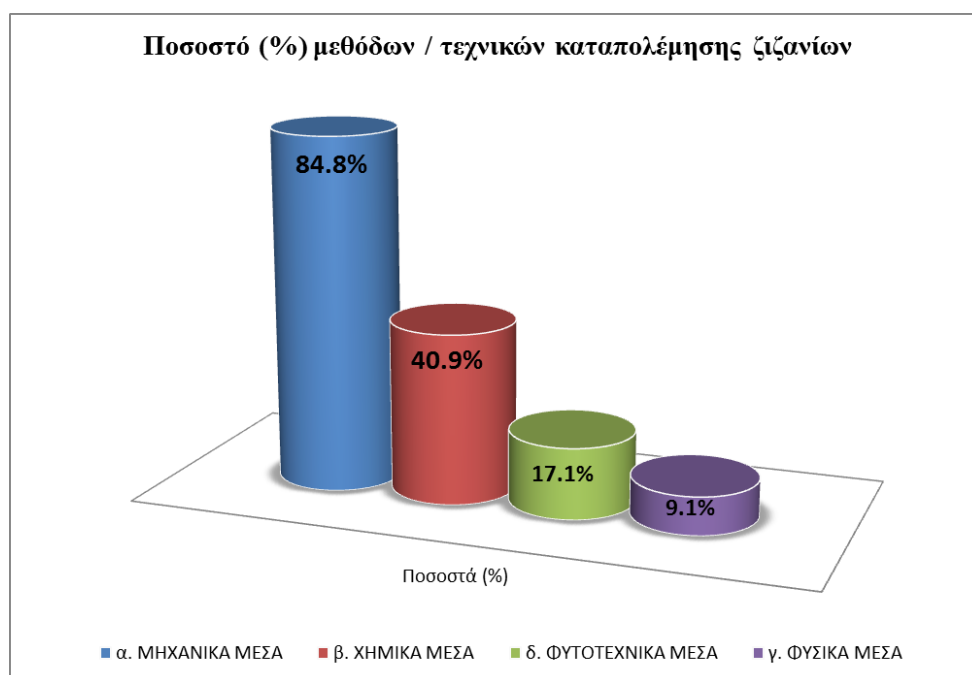
Διάγραμμα 4. 23 Ποσοστό (%) ύπαρξης ζιζανίων στις καλλιέργειες των ερωτηθέντων Κρήτης



Πίνακας 4. 23 Ερώτηση 9. Με ποιές μεθόδους καταπολεμείτε τα Ζιζάνια στις καλλιέργειες σας;

Μέθοδοι	Άτομα	Ποσοστά (%)
α. ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΜΕΣΑ	139	84.8%
β. ΧΗΜΙΚΑ ΜΕΣΑ	67	40.9%
δ. ΦΥΤΟΤΕΧΝΙΚΑ ΜΕΣΑ	15	17.1%
γ. ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΣΑ	28	9.1%

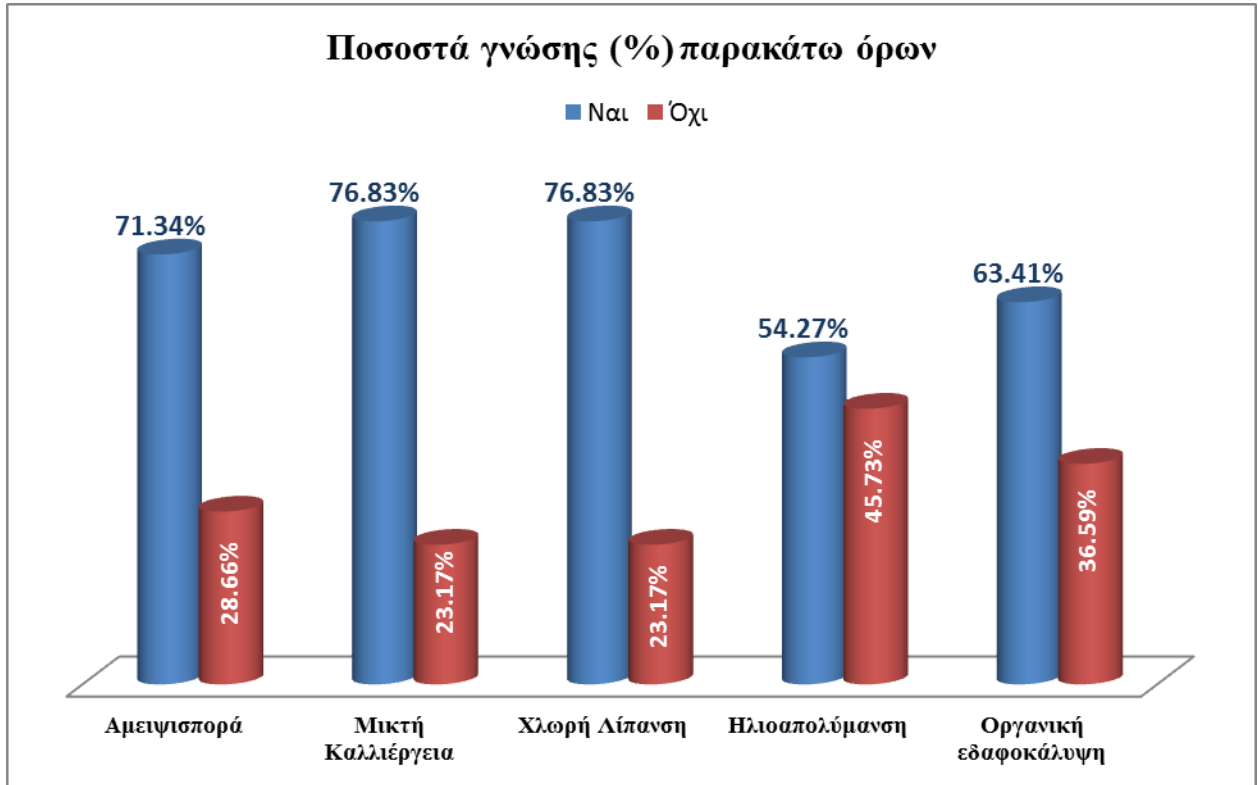
Διάγραμμα 4. 24 Ποσοστό (%) χρήσης μεθόδων καταπολέμησης ζιζανίων στη Κρήτη



Πίνακας 4. 24 Ερώτηση 11. Γνωρίζετε τους όρους: «Αμειψισπορά», Χλωρή Λίπανση», «Μικτή Καλλιέργεια – Συγκαλλιέργεια», «Ηλιοθέρμανση – Ηλιοαπολύμανση», «Οργανική Εδαφοκάλυψη»

Γνώση όρου	Αμειψισπορά		Μικτή Καλλιέργεια		Χλωρή Λίπανση		Ηλιοαπολύμανση		Οργανική εδαφοκάλυψη	
	Άτομα	Ποσοστό	Άτομα	Ποσοστό	Άτομα	Ποσοστό	Άτομα	Ποσοστό	Άτομα	Ποσοστό
Ναι	117	71.34%	126	76.83%	126	76.83%	89	54.27%	104	63.41%
Όχι	47	28.66%	38	23.17%	38	23.17%	75	45.73%	60	36.59%
Σύνολο	164	100%	164	100%	164	100%	164	100%	164	100%

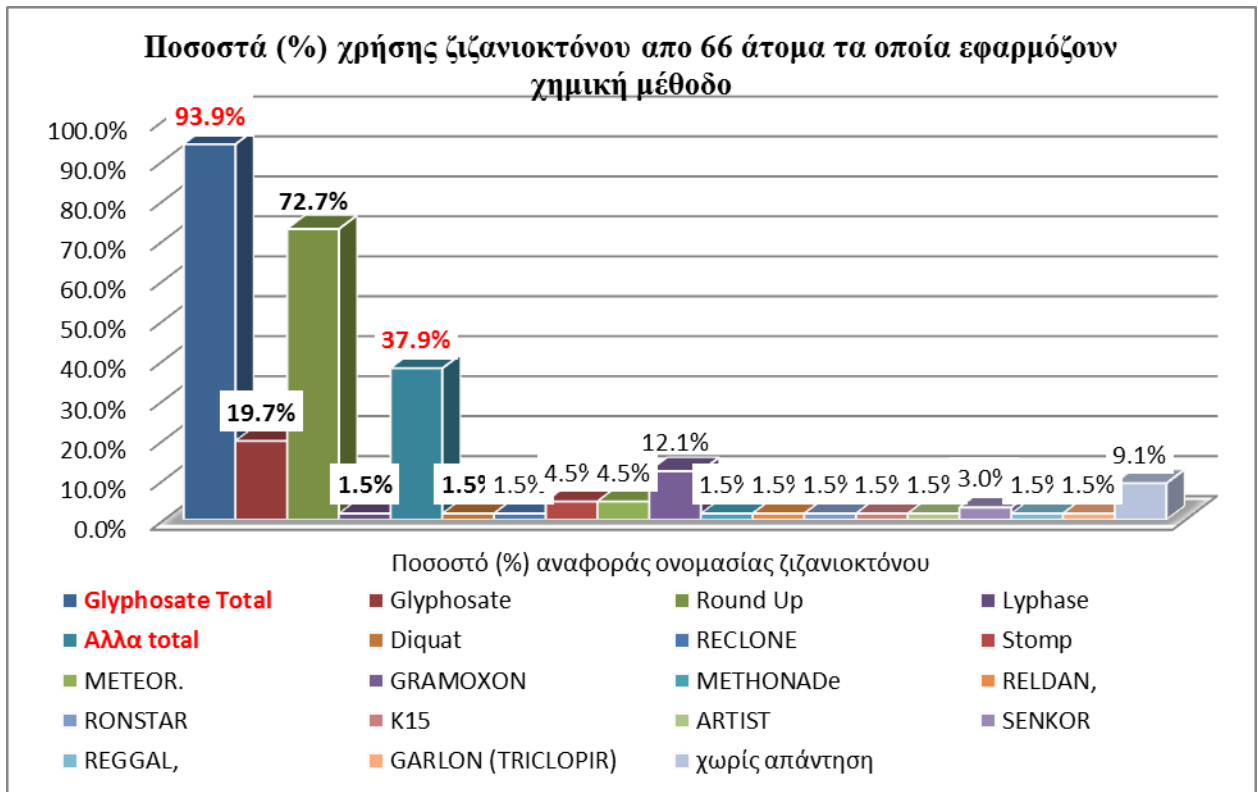
Διάγραμμα 4. 25 Ποσοστό (%) γνώσης των όρων «Αμειψισπορά», Χλωρή Λίπανση», «Μικτή Καλλιέργεια – Συγκαλλιέργεια», «Ηλιοθέρμανση – Ηλιοαπολύμανση», «Οργανική Εδαφοκάλυψη» στη Κρήτη



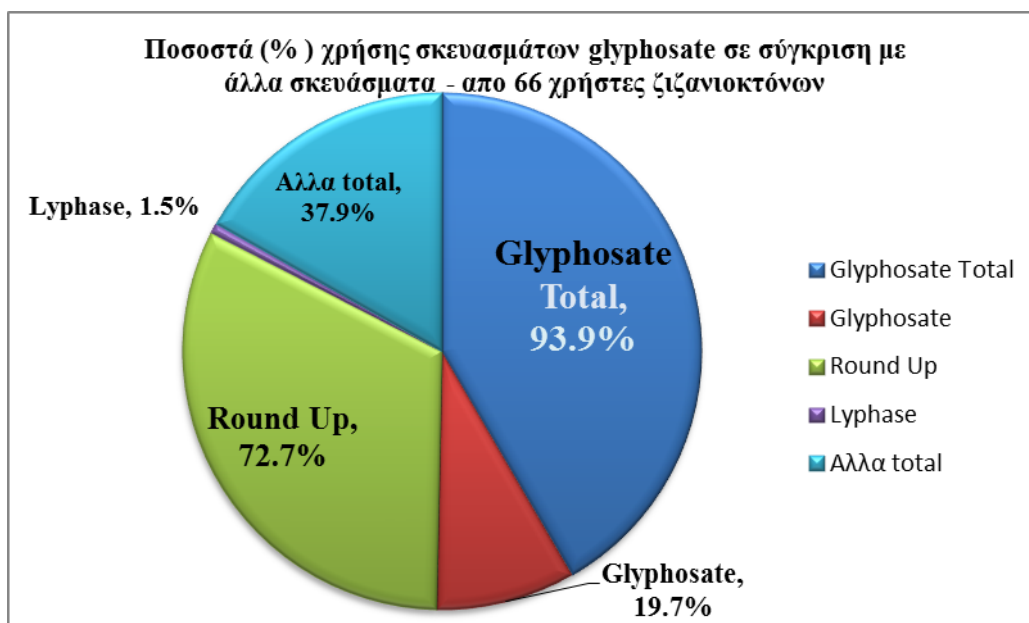
Πίνακας 4. 25 Ερώτηση 12. Στη περίπτωση που χρησιμοποιείτε Χημικά Ζιζανιοκτόνα, ποιά σκευάσματα χρησιμοποιείτε;

Εμπορική Ονομασία Ζιζανιοκτόνου	Άτομα	Ποσοστό χρήσης ανά σκεύασμα (απο σύνολο 66 ατόμων)
Glyphosate Total	62	93.9%
Glyphosate	13	19.7%
Round Up	48	72.7%
Lyphase	1	1.5%
Άλλα total	25	37.9%
Diquat	1	1.5%
RECLONE	1	1.5%
Stomp	3	4.5%
METEOR.	3	4.5%
GRAMOXON	8	12.1%
METHONADE	1	1.5%
RELDAN,	1	1.5%
RONSTAR	1	1.5%
K15	1	1.5%
ARTIST	1	1.5%
SENKOR	2	3.0%
REGGAL,	1	1.5%
GARLON (TRICLOPIR)	1	1.5%
χωρίς απάντηση	6	9.1%

Διάγραμμα 4. 26 Ποσοστό (%) χρήσης χημικών σκευασμάτων απο 66 χρήστες ζιζανιοκτόνων στη Κρήτη



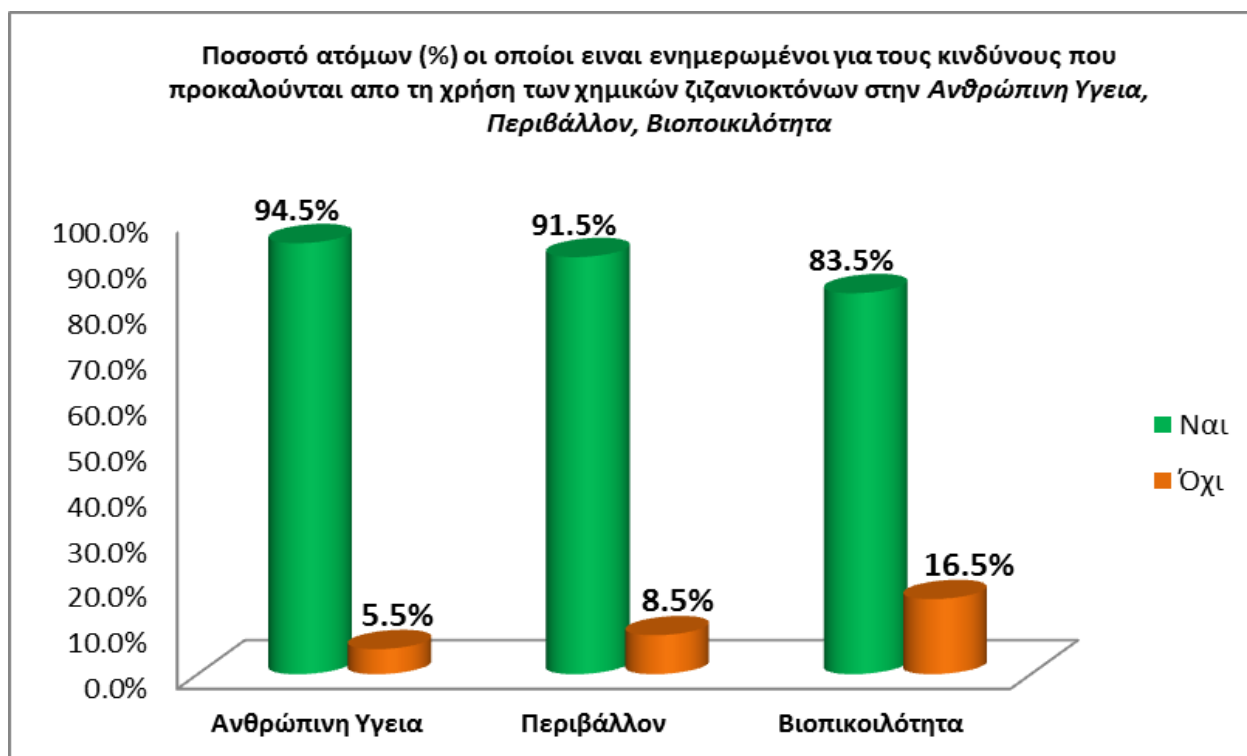
Διάγραμμα 4. 27 Ποσοστό (%) χρήσης σκευασμάτων με βάση το glyphosate σε σύγκριση με άλλα εμπορικά σκευάσματα άλλων δρ. ουσιών - απο 66 χρήστες ζιζανιοκτόνων στη Κρήτη



Πίνακας 4. 26 Ερώτηση 14 (1,2,3). Είστε ενημερωμένοι για τους κινδύνους που προκαλούνται από την χρήση Χημικών Ζιζανιοκτόνων: «στην Ανθρώπινη υγεία», «στο Περιβάλλον», στη «Βιοποικιλότητα»;

Ενημερωμένοι για τους κινδύνους	Στην Ανθρώπινη Υγεία;		Στο Περιβάλλον;		Στη Βιοποικιλότητα;	
	Άτομα	Ποσοστά(%)	Άτομα	Ποσοστά(%)	Άτομα	Ποσοστά(%)
Ναι	155	94.5%	150	91.5%	137	83.5%
Όχι	9	5.5%	14	8.5%	27	16.5%
Σύνολο	164	100.0%	164	100.0%	164	100.0%

Διάγραμμα 4. 28 Ποσοστό (%) ενημέρωσης ερωτηθέντων της Κύπρου, για τους κινδύνους που προκαλούνται από την χρήση Χημικών Ζιζανιοκτόνων: «στην Ανθρώπινη υγεία», «στο Περιβάλλον», στη «Βιοποικιλότητα» στη Κρήτη

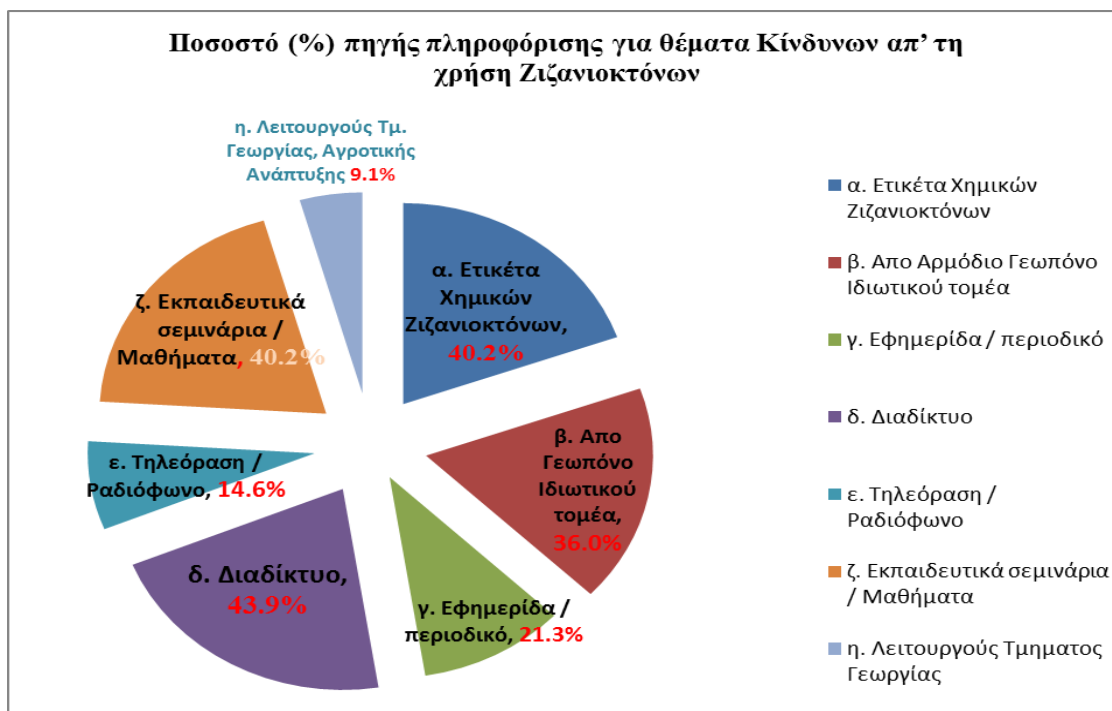


Πίνακας 4. 27 Ερώτηση 14.4. Αν γνωρίζετε τους παραπάνω κινδύνους (ναι), απο πού πήρατε αυτές τις πληροφορίες;

Πηγή Πληροφόρησης για θέματα Κινδύνων απ' τη χρήση Ζιζανιοκτόνων **Ποσοστά (%)**

α. Ετικέτα Χημικών Ζιζανιοκτόνων	40.2
β. Απο Αρμόδιο Γεωπόνο Ιδιωτικού τομέα	36.0
γ. Εφημερίδα / περιοδικό	21.3
δ. Διαδίκτυο	43.9
ε. Τηλεόραση / Ραδιόφωνο	14.6
ζ. Εκπαιδευτικά σεμινάρια / Μαθήματα	40.2
η. Λειτουργούς Τμήματος Γεωργίας και Αγροτικής Ανάπτυξης	9.1

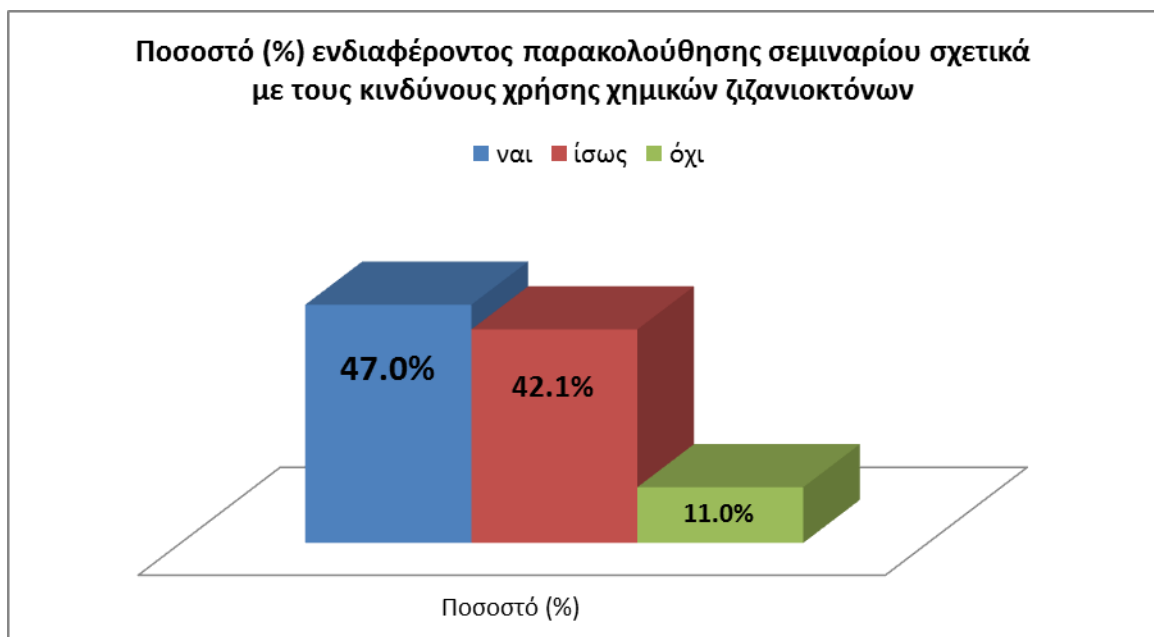
Διάγραμμα 4. 29 Ποσοστό (%) πηγής ενημέρωσης σχετικά με τους παραπάνω κινδύνους απο τη χρήση ζιζανιοκτόνων στη Κρήτη



Πίνακας 4. 28 Ερώτηση 14.5. Θα σας ενδιέφερε να παρακολουθήσετε κάποιο ενημερωτικό / εκπαιδευτικό σεμινάριο με θέμα τους κινδύνους που προκαλούνται απο την χρήση των χημικών ζιζανιοκτόνων στην ανθρώπινη υγεία, περιβάλλον και βιοποικιλότητα

Ενδιαφέρον παρακολούθησης	Ατομα	Ποσοστό (%)
ναι	77	47.0%
ίσως	69	42.1%
όχι	18	11.0%
Σύνολο	164	100.0%

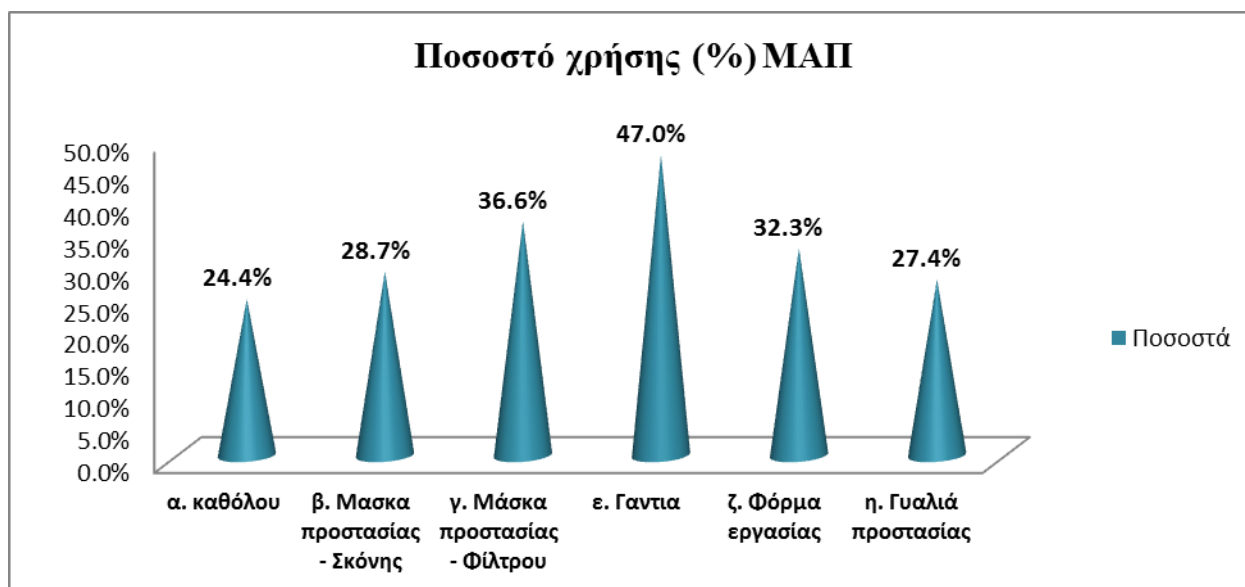
Διάγραμμα 4. 30 Ποσοστό (%) ενδιαφέροντος παρακολούθησης ενημερωτικού / εκπαιδευτικού σεμιναρίου με θέμα τους κινδύνους που προκαλούνται απο την χρήση των χημικών ζιζανιοκτόνων στην ανθρώπινη υγεία, περιβάλλον και βιοποικιλότητα (Κρήτη)



Πίνακας 4. 29 Ερώτηση 15. Ποια Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) χρησιμοποιείτε κατά την διάρκεια καταπολέμησης ζιζανίων;

Χρήση ΜΑΠ	Επιλογές	Ποσοστά (%)
α. Καθόλου	40	24.4%
β. Μάσκα προστασίας - Σκόνης	47	28.7%
γ. Μάσκα προστασίας - Φίλτρου	60	36.6%
ε. Γάντια	77	47.0%
ζ. Φόρμα εργασίας	53	32.3%
η. Γυαλιά προστασίας	45	27.4%

Διάγραμμα 4. 31 Ποσοστό χρήσης (%) Μέσων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) κατά την διάρκεια καταπολέμησης ζιζανίων στη Κρήτη



Πίνακας 4. 30 Ερώτηση 17. Θα σας ενδιέφερε να παρακολουθήσετε κάποιο εκπαιδευτικό σεμινάριο με θέμα τις "Εναλλακτικές Μεθόδους Καταπολέμησης Ζιζανίων σε Αντίθεση με την Χημική Καταπολέμηση" ;

Ενδιαφέρον για σεμινάριο	Άτομα	Ποσοστά (%)
ναι	110	67.1%
ίσως	42	25.6%
όχι	12	7.3%
Σύνολο	164	100.0%

Διάγραμμα 4. 32 Ποσοστό (%) ενδιαφέροντος παρακολούθησης εκπαιδευτικού σεμιναρίου με θέμα τις "Εναλλακτικές Μεθόδους Καταπολέμησης Ζιζανίων σε Αντίθεση με την Χημική Καταπολέμηση" στη Κρήτη



Συμπεράσματα - Συζήτηση - Εισηγήσεις

5.1. Συζήτηση αποτελεσμάτων

5.1.1. Γεωγραφική κατανομή Κύπρου και Κρήτης

Αρχικά, η γεωγραφική κατανομή της Κύπρου ήταν όπως και της Κρήτης κατατοπισμένη κυρίως σε δύο επαρχίες / νομούς. Το γεγονός λήψης μικρού δείγματος μπορεί να σχετίζεται μ' αυτό. Στη Κύπρο η διασπορά του δείγματος κατανέμεται περισσότερο στη Λάρνακα και ελεύθερη περιοχή Αμμόχωστου και ακολούθως διαμοιράζεται περίπου ίσα στις άλλες τρεις ελεύθερες επαρχίες της Κύπρου (Λευκωσία, Λεμεσός και Πάφος). Στη Κρήτη παρουσιάζεται μια παρόμοια κατανομή των περιοχών καλλιέργειας με πιο αυξημένη διασπορά στο Νομό Ηρακλείου, ακολούθως στο Νομό Ρεθύμνης, μετά Χανίων και λίγα δείγματα στον Νομό Λασιθίου.

5.1.2. Ανάλυση Αποτελεσμάτων Ερωτηματολογίων

Με βάση τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων φαίνεται πως τα προαναφερόμενα ερευνητικά ερωτήματα απαντώνται, με κάποια αποτελέσματα να παρουσιάζουν εντυπωσιακές παρατηρήσεις.

Είναι εμφανές από τις ανταποκρίσεις των ερωτηματολογίων πως τα ζιζάνια που εμφανίζονται στις καλλιέργειες των ερωτηθέντων είναι στις πλείστες περιπτώσεις όπως αναφέρθηκε «μέτρια» ως «πολλά». Αθροιστικά τα ποσοστά που παρουσιάζονται για τις δύο ποιοτικές μετρήσεις είναι: για την Κύπρο 68,5% και για τη Κρήτη 70%. Αυτό δείχνει το σοβαρό πρόβλημα όσον αφορά τον έλεγχο και καταπολέμηση των ζιζανίων στις καλλιέργειες, το οποίο παρά τη προσθήκη της χημικής μεθόδου καταπολέμησης ζιζανίων τις τελευταίες δεκαετίες, η διαχείριση των ζιζανίων είναι ακόμη δύσκολη υπόθεση.

Στο ερώτημα σχετικά με ποιά μέθοδος εκ των τεσσάρων χρησιμοποιείται περισσότερο, η έρευνα έδειξε πως το μεγαλύτερο ποσοστό των ατόμων χρησιμοποιούν τη χημική καταπολέμηση είτε αποκλειστικά, είτε σε συνδυασμό με εναλλακτικές μεθόδους καταπολέμησης ζιζανίων. Για την Κύπρο το ποσοστό των ερωτηθέντων όσον αφορά την χημική ζιζανιοκτονία έφτασε το 63% ενώ αντίστοιχα τη Κρήτη βρίσκεται στα 40,9%.

Η ερώτηση 12 «στη περίπτωση που χρησιμοποιείτε χημικά ζιζανιοκτόνα, ποιά σκευάσματα χρησιμοποιείτε», εμφάνισε μια αναλυτική εικόνα κυρίως ως προς το ποσοστό των ερωτηθέντων που χρησιμοποιούν τη χημική μέθοδο, είτε αποκλειστικά, είτε σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους, αλλά κυρίως φανέρωσε την χρήση των σκευασμάτων για κάθε νησί. Στη Κύπρο για παράδειγμα το 63% των ερωτηθέντων (34 άτομα) κάνει χρήση χημικών ζιζανιοκτόνων, ενώ η ανάλογη χρήση για τη Κρήτη, φτάνει μονάχα το 40% (66 άτομα). Φυσικά υπάρχει η πιθανότητα οι τιμές αυτές να είναι πιο υψηλές και στις δύο περιπτώσεις, αφού ορισμένοι δεν έχουν απαντήσει την ερώτηση, ή δήλωσαν απαντήσεις όπως «διάφορα», «προφυτρωτικά και μεταφυτρωτικά», «δεν θυμάμαι». Όσο για τα σκευάσματα που χρησιμοποιούνται, και στα δύο νησιά η χρήση σκευασμάτων που περιέχουν την δραστική ουσία glyphosate είναι η πιο διαδεδομένη (Κύπρος 61,8%, Κρήτη 93,9%). Αυτό το οποίο είναι πολύ ανησυχητικό, αφορά τη χρήση του σκευάσματος Roundup της Monsanto και στις δύο περιπτώσεις παρουσιάζεται ως το πιο εφαρμοζόμενο ζιζανιοκτόνο παρά οποιοδήποτε άλλο ζιζανιοκτόνο έχει δηλωθεί στην έρευνα (Κύπρος 26,5%, Κρήτη 72,7%). Η έρευνα αυτή εμφάνισε και κάτι επιπλέον το οποίο ήταν απρόσμενο. Η χρήση της δραστικής ουσίας «Paraquat» η οποία έχει απαγορευτεί από την Ε.Ε. βάση του Ευρωπαϊκού Κανονισμού «ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 1107/2009». Παρόλο που απ' το 2009 δεν επιτρέπεται η χρήση και διάθεση στην αγορά της συγκεκριμένης ουσίας, εμφανίζεται στις ανταποκρίσεις των ερωτηματολογίων με το εμπορικό όνομα "GRAMOXON". Συγκεκριμένα, αναφέρεται από 1 άτομο στη Κύπρο (2,9%), και από 8 άτομα στη Κρήτη (12,1%).

Ός προς τη χρήση εναλλακτικών μεθόδων ελέγχου των ζιζανίων η Κύπρος έδειξε ποσοστό 70% στα μηχανικά μέσα (τρακτέρ, φρέζα, χορτοκοπτικά), 22.2% στα φυσικά μέσα (κάνιμο, φλόγιστρα) και 9,3% όσον αφορά τα φυτοτεχνικά μέσα (αμειψισπορά, χλωρή λίπανση, οργανική εδαφοκάλυψη, ηλιοαπολύμανση, μικτή καλλιέργεια – συγκαλλιέργεια). Στην Κρήτη, τα ποσοστά της μηχανικής χρήσης αφορούσαν το 84.8%, τα φυσικά μέσα το 9.1% και τα φυτοτεχνικά μέσα το 7.1%.

Η γνώση των όρων «αμειψισπορά», «μικτή καλλιέργεια – συγκαλλιέργεια», «χλωρές λιπάνσεις», «οργανική εδαφοκάλυψη», «ηλιοαπολύμανση», από τους ερωτηθέντες ήταν αρκετά υψηλότερο στους συμμετέχοντες στη Κρήτη παρά στη Κύπρο. Στη Κύπρο για παράδειγμα, τα ποσοστά θετικής ανταπόκρισης ήταν για την αμειψισπορά (57,4%), μικτή καλλιέργεια (51,9%), χλωρή λίπανση (57,4%), Ηλιοαπολύμανση (64,8%) και οργανική εδαφοκάλυψη (51,9%). Ενώ στη Κρήτη δήλωσαν θετικά με ποσοστά 71.34%, 76,83%, 76,83%, 54,27% και 63,41% για τον κάθε προαναφερόμενο όρο.

Ένα κύριο κομμάτι είναι η επιμόρφωση όσον αφορά τη κατανόηση των ετικετών διαφόρων χημικών σκευασμάτων, στις οποίες θα μπορούν να διακρίνουν εύκολα την δραστική ουσία του σκευάσματος και όχι απλά να αλλάζουν εμπορική ονομασία. Σε αρκετές περιπτώσεις ερωτηματολογίων, οι ερωτηθέντες δήλωναν δύο και τρία είδη σκευασμάτων με την ίδια δραστική ουσία glyphosate. Αυτό οδηγεί σε περαιτέρω χρήση των σκευασμάτων λόγω ανθεκτικότητας των ζιζανίων, χωρίς καν να το γνωρίζουν οι παραγωγοί. Εκτός απ' την ανθεκτικότητα των ζιζανίων, αυξάνεται το κόστος καλλιέργειας του, η υπολειμματικότητα στα τρόφιμα, η ρύπανση του περιβάλλοντος και ο κίνδυνος της υγείας τους λόγω των συνεχών ψεκασμών.

Το θέμα χρήσης Μέσων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) είναι επίσης, ένα απ'τα κύρια θέματα ενδιαφέροντος της παρούσας έρευνας, αφού είναι ο κύριος λόγος πρόκλησης ασθενειών απ

τη χρήση χημικών ζιζανιοκτόνων. Είναι θέμα άμεσης ανάγκης η ενημέρωση που θα πρέπει να λάβουν κυρίως οι καλλιεργητές για την σημαντικότητα της χρήσης ΜΑΠ στις περιπτώσεις χρήσης χημικών ζιζανιοκτόνων. Τα γάντια και η μάσκα είτε φίλτρου είτε σκόνης προστατεύουν ως ένα σημείο. Πλήρης χρήση ΜΑΠ είναι αναγκαία. Στην έρευνα αυτή, η ερώτηση αυτή είναι γενική, αφού απαντήθηκε και από άτομα τα οποία δεν χρησιμοποιούν χημική μέθοδο. Το πιο εφαρμοσμένο ΜΑΠ και για τις δύο περιοχές ήταν τα γάντια (Κύπρος – 50%, Κρήτη – 47%). Η διαφορά μεταξύ των δύο νησιών εμφανίζεται στο επόμενο υψηλό ποσοστό χρήσης ΜΑΠ – την μάσκα προστασίας. Στη Κύπρο προτιμάται η μάσκα προστασίας σκόνης (40%), ενώ στη Κρήτη η μάσκα προστασίας φίλτρου (36%). Αυτό δείχνει μια πιο ευρεία γνώση των ερωτηθέντων της Κρήτης σχετικά με την επικινδυνότητα της χρήσης χημικών σκευασμάτων στον ανθρώπινο οργανισμό.

Όσο για την ενημέρωση/γνώση τους ως προς τους κινδύνους που περιλαμβάνονται από την χρήση χημικών ζιζανιοκτόνων στην ανθρώπινη υγεία, στο περιβάλλον και βιοποικιλότητα, και για τις δύο περιοχές οι ερωτηθέντες απάντησαν «ναι» κατά πλειοψηφία με ποσοστά 85.2%, 87% και 74.1% για την Κύπρο και 94.5%, 91.5% και 83.5% για την Κρήτη. Το μειωμένο ποσοστό στους κινδύνους στη Βιοποικιλότητα πιθανόν να προκύπτει στο γεγονός ότι οι ερωτηθέντες δεν είχαν γνώση του όρου, όπως έτυχε σε αρκετές περιπτώσεις κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων.

Ένα σημαντικό αποτέλεσμα είναι οι πηγές από όπου λαμβάνουν ενημέρωση οι χρήστες των χημικών ζιζανιοκτόνων όσον αφορά τους κινδύνους που προκαλούνται από τη χρήση των χημικών ζιζανιοκτόνων στην ανθρώπινη υγεία, στο περιβάλλον και στη βιοποικιλότητα. Στις απαντήσεις της Κύπρου, η ενημέρωση γίνεται κυρίως μέσω του διαδικτύου και της ετικέτας των χημικών ζιζανιοκτόνων (38.9% και 33.3%) και ακολούθως μέσω εφημερίδας/περιοδικών (31.5%), ΜΜΕ (27,8%), ιδιώτες γεωπόνους (25.9%), εκπαιδεύσεις/μαθήματα (20.4%) και τελευταίο αρμόδιους λειτουργούς του Τμήματος Γεωργίας (11.1%). Για τη Κρήτη, η ενημέρωση για τους κινδύνους παρουσιάστηκε με μεγαλύτερο ποσοστό μέσω της χρήσης διαδικτύου (43,9%) και ακολούθως σε ισοβαθμία από την ετικέτα των χημικών σκευασμάτων και μέσω εκπαιδευτικών σεμιναρίων (40,2% έκαστο). Ακολουθούν οι συμβουλές από γεωπόνους ιδιωτικού τομέα (36%) εφημερίδα/περιοδικά (21,3%) τηλεόραση/ραδιόφωνο (14,6%) και στο τελευταίο η ενημέρωση από τους αρμόδιους λειτουργούς Αγροτικής Ανάπτυξης (9,1%). Το γεγονός ότι οι αρμόδιοι λειτουργοί του κράτους για αγροτικά θέματα παρουσιάζουν και στις δύο περιπτώσεις το χαμηλότερο ποσοστό ενημέρωσης για τα θέματα αυτά, πιθανόν να οφείλεται στο γεγονός ότι οι εγγεγραμμένοι αγρότες και στα δύο νησιά κατέχουν το 20% του δείγματος έκαστο (Κύπρος 20,4% και Κρήτη το 20,7%).

Άλλο σημαντικό εύρημα της έρευνας σχετικά με τη επικινδυνότητα των χημικών ζιζανιοκτόνων, εμφανίζεται στο ενδιαφέρον των ερωτηθέντων να επιμορφωθούν για τους κινδύνους αυτούς μέσω εκπαίδευσης ή ενημέρωσης. Στη Κύπρο οι ενδιαφερόμενοι έφτασαν το 59,3% και 27,8% να δηλώνουν «ίσως», ενώ αντίστοιχα στη Κρήτη τα ποσοστά διαφοροποιούνται αρκετά, με δηλώσεις ενδιαφέροντος στο 47% και «ίσως» 42,1%. Τα ποσοστά αυτά καλύπτουν ερωτηθέντες οι οποίοι χρησιμοποιούν συνδυασμούς μεθόδων ζιζανιοκτονίας ή αποκλειστικά μια από αυτές.

Ακόμη πιο σημαντικό εύρημα είναι η προθυμότητα των ατόμων που χρησιμοποιούν χημική καταπολέμηση, αποκλειστικά ή σε συνδυασμό, ως προς την πιθανότητα χρήσης εναλλακτικών μεθόδων καταπολέμησης ζιζανίων (αμειψισπορά, χλωρές λιπάνσεις,

συγκαλλιέργεια, οργανική εδαφοκάλυψη, ηλιοαπολύμανση, μηχανικά μέσα) αντί της χημικής μεθόδου. Για τη Κύπρο, θετικοί ήταν το 59,1% και ακολούθως με «ίσως» το 38,6%. Αντιθέτως στη Κρήτη, το ποσοστό των πρόθυμων στη χρήση εναλλακτικών μεθόδων ήταν υψηλότερο κατά 10%, φτάνοντας το 69,1% και με απάντηση «ίσως» 19,5%.

Επίσης ως προς το γενικό σύνολο, το ενδιαφέρον συμμετοχής σε κάποιο εκπαιδευτικό σεμινάριο το οποίο θα τους ενημερώσει και εκπαιδεύσει στις εναλλακτικές μεθόδους καταπολέμησης ζιζανίων έναντι της χημικής, ήταν αρκετά ικανοποιητικό με ποσοστό ενδιαφέροντος για τη Κύπρο 68,5% και «ίσως» 22,2% και στα ίδια περίπου ποσοστά για τη Κρήτη με 67,1% θετικές ανταποκρίσεις και «ίσως» 25,6%.

Τα χρόνια απασχόλησης με τη γεωργία, οι πλείστοι στη Κύπρο ανέφεραν 1 – 10 χρόνια απασχόλησης (24,1%) και ακολούθως 11 – 15 χρόνια και 35 και άνω χρόνια με 13% έκαστο. Στη Κρήτη, τα έτη απασχόλησης με τη γεωργία κυριαρχούν στα 1 – 5 έτη (24,4%), ακολούθως στα 6 – 10 έτη (20,7%) και αμέσως μετά στα 35 και άνω χρόνια με ποσοστό 15,9%.

Το εύρος ηλικίας των πλείστων ερωτηθέντων για τη Κύπρο και Κρήτη ήταν στα 25 – 34 ετών με ποσοστά 31,5% και 27,4% έκαστο. Ακολούθως για την Κύπρο η επόμενη μερίδα ανταπόκρισης ήταν στο εύρος ηλικιών 45 – 54 ετών (25,9%) και 55 – 64 ετών (14,8%), ενώ για τη Κρήτη το εύρος ηλικιών 18 – 24 (22%) και 35 – 44 ετών (14,6%).

Θα πρέπει να αναφερθεί η διαφορά στο ποσοστό γυναικών που ασχολούνται με τη γεωργία στη Κρήτη σε σύγκριση αυτό στη Κύπρο, όπου παρουσιάζεται ποσοστιαία διαφορά 20%. Η Κύπρος φανέρωσε ποσοστό γυναικών στο 5,6% ενώ η Κρήτη στο 25,6%.

5.2. Συμπεράσματα – Εισηγήσεις

Η έρευνα αυτή φανέρωσε πως η χρήση των χημικών ζιζανιοκτόνων επικρατεί οποιασδήποτε άλλης μεθόδου και στα δύο νησιά – Κύπρο και Κρήτη. Παρόλο που ο συνδυασμός της χημικής ζιζανιοκτονίας με τη χρήση μηχανικών, φυτοτεχνικών ή και φυσικών μέσων μπορεί να δείχνει μια τάση μείωσης της αποκλειστικής χρήσης χημικών σκευασμάτων, είναι ακόμη μακριά η υιοθέτηση νέων μεθόδων εναλλακτικής καταπολέμησης ζιζανίων. Παρόλα αυτά, το κοινό που συμμετείχε στην έρευνα εμφανίζει σχετικά μεγάλο ενδιαφέρον όσον αφορά την εκπαίδευση και επιμόρφωση του σε άλλες μεθόδους εκτός της χημικής. Αυτό είναι το πιο δυνατό σημείο στο οποίο κι άλλοι ερευνητές θα πρέπει να στοχεύσουν. Οι συχνές εκπαιδεύσεις, σεμινάρια και ημερίδες που θα επιμορφώνουν το κοινό και ειδικά τους καλλιεργητές για την μείωση των χημικών ζιζανιοκτόνων και εναλλακτικών μεθόδων καταπολέμησης των ζιζανίων είναι το κλειδί για μια μελλοντική μείωση ή και εξάλειψη των χημικών ζιζανιοκτόνων. Στη περίπτωση της δραστικής ουσίας glyphosate, το κοινό επίσης θα πρέπει να ενημερωθεί πιο έμπρακτα για τις δυσμενείς επιπτώσεις της χρήσης του.

Επίσης, πιστεύω πως οι αρμόδιες υπηρεσίες του κράτους για αγροτικά θέματα, θα πρέπει να προωθήσουν τις εναλλακτικές μεθόδους καταπολέμησης ζιζανίων με διαχειριστικά σχέδια και κυρίως εκπαιδευτικά προγράμματα και σεμινάρια ή ημερίδες ανοικτές για όλο το κοινό και όχι μόνο για εγγεγραμμένους αγρότες. Ο λόγος είναι γιατί βάση της έρευνας αυτής η πλειοψηφία (80%) δεν είναι εγγεγραμμένοι αγρότες αλλά οι καλλιέργειες τους είναι εφικτές και συνάμα και η χρήση των χημικών ζιζανιοκτόνων. Αυτή η μη καθοδηγημένη χρήση έχει

αντίκτυπο σε ολόκληρη την κοινωνία, αφού προκαλείται ρύπανση του περιβάλλοντος και διακινδυνεύει η ανθρώπινη υγεία – μέσω διασποράς των χημικών δια ανέμου, πόσιμων υδάτων και διατροφικών υπολειμμάτων. Η καθοδηγημένη χρήση εναλλακτικών μεθόδων ζιζανιοκτονίας θα αποφέρει αύξηση των εισοδημάτων των καλλιεργητών, ασφάλεια και υγεία σε αυτούς και στις οικογένειές τους, και προστασία στο περιβάλλον. Οργανισμοί και ιδιώτες γεωπόνοι θα μπορούσαν να πράξουν το ίδιο, αλλά με χαμηλό αντίτιμο ή αφιλοκερδώς ώστε η οικονομική πτυχή να μην είναι λόγος μειωμένης ανταπόκρισης.

Η χρήση των μέσων μαζικής ενημέρωσης (ΜΜΕ), του διαδικτύου και των μέσων κοινωνικής δικτύωσης, εφημερίδες, περιοδικά και εφημερίδες θα πρέπει να είναι φορείς ενημέρωσης των κινδύνων απ' τη χρήση χημικών ζιζανιοκτόνων, όπως και φορείς ενημέρωσης για εκπαιδευτικά προγράμματα και ημερίδες. Επίσης, όπως αναφέρθηκε πριν, οι αρμόδιοι λειτουργοί γεωργίας, αλλά κυρίως οι ιδιώτες Γεωπόνοι και καταστήματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων έχουν υποχρέωση να ενημερώνουν για τους κινδύνους που προκύπτουν απ' τη χρήση των χημικών ζιζανιοκτόνων, την χρήση ΜΑΠ, και σχετικά με εκπαιδευτικά προγράμματα/ημερίδες/σεμινάρια στα οποία οι πελάτες τους θα μπορούν να παρευρεθούν. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με αναρτήσεις αφισών στα καταστήματα ή γραφεία τους, με ενημερωτικά φυλλάδια και με προσωπική ενημέρωση για το κάθε χημικό σκεύασμα που πωλείται.

Η Κύπρος ακολουθεί την πορεία της Ελλάδας και γενικά της Ε.Ε. όσον αφορά τη απαγόρευση αφοράς φυτοπροστατευτικών προϊόντων χωρίς την απόκτηση **πιστοποιητικού «Γνώσης Ορθολογικής χρήσης Γεωργικών Φαρμάκων»**. Βάση της Ελληνικής νομοθεσίας, η διαδικασία θα αναγκάζει τους καλλιεργητές να εξετάζονται (διαδικτυακά) σε 50 από τις 221 ερωτήσεις που θα του αναθέτονται. Στη περίπτωση που απαντήσουν σωστά στις 35 από τις 50 ερωτήσεις τους χορηγείται το πιστοποιητικό απ' ευθείας από το Υπουργείο Παραγωγικής Ανασυγκρότησης, Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Στη περίπτωση αποτυχίας της εξέτασης, οι εξεταζόμενοι θα πρέπει να παρακολουθήσουν μια σειρά μαθημάτων κατάρτισης από ειδικούς Γεωπόνους. Συγκεκριμένα, τη κατάρτιση αυτή είχε αναλάβει το ΤΕΙ Κρήτης ως ο πρώτος στην Ελλάδα δημόσιος φορέας για διαπίστευση αλλά και για τις εξετάσεις του Πιστοποιητικού, με οργανωμένα σεμινάρια κατάρτισης μέσω του προγράμματος «Δια βίου Μάθηση ΤΕΙ Κρήτης». Ταυτόχρονα ο οργανισμός ΕΛΓΟ Δήμητρα (πρώην ΕΘΙΑΓΕ) ανακοίνωσε την παροχή δωρεάν σεμινάρια πιστοποίησης ορθολογικής χρήσης φυτοφαρμάκων. Αυτό το πρόγραμμα εφαρμόζεται βάσει της νομοθεσίας του 2012, Νόμος 4036/ 2012, άρθρο 33, παρ. 4 και Κοινοτική Οδηγία 2009/128/ΕΚ. Αντίστοιχα στη Κύπρο βασισμένοι στην ίδια Κοινοτική οδηγία, βάση Υπουργικού συμβουλίου ψήφισε τον Περί Φυτοπροστατευτικών Προϊόντων Διάταγμα (Κ.Δ.Π. 44/2013). Ως Εθνικό Σχέδιο Δράσης που διαρκεί για πέντε έτη (2013 – 2017) σκοπεύει στη εφαρμογή του Περί Ορθολογικής Χρήσης Γεωργικών Φαρμάκων. Όπως αναφέρθηκε και για την Ελλάδα, και στη Κύπρο διανομείς, σύμβουλοι και επαγγελματίες χρήστες γεωργικών φαρμάκων θα πρέπει να εξετάζονται ή να εκπαιδεύονται για την χορήγηση του **«Πιστοποιητικού Κατάρτισης Επαγγελματία Χρήση Φυτοπροστατευτικών Προϊόντων»**. Η ισχύς της νομοθεσίας αρχίζει από τις 26 Νοεμβρίου 2015 στην Ελλάδα και στη Κύπρο στις 25 Νοεμβρίου 2015, όπου με την κίνηση αυτή θα προωθηθεί η μείωση των αρνητικών επιπτώσεων σε όλους τους πυλώνες της αειφορίας από την απερίσκεπτη και ανεκπαιδευτη χρήση των γεωργικών φαρμάκων (dikaiologitika.gr, 2015a; dikaiologitika.gr, 2015b; ΦΕΚ Α 8/2012; Κοινοτική Οδηγία 2009/128/ΕΚ).

Όσον για μια ολική απεξάρτηση από τα χημικά ζιζανιοκτόνα, ειδικότερα το glyphosate στις χώρες μας, είναι αναγκαία η άμεση απαγόρευση διανομής και χρήσης της δραστικής ουσίας glyphosate στη Κύπρο και Ελλάδα. Πρέπει να τεθούν ως παράδειγμα προς μίμηση χώρες όπως η Γαλλία, η Ολλανδία, Σρι Λάνκα και αρκετές άλλες όπως αναφέρθηκε στη βιβλιογραφική ανασκόπηση. Οι χώρες αυτές εντόπισαν την επικινδυνότητα της ουσίας αυτής στο περιβάλλον και στην υγεία των πολιτών τους και με την τελευταία δήλωση του ΠΟΥ «η ουσία glyphosate είναι πιθανόν να προκαλεί καρκίνο σε ανθρώπους» διέταξαν άμεση ή σταδιακή απαγόρευση της.

Βάση των ευρημάτων της έρευνας ερωτηματολογίων και για τα δύο νησιά, φαίνεται ξεκάθαρα η χρήση της ουσίας glyphosate ως η πιο εφαρμοσμένη ουσία. Τα ποσοστά 61,8% για τη Κύπρο και 93,9% για τη Κρήτη είναι πολύ υψηλά για να αγνοηθούν. Το σκεύασμα Roundup της Monsanto κυριαρχεί στις ανταποκρίσεις των ερωτηθέντων σε Κύπρο και Κρήτη (26,5%, 72,7% έκαστο), θέτοντας τα οικονομικά έσοδα της εταιρίας Monsanto σε συνεχή αύξηση και με αντίκτυπο την αειφόρο ανάπτυξη των περιοχών αυτών. Ειδικά στη περίπτωση της Κρήτης το ποσοστό 72,2% μπορεί να θεωρηθεί ως εξάρτηση στο συγκεκριμένο ζιζανιοκτόνο. Το επόμενο βήμα της συγκεκριμένης εταιρίας θα είναι η εισαγωγή ΓΤ σπόρων ανθεκτικών στο Roundup στις χώρες αυτές για περαιτέρω κέρδη από τις πωλήσεις του ζιζανιοκτόνου της και των ΓΤ καλλιεργειών της. Αν επιτευχθεί αυτό, τότε οδηγούμαστε σε πλήρη εξάρτηση στα ζιζανιοκτόνα και συγκεκριμένα στο σκεύασμα Roundup συνάμα με όλες τις αρνητικές επιπτώσεις που το ακολουθούν.

Βιβλιογραφία

ABC, 2015a. *Mysterious deaths in Nigeria most likely caused by herbicide poisoning: World Health Organization*. ABC News. Available online: <http://www.abc.net.au/news/2015-04-19/mysterious-disease-most-likely-herbicide-poisoning-who-says/6404552> [Accessed: 14 August 2015]

Abraham and Singh 1984. In: Liebman M., Mohler L. C. and Staver P. C 2001. Resource use and weed suppression. [online] *Ecological management of Agricultural Weeds*. Pp. 338 -339. Available online: <https://books.google.gr/books?id=MjBuqk8-t2sC&printsec=frontcover&dq=Ecological+Management+of+Agricultural+Weeds++By+Matt+Liebman,+Charles+L.+Mohler,+Charles+P.+Staver&hl=en&sa=X&ei=LFxYVa-HDKLvyywPx-ICgBw&ved=0CB8Q6AEwAA#v=onepage&q=intercropping&f=false> [Accessed: 5 May 2015]

ANH-USA – Alliance of Natural Health USA. 2014. *Half of All Children Will Be Autistic by 2025, Warns Senior Research Scientist at MIT*. Available online at: <http://www.anh-usa.org/half-of-all-children-will-be-autistic-by-2025-warns-senior-research-scientist-at-mit/> [Accessed: 02 August 2015]

Aslam S. M. et, al. 2014. Survey of Ethno-medicinal Weeds of District Rajhan, Pur. Punjab, Pakistan. 2. 38-45. *Indian Research Journal of Pharmacy and Science*. Available via: Academia.eu [Accessed: 29 March 2015]

Astatkie T. et al., 2011. Effect of two different thermal units and three types of mulch on weeds in apple orchard. *JOURNAL OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING AND SCIENCE* 1(5):331-338. Available at: Researchgate [Accessed: 19 July 2015]

Baldwin T.I. 2003. Finally, Proof of Weapons of Mass Destruction [abstract]. *Science Signaling Sci. STKE* 2003, (203), p42. Available online through: Science AAAS <http://stke.sciencemag.org/content/2003/203/pe42.abstract> [Accessed: 22 March 2015]

Baily L.K. 2013 In: Abral P.D. (ed) 2013. *Integrated Pest Management: Current Concepts and Ecological Perspective*. Copyright © 2014 Elsevier Inc. All rights reserved. doi:10.1016/B978-0-12-398529-3.00031-2 Available at: Science Direct and Academic Press. [Accessed: 20 June 2015]

Barahona F. M. and Janssen M., 2004. Survey of Green Manure/Cover Crop Systems of Smallholder Farmers in the Tropics. Ch. 12. pp. 285 – 299. *Green Manure/Cover Crop Systems of Smallholder Farmers – Experiences from the tropical and subtropical regions*. Kluwer Academic publishers. USA. Available at: Springer link. [Accessed: 10 July 2015]

Benbrook M. C. 2012. Glyphosate Tolerant Crops in the EU. A forecast of impacts on Herbicide Use. [Ph.D.] Greenpeace International. [Accessed: 17 November 2014]

Bonny S. 2011. Herbicide-Tolerant Transgenic Soybean over 15 years of Cultivation: Pesticide Use, Weed Resistance, and Some Economic Issues. The Case of USA. *Sustainability*. 3 pp. 1302 – 1322. Available online: <http://www.mdpi.com/2071-1050/3/9/1302> [Accessed: 11 August 2015]

Bosko A. R. and Myerson J. ed. 2010. *The later lectures of Ralph Waldo Emerson 1843 - 1871. Volume 2: 1855 -1871*. Athens, Georgia: University of Georgia Press.

Canali et, al. 2013. Conservation tillage strategy based on the roller crimper technology for weed control in Mediterranean vegetable organic cropping systems. *European journal of Agronomy*. 50. Pp. 11 – 18. Available through: Elsevier Database. [Accessed: 10 July 2015]

Candido V., D’Addabbo T., Miccolis V. and Castronuovo D. 2011. Weed control and yield response of soil solarization with different plastic films in lettuce. *Scientia Horticulturae*. 130. 491 – 497. Available through: Science Direct Database [Accessed: 17 May 2015]

CAST - Council for Agricultural Science and Technology, 2012. *Herbicide-resistant Weeds Threaten Soil Conservation Gains: Finding a Balance for Soil and Farm Sustainability*. Issue Paper 49. CAST, Ames, Iowa. [Accessed: 11 August 2015]

CBD - Center of Biological Diversity, 2015. Settlement: EPA to Analyze Impacts of World's Two Most Widely Used Pesticides on 1,500 Endangered Species. - *Historic Settlement Means Harms of Atrazine, Roundup Will Be Assessed*. [Press Release]. Available online: http://www.biologicaldiversity.org/news/press_releases/2015/pesticides-06-23-2015.html [Accessed 6 August 2015]

Charudattan R. 2005. Ecological, practical, and political inputs into selection of weed targets: What makes a good biological control target? *Biological Control*. 35. 183–196. Available at: Science Direct – Elsevier Database. [Accessed: 15 July 2015]

Chase W. M. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 161. pp: 105 -121. Available via: Wiley Online library. [Accessed: 06 July 2015]

Cook J. 2014. Goats for Weed Control. [pdf] *Sustainable Small Acreage News*. 22. pp. 6-7. Colorado State University Extension & USDA. Available at: <http://www.ext.colostate.edu/sam/nl/14-summer.pdf> [Accessed: 29 July 2015]

Cornell university n.d. Major Weeds. Weed Ecology and Management Laboratory. Cornell University. Available online: <https://weedecology.css.cornell.edu/weed/> [Accessed: 15 June 2015]

[Derre J. 2010. Figure 6-11. Row crop cultivators only affect weeds between these corn rows. \[photo\] In: Gunsolus J. et, al. 2010. Risk Management Guide for Organic Producers. Weed Management. Ch. 6 \[pdf\]. Minneapolis: University of Minnesota. Available](#)

online: http://www.organicriskmanagement.umn.edu/weed_biology.pdf [Accessed: 22 March 2015]

[Destries M. 2013. *Plant Milkweed: Monarch Butterfly Populations on the Brink*. \[photo\] Available online: http://www.ecorazzi.com/2013/03/14/plant-milkweed-monarch-butterfly-population-is-getting-hammered/](http://www.ecorazzi.com/2013/03/14/plant-milkweed-monarch-butterfly-population-is-getting-hammered/) [Accessed: 23 August 2015]

Dhima V. K. et al.. 2009. Effects of aromatic plants incorporated as green manure on weed and maize development. *Field Crops Research*. 110. Pp. 235 – 241. Available through: Elsevier Database. [Accessed: 10 July 2015]

Dickie G. 2015. *EPA to study effects of Roundup on 1,500 endangered species* [online] High Country News. Available at: <https://www.hcn.org/articles/epa-study-roundup-1-500-endangered-species-agriculture-pesticides> [Accessed: 6 August 2015]

Didier R. 2004. *Intercropping maize, beans and pineapple in Uganda district Kayunga*. [photo] Didier Ruef Photography. Available online: <http://didierruef.photoshelter.com/image/I0000fvxRkqx3M18> [Accessed: 17 August 2015]

Duhigg C. 2009. *Regulators Plan to Study Risks of Atrazine* [online] Energy & Environment. The New York Times. Available at: <http://www.nytimes.com/2009/10/07/business/energy-environment/07water.html?scp=1&sq=atrazine&st=cse&r=0> [Accessed: 11 August 2015]

EC – European Commission, 2013. *Herbicide levels in coastal waters drop after EU ban* *Science for Environment Policy*. European Commission DG. [Environment News Alert Service] edited by SCU, The University of the West of England, Bristol [Accessed: 11 August 2015]

Encyclopædia Britannica, 2014. “Herbicide”. *Encyclopædia Britannica*, Inc. Available online at: Research Starters. EBSCO database. [Accessed: 20 July 2015]

EPA – Environmental Protection Agency. 2015. *San Francisco Bay Area Endangered Species Litigation Proposed Settlement Agreement – Center for Biological Diversity*. About Pesticides. Available online: http://www.epa.gov/oppfead1/cb/csb_page/updates/2015/espp-cbd.html [Accessed: 6 August 2015]

EPA 1990. *Seminar Publication: Risk Assessment, Management and Communication of Drinking Water Contamination. –Herbicides*. Document Display. NSCEP - National Service Center for Environmental Publications. Available online: <http://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi/30004934.PDF?Dockey=30004934.PDF> [Accessed: 11 August 2015]

Eskandari H. and Kazemi K. 2011. Weed Control in Maize-Cowpea Intercropping System Related to Environmental Resources Consumption. *Notulae Scientia Biologicae*. 3 (1). Pp: 57 -60. Available online: www.notulaebiologicae.ro [Accessed: 10 May 2015]

EU Pesticide Database, 2015. *2,4,5,-T and 2,4-D* Search active substances. Available at: <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=activesubstance.selection&language=EN> [Accessed: 31 July 2015]

EWRS 2015. EWRS Mission Statement. [online] Available at: <http://www.ewrs.org/whatisewrs.asp> [Accessed: 25 March 2015]

FAO - Food and Agriculture Organization 2009. *Global agriculture towards 2050. High Level Expert Forum - How to Feed the World in 2050*. pp. 4. Office of the Director, Agricultural Development Economics Division. Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy. [Accessed: 26 August 2015]

FAO - Food and Agriculture Organization. 2015. *Oilseeds, Oils & Meals Monthly Price and Policy Update** [pdf] No.70. Food and Agriculture Organization of the United Nations. May 2015. [Accessed: 8 August 2015]

Fernandez-Cornejo J., Wechsler J. S. and Livingston M. 2014. *Adoption of Genetically Engineered Crops by U.S. Farmers Has Increased Steadily for Over 15 Years*. USDA. Available online: <http://www.ers.usda.gov/amber-waves/2014-march/adoption-of-genetically-engineered-crops-by-us-farmers-has-increased-steadily-for-over-15-years.aspx#.VcYU6aqqko> [Accessed: 8 August 2015]

Fisher F. et, al. 2013. *Herbicides: How toxic are they?* [pdf] *IFAS Extension*. University of Florida. Available online: <https://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/PI/PI17000.pdf> [Accessed: 20 July 2015]

FOEE –Friends of the Earth Europe, 2013a. *Introducing Glyphosate, the World’s biggest herbicide*. [pdf]. Press Release. Available online: https://www.foeeurope.org/sites/default/files/press_releases/foee_1_introducing_glyphosate.pdf [Accessed: 23 July 2013]

FOEE –Friends of the Earth Europe, 2013b. *The environmental impacts of glyphosate*. [pdf] Press Releases. Available at: https://www.foeeurope.org/sites/default/files/press_releases/foee_5_environmental_impacts_glyphosate.pdf [Accessed: 5 August 2015]

Fuente De La B. E., Perelman S. and Ghera M. C. 2010. Weed and arthropod communities in soybean as related to crop productivity and land use in the Rolling Pampa, Argentina. *Weed Research*. 50. pp. 561 – 571. Available through: Wiley Online Library. [Accessed: 6 August 2015]

Georghiou K. and Delipetrou P. 2010. Patterns and traits of the endemic plants of Greece. *Journal of the Linnean Society*. 162, 130–422. The Linnean Society of London, Botanical. Available at: Researchgate. [Accessed: 12 August 2015]

Gertsberg D. 2011. *Loss of Biodiversity and Genetically Modified Crops*. [online] GMO Journal – Food and Safety Politics. Available at: <http://gmo-journal.com/2011/06/17/loss-of-biodiversity-and-genetically-modified-crops/> [Accessed: 6 August 2015]

Global Industry Analysts, Inc. 2011. *Global Glyphosate Market to Reach 1.35 Million Metric Tons by 2017, According to a New Report by Global Industry Analysts, Inc.* PRWeb. Available online: <http://www.prweb.com/pdfdownload/8857231.pdf> [Accessed: 02 August 2015]

Glyphosate-EU, 2012. *Glyphosate safety profile for non-target wildlife and plants.* Glyphosate Facts. Available online: <http://www.glyphosate.eu/glyphosate-safety-profile-non-target-wildlife-and-plants> [Accessed: 5 August 2015]

GMO-Awareness.com, 2011. *More about Glyphosate (Roundup).* [image] Available online: <http://gmo-awareness.com/resources/glyphosate/> [Accessed: 02 August 2015]

Greenpeace, 2012. *Glyphosate Tolerant Crops in the EU.* *Greenpeace International Summary.* Available online: <http://www.greenpeace.org/international/en/publications/Campaign-reports/Genetic-engineering/Glyphosate-tolerant-crops-in-the-EU/> [Accessed: 3 August 2015]

Gunsolus J. et. al. 2010. Risk Management Guide for Organic Producers. *Weed Management*. Ch. 6 [pdf]. Minneapolis: University of Minnesota. Available online: http://www.organicriskmanagement.umn.edu/weed_biology.pdf [Accessed: 22 March 2015]

Gutierrez S. 2015. *France Bans Over-the-Counter Sales of Monsanto's Herbicide Roundup* [online] HNGN Available at: <http://www.hngn.com/articles/100991/20150615/france-bans-monsanto-s-roundup.htm> [Accessed: 17 August 2015]

Guyton Z. K. et al. 2015. *Carcinogenicity of tetrachlorvinphos, parathion, malathion, diazinon, and glyphosate* On behalf of the International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group, IARC, Lyon, France. *The Lancet Oncology*. 16 (5) pp. 490-491. Available online: [http://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045\(15\)70134-8/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045(15)70134-8/fulltext) [Accessed: 7 August 2015].

Hamill S. A. et al. 2012. *Contributions of Weed Science to Weed Control and Management.* *Weed Technology*, Vol. 18, Invasive Weed Symposium (2004), pp. 1563-1565. Weed Science Society of America and Allen Press Stable. Available through: <http://www.jstor.org/stable/3989692>. [Accessed: 25 March 2015]

Hand R., Hadjikyriakou G. N. & Christodoulou C. S. (ed.) 2011– (continuously updated): *Flora of Cyprus – a dynamic checklist.* – Endemics – Available at: <http://www.flora-of-cyprus.eu/> [Accessed: 29 March 2015]

Hayes B. T. et. al, 2011. Demasculinization and feminization of male gonads by atrazine: Consistent effects across vertebrate classes. [Review] *The Journal of Biochemistry and Molecular Biology*. 127 (1-2). pp. 64 – 73. Available through: Science Direct – Elsevier. [Accessed: 11 August 2015]

Heap I. 2014. Global perspective of herbicide-resistant weeds. *Pest Management Science* 70. pp. 1306 – 1315. Available through: Wiley Online Library. [Accessed: 25 August 2015]

Heap, I. 2015. The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. [Online], Available at: www.weedscience.com [Accessed: 03 August 2015]

Hebert et, al. 2014. Effects of field-realistic doses of glyphosate on honeybee appetitive behavior. [Accepted Author Manuscript] *The Journal of Experimental Biology*. Published: The Company of Biologists Ltd. Available through: Research gate. [Accessed: 8 August 2015]

Hillocks J. R. 1998. The potential benefits of weeds with reference to small holder agriculture in Africa. *Integrated Pest Management Reviews* 3, 155 – 167

Huber M. D. 2007. What about Glyphosate-Induced Manganese Deficiency? [pdf] *Fluid journal*. pp. 20 – 22. Available online: <http://www.agweb.com/assets/import/files/58P20-22.pdf> [Accessed: 5 August 2015]

Huerd S. and Moncada M. K., eds. 2010. Weed biology. [pdf] In: Moncada M. K., Sheaffer C. C. and Huerd S., eds. 2010. *Risk Management Guide for Organic Producers*. Ch.5 pp. Minneapolis: University of Minnesota. Available online: http://www.organicriskmanagement.umn.edu/weed_biology.pdf [Accessed: 22 March 2015]

IOM – Institute Of Medicine, 2015. *Post-Vietnam Dioxin Exposure in Agent Orange–Contaminated C-123 Aircraft* [Report] Available online: <http://iom.nationalacademies.org/Reports/2015/Post-Vietnam-Dioxin-Exposure-in-Agent-Orange-Contaminated-C-123-Aircraft.aspx> [Accessed: 30 July 2015]

Istikoglu I. C., Mavreas V. and Geroulanos G. 2010. History and Therapeutic Properties of Hypericum Perforatum from antiquity until today. 21 (4) pp.332–338 *Psychiatriki*. Available online: <http://www.psych.gr/documents/psychiatry/21.4-EN-2010-332.pdf> [Accessed: 29 March 2015]

IUCN Red List of Threatened Species. 2014. Available online at: <http://www.iucnredlist.org/details/13164287/0> [Accessed: 24 May 2015]

Jabran K. et, al. 2015. Allelopathy for weed control in agricultural systems. Review. *Crop Protection*. 72. pp. 57 – 65. Available through: Elsevier Database. [Accessed: 15 July 2015]

Jayasumana C. et, al, 2015. Drinking well water and occupational exposure to Herbicides is associated with chronic kidney disease, in Padavi-Sripura, Sri Lanka. [pdf] *Environmental Health*. 14 (6) pp. 1 – 10. Available at: Springer Link / BioMed Central. [Accessed: 7 August 2015]

Karkanis A., Bilalis D. and Efthimiadou A., 2011. Cultivation of milk thistle (*Silybum marianum* L. Gaertn), a medicinal weed. A Review. *Industrial Crops and Products*. 34 pp. 825 – 830. Available through: Elsevier [Accessed: 5 August 2015]

Khaliq A. et al. 2013. Differential suppression of rice weeds by allelopathic plant aqueous extracts. *Planta daninha*, 31, (1) Available at http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-

[83582013000100003&lng=en&nrm=iso](http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582013000100003) [Accessed :15 March 2015]. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582013000100003>

Khaliq A., Matloob A., Khan M.V. and Tanveer A. (2013). Differential Suppression Of Rice Weeds By Allelopathic Plant Aqueous Extracts [pdf]. *Planta Daninha*, 31(1). Available online through Scielo: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582013000100003>. [Accessed: 15 March 2015]

Koocheki A., Nassiri M., Alimoradi L., and Ghorbani R. 2009. Effect of cropping systems and crop rotations on weeds. [abstract]. *Agronomy for sustainable development*. 26. (2) pp. 401 – 408. Available at: Springer Link Database. [Accessed: 10 July 2015]

Kraehmer H. et al., 2014. Herbicides as weed control agents – state of the art. II. Recent achievements. *Plant Physiology Preview*. Publisher: American Society of Plant Biologist DOI:10.1104/pp.114.241992 [Accessed: 25 August 2015]

Kruger et, al. 2014. Detection of Glyphosate Residues in Animals and Humans. *Environmental & Analytical Toxicology* 4: 210. Available through: Researchgate. [01 February 2015]

Lamb J., Sheaffer C. and Moncada K. 2010. *Risk Management Guide for Organic Producers*. Soil Fertility. [pdf] Ch.4. Minneapolis: University of Minnesota. Available online: http://www.organicriskmanagement.umn.edu/weed_biology.pdf [Accessed: 22 March 2015]

Liebman M., 2001. Resource use and weed suppression. [online] *Ecological management of Agricultural Weeds*. ed. Pp. 338 -339. Available online: <https://books.google.gr/books?id=MjBuqk8-t2sC&printsec=frontcover&dq=Ecological+Management+of+Agricultural+Weeds++By+Matt+Liebman,+Charles+L.+Mohler,+Charles+P.+Staver&hl=en&sa=X&ei=LFxYVa-HDKLvYwPx-ICgBw&ved=0CB8Q6AEwAA#v=onepage&q=intercropping&f=false> [Accessed: 5 May 2015]

LNT – Living National Treasures, n.d. *Cyprus Endemics*. Available online: <http://Intreasures.com/cyprus.html> [Accessed: 12 August 2015]

LNT – Living National Treasures, n.d. *Greece Endemics*. Available online: <http://Intreasures.com/greece.html> [Accessed: 12 August 2015]

Locke S. 2015. *Toxicologist critical of 'dodgy science' in glyphosate bans* [online]. ABC. Rural. Available at: <http://www.abc.net.au/news/2015-05-27/toxicologist-worries-glyphosate-ban-based-on-bad-science/6500720> [Accessed: 17 August 2015]

Mangan F. et. al. 1995. Cover Cropping Systems for Brassicas in the Northeastern United States. *Journal of Sustainable Agriculture*. 5 (3) pp. 15 – 36. Available through: Taylor and Francis Database. [Accessed: 26 July 2015]

- Maroyi A. 2013. Use of weeds as traditional vegetables in Shurugwi District, Zimbabwe [pdf]. 9:60 *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. Available at: <http://www.ethnobiomed.com/content/pdf/1746-4269-9-60.pdf> [Accessed: 29 March 2015]
- Marx et. al., 2012. Investigations on the absorption and the application of laser radiation for weed control. [pdf]. *Cropping and Machinery*. 2 pp: 95 – 101 Available at: Landtechnik <https://www.landtechnik-online.eu/ojs-2.4.5/index.php/...2.../330> [Accessed: 17 February 2015]
- MCSorley R. and Gill K. H. 2013. Introduction to Soil Solarization¹. University of Florida – IFAS Extension. Available at: <https://edis.ifas.ufl.edu/in856> [Accessed: 31 July 2015]
- Medve J. R. and Medve L. M. 1990. *Edible wild plants in Pennsylvania and neighboring states*. 3rd ed. Pennsylvania: The Pennsylvania State University.
- Menalled D. F. et. al. 2005. Effects of composted swine manure on weed seed bank. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 111 pp. 63–69. Available through: Science Direct – Elsevier. [Accessed: 30 July 2015]
- Menkes D.B., Temple W.A. and Edwards I.R., 1991. Intentional self-poisoning with glyphosate-containing herbicides. [abstract] *Human & Experimental Toxicology*. 10 (2). pp: 103 – 107. Available at: PubMed.gov [Accessed: 14 August 2015]
- Mergel M. 2010. *Atrazine Regulation in Europe and the United States* [online] Toxipedia. Available at: <http://www.toxipedia.org/display/toxipedia/Atrazine+Regulation+in+Europe+and+the+United+States> [Accessed: 11 August 2015]
- Mesnage R. et. al, 2012. Glyphosate Exposure in a Farmers Family. *Journal of Environmental Protection*. 3. pp. 1001 – 1003. Available at: SciRes. [Accessed: 01 February 2015]
- Mohammadi R. G. 2012. *Living mulch as a tool to control weeds in agroecosystems: A Review*. Ch. 4. WeedControl Dr. Andrew Price (Ed.). ISBN: 978-953-51-0159-8, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/weed-control/living-mulch-as-a-tool-to-control-weeds-in-agroecosystems> [Accessed: 28 July 2015]
- Mohammadi R. G. 2013. *Alternative Weed Control Methods: A Review*, Weed and Pest Control - Conventional and New Challenges, Dr. Sonia Soloneski (Ed.), ISBN: 978-953-51-0984-6, InTech, DOI: 10.5772/54164. Available from: <http://www.intechopen.com/books/weed-and-pest-control-conventional-and-new-challenges/alternative-weed-control-methods-a-review> [Accessed: 15 July 2015]
- Molish H. 1937. In: Inderjick and Duke SO., 2003. Ecophysical aspects of allelopathy. [review]. *Planta. An International Journal of Plant Biology*, 10.1007/s00425-003-1054-z. Available through: Springer Link. [Accessed: 22 March 2015]
- Moncada M .and Sheaffer C. 2010. *Risk Management Guide for Organic Producers*. Ch.13 pp. Minneapolis: University of Minnesota. Available

online: http://www.organicriskmanagement.umn.edu/weed_biology.pdf [Accessed: 22 March 2015]

Monsanto, 2015. Agricultural seeds. Available at: <http://www.monsanto.com/products/pages/monsanto-agricultural-seeds.aspx> [Accessed: 31 July 2015]

MSDS - Material Safety Data Sheets 2015. 2,4-D. Dow AgroSciences Canada Inc. Available online: http://msdssearch.dow.com/PublishedLiteratureDAS/dh_0925/0901b80380925af3.pdf?filepath=/pdfs/noreg/010-22489.pdf&fromPage=GetDoc [Accessed: 31 July 2015]

N. 2(I)/2014. Ε.Ε., Παρ.Ι(Ι), Αρ.4425, 31/1/2014. *Ο περί Προλήψεως Πυρκαϊών στην Υπαιθρο (Τροποποιητικός) Νόμος του 2014 (Ν. 2(Ι)/2014)* [Accessed: 15 July 2015]

N. 220/1988. Ε.Ε., Παρ.Ι, Αρ.2370, 9/12/1988. *Ο περί Προλήψεως Πυρκαϊών στην Υπαιθρο Νόμος του 1988 (Ν. 220/1988)*. [Accessed: 15 July 2015]

Nichols, USDA NRCS, 2005. In: Williams P. (ed) 2005. Sustainable Agriculture: An introduction. NCAT. [pdf] Available through: ATTRA. www.attra.ncat.org/attra-pub/PDF/sustagintro.pdf [Accessed: 13 August 2015]

Oxford reference, 2015. Dioskorides Overview, quick reference. [online] *Oxford Dictionary of the Classical World* Available through: <http://www.oxfordreference.com/view/10.1093/oi/authority.20110803095719697?rskey=daKVAE&result=2> [Accessed: 29 March 2015]

Ozores-Hampton M. 1998. Compost as an Alternative Weed Control Method. *HortScience*. 33(6) pp. 938-940. Available online: <http://hortsci.ashspublications.org/content/33/6/938.full.pdf+html> [Accessed: 30 July 2015]

Pisarenko N. 2013a. *Agrochemicals Health Crisis in Argentina*. [photos] CBSNEWS. Available at: <http://www.cbsnews.com/pictures/agrochemicals-health-crisis-in-argentina/> [Accessed: 17 August 2015]

Pisarenko N. 2013b. *Argentines Link Health Problems to Agrochemicals* [online] CBS NEWS. Available at: <http://www.cbsnews.com/news/argentines-link-health-problems-to-agrochemicals/> [Accessed: 17 August 2015]

Pleasants M. J. and Oberhauser S. K., 2013. Milkweed loss in agricultural field because of herbicide use: effect on monarch butterfly population. *Insect Conservation and Diversity*. 6 (2) pp. 135 – 144. Available through: Wiley online Library. [Accessed: 4 August 2015]

Popay I. and Field R. 1996. Grazing Animals as Weed Control Agents. *Weed Technology*. 10 (1) pp 217 -231. Available online through: <http://www.jstor.org/stable/3987805> . [Accessed: 19 July 2015]

Prance T.G. 2004. Biodiversity – Endangered species of Trees. *Encyclopedia of Forest Sciences*. Pp. 44 – 51. Available through: Elsevier – Science Direct. [Accessed: 26 March 2015]

Pressly L. 2014. *Are pesticides linked to health problems in Argentina?* [online] BBC News Magazine. Available at: <http://www.bbc.com/news/magazine-27373134> [Accessed: 17 August 2015]

Preston C., 2014. Plant biotic stress: Weeds. *Encyclopedia of Agriculture and Food Systems*. pp. 343-348. Available online via: Elsevier - Science Direct. [Accessed: 19 March 2015]

Pywell F. R. et. Al. 2010. Minimizing environmental impacts of grassland weed management: can *Cirsium arvense* be controlled without herbicides? *Grass and Forage science*. 65. (2) pp. 159 – 174. Available at: Wiley online library. [Accessed: 19 July 2015]

Radovich R. S. 2007. Plant invasions and their management. Chapter 3. (ed.), pp. 3-1 – 3-15. *Invasive Plant Management: CIPM Online Textbook*. Bozeman, MT: Center for Invasive Plant Management. Available at: <http://www.weedcenter.org/textbook/> [Accessed: 21 July 2015]

Rask M. A. and Kristofferersen P. 2007 . A review of non-chemical weed control on hard surfaces. *Weed Research* 47. pp. 370 – 380 Available at: European Weed Research Society. [Accessed: 22 March 2015]

Researchgate, n.d. *Soil Solarization*. Most effective method to control soil borne diseases of crops. [pdf] Public Topics Researchgate Available online: [http://www.researchgate.net/publictopics.PublicPostFileLoader.html?id=53469f73d2fd6435638b45fd&key=9c96053469f735edcf](http://www.researchgate.net/publictopics/PublicPostFileLoader.html?id=53469f73d2fd6435638b45fd&key=9c96053469f735edcf). [Accessed: 31 July 2015]

Samsel A. and Senneff S. 2013. Glyphosate's Suppression of Cytochrome P450 Enzymes and Amino Acid Biosynthesis by the Gut Microbiome: Pathways to Modern Diseases. A Review. *Entropy* 15. pp. 1416 – 1463. Available online: <http://people.csail.mit.edu/senneff/Entropy/entropy-15-01416.pdf> [Accessed: 02 August 2015]

Sarich C. 2015. *EPA Forced to Study Atrazine and Glyphosate's Effects on Endangered Species*. [online] Natural Society. Available at: <http://naturalsociety.com/epa-forced-to-study-atrazine-and-glyphosates-effects-on-endangered-species/> [Accessed: 6 August 2015]

Sarmadi, D. 2015. *German states call for ban on household pesticide*. [webpage] SCIENCE & POLICYMAKING – NEWS. EurActiv.com. Available online: <http://www.euractiv.com/sections/science-policymaking/german-states-call-ban-household-pesticide-314508> [Accessed: 18 August 2015]

Schonbeck M. 2012. *Organic Mulching Materials for Weed Management*. Organic Agriculture. Extension. Available at: <http://www.extension.org/pages/65025/organic-mulching-materials-for-weed-management#.Va-3NeKqqko> [Accessed: 22 July 2015]

Senneff S. 2014. *Is Roundup the Toxic Chemical that's Making us all Sick?* [ppt] MIT CSAIL. Available online at: http://people.csail.mit.edu/senneff/glyphosate/Groton_Senneff.pdf [Accessed: 02 August 2015]

Sirinathsinghji E. and Ho MW 2012. *Why Glyphosate should be banned – A Review of its Hazards to Health and the Environment*. The Permaculture Research Institute. Available online: <http://permaculturenews.org/2012/11/01/why-glyphosate-should-be-banned-a-review-of-its-hazards-to-health-and-the-environment/> [Accessed: 02 August 2015]

Stepp R.J. 2004. The role of weeds as sources of pharmaceuticals [review]. 92(2-3) pp. 163-166. *Journal of Ethnopharmacology*. Available through: Elsevier – Science Direct [Accessed: 29 March 2015].

Talbot A. R., et. al, 1991. Acute poisoning with a glyphosate-surfactant herbicide ('Roundup'): a review of 93 cases. [abstract] *Human & Experimental Toxicology*. 10 (1) pp. 1 – 8. Available at: PubMed.gov [Accessed: 14 August 2015]

The Guardian, 2015. *Sweet victory for Mexico beekeepers as Monsanto loses GM permit*. [web page] The Guardian. Available at: <http://www.theguardian.com/global-development/poverty-matters/2014/aug/08/sweet-victory-beekeepers-monsanto-gm-soybeans> [Accessed: 17 August 2015]

The Shroom, 2014. Crop Rotation [image]. Sustainable, Productive and Economical Vegetable Gardening (Part 2): Conservation Agriculture. Available online at: <http://rsandss.blogspot.com/2014/09/sustainable-productive-and-economical.html> [Accessed: 23 August 2015]

Travlos S. I. and Chachalis D. 2010. Glyphosate-Resistant Hairy Fleabean (*Conyza boraniensis*) is reported in Greece. *Weed Technology*. 24. pp. 569 – 573. Available through: WSSA [Weed Science Society of America] Database. [Accessed: 21 July 2015]

Travlos S. I., Paspatis E. and Psomadeli E. 2008. Allelopathic potential of *Oxalis pes-carpae* tissues and root exudes as a tool for integrated weed management. [pdf] *Journal of Agronomy* 7 (2). Pp: 202 – 205 Available online: <http://scialert.net/qredirect.php?doi=ja.2008.202.205&linkid=pdf> [Accessed: 22 March 2015]

Tu M., et. al, 2001. *Weed Control Methods Handbook: Tools & Techniques for Use in Natural Areas*. Chapter 7e - *Glyphosate*. Paper 533. Utah State University. Available at: <http://digitalcommons.usu.edu/govdocs/533> [Accessed: 20 July 2015]

Turland N. *Tulipa doerfleri* [photo] In: Φοίτος, Κωνσταντινίδης και Καμάρη, 2009^β) *ΒΕΔΣΑΦΕ - Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων & Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας*. Τόμος 2^{ος} Ε-Ζ. [pdf] Ελληνική Βοτανολογική Εταιρεία. Πάτρα, Ελλάδα. Available at: <http://www.hbs.gr/en/activities/publications/24-1> [Accessed: 12 August 2015]

UCMP, n.d. *Monocots versus Dicots – The two classes of flowering plants* [web page]. University of California Museum of Paleontology. Available

through: <http://www.ucmp.berkeley.edu/glossary/gloss8/monocotdicot.html> [Accessed: 27 March 2015]

United Nations 2012. World Urbanization Prospects, *The 2011 Revision, Department of Economic and Social Affairs*, pp.33 Population Division, ESA/P/WP/224, March 2012, [Accessed: 26 August 2015]

USVA, 2015. Veterans' Diseases Associated with Agent Orange. [web page] Public Health. Available online: <http://www.publichealth.va.gov/exposures/agentorange/conditions/index.asp> [Accessed: 30 July 2015]

Vencill K. W. et. al, 2012. Herbicide Resistance: Toward an Understanding of Resistance Development and the Impact of Herbicide-Resistant Crops. *Weed Science – Special Issue*. pp. 2 – 30. Available at: WSSA [Weed Science Society of America] Database. [Accessed: 23 July 2015]

Vera et. al, 2010. New evidences of Roundup (glyphosate formulation) impact on the periphyton community and the water quality of freshwater ecosystems. *Ecotoxicology*. 19. pp. 710 – 721. Available through: Springer. [Accessed: 6 August 2015]

Wallia A. 2015. *Why The Netherlands Just Banned Monsanto's Glyphosate-Based Herbicides* [online] CE – Collective Evolution. Available at: <http://www.collective-evolution.com/2015/05/30/why-the-netherlands-just-banned-monsantos-glyphosate-based-herbicides/> [Accessed: 17 August 2015]

WCED – World Commission of Environment and Development. 1987. *Our Common Future*. World Commission of Environment and Development. 1st Edition. Publisher: Oxford University Press. Oxford, New York. [Accessed: 13 August 2015]

WHO – World Health Organization 2015. IARC MONOGRAPHS ON THE EVALUATION OF CARCINOGENIC OF CHEMICALS TO MAN. Some Fumigants, the Herbicides 2,4-D and 2,4,5 –T, Chlorinated Dibenzodioxins and Miscellaneous Industrial Chemicals. *International Agency for Research on Cancer – WHO*. Vol.15. Available online: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol1-42/mono15.pdf> [Accessed 01 August 2015]

WHO – World Health Organization, 2011. *Atrazine and Its Metabolites in Drinking-water*. Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality Available at: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/antrazine.pdf?ua=1 [Accessed: 11 August 2015]

Wijedasa N. 2015. *It's official: Glyphosate import is banned* [web page] The Sunday Times. Available at: <http://www.sundaytimes.lk/150614/news/its-official-glyphosate-import-is-banned-153388.html> [Accessed: 17 August 2015]

Wildner do L., Freitas V.H. and Guire M., 2004. Use of Green Manure/Cover Crops and Conservation Tillage in Santa Catarina, Brazil. Ch.1. pp 1-36. *Green Manure/Cover Crop*

Systems of Smallholder Farmers. Edited [e-book] Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. Available at: Springer Science + Business Media Inc. [Accessed: 10 July 2015]

Williams P. (ed) 2005. Sustainable Agriculture: An introduction. NCAT. Available through: ATTRA. www.attra.ncat.org/attra-pub/PDF/sustagintro.pdf [Accessed: 13 August 2015]

WSSA [Weed Science Society of America] nd. *Biocontrol of Weeds Brochure* [pdf]. Available at: <http://wssa.net/wp-content/uploads/BCBrochure.pdf> [Accessed: 26 July 2015]

Yaduraju T. N. and Mishra S. J. 2004. Soil Solarization. Ch.7. pp. 345 -362. *Weed Biology and Management*. Inderjit (ed). Available through: Springer Link database [Accessed: 17 May 2015]

Zeghichi S., Kallithraka S., Simopoulos P. A. and Kypriotakis Z. 2003. Nutritional composition of selected wild plants in the diet of Crete. *World review of nutrition and dietetics*. 91., *Plants in human health and nutrition policy*. pp. 22 - 40. Available at: CIHEAM Database. [Accessed: 29 March 2015]

Zimdahl, R.L. 2007. In: Βασιλακογλου I. 2012. *Βιολογία και Οικολογία Ζιζανίων. Σύγχρονη Ζιζανιολογία*. [pdf] Εκδόσεις Σταμούλης Α.Ε. Available online at: http://books.eudoxus.gr/publishers/CID_821/cid_00821-0508-ABS.pdf [Accessed: 24 March 2015]

Αντωνόπουλος Δ. 2008. Βιολογική καταπολέμηση των ζιζανίων. [pdf] eConteplusProject-Organic.Edunet. Γεωπονικό πανεπιστήμιο Αθηνών. Available online at: <http://informatics.aua.gr:8080/scam/2/resource/629> [Accessed: 10 May 2015]

Βασιλακογλου I. 2012. *Βιολογία και Οικολογία Ζιζανίων. Σύγχρονη Ζιζανιολογία*. [pdf] Εκδόσεις Σταμούλης Α.Ε. Available online at: http://books.eudoxus.gr/publishers/CID_821/cid_00821-0508-ABS.pdf [Accessed: 24 March 2015]

Βουλαρίδης Μ. 2014. Μελέτη της συμπεριφοράς του ζιζανιοκτόνου glyphosate στο έδαφος και της δράσης του στα φυτά μετά από απορρόφηση από τις ρίζες. [πτυχιακή μελέτη] . *Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης*. [Accessed: 17 February 2015]

Γιαννοπολίτης Ν. Κ. 2003. Οδηγός αναγνώρισης των ζιζανίων της Ελλάδας. Μέρος 1^ο. Σελίδες: 176. Εκδόσεις Αγρότυπος Α.Ε. ISSN: 1105 – 2465

Γιαννοπολίτης Ν. Κ. 2004. Οδηγός αναγνώρισης των ζιζανίων της Ελλάδας. Μέρος 2^ο. Σελίδες: 176. Εκδόσεις Αγρότυπος Α.Ε. ISSN: 1105 – 2465

EZE 2007. Ζιζάνια – Συνηθισμένα Ζιζάνια στην Ελλάδα κατα το επιστημονικό τους όνομα [pdf]. Available online: <http://www.eze.org.gr/zizania.htm> [Accessed: 22 March 2015]

Ελευθεροχωρινός Η. Γ. 1996. *Ζιζανιολογία*. Εκδόσεις ΑγρόΤυπος, σελ. 325. Αθήνα

Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 2076/2002 της Επιτροπής, της 20ής Νοεμβρίου 2002, σχετικά με την παράταση της περιόδου που αναφέρεται στο άρθρο 8 παράγραφος 2 της οδηγίας 91/414/ΕΟΚ,

τη μη καταχώριση ορισμένων δραστικών ουσιών στο παράρτημα I της εν λόγω οδηγίας και την ανάκληση των εγκρίσεων για τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα που περιέχουν τις ουσίες αυτές

Κανονισμός 9Α/2005. (ΦΕΚ Β' 1459/30-11-2000) "Κανονισμός ρύθμισης μέτρων για την πρόληψη και αντιμετώπιση πυρκαγιών σε δασικές και αγροτικές εκτάσεις" όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε με την 9Α/2005 Πυρ/κή Διάταξη (ΦΕΚ Β' 1554).

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 1107/2009 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 21ης Οκτωβρίου 2009 σχετικά με τη διάθεση φυτοπροστατευτικών προϊόντων στην αγορά και την κατάργηση των οδηγιών 79/117/ΕΟΚ και 91/414/ΕΟΚ του Συμβουλίου

Κ.Δ.Π. 44/2013. Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την Ορθολογικής Χρήσης Φυτοπροστατευτικών Προϊόντων. Για σκοπούς εφαρμογής του Κανονισμού 4 των περι την Ορθολογική Χρήση Φυτοπροστατευτικών Προϊόντων του 2012 σχετικά με τα Εθνικά Σχέδια Δράσης για τον καθορισμό των ποσοτικών και άλλων στόχων, μέτρων και χρονοδιαγραμμάτων για τη μείωση των κινδύνων και των επιπτώσεων από την χρήση των γεωργικών φαρμάκων στην υγεία του ανθρώπου και το περιβάλλον και για την ανάπτυξη και την εισαγωγή ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας καθώς και εναλλακτικών προσεγγίσεων και τεχνικών προκειμένου να μειωθεί η εξάρτηση από τη χρήση των γεωργικών φαρμάκων.

ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ 2009/128/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 21ης Οκτωβρίου 2009 σχετικά με την κοινή θέση του Συμβουλίου που αφορά τον καθορισμό πλαισίου κοινοτική δράσης με σκοπό την επίτευξη ορθολογικής χρήσης των γεωργικών φαρμάκων

Κατή Β. 2011. Ολοκληρωμένη Διαχείριση Ζιζανίων. [pdf] Πρόγραμμα LIFE+ HydroSense. Μπενάκιο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο. Α Κύκλος Εκπαίδευσης, Νίκαια Λάρισσας, 8 Φεβρουαρίου 2011. Available online: http://www.hydrosense.org/eDocuments/Olokrlirwmeni_antimetwpisi.pdf. [Accessed: 10 February 2015]

Κυπριωτάκης Ζ. 2008 In: Ξεκαλάκη Ζ. 2008. Η Γευση του Αυθεντικού – Αυτοφυη φυτά και η επίδραση τους στη τοπική διαίτα [pdf]. *Archaeology & Arts*. 115. pp 25 -34. Available online: <http://www.archaiologia.gr/%CE%B1%CF%81%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%BF-%CF%84%CE%B5%CF%85%CF%87%CF%8E%CE%BD/?fc=1143&is=1697> [Accessed: 15 March 2015]

Λόλας, Π.Χ., 1990. Φυτοτοξικότητα ζιζανιοκτόνων. *Γεωργική Τεχνολογία*. 90 (4) pp: 64 - 71.

Παντάκης Γ. 2012. «Τα αγριόχορτα και η σημασία τους για το έδαφος», Βιοκαλλιέργεια. Available at: <http://users.sch.gr/gpantakis/?p=7317> [Accessed: 12 July 2015]

Πασπάτης Α. Ε. 2009. Εμφάνιση συμπτωμάτων φυτοτοξικότητας σε αμπελώνες μετά από εφαρμογή του ζιζανιοκτόνου glyphosate. Έκθεση εργασιών. (Annual Report). Αθήνα, Ελλάς. Εκδότης: Μπενάκιο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο. [Accessed: 22 July 2015]

Πασπάτης, Ε.Α., 2003. Ζιζανιολογία (Ζιζάνια – ζιζανιοκτόνα – φυτορρυθμιστικές ουσίες). Σημειώσεις των παραδόσεων του μαθήματος της Ζιζανιολογίας Τ.Ε.Ι. Κρήτης. Μάιος, 2003

Πρίφτη Α. 2012. Μελέτη Αλληλοπαθητικού Δυναμικού της οξαλίδας (*Oxalis pes-carpae*) [πτυχιακή] *Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης*. Available at: nefeli.lib.teicrete.gr/browse/.../PriftiAnisa2012.pdf [Accessed: 17 February 2015]

Ροτογιάννη Η. 2013. «Φυτά δείκτες εδάφους» Available at: <<http://blogs.sch.gr/kpepertoul/files/2013/09/%CE%A6%CF%85%CF%84%CE%AC%CE%B4%CE%B5%CE%AF%CE%BA%CF%84%CE%B5%CF%82%CE%B5%CE%B4%CE%AC%CF%86%CE%BF%CF%85%CF%82.pdf> . [Accessed: 12 July 2015]

Σιδηράς Κ. Ν. 2004. Χλωρή Λίπανση. *Οργανική λίπανση και αμειψισπορές*. σελ. 91 – 121. Β' έκδοση. Εκδόσεις ΔΗΩ. Αθήνα.

Τραυλός Σ. Η. και Πασπάτης Α. Ε. 2009. *Διερεύνηση ανθεκτικότητας της αγριοβρώμης σε διάφορα ζιζανιοκτόνα*. Έκθεση εργασιών. Αθήνα, Ελλάδα. Εκδότης: Μπενάκιο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο. [Accessed: 22 July 2015]

Τσελής Δ., Ευθυμιάδου Α. και Γκούλτα Μ., 2011. Βιολογική Γεωργία. [pdf] *ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Γ.Γ.Ν.Γ.: ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΝΕΩΝ ΑΓΡΟΤΩΝ*. σελ: 66. ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ. [Accessed: 12 July 2015]

Τσιντίδης Τ., Χριστοδούλου Σ. Χ., Δεληπέτρου Π. και Γεωργίου Κ, 2007. «Κόκκινο Βιβλίο της Χλωρίδας της Κύπρου» (*The Red Data Book of the Flora of Cyprus*). Φιλοδασικός Σύνδεσμος Κύπρου. Λευκωσία, Κύπρος. Available online: <http://zslsites.org/assets/nrl/Red Data Book of Cyprus Flora.pdf> [Accessed: 12 August 2015]

ΦΕΚ Α 8/2012. *Νόμος Υπ' Αριθ. 4036. Διάθεση γεωργικών φαρμάκων στην αγορά, ορθολογική χρήση αυτών και συναφείς διατάξεις*.

Φοίτος Δ., Κωνσταντινίδης Θ. και Καμάρη Γ. 2009^α. *Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων & Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας*. Τόμος 1^{ος} Α-Δ. [pdf] Ελληνική Βοτανολογική Εταιρεία. Πάτρα, Ελλάδα. Available at: <http://www.hbs.gr/en/activities/publications/24-1> [Accessed: 12 August 2015]

Φοίτος Δ., Κωνσταντινίδης Θ. και Καμάρη Γ. 2009^β. *ΒΕΛΣΑΦΕ - Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων & Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας*. Τόμος 2^{ος} Ε-Ζ. [pdf] Ελληνική Βοτανολογική Εταιρεία. Πάτρα, Ελλάδα. Available at: <http://www.hbs.gr/en/activities/publications/24-1> [Accessed: 12 August 2015]

Χριστοδούλου Σ. Χ. 2007. *Ophris Caspria* [photo] In: Τσιντίδης Τ., Χριστοδούλου Σ. Χ., Δεληπέτρου Π. και Γεωργίου Κ, 2007. «Κόκκινο Βιβλίο της Χλωρίδας της Κύπρου» (*The Red Data Book of the Flora of Cyprus*). Φιλοδασικός Σύνδεσμος Κύπρου. Λευκωσία, Κύπρος. Available online: <http://zslsites.org/assets/nrl/Red Data Book of Cyprus Flora.pdf> [Accessed: 12 August 2015]

dikaiologitika.gr, 2015a. *Ενημέρωση για το Πιστοποιητικό Γνώσεων Γεωργικών Φαρμάκων*. [web page] Αγροτικά. Ειδήσεις. Available online: <http://www.dikaiologitika.gr/eidhseis/agrotika/70161/enimerosi-gia-to-pistopoiitiko-gnoseon-georgikon-farmakon> [Accessed: 29 July 2015]

dikaiologitika.gr, 2015b. *ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ: Από 24/8 οι αιτήσεις για τα δωρεάν σεμινάρια πιστοποίησης* [web page] Αγροτικά. Ειδήσεις. Available online: <http://www.dikaiologitika.gr/eidhseis/agrotika/72065/elgo-dimitra-apo-24-8-oi-aitiseis-gia-ta-dorean-seminaria-pistopoiisis> [Accessed: 29 July 2015]

Παράρτημα Ι

Πίνακας Π Ι. 1 Τοξικές ουσίες ζιζανίων, τοξικό τμήμα φυτού και συμπτώματα τοξικότητας Πηγή: Zimdahl (2007) In: Βασιλάκογλου 2012.

Επιστημονικό όνομα	Κοινό Ελληνικό	Τοξική ουσία	Τμήμα φυτού	Συμπτώματα
<i>Agrostemma githago</i>	γόγγολη	Γιθαγίνη, σαπωνίνες	Σπόροι	Έλλειψη ευστάθειας, έντονη αναπνοή, κώμα
<i>Conium maculatum</i>	Κώνιο	Κωνεΐνη ή κικουτίνη	Όλα τα μέρη	Απώλεια αισθήσεων, θάνατος
<i>Datura stramonium</i>	Τάτουρας	Αλκαλοειδή	Όλα τα μέρη	Κοκκίνισμα, έντονη αναπνοή, κώμα
<i>Delphinium spp.</i>	Δελφίνιο	Αλκαλοειδή	Όλα τα μέρη	Ναυτία, εκροή σάλιων, παράλυση, αναπνευστικά προβλήματα, τρεμούλιασμα
<i>Equisetum spp.</i>	π.χ. αλογοουρά	Θιαμινάση	βλαστοί	Παρεμπόδιση αναπνευστικού, αδυναμία, απώλεια αισθήσεων
<i>Hypericum perforatum</i>	Υπέριχο / βάλσαμο	Υπερισίνη, υπερφορίνη, υπεροσίδη	Φύλλα, βλαστοί	Κόκκινες κηλίδες στο δέρμα ζώων με λευκό τρίχωμα
<i>Pteridium aquilinum</i>	Φτέρη	Άγνωστη	Φύλλα, ριζώματα	Πυρετός, παρεμπόδιση αναπνευστικού, εκροή σάλιων, υπεραιμία
<i>Ranunculus spp.</i>	βατράχι	Πρωτο-ανεμωνίνη	Πράσινοι βλαστοί	Διάρροια, απώλεια αισθήσεων, νευρική κατάσταση, παρεμπόδιση αναπνευστικού
<i>Saponaria officinalis</i>		Σαπωνίνες	Σπόροι	Ναυτία, εμετός, ίλιγγος
<i>Solanum nigrum</i>	αγριοτομάτα	Σολανίνες	Φύλλα, πράσινοι καρποί	Ανορεξία, ναυτία, διάρροια, πόνοι στομάχου, εμετός

<i>Solanum rostratum</i>	αγριοκαρπουζιά	Σολανίνες	Φύλλα, πράσινοι καρποί	Κυρίως σε μη μηρυκαστικά
<i>Sorghum halepense</i>	Βέλιουρας	Δουρίνη	Όλα τα μέρη	Στομαχικές διαταραχές
<i>Xanthium strumarium</i>	αγριομελιτζάνα	Υδρο-κουινόνη	Σπόροι, σπορόφυτα	Ναυτία, αδυναμία

Παράρτημα ΙΙ

Πίνακας ΙΙ. 1 Ομάδες – Οικογένειες Οργανικών Ζιζανιοκτόνων συμπεριλαμβανομένου του τρόπου προσληψης & μεταφοράς στα φυτά, δράσης της ουσίας, ρύπανση / βαθμός έκπλυσης και υπολειματική διάρκεια. (Πηγή: Ελευθεροχωρινός, 2003; Βουλγαρίδης, 2014)

Οργανικά ζιζανιοκτόνα	Τρόπος προσληψης & μεταφοράς στα φυτά	Δράση & στα	Ρύπανση - βαθμός έκπλυσης (*)	Υπολειματική διάρκεια
Αμιδία (Amides)	επαφής διασυστηματικό	& αναστολείς φωτοσύνθεσης & κυτταρικής διαίρεσης	Λίγη ως Μέτρια (2/3). Δεν εκπλύεται εύκολα	4 βδομάδες - 12 μήνες
Αρυλοξυφαινοξυαλκανοϊκά οξέα (Esters of aryloxy phenoxy alkanooic acids)	επαφής	αναστολή της βιοσύνθεσης λιπών.	της μικρή, προσόφηση απο τα κολλοειδή του εδάφους, εκπλύονται εύκολα	1-2 μήνες
Βενζοϊκά (Benzoics)	επαφής διασυστηματικό	& αναστολή σύνθεσης νουκλεϊκών οξέων και πρωτεϊνών	πολύ μεγάλη - δεν προσροφούνται απο τα κολλοειδή του εδάφους, εκπλύονται εύκολα (1)	1-12 μήνες *κάποια περισσότερο (άνω 1 έτους)
Δινιτροανιλίνες (Dinitroanilines)	διασυστηματικό	αναστολή της κυτταρικής διαίρεσης των μεριστωμάτων	της μέτρια - Ο ρυθμός αποδόμησης τους απο το έδαφος βασίζεται στη εξάτμιση, φωτοχημική και χημική διάσπαση, και τη μικροβιακή σύνθεση	3 -12 μήνες
Διφαινυλικοί αιθέρες (Dyphenyl Ethers)	επαφής διασυστηματικό	& αναστολείς φυτρώματος σπόρων & νεαρών φυτών	Αρκετή-προσκολλονται ισχυρά στα κολλοειδή & δεν εκπλύονται εύκολα	ως 1 μήνα, κάποια 1-3 μήνες και 3-12 μήνες
Ιμιδαζολιόνες (Imidazolinones)	επαφής διασυστηματικό	& αναστολείς ενζύμου ALS (Acetolactate Synthase)	Πολύ μεγάλος βαθμός έκπλυσης (4/5)	πάνω απο 12 μήνες
Καρβαμικά (Carbamates)	επαφής διασυστηματικά	& παρέμβαση στη σύνθεση λιπιδίων & φωτοσύνθεση	Μικρή ως Μέτρια- Δεν εκπλύεται εύκολα(2/3)	1 - 6 μήνες

Νιτρίλια (Nitriles)	επαφής διασυστηματικά	& αναστολείς αναπνοής & φωτοσύνθεσης	ελάχιστη ως μικρή - δυσκολα εκπλύονται	6 - 10 μήνες
Οξύμες (Oxymes)	επαφής	αναστολείς αύξησης φυτών / βιοσύνθεσης λιπών	μικρή, προσόφηση απο τα κολλοειδή του εδάφους, εκπλύονται εύκολα	0.5 - 1 μήνα
Οργανικές αρσενικού ενώσεις			Αρκετή- προσκολλονται ισχυρά στα κολλοειδή & δύσκολα εκπλύονται	συσσώρευση μόνο σε παρατεταμένες υψηλές συγκεντρώσεις
Οργανοφωσφορικά	επαφής διασυστηματικά	& παρέμβαση στη φωτοσύνθεση, αναπνοή DNA, RNA και πρωτεϊνών		πολύ βραδύς
Ουρακίλες (Uracils)	επαφής	αναστολείς στην αύξηση ριζών, βλαστών & νεκρώσεις	Μέτρια ως πολύ - (3/4) Μόνο με μικροβιακή αποσύθεση απομακρύνεται απο το έδαφος εύκολα	6 - 24 μήνες
Ουρίες ((Ureas)	Κυρίως διασυστηματικά	Αναστολείς αντίδρασης Hill στη φωτοσύνθεση	Μικρή ως Αρκετή - ανάλογα με το σκεύασμα (1/3)	3 - 36 μήνες
Σουλφονουλορίες	επαφής διασυστηματικά	& αναστολή αύξησης νεαρών φυτών, αύξηση ανθοκυανίνων, περιορισμένη αναπτυξη πλαγίων, κα 2ων ριζών		
Τριαζίνες (Triazines)	κυρίως διασυστηματικά αλλά και επαφής	Αναστολείς αντίδρασης Hill στη φωτοσύνθεση	Λίγη ως Πολύ (2/4) απομάκρυνση: με χημική διάσπαση μικροβιακή αποσύθεση	1 - 18 μήνες
Φαινοξυαλκανοϊκά (Phenoxy alcanoies)	κυρίως επαφής, αλλά & διασυστηματικά		Αρκετός ως Πολύ (3/4)	0.5 - 3 μήνες
Χλωριωμένα αλειφατικά	επαφής διασυστηματικά	& δράση δεν είναι ξεκάθαρη, αναστολή στη αύξηση ριζών και βλαστών	ασθενής προσρόφηση απο τα κολλοειδή, ευκολη έκπλυση,	7 - 14 βδομαδες (υγρα/θερμα εδάφη) περισσότερο στα (ξηρά/ ψυχρά)
Διάφορα άλλα οργανικά				

ζιζανιοκτόνα

Παράρτημα ΙΙΙ

Έρευνα επιπτώσεων χημικής καταπολέμησης Ζιζανίων και οι εναλλακτικές μεθόδους καταπολέμησης τους σε καλλιέργειες στη Κύπρο

Τα ζιζάνια ή αλλιώς γνωστά ως αγριόχορτα, αποτελούν ένα απ τους σημαντικότερους εχθρούς για την ανάπτυξη των φυτών αφού εμφανίζονται σε όλα τα είδη καλλιεργειών, υπαίθριες και θερμοκηπιακές, σε δέντρους, αγρωστώδη και σπηρά, λαχανομικά, ψυχανθή, καλλωπιστικά φυτά, ακόμη και σε οικιακούς κήπους.

Οι σπόροι των ζιζανίων μπορούν να διαδοθούν μέσω του εδάφους, νερού, του αέρα, διάφορα υποστρώματα καλλιεργειών, με την ανάμιξη τους σε σπόρους καλλιέργειας, και φυσικά με τη διάδοση τους με ζώα, έντομα, πουλιά και φυσικά τον άνθρωπο.

Η καταπολέμηση των ζιζανίων ολοένα και δυσχεραίνεται με τα χρόνια κυρίως λόγω της ανθεκτικότητας τους στα συνεχώς εφαρμοσμένα ζιζανιοκτόνα, αλλά και συχνά λόγω λανθασμένων τεχνικών καταπολέμησης τους.

Το ερωτηματολόγιο αυτό, έχει σκοπό την διαμόρφωση μιας εικόνας ως προς τις γνώσεις που φέρουν τα άτομα τα οποία συμμετέχουν στην έρευνα για τις τεχνικές καταπολέμησης των ζιζανίων, τις τεχνικές που χρησιμοποιούν στη καλλιέργεια/εις τους, αλλά και την γνώση και επιμόρφωση τους ως προς τις επιπτώσεις των χημικών ζιζανιοκτόνων ως προς την ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον και την βιοποικιλότητα ενός τόπου.

Το ερωτηματολόγιο αυτό αποτελεί ερευνητικό κομμάτι της διπλωματικής μελέτης μου του τμήματος "Διαχείρισης και Προστασίας Περιβάλλοντος" του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου. Η έρευνα θα αναφέρεται στις δυσμενείς επιπτώσεις από τη χρήση χημικών ζιζανιοκτόνων και οι εναλλακτικές τεχνικές καταπολέμησης τους. Το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο, και απευθύνεται σε άτομα τα οποία ασχολούνται επαγγελματικά ή μη με αγροτικές καλλιέργειες.

Αν επιθυμείτε να συμμετάσχετε στην παρακαλώ απαντήστε σε όλες τις απαντήσεις για την καλύτερη εγκυρότητα αποτελεσμάτων. Τα στοιχεία και οι πληροφορίες που θα συγκεντρωθούν θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για εκπαιδευτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, ενώ τα αποτελέσματά της έρευνας μπορούν να σας κοινοποιηθούν εφόσον το επιθυμείτε και μας το δηλώσετε. Όλοι οι συμμετέχοντες διατηρούν το δικαίωμά τους να διακόψουν ανά πάσα στιγμή τη συμμετοχή τους, ενώ οποιοδήποτε προσωπική πληροφορία θα παραμείνει απόρρητη.

Για πιθανές απορίες μπορείτε να επικοινωνήσετε στο email: monicaxiari@hotmail.com

Με εκτίμηση

Ξιάρη Μόνικα

Τεχνόλογος Γεωπόνος ΤΕΙ Κρήτης

Έρευνα επιπτώσεων χημικής καταπολέμησης Ζιζανίων και οι εναλλακτικές μεθόδους καταπολέμησης τους σε

Διπλωματική Μελέτη - Ξιάρη Μόνικα - Ερωτηματολόγιο -

Page 0

Έρευνα επιπτώσεων χημικής καταπολέμησης Ζιζανίων και οι εναλλακτικές μεθόδους καταπολέμησης τους σε καλλιέργειες στη Κύπρο

Τόπος Κατοικίας..... Ημερομηνία ___/___/2015

Περιοχή Καλλιέργειας.....

Παρακαλώ κυκλώστε την απάντηση που αντιστοιχεί στην επιλογή σας.

1. Προσδιορίστε το εύρος της ηλικίας σας

- α. 18 - 24
- β. 25 - 34
- γ. 35 - 44
- δ. 45 - 54
- ε. 55 - 64
- ζ. 65 - 74
- η. 75 και άνω

2. Γένος

- α. Άρσεν
- β. Θήλυ

3. Είστε εγγεγραμμένος/νη αγροτής;

- α. ναι
- β. όχι

4. Πόσα χρόνια περίπου ασχολήστε με τη γεωργία; (επαγγελματικά ή μη)

- α. 1 - 5 χρόνια
- β. 6 - 10 χρόνια
- γ. 11 - 15 χρόνια
- δ. 16 - 20 χρόνια
- ε. 21 - 25 χρόνια
- ζ. 26 - 30 χρόνια
- η. 31 - 35 χρόνια
- ι. 35 και άνω

5. Παρακολουθήσατε οποιαδήποτε διαλέξη/εκπαίδευση όσον αφορά τα αγροτικά θέματα;

- α. ναι
- β. όχι

6. Διχ. ναι, παρακαλώ προσδιορίστε το περιεχόμενο και χρονολογία

7. Τι τύπους καλλιέργειας περιλαμβάνει η εκταση σας; (μία ή περισσότερες)

- α. Εσπεριδοειδή
- β. Ελιές
- γ. Άλλα καρποφόρα δέντρα (Ροδακινές, Αμυγδαλιές, Σικιάς, Μηλιές κ.α)
- δ. Λαχανικά
- ε. Αρωματικά / Φαρμακευτικά φυτά
- ζ. Θερμοκηπιακές Καλλιέργειες (Προσδιορίστε.....)
- η. Ανθοκομικά/ Καλλωπιστικά αόδη

8. Άλλα. (Προσδιορίστε.....)

8. Υπάρχει ανάπτυξη ζιζανίων στις καλλιέργειες σας;

- α. καθόλου
- β. λίγο
- γ. μέτρια
- δ. πολλά
- ε. πάρα πολλά

9. Με ποιές μεθόδους καταπολεμείτε τα ζιζάνια στις καλλιέργειες σας; (μία ή περισσότερες)

- α. Μηχανικά μέσα (τρακτέρ, χορτοκοπτικά, μισήνα, σκαλιστήρια χαρός, φρέζες, με το χέρι, πλαστικό κάλυψης)
- β. Χημικά μέσα (Ζιζανιοκτόνα σκευάσματα)
- γ. Φυσικά μέσα (φλόγιστρα, καψάλισμα, κόψιμο)
- δ. Φυτογενικά μέσα (αμειψισπορά, χλωρή λίπανση, οργανική εδαφοκάλυψη, συγκαλλιέργεια)
- ε. Άλλα (Περιγράψτε

10. Είναι αποτελεσματική η μέθοδος καταπολέμησης που χρησιμοποιείτε?

- α. καθόλου
- β. λίγο
- γ. μερικώς
- δ. αρκετά
- ε. πολύ

11. Γνωρίζετε τους όρους;

11.1. Αμειψισπορά καλλιεργειών:

- α. ναι
- β. όχι

11.2 Μικτή Καλλιέργεια (Συνκαλλιέργεια):

- α. ναι
- β. όχι

11.3 Χλωρή Λίπανση με ψυχανθή:

- α. ναι
- β. όχι

11.4 Ηλιοθέρμανση / Ηλιοσπολύμανση:

- α. ναι
- β. όχι

11.5 Οργανική Εδαφοκάλυψη: (φυτική βλάστηση, σανός, λριονίδι, φύλλα, γρασιδι, εφημερίδες, κτλ)

- α. ναι
- β. όχι

12. Στη περίπτωση που χρησιμοποιείτε χημικά ζιζανιοκτόνα, ποιά σκευάσματα χρησιμοποιείτε περισσότερο;

.....
.....

13. Στη περίπτωση που χρησιμοποιείτε βιολογικά σκευάσματα/τεχνικές, ποιά χρησιμοποιείτε περισσότερο;

.....
.....

14. Είστε ενημερωμένοι για τους κινδύνους που προκαλούνται απο τη χρήση χημικών ζιζανιοκτόνων :

14.1. στην ανθρώπινη υγεία:

- α. ναι

β. όχι

14.2. στο περιβάλλον:

α. ναι
β. όχι

14.3. στη βιοποικιλότητα:

α. ναι
β. όχι

14.4. ~~Από πού~~, από πού πήρατε αυτές τις πληροφορίες;(μια ή περισσότερες απαντήσεις)

- α. Εκπαιδευτικά χημικών σεμιναρίων
- β. Από Αρμόδιο γραφείο ιδιωτικού τομέα
- γ. Εφημερίδα/περιοδικό
- δ. Διαδίκτυο
- ε. Τηλεόραση/Ραδιόφωνο
- ζ. Εκπαιδευτικά σεμινάρια, μαθήματα
- η. Λειτουργούς Τμήματος Γεωργίας και Αγροτικής Ανάπτυξης
- θ. Λειτουργούς του ΟΓΑ
- ι. Άλλο

14.5 Θα σας ενδιέφερε να παρακολουθήσετε κάποιο εκπαιδευτικό/ ενημερωτικό σεμινάριο με θέμα για τους κινδύνους που προκαλούνται από τη χρήση χημικών ζιζανιοκτόνων στην ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον και την βιοποικιλότητα;

α. ναι
β. ίσως
γ. Όχι (Προσδιορίστε τον λόγο.....)

15. Ποιά Μέτρα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) χρησιμοποιείτε κατά την διάρκεια ψεκασμών Ζιζανιοκτόνων;
(μια ή περισσότερες απαντήσεις)

- α. Καθόλου
- β. Μασκα προστασίας - σκόνης
- γ. Μασκα προστασίας - φίλτρου
- δ. Γάντια
- ε. Φόρμα εργασίας (ολόσωμη)
- ζ. Γυαλιά προστασίας
- η. Άλλο

16. Αν χρησιμοποιείτε την Χημική καταπολέμηση, θα ήσασταν πρόθυμοι να χρησιμοποιήσετε μια φιλικότερη προς το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία, καταπολέμηση των ζιζανίων αντί της χημικής μεθόδου; (π.χ. Αμειψοποσία, χλωρές λιπάνσεις, εδαφοκάλυψη, ηλιοσπολύμανση, βιολογική καταπολέμηση, μηχανικό μέσο κ.α.)

α. ναι
β. ίσως
γ. Όχι(Προσδιορίστε τον λόγο.....)

17. Θα σας ενδιέφερε να παρακολουθήσετε κάποιο εκπαιδευτικό σεμινάριο με θέμα τις εναλλακτικές μεθόδους καταπολέμησης ζιζανίων σε αντίθεση με την χημική καταπολέμηση

α. ναι
β. ίσως
γ. όχι
(Προσδιορίστε τον λόγο.....)

18. Θα θέλατε να ενημερωθείτε για τα αποτελέσματα της πιο πάνω έρευνας;

α. ναι (email))
β. όχι

Ευχαριστώ για τον χρόνο σας!

Έρευνα επιπτώσεων χημικής καταπολέμησης Ζιζανίων και οι εναλλακτικές μεθόδοι καταπολέμησης τους σε καλλιέργειες στη Κρήτη

Τα ζιζάνια ή αλλιώς γνωστά ως αγριόχορτα, αποτελούν ένα απ τους σημαντικότερους εχθρούς για την ανάπτυξη των φυτών αφού εμφανίζονται σε όλα τα είδη καλλιεργειών, υπαίθριες και θερμοκηπιακές, σε δεντρώδεις, αγρωστώδη και σιτηρά, λαχανομικά, ψυχανθή, καλλωπιστικά φυτά, ακόμη και σε οικιακούς κήπους.

Οι σπόροι των ζιζανίων μπορούν να διαδωθούν μέσω του εδάφους, νερού, του αέρα, διάφορα υποστρώματα καλλιεργειών, με την ανάμιξη τους σε σπόρους καλλιέργειας, και φυσικά με τη διάδοση τους με ζώα, έντομα, πουλιά και φυσικά τον άνθρωπο.

Η καταπολέμηση των ζιζανίων ολοένα και δυσχαιρένει με τα χρόνια κυρίως λόγω της ανθεκτικότητας τους στα συνεχώς εφαρμοσμένα ζιζανιοκτόνα, αλλά και συχνά λόγω λανθασμένων τεχνικών καταπολέμησης τους.

Το ερωτηματολόγιο αυτό, έχει σκοπό την διαμόρφωση μιας εικόνας ως προς τις γνώσεις που φέρουν τα άτομα τα οποία συμμετέχουν στην έρευνα για τις τεχνικές καταπολέμησης των ζιζανίων, τις τεχνικές που χρησιμοποιούν στη καλλιέργεια/ες τους, αλλά και την γνώση και επιμόρφωση τους ως προς τις επιπτώσεις των χημικών ζιζανιοκτόνων ως προς την ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον και την βιοποικιλότητα ενός τόπου.

Το ερωτηματολόγιο αυτό αποτελεί ερευνητικό κομμάτι της διπλωματικής μελέτης μου του τμήματος "Διαχείρισης και Προστασίας Περιβάλλοντος" του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου. Η έρευνα θα αναφέρεται στις δυσμενείς επιπτώσεις από τη χρήση χημικών ζιζανιοκτόνων και οι εναλλακτικές τεχνικές καταπολέμησης τους. Το ερωτηματολόγιο **είναι ανώνυμο**, και απευθύνεται σε άτομα τα οποία ασχολούνται επαγγελματικά ή μη με αγροτικές καλλιέργειες.

Αν επιθυμείτε να συμμετάσχετε στην παρακάτω απαντήστε σε όλες τις απαντήσεις για την καλύτερη εγκυρότητα αποτελεσμάτων. Τα στοιχεία και οι πληροφορίες που θα συγκεντρωθούν θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για εκπαιδευτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, ενώ τα αποτελέσματά της έρευνας μπορούν να σας κοινοποιηθούν εφόσον το επιθυμείτε και μας το δηλώσετε. Όλοι οι συμμετέχοντες διατηρούν το δικαίωμά τους να διακόψουν ανά πάσα στιγμή τη συμμετοχή τους, ενώ οποιαδήποτε προσωπική πληροφορία θα παραμείνει απόρρητη.

Για πιθανές απορίες μπορείτε να επικοινωνήσετε στο email: monicaxiari@hotmail.com

Με εκτίμηση

Ξιαρή Μόνικα

Τεχνόλογος Γεωπόνος ΤΕΙ Κρήτης

Έρευνα επιπτώσεων χημικής καταπολέμησης Ζιζανίων και οι εναλλακτικές μέθοδοι καταπολέμησης τους σε καλλιέργειες στη Κρήτη

Τόπος Κατοικίας..... Ημερομηνία ___/___/2015

Περιοχή Καλλιέργειας.....

Παρακαλώ κυκλώστε την απάντηση που αντιστοιχεί στην επιλογή σας.

1. Προσδιορίστε το ευρος της ηλικίας σας

- α. 18 - 24
- β. 25 - 34
- γ. 35 - 44
- δ. 45 - 54
- ε. 55 - 64
- ζ. 65 - 74
- η. 75 και άνω

2. Γένος

- α. Άρρέν
- β. Θηλυ

3. Είστε εγγεγραμμένος/νη αγροτης;

- α. ναι
- β. οχι

4. Πόσα χρόνια περίπου ασχολήσατε με τη γεωργία; (επαγγελματικά ή μη)

- α. 1 - 5 χρόνια
- β. 6 - 10 χρόνια
- γ. 11 - 15 χρόνια
- δ. 16 - 20 χρόνια
- ε. 21 - 25 χρόνια
- ζ. 26 - 30 χρόνια
- η. 31 - 35 χρόνια
- ι. 35 και άνω

5. Παρακολουθήσατε οποιαδήποτε διαλεξη/ εκπαίδευση όσον αφορά τα αγροτικά θέματα;

- α. ναι
- β. οχι

6. Αν ναι, παρακαλώ προσδιορίστε το περιεχόμενο και χρονολογία

.....
.....
.....

7. Τι τύπους καλλιέργειας περιλαμβάνει η εκταση σας; (μία ή περισσότερες)

- α. Εσπεριδοειδή
- β. Ελιές
- γ. Άλλα καρποφόρα δέντρα (Ροδακινιές, Αμυγδαλιές, Συκιές, Μηλιές κ.α)
- δ. Λαχανικά
- ε. Αρωματικά / Φαρμακευτικά φυτά
- ζ. Θερμοκηπιακές Καλλιέργειες (Προσδιορίστε.....)
- η. Ανθοκομικά/ Καλλωπιστικά είδη
- θ. Άλλα. (Προσδιορίστε.....)

8. Υπάρχει ανάπτυξη ζιζανίων στις καλλιέργειες σας;

- α. καθόλου
- β. λίγα
- γ. μέτρια
- δ. πολλά
- ε. πάρα πολλά

9. Με ποιές μεθόδους καταπολεμείτε τα ζιζάνια στις καλλιέργειες σας; (μία ή περισσότερες)

- α. **Μηχανικά μέσα** (τρακτέρ, χορτοκοπτικά, μισήνα, σκαλιστήρια χειρός, φρέζες, με το χέρι, πλαστικό κάλυψης)
- β. **Χημικά μέσα** (Ζιζανιοκτόνα σκευάσματα)
- γ. **Φυσικά μέσα** (φλόγιστρα, καψάλισμα, κάψιμο)
- δ. **Φυτοτεχνικά μέσα** (αμειψισπορά, χλωρή λίπανση, οργανική εδαφοκάλυψη, συγκαλλιέργεια
- ε. **Άλλα** (Περιγράψτε

10. Είναι αποτελεσματική η μέθοδος καταπολέμησης που χρησιμοποιείτε?

- α. καθόλου
- β. λίγο
- γ. μερικώς
- δ. αρκετά
- ε. πολύ

11. Γνωρίζετε τους παρακάτω όρους;

- 11.1. Αμειψισπορά καλλιιεργειών:**
- α. ναι
 - β. όχι

11.2 Μικτή Καλλιέργεια (Συγκαλλιέργεια):

- α. ναι
- β. όχι

11.3 Χλωρή Λίπανση με ψυχανθή:

- α. ναι
- β. όχι

11.4 Ηλιοθέρμανση / Ηλιοσπολύμανση:

- α. ναι
- β. όχι

11.5 Οργανική Εδαφοκάλυψη: (φυτική βλάστηση, σανός, πριονίδι, φύλλα, γρασίδι, εφημερίδες, κτλ)

- α. ναι
- β. όχι

12. Στη περίπτωση που χρησιμοποιείτε χημικά ζιζανιοκτόνα, ποιά σκευάσματα χρησιμοποιείτε περισσότερο;

.....
.....
.....

13. Στη περίπτωση που χρησιμοποιείτε βιολογικά σκευάσματα/τεχνικές, ποιά χρησιμοποιείτε περισσότερο;

.....
.....
.....

14. Είστε ενημερωμένοι για τους κινδύνους που προκαλούνται απο τη χρήση χημικών ζιζανιοκτόνων :

14.1. στην ανθρώπινη υγεία:

- α. ναι
- β. όχι

14.2. στο περιβάλλον:

- α. ναι
- β. όχι

14.3. στη βιοποικιλότητα:

- α. ναι
- β. όχι

14.4. Αν ναι, απο πού πήρατε αυτές τις πληροφορίες:(μία ή περισσότερες απαντησεις)

- α. Επίσκεψη χημικών σκευασμάτων
- β. Απο Αρμόδιο γεωπόνο ιδιωτικού τομέα
- γ. Εφημερίδα/περιοδικό
- δ. Διαδίκτυο
- ε. Τηλεόραση/Ραδιόφωνο
- ζ. Εκπαιδευτικά σεμινάρια, μαθήματα
- η. Λειτουργούς Τμήματος Γεωργίας και Αγροτικής Ανάπτυξης
- θ. Λειτουργούς του ΟΓΑ
- ι. Άλλο

14.5 Θα σας ενδιέφερε να παρακολουθήσετε κάποιο εκπαιδευτικό/ενημερωτικό σεμινάριο με θέμα για τους κινδύνους που προκαλούνται από τη χρήση χημικών ζιζανιοκτόνων στην ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον και την βιοποικιλότητα;

- α. ναι
- β. ίσως
- γ. Όχι (Προσδιορίστε τον λόγο.....)

15. Ποιά Μετρα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) χρησιμοποιείτε κατά την διάρκεια ψεκασμών Ζιζανιοκτονων; (μία ή περισσότερες απαντήσεις)

- α. Καθόλου
- β. Μασκα προστασίας - σκόνης
- γ. Μασκα προστασίας - φίλτρου
- δ. Γαντια
- ε. Φόρμα εργασίας (ολόσωμη)
- ζ. Γυαλιά προστασίας
- η. Άλλο

16. Αν χρησιμοποιείτε την Χημική καταπολέμηση, θα ήσασταν πρόθυμοι να χρησιμοποιήσετε μια φιλικότερη προς το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία, καταπολέμηση των ζιζανίων αντί της χημικής μεθόδου; (π.χ. Αμειψισπορά, χλωρές λιπάνσεις, εδαφοκάλυψη, ηλιοαπολύμανση, βιολογική καταπολέμηση, μηχανικά μέσα κ.α.)

- α. ναι
- β. ίσως
- γ. Όχι(Προσδιορίστε τον λόγο.....)

17. Θα σας ενδιέφερε να παρακολουθήσετε κάποιο εκπαιδευτικό σεμινάριο με θέμα τις εναλλακτικές μεθόδους καταπολέμησης ζιζανίων σε αντίθεση με την χημική καταπολέμηση

- α. ναι
 - β. ίσως
 - γ. όχι
- (Προσδιορίστε τον λόγο.....)

18. Θα θέλατε να ενημερωθείτε για τα αποτελέσματα της πιο πάνω έρευνας;

- α. ναι (email
- β. όχι

Ευχαριστώ για τον χρόνο σας !