



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ  
ΙΔΡΥΜΑ  
ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ

Τ.Ε.Ι. ΗΠΕΙΡΟΥ  
ΤΜΗΜΑ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ  
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΤΟΠΙΟΥ

**ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ II:** Ενίσχυση Ερευνητικών Ομάδων στα Τ.Ε.Ι.

**ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ:** «Αναλυτικοί προσδιορισμοί και έλεγχος της μεταφοράς υπολειμμάτων των σύγχρονων φυτοφαρμάκων και θρεπτικών αλάτων από τις γεωργικές καλλιέργειες στον Αμβρακικό κόλπο»

**ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ :** Γιώργος Καρράς

## ΠΑΚΕΤΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ # 1

- Αποτύπωση των λεκανών απορροής ανά αποδέκτη.
- Οι κυριότερες καλλιέργειες ανά λεκάνη απορροής.
- Ορισμός σημείων δειγματοληψίας
- Είδος και ποσότητα χρησιμοποιούμενων λιπασμάτων
- Είδος και ποσότητα χρησιμοποιούμενων φυτοφαρμάκων
- Φυσικοχημικές ιδιότητες και περιβαλλοντική συμπεριφορά των κυριότερων χρησιμοποιούμενων φυτοφαρμάκων.

## **1. Εισαγωγή-γενικά**

Τα γεωργικά οικοσυστήματα σήμερα, με την συμβατική άσκηση της γεωργίας προκαλούν σημαντικές επιδράσεις στην οικολογική ισορροπία μιας περιοχής. Είναι σχεδόν αποκλειστικά υπεύθυνα για την μόλυνση των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων με φυτοφάρμακα. (Berenzen, et al. 2000; Rolland et al, 1995). Ευθύνονται για τη μείωση της βιοποικιλότητας είτε άμεσα είτε έμμεσα (Boutin, et al. 1999; Kearns and Inouye. 1997 και άλλοι), ενώ είναι υπεύθυνα για την απώλεια εκατομμυρίων τόνων εδάφους, λόγω των συμβατικών τρόπων κατεργασίας (FAO, 1993).

Τα παραπάνω αποκτούν ιδιαίτερη βαρύτητα στην περιοχή του Αμβρακικού κόλπου που είναι ο τελικός αποδέκτης του μεγαλύτερου γεωργικού οικοσυστήματος στην Ήπειρο, το οποίο βρίσκεται στο βόρειο τμήμα αυτού, στους νομούς Άρτας και Πρέβεζας, με έκταση περίπου 200.000 καλλιεργούμενων στρεμμάτων. Η μεταφορά των οργανικών ρύπων προς αυτόν γίνεται κυρίως από τους ποταμούς Άραχθο και Λούρο, καθώς και από τις τρεις μεγάλες αποστραγγιστικούς τάφρους. Ο κόλπος αυτός είναι ένα από το πιο σημαντικά οικοσυστήματα της χώρας μας. Έχει εκτεταμένο σύστημα λιμνοθαλασσών που συνιστούν σημαντικούς υδροβιότοπους οι οποίοι φιλοξενούν σπάνια είδη πτηνών. Για το λόγο αυτό η περιοχή προστατεύεται από ειδική νομοθεσία και συνθήκες.

Σε παλαιότερες εργασίες έχουν αναφερθεί υπολείμματα ζιζανιοκτόνων και οργανοχλωριωμένων εντομοκτόνων στο νερό και στα ιζήματα του Λούρου και των λιμνοθαλασσών Ροδιάς και Λογαρούς (Albanis et al, 1995a; Readman et al, 1993). Επίσης υπολείμματα οργανοχλωριωμένων εντομοκτόνων έχουν βρεθεί σε πτηνά και χέλια για τα οποία έχουν υπολογιστεί σημαντικοί δείκτες βιοσυσσώρευσης και βιομεγέθυνσης (Albanis et al,1995b).

Στο παρόν ερευνητικό πρόγραμμα επιχειρείται για πρώτη φορά να μελετηθεί το συνολικό ρυπαντικό φορτίο που καταλήγει στον Αμβρακικό κόλπο από την άσκηση της γεωργίας στην ευρύτερη περιοχή και να προταθούν συγκεκριμένα μέτρα για την προστασία του.

## **2. Αποτύπωση των λεκανών απορροής ανά αποδέκτη.**

Οι αποδέκτες της ευρύτερης περιοχής είναι:

- Οι δύο κύριοι ποταμοί, **Άραχθος και Λούρος**
- Ο **Βοβός**, ένας μικρότερος ποταμός της περιοχής, στο ΒΑ τμήμα και
- Οι τρεις μεγάλοι αποστραγγιστικοί τάφροι, της **Σαλαώρας**, του **Φιδοκάστρου** και του **Νεοχωρίου**.

Τόσο τα ποτάμια όσο και οι τάφροι αποστράγγισης (Τ.Α.) λειτουργούν και σαν αποδέκτες των νερών στράγγισης, αλλά ταυτόχρονα και για άρδευση. Σε κάθε αποδέκτη η κατάσταση διαμορφώνεται ως κάτωθι:

### **2.1. Λεκάνη Άραχθου**

Η λεκάνη απορροής του ποταμού Αράχθου έχει έκταση 1950 km<sup>2</sup>. Από αυτή τα 35.000 στρέμματα αντιστοιχούν σε καλλιέργειες στην πεδιάδα της Άρτας που έχουν αποδέκτη τον ίδιο. Η κύρια κοίτη του φτάνει το μήκος των 128 km και μέχρι το φράγμα Πουρναρίου ακολουθεί διεύθυνση Β.Β.Δ – Ν. ΝΑ. (παράλληλα με την κύρια κοίτη του ποταμού Λούρου). Στο τμήμα από το φράγμα έως την πόλη της Άρτας στρέφεται κατά 90° και κινείται με διεύθυνση ΒΑ – Ν.Δ. Στη συνέχεια στρέφεται και κινείται με διεύθυνση εκ νέου Β.ΒΔ – Ν.ΝΑ. Ο ποταμός πηγάζει από την περιοχή Τύμφρη –Λάκμου και Μιτσικελίου. Σημαντικά έργα επί του Αράχθου είναι το φράγμα Πουρνάρι Ι και Πουρνάρι ΙΙ και το πρόγραμμα λειτουργίας του ρυθμίζεται από τη ΔΕΗ.

Κάτωθι του φράγματος ο Άραχθος ενισχύεται κατά την περίοδο των βροχοπτώσεων, από τα νερά του ρέματος Μπούτση (Πέτα) νοτιοανατολικά και τα νερά του ρέματος Μουζιανίτη και Δεσποτικού (Γραμμενίτσα) βορειοδυτικά.

Από τα νερά του Αράχθου κάτωθι του φράγματος Πουρναρίου αρδεύεται μέρος της πεδιάδας Άρτας (Ζώνη Αράχθου). Για το σκοπό αυτό έχει κατασκευαστεί στη θέση ΙΜΑΡΕΤ φράγμα εκτροπής και η υδροληψία έχει υπολογιστεί για παροχή 6 m<sup>3</sup>/sec. Επίσης αρδεύεται μικρή περιοχή του Πέτα, η περιοχή του ΤΟΕΒ Γραμμενίτσας – Βλαχέρνας, η περιοχή του Αρδευτικού Συνδέσμου Βλαχέρνας – Γραμμενίτσας – Ρόκκα και η περιοχή Γλυκόριζου. Για κάθε μια περιοχή υπάρχει αντίστοιχη υδροληψία.

Σε απόσταση 4 χιλιομέτρων νότια της πόλης της Άρτας εκβάλλουν στον Άραχθο τα λύματα του βιολογικού καθαρισμού της πόλης της Άρτας. Μεταξύ του φράγματος

Πουρναρίου και της γέφυρας Άρτας λαμβάνει χώρα μια υπόγειος ροή με την οποία γίνεται εμπλουτισμός των υπόγειων υδροφόρων στρωμάτων της πεδιάδας.

Με βάση τα παραπάνω διαμορφώνονται 4 βασικές περιοχές καλλιέργειας που καταλήγουν στον Άραχθο:

1. Της περιοχής του Πέτα όπου καταλήγει στον Άραχθο μέσω του ρέματος Μπούτση με καλλιεργούμενη έκταση 11.100 στρέμματα
2. Της Γραμμενίτσας με έκταση 6.700 στρέμματα
3. Της Περάνθης που καταλήγει στον Άραχθο μέσω του Α.Τ. Περάνθης με έκταση 9.900 στρέμματα και
4. του Γλυκόριζου καλλιεργούμενης έκτασης 7.800 στρεμμάτων

Ο Άραχθος επίσης εμπλουτίζεται και με τις παρακάτω πηγές στην πεδιάδα της Άρτας.

**A.** Στην περιοχή Αγ. Γεωργίου Γλυκορρίζου εκδηλώνεται πηγή με μέση ετήσια παροχή 0,22 m<sup>3</sup>/sec. (μετρήσεις 1994-95). Μικρή ποσότητα νερού της πηγής αυτής χρησιμοποιείται για ύδρευση των οικισμών Αγ. Γεωργίου – Περάνθης – Συκεών – Λουτροτόπου – Κομμένου και το υπόλοιπο εκβάλλει στον Άραχθο.

**B.** Σε μικρή απόσταση από τη πηγή Αγ. Γεωργίου Γλυκορρίζου εκδηλώνεται η πηγή Περάνθης με μέση ετήσια παροχή 0,32 m<sup>3</sup>/sec (1994-95). Τα νερά της πηγής αυτής μέσω της τάφρου Περάνθης – Συκεών – Λουτροτόπου – Κομμένου εκβάλλουν στον Άραχθο λίγο πριν την εκβολή του στον Αμβρακικό κόλπο. Τα νερά της πηγής αυτής χρησιμοποιούνται τους θερινούς μήνες για άρδευση στην παρατεταμένη ξηρασία. Το κύριο χαρακτηριστικό των πηγών Περάνθης είναι η επιφόρτιση σε θειούχα συστατικά.

## **2.2. Λεκάνη Λούρου**

Η λεκάνη απορροής του ποταμού Λούρου έχει έκταση 810 km<sup>2</sup>. Από αυτή τα 37.100 στρέμματα αντιστοιχούν σε καλλιέργειες στην πεδιάδα της Άρτας και Πρέβεζας που έχουν αποδέκτη τον ίδιο. Το μήκος της κοίτης είναι περίπου 90 km και ακολουθεί τη διεύθυνση Β.ΒΔ-N.NA.

Αξιοσημείωτα έργα είναι υδροηλεκτρικό φράγμα στην περιοχή Αγίου Γεωργίου και τα αρδευτικά έργα στην περιοχή Κερασώνας, Παντάνασσα, Φιλιπιάδος, Καμπής και Λάμαρης Τα αρδευτικά αυτά έργα μειώνουν σημαντικά την παροχή του ποταμού κατά

την αρδευτική περίοδο. Αντίθετα τα νερά του Ξηροποτάμου Θεσπρωτικού ενισχύουν τον ποταμό Λούρο. Επίσης στο Λούρο προστίθεται η αποστραγγιστική τάφρος της Βόσσας.

Η Βόσσα δέχεται τα νερά της πηγής Χανοπούλου (παροχή 3,5 m<sup>3</sup>/sec) που εκδηλώνονται στο Β.Α. τμήμα της πεδιάδας Άρτας σε απόσταση 10 χιλιομέτρων από την πόλη της Άρτας. Η μεγάλη συγκέντρωση διαλυμένων αλάτων αποτελεί χαρακτηριστικό της πηγής αυτής. Τα νερά της Βόσσας ενισχύονται από τα νερά της πηγής Καμπής (1,13 m<sup>3</sup>/sec) μέρος των οποίων χρησιμοποιούνται για ύδρευση του οικισμού Καμπή και για άρδευση της περιοχής. Επίσης στη Βόσσα εκβάλλουν διάφορα στραγγιστικά (τάφρος Καλογήρου – ΤΠ Ζ Αράχθου κλπ.) της πεδιάδος Άρτας. Τα νερά της λίγο πριν την εκβολή τους με τον Λούρο κατά την αρδευτική περίοδο χρησιμοποιούνται για άρδευση της χαμηλής Ζώνης Λούρου (έκταση 33.000 στρέμματα). Επίσης στο Λούρο εκβάλλουν τα νερά της στράγγισης της πεδιάδας Λάμαρη Πρέβεζας με βαρύτητα ή με άντληση και τα νερά των πηγών Σκούλας (κοντά στο Λούρο). Η μέση ετήσια παροχή του ποταμού Λούρου στη γέφυρα Φιλιπιάδας είναι 14,42 m<sup>3</sup>/sec και στη γέφυρα Πέτρας 18,21 m<sup>3</sup>/ sec. (ενισχύεται με τα νερά της Βόσσας). Πλημμυρικές παροχές αναφέρουν στη γέφυρα Καλογήρου 350 m<sup>3</sup>/sec.

Με βάση τα παραπάνω διαμορφώνεται τρεις λεκάνες απορροής:

1. Της Βόσσας με συνολική καλλιεργούμενη έκταση 22.500 στρεμμάτων
2. Της Φιλιπιάδας με συνολική καλλιεργούμενη έκταση 4.500 στρεμμάτων και της
3. Λάμαρης με συνολική καλλιεργούμενη έκταση 10.100 στρεμμάτων

### **2.3. Λεκάνη Βωβού**

Η λεκάνη του Βωβού βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα της περιοχής της μελέτης.

Η κύρια κοίτη του ποταμού φτάνει το μήκος των 22,2 km έχει αρχική διεύθυνση σχεδόν Δ-Α, δυτικά του Κομποτίου στρέφεται κατά 90° και αποκτά διεύθυνση Β-Ν περίπου οπότε και εκβάλλει στον Αμβρακικό κόλπο.

Στο Βωβό εκβάλλουν σε απόσταση 4-4,5 χιλιομέτρων από την εκβολή και τα ρέματα Αννίνας και Ζούτος. Η μέση ετήσια παροχή υδρολογικού είναι 1994-95 στα 1,30 m<sup>3</sup>/sec. Βιβλιογραφικά δεδομένα αναφέρουν πλημμυρικές παροχές της τάξης των 400 m<sup>3</sup>/sec.

Η συνολική έκταση της υδρογραφικής λεκάνης του Βωβού είναι 207,63 km<sup>2</sup> και το μεγαλύτερο τμήμα της είναι λοφώδη και ημιορεινό.

Η καλλιεργούμενη έκταση που έχει ως αποδέκτη το ποτάμι ανέρχεται σε 46.000

#### **2.4. Λεκάνη αποστραγγιστικής τάφρου Σαλαώρας.**

Αποτελεί το κυριότερο αποδέκτη αφού αποχετεύει τα νερά έκτασης 80.000 στρεμμάτων περίπου από τα οποία 55.000 στρέμματα με άντληση (αντλιοστάσιο Βίγλας) και 25.000 στρέμματα με βαρύτητα. Οι καλλιεργούμενες εκτάσεις που αντιστοιχούν στην παραπάνω περιοχή ανέρχονται σε 50.800 στρέμματα

Η τάφρος είναι δίπλα στο δρόμο Άρτας – Σαλαώρας και έχει μήκος 12 χιλιόμετρα. Σε αυτή καταλήγουν η πρωτεύουσα τάφρος T1 Βίγλας, T2 Α΄2 Λούρου, T5 Καλογερικού (αντλιοστάσιο Βίγλας) και T2 Ζ. Αράχθου, TN (δια βαρύτητας).

Οι τάφροι παρουσιάζουν σε γενικές γραμμές μέγιστες τιμές παροχής κατά την περίοδο του καλοκαιριού όπου έχουμε αυξημένη κατανάλωση αρδευτικού νερού αλλά και το χειμώνα όταν έχουμε έντονες και μακράς διάρκειας βροχοπτώσεις. (Γενικά το στραγγιστικό-αποχετευτικό δίκτυο της Πεδιάδας Άρτας χαρακτηρίζεται ως ανεπαρκές και αναχρονιστικό).

#### **2.5. Λεκάνη αποστραγγιστικής τάφρου Νεοχωρίου.**

Η τάφρος αυτή εξυπηρετεί συνολική έκταση 25.000 στρεμμάτων περίπου και έχει μήκος 8 χιλιόμετρα. Οι καλλιεργούμενες εκτάσεις που αντιστοιχούν στην παραπάνω περιοχή ανέρχονται σε 15.500 στρέμματα

#### **2.6. Λεκάνη αποστραγγιστικής τάφρου Φιδοκάστρου.**

Εξυπηρετεί έκταση 25.000 στρεμμάτων και έχει μήκος 6 χιλιόμετρα. Μέση παροχή 0,40 m<sup>3</sup> / sec (94-95). Οι καλλιεργούμενες εκτάσεις που αντιστοιχούν στην παραπάνω περιοχή ανέρχονται σε 15.100 στρέμματα

Παράλληλα της Τ. Φιδοκάστρου λειτουργεί τάφρος στην οποία εκβάλουν τα νερά 4 γελοτροφείων της περιοχής τα οποία λειτουργούν με νερά γεωτρήσεων αρτεσιανής ροής καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Η παροχή των γεωτρήσεων κυμαίνεται από 30-70 m<sup>3</sup>/h και το βάθος τους από 70-250 μέτρα. Σε ολόκληρη την περιοχή υπολογίζεται να

λειτουργούν περί τις 5.000 γεωτρήσεις. Τα νερά των οποίων χρησιμοποιούνται για άρδευση ή αντιπαγετική προστασία.

Η τάφρος των χελοτροφείων εκβάλλει στην Τ. Φιδοκάστρου προ της εκβολής της στον Αμβρακικό.

### **3. Οι κυριότερες καλλιέργειες.**

Στις πεδιάδες Άρτας και Πρέβεζας η κυριότερη καλλιέργεια είναι τα εσπεριδοειδή (64.900 στρ.) με δεύτερη την μηδική και διάφορα τριφύλλια (45. 800 στρ.). Πολύ κοντά στην προηγούμενη έκταση καλλιεργείται η ελιά (43. 600 στρ.). Σοβάρη έκταση καταλαμβάνει η καλλιέργεια του καλαμποκιού (29.800 στρ.), ενώ οι υπόλοιπες καλλιέργειες κυμαίνονται σε πολύ χαμηλότερα επίπεδα. Αυτές είναι η ακτινιδιά (4.400), τα σιτηρά (3.000), το βαμβάκι (3.800) τα κηπευτικά (2.700) και διάφορες άλλες δενδρώδεις καλλιέργειες ( 2.000 στρ)

Στον Πίνακα 1, που ακολουθεί δίδονται οι εκτάσεις αυτές κατανεμημένες ανά λεκάνη απορροής.

### **4. Δειγματοληψίες**

#### **4.1. Ορισμός σημείων.**

Με βάση την γεωμορφολογία της περιοχής επιλέχθηκαν 15 σημεία δειγματοληψίας. Τα σημεία αυτά είναι αντιπροσωπευτικά και περιλαμβάνουν όλες τις λεκάνες απορροής ώστε να αποτυπωθεί μια ολοκληρωμένη εικόνα για το ρυπαντικό φορτίο τους.

Συγκεκριμένα επιλέγηκαν 5 σημεία δειγματοληψίας που αφορούν στον Άραχθο, αυτά είναι:

1. Μπροστά από φράγμα Πουρναρίου,
2. Στο σημείο που εκβάλλει το ρέμα Μπούτση
3. Στο Γεφύρι της Άρτας
4. Στη γέφυρα του Νεοχωρίου και
5. Στην περιοχή της Περάνθης

Για το Λούρο επιλέγηκαν 4 σημεία:

1. Στο φράγμα της Καμπής

2. Στη γέφυρα Καλογήρου
3. Στη γέφυρα της Πέτρας και
4. Στις εκβολές του

Για το Βωβό ορίστηκε 1 σημείο δειγματοληψίας κοντά στις εκβολές του στην Κόπραινα.

Για την Α.Τ Φιδοκάστρου επίσης ένα σημείο ,στη γέφυρα Ψαθοτοπίου.

Για την Α.Τ. Σαλαώρας 3 σημεία

1. Στον Καλόβατο
2. Στο Πολύδροσο και
3. Στη γέφυρα Μαγκλάρα

Τέλος για τον Α.Τ. Νεοχωρίου ορίστηκε ένα σημείο στο Νεοχώρι στη θέση Πάτερ Κοσμάς.

Στον συνημμένο χάρτη εμφανίζονται τα σημεία δειγματοληψίας και οι λεκάνες απορροής.

#### **4.2. Συχνότητα δειγματοληψιών.**

Οι δειγματοληψίες θα γίνονται 1 φορά κάθε μήνα.

Σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα θα γίνουν επομένως 15X12= 180 δειγματοληψίες.

Σε κάθε δειγματοληψία θα διεξάγονται αναλύσεις για την ανίχνευση φυτοφαρμάκων, βαρέων μετάλλων και θρεπτικών ιόντων.

#### **4.3. Διαδικασία δειγματοληψιών.**

Σε κάθε σημείο δειγματοληψίας θα γεμίζονται 3 φιάλες.

- Γυάλινη φιάλη 2,5 L για την ανίχνευση φυτοφαρμάκων και
- 2 πλαστική φιάλες 1L για ανίχνευση θρεπτικών αλάτων και βαρέων μετάλλων.

Η δειγματοληψία θα γίνεται ως κάτωθι:

1. Οι φιάλες θα πρέπει να έχουν προηγουμένα καθαριστεί επιμελώς με νερό και σαπούνι, θα ξεπλένονται επιμελώς με ακετόνη και τέλος με αποσταγμένο νερό.
2. Στο σημείο δειγματοληψίας θα ξεπλένονται τρεις φορές με το νερό του δείγματος και θα γεμίζονται.
3. Θα μετράται το PH και η E. C.



4. Θα προστίθενται λίγες σταγόνες θειικού οξέος 50:50 ώστε το PH να καταβαίνει στο 1,5 – 2.
5. Θα κλείνονται επιμελώς και θα τοποθετείται η ετικέτα.
6. Θα τοποθετούνται με ασφάλεια στο χώρο του αυτοκινήτου χωρίς να εκτίθενται σε ήλιο ή υψηλές θερμοκρασίες.
7. Θα μεταφέρονται στα εργαστήρια αμέσως.
8. Στα εργαστήρια θα φυλάσσονται σε ψυγεία και θα ακολουθούν αμέσως οι αναλύσεις.

## **5. Χρησιμοποιούμενα λιπάσματα και ποσότητα αυτών.**

Για τον υπολογισμό των λιπασμάτων, αλλά και των φυτοφαρμάκων που αναλύονται στη συνέχεια ακολουθήθηκε ο παρακάτω τρόπος υπολογισμού.

Με βάση την ακολουθούμενη γεωργική πρακτική των αγροτών της περιοχής, υπολογίστηκαν ανά στρέμμα και ανά καλλιέργεια οι ποσότητες και το είδος των λιπασμάτων και των κυριότερων φυτοφαρμάκων.

Μετά τον υπολογισμό των ποσοτήτων για κάθε λίπασμα ή φυτοφάρμακο, συγκεντρώθηκαν τα στοιχεία των πωλήσεων από όλα τα καταστήματα γεωργικών εφοδίων της ευρύτερης περιοχής.

Διαπιστώθηκε ότι οι ποσότητες που υπολογίστηκαν με την προσέγγιση της ακολουθητέας γεωργικής πρακτικής, δεν είχαν σημαντικές διαφορές από τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν από τα καταστήματα γεωργικών εφοδίων και συνεπώς έγιναν αποδεκτά από την ομάδα εργασίας.

Τα κύρια λιπάσματα που χρησιμοποιούνται στις καλλιέργειες της περιοχής είναι:

- Η φωσφορική αμμωνία
- Η νιτρική αμμωνία
- Η ασβεστούχος νιτρική αμμωνία
- Το απλό υπερφωσφορικό 0-20-0
- Το 11-15-15
- Το νιτρικό κάλιο

Οι συνολικές ποσότητες των παραπάνω λιπασμάτων και ανά καλλιέργεια έχουν ως κάτωθι:

Καλλιέργεια	Είδος λιπάσματος	Ποσότητα (Τόνοι)	Σύνολο καλλιεργείας
Εσπεριδοειδή	Φωσφορική αμμωνία	1000	3.500
	Νιτρική αμμωνία	1500	
	11-15-15	1000	
Ελιά	Φωσφορική αμμωνία	500	1.600
	Ασβεστούχος νιτρική αμμωνία	1000	
	11-15-15	100	
Αραβόσιτος	Φωσφορική αμμωνία	1250	2.500
	Νιτρική αμμωνία	1250	
Μηδική και τριφύλλια	Φωσφορική αμμωνία	2.000	3.500
	Απλό υπερφωσφορικό 0-20-0	1500	
Ακτινίδια	Φωσφορική αμμωνία	100	925
	Νιτρική αμμωνία	300	
	11-15-15	300	
	Νιτρικό κάλιο	225	
Βαμβάκι	Φωσφορική αμμωνία	100	100
Κηπευτικά	Φωσφορική αμμωνία	225	700
	Νιτρική αμμωνία	250	
	11-15-15	225	

Φυσικά αντί των παραπάνω κύριων λιπασμάτων μπορεί να χρησιμοποιούνται σύνθετα ή άλλης περιεκτικότητας, το γεγονός όμως είναι ότι ελάχιστα μεταβάλλεται η πραγματική εικόνα. Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα η συνολική ποσότητα των χρησιμοποιούμενων λιπασμάτων είναι **12.825** τόνοι.

Από αυτά η φωσφορική αμμωνία είναι το πλέον χρησιμοποιούμενο με 5.175 τόνους, η νιτρική αμμωνία με 3.300, το 11-15-15 με 1.625, το απλό υπερφωσφορικό με 1.500, η ασβεστούχος νιτρική αμμωνία με 1000 και το νιτρικό κάλιο 225 τόνους.

## 6. Χρησιμοποιούμενα φυτοφάρμακα και ποσότητα αυτών.

Στα φυτοφάρμακα ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία υπολογισμού των, όπως στα λιπάσματα. Λόγω όμως των πολλών καλλιεργειών και των πολλών σκευασμάτων, κάποια τα οποία χρησιμοποιούνται σε μικρές ποσότητες δεν ελήφθησαν υπόψη. Άλλωστε θα ήταν άσκοπο, αφού δεν θα μπορούσαν να ανιχνευθούν στους αποδέκτες.

Ο υπολογισμός με βάση την ακολουθητέα γεωργική πρακτική των αγροτών της περιοχής έγινε ως ακολούθως:

Για κάθε εποχή υπολογίστηκε για κάθε καλλιέργεια ο αριθμός των στρεμμάτων που ψεκάζεται με το συγκεκριμένο φυτοφάρμακο. Ο αριθμός φυσικά των στρεμμάτων δεν αντιστοιχεί στο συνολικό της καλλιέργειας, αφού οι ασθένειες και οι εχθροί των καλλιεργειών δεν εμφανίζονται σε ολόκληρη την καλλιεργούμενη έκταση. Υπολογίστηκε η ποσότητα του σκευάσματος που απαιτείται ανά στρέμμα και με βάση την περιεκτικότητα αυτού σε δραστική ουσία υπολογίστηκε η ποσότητα αυτής. Η ποσότητα δε, υπολογίστηκε σε λίτρα (l), δεδομένου ότι αυτή εφαρμόζεται διαλυμένη σε νερό.

Η κατάσταση δε ανά καλλιέργεια και ανά δραστική ουσία εμφανίζεται στον Πίνακα 2.

## ΠΙΝΑΚΑΣ 2. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΩΝ ΑΝΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Καλλιέργεια	Φυτοφάρμακο	Κατηγορία	Σύνολο δραστικής ουσίας (l)
Εσπεριδοειδή	Chlorpyrifos	Εντομοκτόνο	8.640
	Diazinon	Εντομοκτόνο	1.800
	Dimethoate	Εντομοκτόνο	1.200
	Fenprothiopyr	Ακαρεοκτόνο	80
	Hexythiazox	Ακαρεοκτόνο	160
	Malathion	Εντομοκτόνο	1.320
	Tebuconazole	Ακαρεοκτόνο	400
	Glyphosate	Ζιζανιοκτόνο	7.200
	Paraquat	Ζιζανιοκτόνο	400
	Θερινός Πολτός	Εντομοκτόνο	64.800
Χαλκός	Μυκητοκτόνο	18.750	
Ελιές	Chlorpyrifos	Εντομοκτόνο	1.920
	Diazinon	Εντομοκτόνο	1.200
	Dimethoate	Εντομοκτόνο	3.840
	Glyphosate	Ζιζανιοκτόνο	3.600
	Paraquat	Ζιζανιοκτόνο	100
	Χαλκός	Μυκητοκτόνο	90.000
Ακτινίδιο	Mancozeb	Μυκητοκτόνο	300
	Ethoprop	Νηματωδοκτόνο	25
	Fenamiphos	Νηματωδοκτόνο	25
Αραβόσιτος	Chlorpyrifos	Εντομοκτόνο	150
	Endosulfan	Εντομοκτόνο	310
	Πυρεθρίνες	Εντομοκτόνο	25
	Alachlor	Ζιζανιοκτόνο	3.600
	Sulcotrione	Ζιζανιοκτόνο	60

<b>Καλλιέργεια</b>	<b>Φυτοφάρμακο</b>	<b>Κατηγορία</b>	<b>Σύνολο δραστικής ουσίας (l)</b>
Βαμβάκι	Chlorpyrifos	Εντομοκτόνο	38
	Endosulfan	Εντομοκτόνο	50
	Πυρεθρίνες	Εντομοκτόνο	15
	Fenbutatin oxide	Ακαρεοκτόνο	30
	Tebufenpyrad	Ακαρεοκτόνο	10
	Pyridaben	Ακαρεοκτόνο	5
	Trifluralin	Ζιζανιοκτόνο	240
	Ethalfouralin	Ζιζανιοκτόνο	70
Κηπευτικά	Chlorotalonil	Μυκητοκτόνο	38
	Chlorpyrifos	Εντομοκτόνο	100
	Endosulfan	Εντομοκτόνο	50
	Mancozeb	Μυκητοκτόνο	108
	Πυρεθρίνες	Εντομοκτόνο	3
	Χαλκός	Μυκητοκτόνο	100
Μηδική	Fluazifop-butyl	Ζιζανιοκτόνο	15

Από τον παραπάνω πίνακα εξάγεται το συμπέρασμα ότι το μεγαλύτερο μέρος των χρησιμοποιούμενων οργανικών φυτοφαρμάκων είναι τα οργανοφωσφορικά με περισσότερο χρησιμοποιούμενο το Chlorpyrifos. Ακολουθούν τα ζιζανιοκτόνα με κυριότερο το Glyphosate και οι υπόλοιπες κατηγορίες ακολουθούν με πολύ μικρότερο ποσοστό.

Η συνολική κατανάλωση δραστικών ουσιών ανέρχεται σε 37.127 L και ανά είδος εμφανίζεται στον Πίνακα 3.

### **ΠΙΝΑΚΑΣ 3. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΟΣ.**

<b>A/A</b>	<b>Φυτοφάρμακο</b>	<b>Κατηγορία</b>	<b>Σύνολο δραστικής ουσίας (l)</b>
1	Chlorpyrifos	Εντομοκτόνο	10.848
2	Glyphosate	Ζιζανιοκτόνο	10.800
3	Dimethoate	Εντομοκτόνο	5.040
4	Alachlor	Ζιζανιοκτόνο	3.600
5	Diazinon	Εντομοκτόνο	3.000
6	Malathion	Εντομοκτόνο	1.320
7	Paraquat	Ζιζανιοκτόνο	500
8	Tebufenpyrad	Ακαρεκτόνο	410
9	Endosulfan	Εντομοκτόνο	410
10	Mancozeb	Μυκητοκτόνο	408
11	Trifluralin	Ζιζανιοκτόνο	240
12	Hexythiazox	Ακαρεοκτόνο	160

A/A	Φυτοφάρμακο	Κατηγορία	Σύνολο δραστηκής ουσίας (I)
13	Fenproximate	Ακαρεοκτόνο	80
14	Ethalfouralin	Ζιζανιοκτόνο	70
15	Sulcotrione	Ζιζανιοκτόνο	60
16	Πυρεθρίνες	Εντομοκτόνο	43
17	Chlorothalonil	Μυκητοκτόνο	38
18	Fenbutatin oxide	Ακαρεκτόνο	30
19	Ethotrop	Νηματωδοκτόνο	25
20	Fenamiphos	Νηματωδοκτόνο	25
21	Fluazofop	Ζιζανιοκτόνο	15
22	Pyridaben	Ακαρεκτόνο	5
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ</b>			<b>37.127</b>

## 7. Φυσικοχημικές ιδιότητες και περιβαλλοντική συμπεριφορά των κυριότερων χρησιμοποιούμενων φυτοφαρμάκων.

Από τα παραπάνω οργανικά εντομοκτόνα αναφέρονται μόνο αυτά που κατά την εκτίμηση των ερευνητών είναι δυνατή η ανίχνευση τους και εγκυμονούν περιβαλλοντικούς κινδύνους. Τα στοιχεία αφορούν στις φυσικοχημικές ιδιότητες των φυτοφαρμάκων, την τοξικότητα τους και την περιβαλλοντική τους συμπεριφορά. Τα στοιχεία αυτά θα αποτελέσουν την βάση για την σχεδιασμό της μεθοδολογίας ανίχνευσης αυτών σε συνδυασμό φυσικά τις ποσότητες που χρησιμοποιούνται. Επιπροσθέτως δίδονται και οποια στοιχεία είναι γνωστά για τον χαλκό που χρησιμοποιείται ευρέως ως μύκητοκτόνο.

Ως βάση για τις αναφερόμενες στη συνέχεια πληροφορίες χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία της USA EPA, εκτός από την αναφερόμενη βιβλιογραφία στο τέλος.

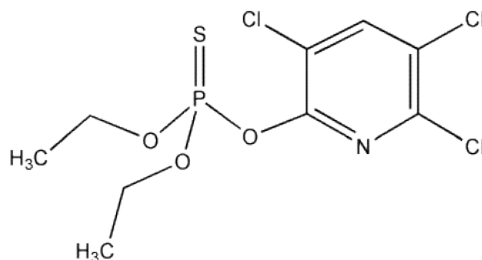
Προκειμένου δε να κατανοηθεί η κατηγορία τοξικότητας παρατίθεται ο Πίνακας 4.

**ΠΙΝΑΚΑ 4. ΤΟΞΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ**

Κατηγορία	Θηλαστικά mg/kg βάρους	Πτηνά mg/kg βάρους	Πτηνά ppm στο σιτηρέσιο	Υδρόβια ppm στο νερό
Πάρα πολύ τοξικό	<10	<10	<50	<0.1
Πολύ τοξικό	10-50	10-50	50-500	0.1-1
Μέτρια τοξικό	51-500	51-500	501-1000	>1-10
Ελαφρά τοξικό	501-2000	501-2000	1000-5000	>10-100
Πρακτικά μη τοξικό	>2000	>2000	>5000	>100

## 7.1. Chlorpyrifos

Συντακτικός τύπος:



**Χημική ονομασία:** 0,0-diethyl-0-(3,5,6-trichloro-2-pyridyl)phosphorothioate

**Μοριακό βάρος:** 350.5836

**Εμπορική ονομασία:** Dursban®, Lorsban®

**Κατηγορία:** Εντομοκτόνο

**Χημική κατηγορία:** Οργανοφωσφορικό

**Εμφάνιση:** Άχρωμοι κρύσταλλοι ή λευκή σκόνη με δυσάρεστη οσμή.

**Σημείο τήξεως:** 42 - 43 °C

**Διαλυτότητα στο νερό:** 1,39 mg/L (M.O)

**Ημίσεια ζωή υδρόλυσης:** 58,1 ημέρες (M.O)

**Ημίσεια ζωή στο έδαφος αερόβια:** 113,3 ημέρες(M.O)

**Ημίσεια ζωή στο έδαφος αναερόβια:** 135,5 ημέρες(M.O)

**Χρήση:** Χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση εντόμων.

**Τρόπος δράσης:** Παρεμποδίζει το ένζυμο ακετυλχολινεστεράση απαραίτητο για τη λειτουργία του νευρικού συστήματος.

**Οξεία Τοξικότητα :**

- Ο M.O. της οξείας από του στόματος τοξικότητας (Acute Oral Toxicity) της θανατηφόρου δόσης (LD50) σε αρσενικούς και θηλυκούς αρουραίους είναι 163 and 137 mg/kg αντίστοιχα (Κατηγορία II).
- Ο M.O. της οξείας από του δέρματος τοξικότητας (Acute Dermal Toxicity) της θανατηφόρου δόσης (LD50) σε αρουραίους είναι 202 mg/kg αντίστοιχα(Κατηγορία II).

**Χρόνια Τοξικότητα :**

- **Καρκινογένεση:** Σε εργαστηριακά τεστ σε ποντίκια και κουνέλια δεν έδειξε καρκινογενετική δράση.
- **Μεταλλάξεις:** Σε τρία σχετικά τεστ δεν έδειξε γενετικές επιδράσεις.

- **Νευροτοξικότητα:** Δεν είναι παρεμποδιστής της cholinesterase σε αέριες συγκεντρώσεις 20.6 ppb για 90 ημέρες σε αρουραίους. Εν τούτοις η EPA εκτιμά ότι απαιτούνται και άλλα στοιχεία για εξαγωγή ασφαλούς αποτελέσματος.

#### **Περιβαλλοντική συμπεριφορά :**

Η EPA συμπεραίνει ότι η περιβαλλοντική συμπεριφορά του chlorpyrifos, λόγω έλλειψης αρκετών στοιχείων δεν μπορεί εκτιμηθεί με απόλυτη ασφάλεια, εν τούτοις με βάση τα χαρακτηριστικά του προκύπτει:

- **Έδαφος:**
  - Το Chlorpyrifos προσροφάται ισχυρά στα περισσότερα εδάφη και συνεπώς παραμένει σχετικά αμετακίνητο.
  - Ο ήμισυς χρόνος ζωής του στο έδαφος κυμαίνεται από 11 έως 141 ημέρες ανάλογα το έδαφος και το pH του.
  - Διασπάται από τους μικροοργανισμούς του εδάφους
  - Δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία για τη φωτοδιάσπαση του.
- **Νερό:**
  - Δεν διαλύεται εύκολα στο νερό
  - Σύμφωνα με τα υπάρχοντα στοιχεία συμπεραίνεται ότι το Chlorpyrifos, δύσκολα μπορεί να περάσει στα υπόγεια νερά
  - Απ' ευθείας ψεκασμός σε χαμηλές συγκεντρώσεις στην επιφάνεια του νερού μπορεί να οδηγήσει σε θάνατο των ψαριών
- **Αέρας:**
  - Δεν εξατμίζεται εύκολα

#### **Οικολογική συμπεριφορά**

- Το Chlorpyrifos μπορεί να είναι τοξικό στις άλγες του εδάφους.
- Είναι τοξικό στις άλγες των υδάτων σε συγκεντρώσεις 1.2 ppb
- Είναι πολύ τοξικό στα ψάρια και σε ασπόνδυλους υδάτινους οργανισμούς.
- Το Chlorpyrifos είναι μέτρια έως υψηλά τοξικό στα πουλιά. Σε δόση 125 ppm στην τροφή ορτυκιών δεν είχε επιπτώσεις. Στην ίδια δοσολογία σε είδος πάπιας (mallard duck) γεννήθηκαν λιγότερα αυγά
- Πολύ τοξικό για τις μέλισσες.

## 7.2. Glyphosate

Συντακτικός τύπος:



**Χημική ονομασία:** N-(phosphonomethyl) glycine

**Μοριακό βάρος:** 169.0900

**Εμπορική ονομασία:** Gallup, Landmaster, Pondmaster, Ranger, Roundup, Rodeo, and Touchdown.

**Κατηγορία:** Ζιζανιοκτόνο

**Χημική κατηγορία:** Φωσφονογλυκίνη

**Εμφάνιση:** Άχρωμοι κρύσταλλοι σε θερμοκρασία δωματίου.

**Σημείο τήξεως:** 200 °C

**Διαλυτότητα στο νερό:** 12,0 mg/L (M.O)

**Ημίσεια ζωή υδρόλυσης:** Σε φυσικά νερά έχουν αναφερθεί 12 έως 10 βδομάδες, αλλά οφείλεται κυρίως στη δράση μικροοργανισμών.

**Χρήση:** Χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση ζιζανίων.

**Τρόπος δράσης:** Εμποδίζει τη σύνθεση βασικών αμινοξέων.

**Οξεία Τοξικότητα :**

- Ο Μ.Ο. της οξείας από του στόματος τοξικότητας (Acute Oral Toxicity) της θανατηφόρου δόσης (LD50) σε αρουραίους είναι 5600mg/kg, δηλαδή πρακτικά μη τοξικό.
- Ο Μ.Ο. της οξείας από του δέρματος τοξικότητας (Acute Dermal Toxicity) της θανατηφόρου δόσης (LD50) είναι μεγαλύτερη από 5000 mg/kg, δηλαδή πρακτικά μη τοξικό.

**Χρόνια Τοξικότητα :**

- **Καρκινογένεση:** Σε εργαστηριακά τεστ σε αρκετά είδη δεν έδειξε καρκινογενετική δράση.
- **Μεταλλάξεις:** Σε τεστ σε αρκετά είδη δεν έδειξε γενετικές επιδράσεις.
- **Νευροτοξικότητα:** Δεν είναι παρεμποδιστής της cholinesterase. .

**Περιβαλλοντική συμπεριφορά :**



- **Έδαφος:**

- Ο ήμισυς χρόνος ζωής του Glyphosate στο έδαφος κυμαίνεται γύρω στις 47 ημέρες. Έχουν αναφερθεί όμως χρόνοι από 1 έως 147.
- Προσροφάται ισχυρά στο έδαφος. Έτσι, αν και έχει μεγάλη διαλυτότητα στο νερό, ελάχιστες πιθανότητες έχει να περάσει στα υπόγεια νερά. ημέρες.
- Διασπάται από τους μικροοργανισμούς του εδάφους

- **Νερό:**

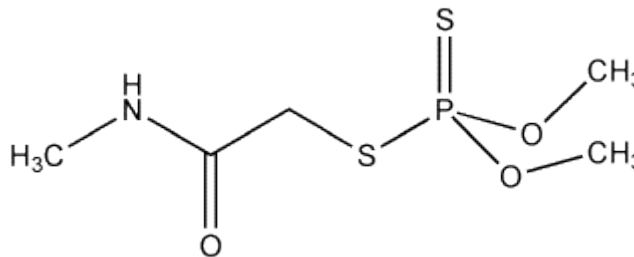
- Προσροφάται ισχυρά από τα αιωρήματα του νερού.
- Σε φυσικά νερά έχει αναφερθεί ως ήμισυς χρόνος ζωής από 12 ημέρες έως 10 βδομάδες.
- Στα φυσικά νερά η διάσπαση του οφείλεται κυρίως σε μικροοργανισμούς.

**Οικολογική συμπεριφορά**

- Το Glyphosate είναι ελαφρά τοξικό στα πουλιά. Οι τιμές της LD50 για το ορνίθι είναι μεγαλύτερες από 4500 ppm του σιτηρεσίου του.
- Πρακτικά δεν είναι τοξικό για τα ψάρια.
- Δεν είναι τοξικό για τις μέλισσες.

### 7.3. Dimethoate

Συντακτικός τύπος:



**Χημική ονομασία:** O,O-dimethyl S-methylcarbamoylmethyl phosphorodithioate

**Μοριακό βάρος:** 229.2800

**Εμπορική ονομασία:** Είναι γνωστό σαν Cekuthoate, Chimigor 40, Cygon 400, Daphene, De-Fend, Demos NF, Devigon, Dicap, Dimate 267, Dimet, Dimethoat Tech 95%, Dimethopgen, Ferkethion, Fostion MM, Perfekthion, Rogodan, Rogodial, Rogor, Roxion, Sevigor, Trimetion.

**Χημική κατηγορία:** Οργανοφωσφορικό

**Εμφάνιση:** Κρυσταλλικό στερεό σε γκριζόλευκο χρώμα σε θερμοκρασία δωματίου.

**Διαλυτότητα στο νερό:** 39,8 mg/L (M.O)

**Ημίσεια ζωή υδρόλυσης:** 68 ημέρες (M.O)

**Ημίσεια ζωή στο έδαφος αερόβια:** 2 ημέρες(M.O)

**Ημίσεια ζωή στο έδαφος αναερόβια:** 22 ημέρες(M.O)

**Χρήση:** Χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση εντόμων.

**Τρόπος δράσης:** Όπως των άλλων οργανοφωσφορικών

#### **Οξεία Τοξικότητα :**

- Είναι μέτρια τοξικό. Για την οξεία από του στόματος τοξικότητα (Acute Oral Toxicity) της θανατηφόρου δόσης (LD50) έχουν αναφερθεί ποσότητες από 180 mg/kg έως 330 mg/kg σε αρουραίους, 160 mg/kg σε ποντίκια και 400 έως 500 mg/kg σε κουνέλια.

#### **Χρόνια Τοξικότητα :**

- **Καρκινογένεση:** Σε αρουραίους προκάλεσε καρκινογένεση σε δόσεις των 5, 15 και 30 mg/kg/day για πάνω από ένα χρόνο. Αυτό σημαίνει ότι η καρκινογένεση σε ανθρώπους είναι μάλλον απίθανη.
- **Μεταλλάξεις:** Έδειξε μεταλλάξεις σε ποντίκια με περισσότερο ευάλωτα τα θηλυκά . Κάτω από κανονικές συνθήκες δεν προκαλεί μεταλλάξεις σε ανθρώπους.
- **Νευροτοξικότητα:** Δεν παρεμποδίζει την χολινεστεράση ακόμα και σε δόσεις 0.26 mg/kg/day για 21 ημέρες σε ανθρώπους.

#### **Περιβαλλοντική συμπεριφορά :**

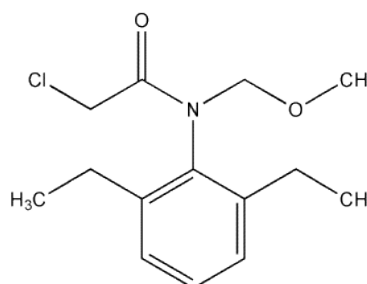
- **Έδαφος:**
  - Ο ήμισυς χρόνος ζωής του στο έδαφος κυμαίνεται από 4έως 16 ημέρες ανάλογα το έδαφος, έχουν αναφερθεί και 122 ημέρες. Η πλέον αντιπροσωπευτική τιμή θεωρείται αυτή των 20 ημερών.
  - Διασπάται από τους μικροοργανισμούς του εδάφους
- **Νερό:**
  - Υπάρχει κίνδυνος μετακίνησης του σε υπόγεια νερά, αφού δεν δεσμεύεται ισχυρά με τα κolloειδή του εδάφους και έχει μεγάλη διαλυτότητα στο νερό. Θετικό σημείο η γρήγορη βιοδιάσπαση του.
  - Η αποδόμηση του σε ποτάμια είναι μικρότερη της μιας βδομάδας, αλλά οφείλεται μάλλον σε μικροοργανισμούς παρά σε υδρόλυση.

#### **Οικολογική συμπεριφορά**

- Μέτρια και υψηλά τοξικό για τα πουλιά ανάλογα το είδος. Οι τιμές της LD50 για την πάπια είναι 41,7-63,5 mg/kg και 20,0 mg/kg για τους φασιανούς.
- Παρουσιάζει μέτρια τοξικότητα στα ψάρια. Οι τιμές της LD50 για την πέστροφα είναι 6.2 mg/L
- Πολύ τοξικό για τις μέλισσες.

#### 7.4. Alachlor

**Συντακτικός τύπος:**



**Χημική ονομασία:** 2-chloro-2',6'-diethyl-N-(methoxymethyl) acetanilide

**Μοριακό βάρος:** 269.8000

**Εμπορική ονομασία:** Είναι γνωστό σαν Alanex, Bronco, Cannon, Crop Star, Lariat, Lasso, and Partner

**Χημική κατηγορία:** Αφυλίνη

**Εμφάνιση:** Κρυσταλλική ουσία άχρωμη ως υποκίτρινη.

**Διαλυτότητα στο νερό:** 200 mg/L (M.O)

**Ημίσεια ζωή υδρόλυσης:** 30 ημέρες (M.O)

**Ημίσεια ζωή στο έδαφος αερόβια:** 20 ημέρες(M.O)

**Ημίσεια ζωή στο έδαφος αναερόβια:** 5 ημέρες(M.O)

**Χρήση:** Ζιζανιοκτόνο.

**Τρόπος δράσης:** Απορροφάται από τις νεαρές ρίζες και φύλλα και εμποδίζει το φυτό να συνθέσει πρωτεΐνες.

**Οξεία Τοξικότητα :**

- Είναι ελαφρά τοξικό. Για την οξεία από του στόματος τοξικότητα (Acute Oral Toxicity) της θανατηφόρου δόσης (LD50) έχουν αναφερθεί ποσότητες από 930 mg/kg έως 1350 mg/kg στους αρουραίους και 1910 έως 2310 mg/kg σε ποντίκια.

**Χρόνια Τοξικότητα :**

- **Καρκινογένεση:** Προκάλεσε ανωμαλίες σε ποντίκια. Δεν μπορεί να θεωρηθεί ασφαλώς μη καρκινογόνο.
- **Μεταλλάξεις:** Δεν έδειξε μεταλλάξεις σε σχετικά πειράματα.

#### Περιβαλλοντική συμπεριφορά :

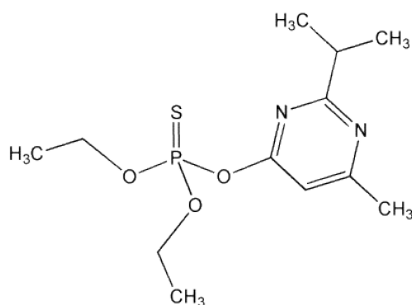
- **Έδαφος:**
  - Ο ήμισυς χρόνος ζωής του στο έδαφος είναι 8 ημέρες, που οφείλεται σε μικροβιακή διάσπαση.
- **Νερό:**
  - Υπάρχει κίνδυνος μετακίνησης του σε υπόγεια νερά, ιδιαίτερα σε αμμώδη εδάφη.
  - Η αποδόμηση του σε ποτάμια οφείλεται μάλλον σε μικροοργανισμούς παρά σε υδρόλυση.

#### Οικολογική συμπεριφορά

- Ελαφρώς ή πρακτικά καθόλου τοξικό για τα πουλιά. Οι τιμές της LD50 για την πάπια είναι μεγαλύτερη από 2.000 mg/kg και μεγαλύτερη από 10.000 mg/kg στους φασιανούς. .
- Παρουσιάζει μέτρια τοξικότητα στα ψάρια. Οι τιμές της LC50 για την πέστροφα είναι 2,4 mg/L (96-hour).
- Δεν είναι τοξικό για τις μέλισσες.

### 7.5. Diazinon

#### Συντακτικός τύπος:



**Χημική ονομασία:** O,O-diethyl 0-2-isopropyl-6-methyl(pyrimidine-4-yl) phosphorothioate.

**Μοριακό βάρος:** 304.3600

**Εμπορική ονομασία:** Basudin, Dazzel, Gardentox, Kayazol, Knox Out, Nucidol.  
Συναντάται και σε σκευάσματα που περιέχουν πυρεθρίνες, lindane, και disulfoton.

**Κατηγορία:** Εντομοκτόνο

**Χημική κατηγορία:** Οργανοφωσφορικό

**Εμφάνιση:** Υγρό άχρωμο έως σκούρο καφέ.

**Σημείο τήξεως:** > 120 °C

**Διαλυτότητα στο νερό:** 60 mg/L (M.O)

**Ημίσεια ζωή υδρόλυσης:** 138 ημέρες (M.O)

**Ημίσεια ζωή στο έδαφος αερόβια:** 40 ημέρες(M.O)

**Ημίσεια ζωή στο έδαφος αναερόβια:** 16 ημέρες(M.O)

**Χρήση:** Χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση εντόμων.

**Τρόπος δράσης:** Παρεμποδίζει το ένζυμο ακετυλχολινεστεράση απαραίτητο για τη λειτουργία του νευρικού συστήματος.

**Οξεία Τοξικότητα :**

- Ο M.O. της οξείας από του στόματος τοξικότητας (Acute Oral Toxicity) της θανατηφόρου δόσης (LD50) σε αρουραίους είναι 300 to 400 mg/kg
- Ο M.O. της οξείας από του δέρματος τοξικότητας (Acute Dermal Toxicity) της θανατηφόρου δόσης (LD50) σε κουνέλια είναι 3600 mg/kg.

**Χρόνια Τοξικότητα :**

- **Καρκινογένεση:** Δεν θεωρείται καρκινογόνο.
- **Μεταλλάξεις:** Δεν μπορούν να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα.
- **Νευροτοξικότητα:** Δεν είναι παρεμποδιστής της cholinesterase. Εν τούτοις μπορεί να μετατραπεί σε diazoxon, που είναι ισχυρός παρεμποδιστής.

**Περιβαλλοντική συμπεριφορά :**

• **Έδαφος:**

- Ο ήμισυς χρόνος ζωής του στο έδαφος κυμαίνεται από 2 έως 4 βδομάδες ανάλογα το έδαφος και το pH του.
- Διασπάται από τους μικροοργανισμούς του εδάφους

• **Νερό:**

- Σπάνια μετακινείται σε βαθύτερα στρώματα εδάφους. Εν τούτοις έχει ανιχνευτεί σε 54 πηγάδια στην Καλιφόρνια και σε νερό βρύσης στον Καναδά και Ιαπωνία.

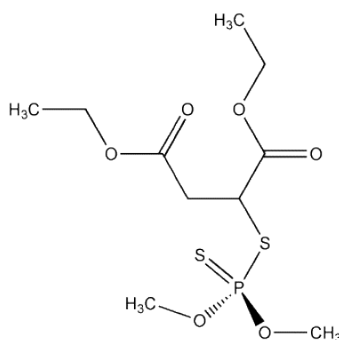
- ο Η αποδόμηση του εξαρτάται από την οξύτητα του νερού. Σε υψηλή έχει ημισυ χρόνο 12 ώρες, ενώ σε ουδέτερη 6 μήνες.

### Οικολογική συμπεριφορά

- Πολύ τοξικό για τα πουλιά. Οι τιμές της LD50 κυμαίνονται από 2.75 έως 40.8 mg/kg.
- Το Diazinon είναι πολύ τοξικό για τα ψάρια. Στην πέστροφα για παράδειγμα η LC50 είναι 2.6 to 3.2 mg/L.
- Ελαφρά τοξικό για τις μέλισσες.

## 7.6. Malathion

### Συντακτικός τύπος:



**Χημική ονομασία:** diethyl (dimethoxy thiophosphorylthio) succinate

**Μοριακό βάρος:** 330.3503

**Εμπορική ονομασία:** Είναι γνωστό και σαν carbophos, maldison and mercaptothion. Συναντάται και σε άλλα σκευάσματα που περιέχουν και άλλες ουσίες όπως τα Celthion, Cythion, Dielathion, Emmaton, Exathios, Fyfanon and Hilthion, Karbofos and Maltox.

**Χημική κατηγορία:** Οργανοφωσφορικό

**Εμφάνιση:** Καθαρό, σε χρώμα κίτρινο υγρό σε θερμοκρασία δωματίου.

**Διαλυτότητα στο νερό:** 125 mg/L (M.O)

**Ημίσεια ζωή υδρόλυσης:** 6 ημέρες (M.O)

**Ημίσεια ζωή στο έδαφος αερόβια:** 2 ημέρες(M.O)

**Ημίσεια ζωή στο έδαφος αναερόβια:** 30 ημέρες(M.O)

**Χρήση:** Χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση εντόμων.

**Τρόπος δράσης:** Όπως των άλλων οργανοφωσφορικών μόνο που απαιτεί μεγαλύτερες δόσεις..

**Οξεία Τοξικότητα :**

- Είναι λιγότερο τοξικό από τα άλλα οργανοφωσφορικά. Για την οξεία από του στόματος τοξικότητα (Acute Oral Toxicity) της θανατηφόρου δόσης (LD50) έχουν αναφερθεί ποσότητες από 1000 mg/kg έως μεγαλύτερες από 10.000 mg/kg σε αρουραίους και 400 έως 4.000 mg/kg σε ποντίκια.

#### **Χρόνια Τοξικότητα :**

- **Καρκινογένεση:** Σχετικές μελέτες έχουν δείξει ότι δεν καρκινογόνο, αν και άλλες υποστηρίζουν ότι απαιτούνται περισσότερα στοιχεία.
- **Μεταλλάξεις:** Έδειξε ανιχνεύσιμες μεταλλάξεις σε τρεις διαφορετικούς τύπους κυττάρων, αλλά σε καλλιέργεια αυτών. Δεν είναι ξεκάθαρο αν προκαλεί μεταλλάξεις σε πραγματικές συνθήκες.
- **Νευροτοξικότητα:** Σχετικά πειράματα σε ζώα έχουν δείξει ότι επηρεάζει το νευρικό σύστημα.

#### **Περιβαλλοντική συμπεριφορά :**

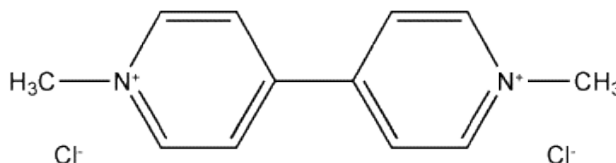
- **Έδαφος:**
  - Ο ήμισυς χρόνος ζωής του στο έδαφος κυμαίνεται από 1 έως 25 ημέρες ανάλογα το έδαφος.
  - Διασπάται από τους μικροοργανισμούς του εδάφους
- **Νερό:**
  - Υπάρχει μικρός κίνδυνος μετακίνησης του σε υπόγεια νερά, αφού δεν δεσμεύεται ισχυρά με τα κολλοειδή του εδάφους.
  - Η αποδόμηση του σε ποτάμια είναι μικρότερη της μιας βδομάδας.

#### **Οικολογική συμπεριφορά**

- Μέτρια τοξικό για τα πουλιά. Οι τιμές της LD50 για την πάπια είναι 1485 mg/kg. Για τους φασιανούς 167 mg/kg και για τα κοτόπουλα 525 mg/kg [2]
- Παρουσιάζει από υψηλή έως μέτρια τοξικότητα ανάλογα το είδος των ψαριών. Θετικό σημείο η γρήγορη βιοδιάσπαση του.
- Πολύ τοξικό για τις μέλισσες.

## 7.7. Paraquat

Συντακτικός τύπος:



**Χημική ονομασία:** 1,1'-Dimethyl-4,4'-bipyridinium dichloride

**Μοριακό βάρος:** 257.1620

**Εμπορική ονομασία:** Είναι γνωστό και σαν Crisquat , Cyclone Herbicide , Dextrone X , Dexuron , Dichloride salt of paraquat , Esgram , Gramixel , Gramonol , Gramoxone , Gramoxone dichloride , Gramoxone S , Gramoxone W , Gramuron

**Χημική κατηγορία:** Bipyridylium

**Εμφάνιση:** Το καθαρό paraquat είναι άοσμο, λευκό ενώ των τεχνικών προϊόντων κίτρινο. Είναι κρυσταλλική, υγροσκοπική σκόνη.

**Διαλυτότητα στο νερό:** 626 mg/L (M.O)

**Ημίσεια ζωή υδρόλυσης:** 30 ημέρες (M.O)

**Ημίσεια ζωή στο έδαφος αερόβια:** 620 ημέρες(M.O)

**Ημίσεια ζωή στο έδαφος αναερόβια:** 644 ημέρες(M.O)

**Χρήση:** Χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση ζιζανίων.

**Χρόνια Τοξικότητα :**

- **Καρκινογένεση:** Σε 2 ετών μελέτη σε αρουραίους με μέγιστο 250 mg/kg βάρους σώματος, στην τροφή τους δεν παρουσιάστηκαν όγκοι.
- **Μεταλλάξεις:** Εκτιμάται ότι ο κίνδυνος μεταλλάξεων, με βάση τα υπάρχοντα στοιχεία είναι ελάχιστος έως ανύπαρκτος..

**Περιβαλλοντική συμπεριφορά :**

- **Έδαφος:**
  - Προσροφάται ισχυρά από το έδαφος. Η παραμονή του είναι μακροχρόνια αφού σχετικές μελέτες έδειξαν ότι μόνο 5 - 10% διασπάται κάθε χρόνο.
  - Διασπάται από τους μικροοργανισμούς του εδάφους, όχι όμως το προσροφημένο.
- **Νερό:**
  - Διασπάται γρήγορα σε υδάτινο περιβάλλον..

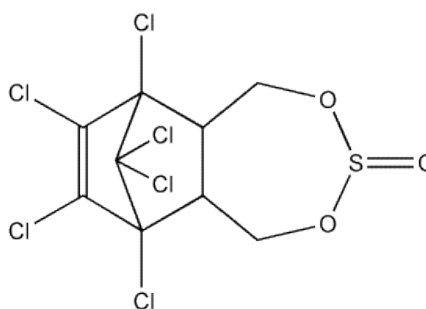


### Οικολογική συμπεριφορά

- Λιγότερο τοξικό στα πουλιά απ' ότι στα θηλαστικά. Οι τιμές της LD50 για την πάπια είναι 200-600 mg/kg.
- Παρουσιάζει μεγάλα περιθώρια ασφάλειας. Οι τιμές της LD50 για διάφορα είδη ψαριών κυμάνθηκε από 25-32 mg/litre (96h).

### 7.8. Endosulfan

Συντακτικός τύπος:



Χημική ονομασία: 6,7,8,9,10,10-

hexachloro-

1,5,5a,6,9,9a-hexahydro-6,9-methano-2,4,3-benzadioxathiepin 3-oxide

Μοριακό βάρος: 406.9226

**Εμπορική ονομασία:** Είναι γνωστό σαν Afidan, Beosit, Cyclodan, Devisulfan, Endocel, Endocide, Endosol, FMC 5462, Hexasulfan, Hildan, Hoe 2671, Insectophene, Malix, Phaser, Thiodan, Thimul, Thifor, and Thionex.

**Χημική κατηγορία:** Οργανοχλωριωμένο

**Εμφάνιση:** Η καθαρή μορφή του είναι κρυσταλλική άχρωμη.

**Διαλυτότητα στο νερό:** 0,32 mg/L (M.O)

**Ημίσεια ζωή υδρόλυσης:** 93,8 ημέρες (M.O)

**Ημίσεια ζωή στο έδαφος αερόβια:** 31,5 ημέρες(M.O)

**Ημίσεια ζωή στο έδαφος αναερόβια:** 147,7 ημέρες(M.O)

**Χρήση:** Χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση εντόμων.

**Τρόπος δράσης:** Δρα ως δηλητήριο.

**Οξεία Τοξικότητα :**

- Είναι ισχυρά τοξικό. Για την οξεία από του στόματος τοξικότητα (Acute Oral Toxicity) της θανατηφόρου δόσης (LD50) έχουν αναφερθεί ποσότητες από 18 mg/kg έως 160 mg/kg σε αρουραίους, 7,36 mg/kg σε ποντίκια και 12 mg/kg σε σκύλους.

- Για την οξεία από του δέρματος τοξικότητα της θανατηφόρου δόσης (LD50) έχουν αναφερθεί ποσότητες από 78 mg/kg έως 359 mg/kg σε αρουραίους,

#### **Χρόνια Τοξικότητα :**

- **Καρκινογένεση:** Σχετικά πειράματα έδειξαν ότι δεν προκαλεί
- **Μεταλλάξεις:** Σχετικά πειράματα έχουν δείξει ότι είναι καρκινογενετικό σε υψηλές δόσεις.
- **Νευροτοξικότητα:** Χαρακτηριστικό του endosulfan είναι η επίδραση στο κεντρικό νευρικό σύστημα

#### **Περιβαλλοντική συμπεριφορά :**

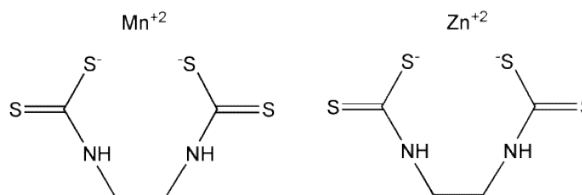
- **Έδαφος:**
  - Ο ήμισυς χρόνος ζωής του στο έδαφος είναι 50 ημέρες.
  - Διασπάται από τους μικροοργανισμούς του εδάφους
- **Νερό:**
  - Επειδή δεν διαλύεται εύκολα στο νερό υπάρχει μικρός κίνδυνος μόλυνσης υπόγειων νερών.
  - Η αποδόμηση του σε ποτάμια είναι 4 βδομάδες έως 5 μήνες ανάλογα την οξύτητα τους.
  - Μπορεί να βρεθεί στην επιφάνεια νερών κοντά στους τόπους εφαρμογής του.

#### **Οικολογική συμπεριφορά**

- Μέτρια και υψηλά τοξικό τοξικό για τα πουλιά ανάλογα το είδος. Οι τιμές της LD50 για την πάπια είναι 31 έως 243 mg/kg και 80,0 έως 320 mg/kg για τους φασιανούς.
- Παρουσιάζει υψηλή τοξικότητα στα ψάρια.
- Μέτρια τοξικό για τις μέλισσες.

## 7.9. Mancozeb

Συντακτικός τύπος:



**Χημική ονομασία:** manganese ethylenebis(dithiocarbamate) (polymeric)

**Μοριακό βάρος:** 541.0176

**Εμπορική ονομασία:** Είναι γνωστό κυρίως σαν Dithane, Dithane-Ultra, Fore, Green-Daisen M, Karamate, Mancofol, Mancozeb, Mancozin, Manzate 200, Manzeb, Manzin Nemispor, Nemispor, Policar, Riozeb, and Zimaneb.

**Χημική κατηγορία:** Διθειοκαρβαμιδικό.

**Εμφάνιση:** Γκριζοκίτρινη σκόνη.

**Διαλυτότητα στο νερό:** 131 mg/L (M.O)

**Ημίσεια ζωή υδρόλυσης:** 1,48 ημέρες (M.O)

**Ημίσεια ζωή στο έδαφος αερόβια:** 2 ημέρες(M.O)

**Ημίσεια ζωή στο έδαφος αναερόβια:** 7,56 ημέρες(M.O)

**Χρήση:** Μυκητοκτόνο

**Οξεία Τοξικότητα :**

- Πρακτικά μη τοξικό. Για την οξεία από του στόματος τοξικότητα (Acute Oral Toxicity) της θανατηφόρου δόσης (LD50) έχουν αναφερθεί ποσότητες από 5000 mg/kg έως και μεγαλύτερες από 11,200 mg/kg σε αρουραίους. Επίσης για την οξεία από του δέρματος τοξικότητα (Acute Dermal Toxicity) της θανατηφόρου δόσης (LD50) έχουν αναφερθεί ποσότητες μεγαλύτερες από 10,000 mg/kg σε αρουραίους και πάνω από 5000 mg/kg σε κουνέλια.

**Χρόνια Τοξικότητα :**

- **Καρκινογένεση:** Δεν υπάρχουν βεβαιωμένα αποτελέσματα. Μελέτες έδειξαν ότι mancozeb δεν προκαλεί καρκίνο. Ο μεταβολίτης όμως το φαίνεται ETU σε υψηλές δόσεις προκάλεσε ανωμαλίες.
- **Μεταλλάξεις:** Εκτιμάται ότι δεν έχει ή έχει ελαφρά καρκινογενετική δράση.

**Περιβαλλοντική συμπεριφορά :**

- **Έδαφος:**

- Ο ήμισυς χρόνος ζωής του στο έδαφος είναι από 1 -7 ημέρες, αφούδιασπάται γρήγορα σε ETU. Αυτό είναι λιγότερο τοξικό και παραμένει 5-10 βδομάδες, αλλά με μικρές πιθανότητες να περάσει σε υπόγεια νερά.
- **Νερό:**
  - Υπάρχει κίνδυνος μετακίνησης του σε υπόγεια νερά, αφού δεν δεσμεύεται ισχυρά με τα κολλοειδή του εδάφους. Έχει ανιχνευτεί σε.πάνω από 1200 υπόγεια νερά σε 6 πολιτείες των ΗΠΑ.
  - Η διάσπαση του σε νερό σε ελαφρώς αλκαλικό ή οξινο περιβάλλον είναι 1-2 ημέρες..
  -

#### **Οικολογική συμπεριφορά**

- Ελαφρά τοξικό για τα πουλιά. Οι τιμές της LC50 για την πάπια είναι πάνω 10,000 ppm
- Παρουσιάζει μέτρια έως υψηλή τοξικότητα στα ψάρια, ανάλογα το είδος. Οι τιμές της LC50 για την πέστροφα είναι 5,2 mg/L και τα χρυσόψαρα 9 mg/L (48-hour)
- Πρακτικά μη τοξικό για τις μέλισσες.

### **7.10. Πυρεθρίνες**

**Χημική ονομασία:** cyclopropanecarboxylic acid, 3-(2,2-dichloroethenyl)2,2-dimethyl-(3-phenoxyphenyl)methyl ester

**Εμπορική ονομασία:** Είναι γνωστό κυρίως σαν Ambush, Pounce, Astro και άλλα.

**Χημική κατηγορία:** Πυρεθρίνες.

**Χρήση:** Μυκητοκτόνο

#### **Οξεία Τοξικότητα :**

- Μέτρια έως υψηλά τοξικές. Για την οξεία από του στόματος τοξικότητα (Acute Oral Toxicity) της θανατηφόρου δόσης (LD50) έχουν αναφερθεί ποσότητες από 430 mg/kg έως 4.000 mg/kg σε αρουραίους. Επίσης για την οξεία από του δέρματος τοξικότητα (Acute Dermal Toxicity) της θανατηφόρου δόσης (LD50) έχουν αναφερθεί ποσότητες μεγαλύτερες από 2000 mg/kg σε κουνέλια.

#### **Χρόνια Τοξικότητα :**

- **Καρκινογένεση:** Σε 2 μελέτες δεν έδειξε καρκινογενετική δράση, ενώ σε άλλες έχει δείξει.

- **Μεταλλάξεις:** Εκτιμάται ότι δεν προκαλεί γενετικές ανωμαλίες.

#### Περιβαλλοντική συμπεριφορά :

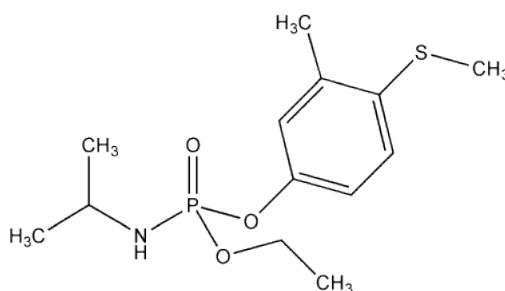
- **Έδαφος:**
  - Προσροφάται ισχυρά
  - Ο ήμισυς χρόνος ζωής του στο έδαφος είναι από 4 ημέρες έως 16 βδομάδες. Εξαρτάται από τη υφή του εδάφους την οξύτητα και την οργανική ουσία.
- **Νερό:**
  - Πρακτικά αδιάλυτο στο νερό.
  - Δύσκολα περνάει σε υπόγεια νερά λόγω της ισχυρής δέσμευσης του στο έδαφος και της μη διαλυτότητας του.

#### Οικολογική συμπεριφορά

- Πρακτικά μη τοξικό για τα πουλιά. Οι τιμές της LC50 είναι πάνω από 3,000 mg/kg
- Υψηλά έως πολύ υψηλά τοξικό για τα ψάρια. Οι τιμές της LC50 για την πέστροφα είναι 12,5ppb
- Υψηλά τοξικό για τις μέλισσες.

### 7.11. Fenamiphos

#### Συντακτικός τύπος:



**Χημική ονομασία:** ethyl 4-methylthio-m-tolyl isopropylphosphoramidate

**Μοριακό βάρος:** 303.3555

**Εμπορική ονομασία:** Είναι γνωστό κυρίως σαν Nema-cur. Συναντάται και ως δραστική ουσία άλλων φυτοφαρμάκων όπως isofenphos, carbofuran and disulfoton.

**Χημική κατηγορία:** Οργανοφωσφορικό

**Εμφάνιση:** Στην καθαρή του μορφή είναι άχρωμο κρυσταλικό, ενώ στην τεχνική του κιτρινοκαφέ κηρώδες στερεό.

**Διαλυτότητα στο νερό:** 482 mg/L (M.O)

**Ημίσεια ζωή υδρόλυσης:** 300 ημέρες (M.O)

**Ημίσεια ζωή στο έδαφος αερόβια:** 23 ημέρες(M.O)

**Ημίσεια ζωή στο έδαφος αναερόβια:** 88 ημέρες(M.O)

**Χρήση:** Νηματοδοκτόνο

**Τρόπος δράσης:** Όπως των άλλων οργανοφωσφορικών

#### **Οξεία Τοξικότητα :**

- Είναι παρα πολύ τοξικό. Για την οξεία από του στόματος τοξικότητα (Acute Oral Toxicity) της θανατηφόρου δόσης (LD50) έχουν αναφερθεί ποσότητες από 2 mg/kg έως 19 mg/kg σε αρουραίους. Επίσης για την οξεία από του δέρματος τοξικότητα (Acute Dermal Toxicity) της θανατηφόρου δόσης (LD50) έχουν αναφερθεί ποσότητες από 72 mg/kg έως 154 mg/kg σε αρουραίους.

#### **Χρόνια Τοξικότητα :**

- **Καρκινογένεση:** Δεν φαίνεται να προκαλεί καρκινογένεση σε σχετικές μελέτες που έχουν λάβει χώρα.
- **Μεταλλάξεις:** Σε σχετικές μελέτες σε αρουραίους δεν έδειξε τέτοια δράση.
- **Νευροτοξικότητα:** Επιδρά στο νευρικό σύστημα.

#### **Περιβαλλοντική συμπεριφορά :**

- **Έδαφος:**
  - Ο ήμισυς χρόνος ζωής του στο έδαφος είναι περίπου 50 ημέρες.
- **Νερό:**
  - Υπάρχει κίνδυνος μετακίνησης του σε υπόγεια νερά, αφού δεν δεσμεύεται ισχυρά με τα κolloειδή του εδάφους. Έχει ανιχνευτεί σε πάνω από 1200 υπόγεια νερά σε 6 πολιτείες των ΗΠΑ.
  - Η αποδόμηση του σε νερό σε αλκαλικό ή οξινο περιβάλλον είναι γρήγορη. Σε ουδέτερο pH και σε σκοτάδι είναι σταθερό.

#### **Οικολογική συμπεριφορά**

- Πολύ τοξικό για τα πουλιά. Οι τιμές της LD50 για τα περισσότερα είδη είναι 1,0 έως 2,4 mg/kg.
- Παρουσιάζει μέτρια έως υψηλή τοξικότητα στα ψάρια, ανάλογα το είδος. Οι τιμές της LD50 για την πέστροφα είναι 0,11 mg/L και τα χρυσόψαρα 3.2 mg/L
- Πρακτικά μη τοξικό για τις μέλισσες.

## 7.12. Χαλκός.

**Μοριακό βάρος:** 63,5

**Εμπορική ονομασία:** Πάρα πολλές.

**Χημική κατηγορία:** Ανόργανος χαλκός

**Χρήση:** Μυκητοκτόνο

**Τοξικότητα:**

Δεν υπάρχουν σχετικές εργασίες που να αφορούν στους ανθρώπους. Πειραμτικά δεδομένα σε άλλους οργανισμούς κρίνονται ανεπαρκή για να διατυπωθούν σίγουρες απόψεις, αν και τα πόσο μπορεί να θεωρηθεί καρκινογόνο ή προκαλεί μεταλλάξεις.

Στοιχεία γύρω από του στόματος λήψη υπάρχουν για μια σειρά οργανισμών που παρατίθενται:

Αμφίβια: Πάρα πολύ τοξικό

Εχινόδερμα : Πάρα πολύ τοξικό

Ψάρια: Μέτρια τοξικό

Έντομα: Μέτρια τοξικό

Φυτοπλαγκτόν: Πάρα πολύ τοξικό

Ζωοπλαγκτόν: Πολύ τοξικό.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Albanis T.A., Danis T.G. and Hela D.G., 1995. *Transportation of pesticides in estuaries of Louros and Arachthos rivers (Amvrakikos Gulf, N.W. Greece)*. Sci. Total Environ., 171, 85-93.

Berenzen, N. et al. 2000. *Information system for the ecotoxicological evaluation of surface water quality regarding pesticide input from agriculture*. Limnology and Ecotoxicology Department - Technical University Braunschweig

Boutin, C., K.E. Freemark, and D.A. Kirk. 1999. *Farmland birds in Southern Ontario: field use, activity patterns and vulnerability to pesticide use*. Agriculture, Ecosystems and Environment 72:239-254.

FAO, 1993. *Field measurement of soil erosion and runoff*. by N. W. Hudson Amptill, Bedford United Kingdom

- Hayes, W. J., Jr. and Laws, E. R., Jr., Eds. *Handbook of Pesticide Toxicology*. Academic Press, New York, NY, 1991.6-8
- Howard, P. H., Ed. *Handbook of Environmental Fate and Exposure Data for Organic Chemicals. Pesticides*. Lewis Publishers, Chelsea, MI, 1991.6-13
- Hudson, R. H., Tucker, R. K. and Haegele. *Handbook of Acute Toxicity of Pesticides to Wildlife*, Resource Publication 153. U.S. Department of Interior, Fish and Wildlife Service, Washington, DC, 1984.6-54
- Kearns, C.A. and D.W. Inouye. 1997. *Pollinators, flowering plants, and conservation biology: much remains to be learned about pollinators and plants*. *BioScience* 47:297-307.
- PAN Pesticide Database, Pesticide Action Network, North America (San Francisco, CA. 2006), <http://www.pesticideinfo.org>.
- RCS, 1987. *The agrochemicals Handbook*. Second Edition, Royal Society of Chemistry, Nottingham, England.
- Readman J.W., Albanis T.A., Barcelo D., Galassi S., Tronczynski J. and Gabrielides G.P., 1993. *Herbicide contamination of Mediterranean estuarine waters: results from a MEDPOL pilot survey*. *Marine Pollution*, 26, 613-619.
- Rolland, R., M. Gilbertson and T. Colborn, eds. 1995. *Environmentally induced alterations in development: a focus on wildlife*. *Environment Health Perspectives* 103, Suppl. 4: 3-5.
- Ware, G. W. *Fundamentals of Pesticides: A Self-Instruction Guide*. Thompson Publications, Fresno, CA, 1986.6-2
- Weed Science Society of America. *Herbicide Handbook*, 6th Edition. Champaign, IL, 1989.6-42
- Δημόπουλος, Β., 1998. Φυτοπροστατευτικά προϊόντα. Εκδόσεις ΕΜΒΡΥΟ. Αθήνα.