

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΤΕΙ)
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**ΕΛΕΓΧΟΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ
ΚΥΚΛΟΦΟΡΟΥΝΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΓΟΡΑ
ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ**

**Πτυχιακή εργασία
της σπουδάστριας Πλέγα Όλγας**

Καλαμάτα, 2009

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΤΕΙ)
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**ΕΛΕΓΧΟΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΟΥΝΤΩΝ
ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΓΟΡΑ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ**

**Πτυχιακή εργασία
της σπουδάστριας Πλέγα Όλγας**

Επιβλέπων καθηγητής : Σταθός Γεώργιος

Καλαμάτα, 2009

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

		Σελίδες
	ΠΡΟΛΟΓΟΣ	1
	ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	2
	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ (ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ)	ΤΑ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΚΑΙ Ο ΧΗΜΙΚΟΣ ΤΟΥΣ ΕΛΕΓΧΟΣ	6
1^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ	Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΩΣ ΧΗΜΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ	7
1.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
1.2	Χημική μέθοδος αντιμετώπισης	8
1.2.1	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της χημικής αντιμετώπισης	9
1.3	Ασφαλής, υπεύθυνη και αποτελεσματική χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων	10
1.4	Παράγοντες που συμβάλλουν στην υπεύθυνη, ασφαλή και αποτελεσματική χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων	11
1.5	Χημικός έλεγχος φυτοπροστατευτικών προϊόντων	12
2^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ	ΜΟΡΦΕΣ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ	15
2.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	15
2.2.1	ΥΓΡΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ	16
2.2.2	ΣΤΕΡΕΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ	18
2.3	ΒΑΣΙΚΑ ΕΙΔΗ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΟΙ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΤΟΥΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ	20
3^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ	ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΟΙ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΤΑ CIPAC	23
3.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	23
3.2	Φυσικές, χημικές και τεχνικές ιδιότητες των φυτοπροστατευτικών προϊόντων	25
3.3	ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΤΑ CIPAC, ΑΝΑ ΜΟΡΦΗ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΟΣ	27
	<ul style="list-style-type: none">• EC (EMULSIFIABLE CONCENTRATES) ΥΓΡΑ ΓΑΛΑΚΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΣΙΜΑ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ	27
	<ul style="list-style-type: none">• WG (WATER DISPERSIBLE GRANULES) ΥΔΑΤΟΔΙΑΛΥΤΑ ΚΟΚΚΩΔΗ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ	31

	<ul style="list-style-type: none"> • SC (AQUEOUS SUSPENSION CONCENTRATES) ΥΔΑΤΙΚΑ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ 	42
	<ul style="list-style-type: none"> • SP (WATER SOLUBLE POWDERS) ΥΔΑΤΟΔΙΑΛΥΤΕΣ ΣΚΟΝΕΣ 	43
4^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ	ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ	46
4.1	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	46
4.2	ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΑΝΑ ΔΡΑΣΤΙΚΗ ΟΥΣΙΑ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ	47
4.2.1	Alpha-cypermethrin	47
4.2.2	Iprodione	49
4.2.3	Clorsulfuron	50
ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ (ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ)	ΕΛΕΓΧΟΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΑΝΑ ΔΡΑΣΤΙΚΗ ΟΥΣΙΑ	52
	ΠΕΡΙΛΗΨΗ	53
5.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	54
5.2	ΥΛΙΚΑ & ΣΥΣΚΕΥΕΣ	55
5.3	ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΗ ΙΔΙΟΤΗΤΑ	58
5.3.1	ΕΜΜΟΝΗ ΑΦΡΟΥ (<i>Persistent foam</i>)	58
5.3.2	ΓΑΛΑΚΤΩΜΑ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ (<i>Emulsion stability and re-emulsification</i>)	59
5.3.3	ΤΕΣΤ ΥΓΡΟΥ ΚΟΣΚΙΝΟΥ (<i>Wet sieve test</i>)	62
5.3.4	ΟΞΥΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ Ή pH (<i>Acidity or Alkalinity or pH range</i>) {Σε στέρεα σκευάσματα}	63
5.3.5	ΟΞΥΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ Ή pH	65

	<i>(Acidity or Alkalinity or pH range)</i> <i>{Σε υγρά σκευάσματα}</i>	
5.3.6	ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ΥΓΡΩΝ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ	66
5.3.7	ΑΙΩΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΒΡΕΞΙΜΩΝ ΣΚΟΝΩΝ ΣΤΟ ΝΕΡΟ <i>(Suspensibility)</i>	67
5.3.8	ΣΚΟΝΙΣΜΑ ΣΕ ΚΟΚΚΩΔΗ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ <i>(Dustiness)</i>	81
5.3.9	ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΔΙΑΒΡΟΧΗΣ <i>(Wettability)</i>	84
5.4	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	86
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	89

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Έχει διαπιστωθεί ότι ο έλεγχος της ποιότητας των φυτοπροστατευτικών προϊόντων εξασφαλίζεται με μια σειρά μελετών και πειραμάτων. Τα σκευάσματα των φυτοπροστατευτικών προϊόντων που κυκλοφορούν στην αγορά πρέπει να πληρούν ορισμένες προδιαγραφές ως προς τις φυσικοχημικές ιδιότητες, την εγγυημένη τους σύνθεση και τα τυχόν τοξικά παραπροϊόντα τους.

Η μελέτη των φυσικοχημικών ιδιοτήτων των φυτοπροστατευτικών προϊόντων, βοηθά στην κατανόηση της συμπεριφοράς τους κατά την εφαρμογή τους στον αγρό, καθώς και κατά την αποθήκευσή τους.

Σύμφωνα με επιστημονικές μελέτες, έχει αποδειχθεί ότι η γνώση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων είναι απαραίτητη για την εκτίμηση και τον περιορισμό του κινδύνου για τον άνθρωπο και το περιβάλλον, καθώς και για την αποτελεσματικότητα αλλά και την φυτοτοξικότητα του προϊόντος.

Ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της δραστικής ουσίας και τον τύπο του σκευάσματος εξετάζονται και οι αντίστοιχες φυσικοχημικές ιδιότητες του φυτοπροστατευτικού προϊόντος. Στην παρούσα πτυχιακή εργασία μελετήθηκαν οι φυσικοχημικές ιδιότητες στις δραστικές ουσίες Alpha-cypermethrin (εντομοκτόνο), Clorsulfuron (ζιζανιοκτόνο), Iprodione (εντομοκτόνο) που περιέχονταν σε σκευάσματα τύπου EC, WP, WG, SC και SP.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία με τίτλο «Έλεγχος φυσικοχημικών ιδιοτήτων των κυκλοφορούντων στην ελληνική αγορά φυτοπροστατευτικών προϊόντων», πραγματοποιήθηκε το ακαδημαϊκό έτος 2006 στο Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο υπό την επίβλεψη και καθοδήγηση της Δρ. Καρασαλή Ελένης Εντεταλμένης Ερευνήτριας βαθμίδος Γ'.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την κα Καρασαλή για την πολύτιμη βοήθεια που μου προσέφερε στην ανάλυση του πειραματικού μέρους που διετελέσθη στο Εργαστήριο Χημικού Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων του Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Φυτοπροστατευτικό προϊόν είναι κάθε ουσία ή μίγμα ουσιών που χρησιμοποιείται κατά την διάρκεια της παραγωγής ή αποθήκευσης γεωργικών προϊόντων . Σύμφωνα με την οδηγία 414/91 της Ε.Ε., σαν φυτοπροστατευτικά προϊόντα (plant protection products) νοούνται οι δραστικές ουσίες και τα σκευάσματα τα οποία περιέχουν μία ή περισσότερες δραστικές ουσίες και προορίζονται για :

- να προστατεύουν τα φυτά ή τα φυτικά προϊόντα από κάθε είδος επιβλαβείς οργανισμούς ή να προλαμβάνουν τη δράση τους
- να επηρεάζουν τις βιολογικές διεργασίες των φυτών
- να διατηρούν τα φυτικά προϊόντα
- να καταστρέφουν τα ανεπιθύμητα φυτά
- να καταστρέφουν μέρη των φυτών, να επιβραδύνουν ή να παρεμποδίζουν την ανεπιθύμητη ανάπτυξή τους.

Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα (Φ.Π.) είναι απαραίτητα στη σύγχρονη ανταγωνιστική κοινωνία μας για την προστασία της φυτικής παραγωγής . Εντούτοις , όπως όλες οι χημικές ουσίες περικλείουν κινδύνους για τον άνθρωπο και το περιβάλλον εφόσον δεν ελεγχθούν ικανοποιητικά ή δε χρησιμοποιηθούν υπεύθυνα και ορθολογικά. Οι κίνδυνοι αυτοί είναι αναμενόμενοι δεδομένου ότι τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα παρασκευάζονται και προορίζονται για να επιδράσουν δυσμενώς σε ζωντανούς οργανισμούς (μύκητες, έντομα, ζιζάνια) και απελευθερώνονται στο περιβάλλον.

Η χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων για την κάλυψη των αναγκών διατροφής του συνεχώς αυξανόμενου πληθυσμού της γης. Η εφαρμογή των φυτοπροστατευτικών προϊόντων χημικής προέλευσης στον γεωργικό τομέα της φυτοπροστασίας, οδήγησε στην ποιοτική και ποσοτική βελτίωση των γεωργικών προϊόντων, αφού η αντιμετώπιση

των εχθρών των καλλιεργειών , ασθενειών και ζιζανίων, είναι πλέον αποτελεσματική.

Παρόλο όμως που η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας και των επιστημονικών γνώσεων, έχει συμβάλει σημαντικά στην ανάπτυξη διαφόρων μεθόδων, μέσων και καλλιεργητικών μέτρων για την ορθή και ασφαλή εφαρμογή τους στην φυτική παραγωγή ,στα πλαίσια εφαρμογής προγραμμάτων ολοκληρωμένης των εχθρών των καλλιεργούμενων φυτών , δεν παύουν να επιφυλάσσουν κινδύνους για τον άνθρωπο , το περιβάλλον τους , της ευρείας χρήσης τους και της μεγάλης διασποράς τους στο περιβάλλον.

Στη χώρα μας οι επικρατούσες εδαφοκλιματικές συνθήκες επιτρέπουν την καλλιέργεια μιας μεγάλης ποικιλίας φυτών, ενώ παράλληλα ευνοούν την ανάπτυξη και δραστηριότητα πολλών επιβλαβών εντόμων με αποτέλεσμα η φυτική παραγωγή να υφίσταται σημαντικές ζημιές. Η προστασία της φυτικής παραγωγής, είναι βασική προϋπόθεση για την αύξηση της γεωργικής παραγωγής και τον κανονικό εφοδιασμό της αγοράς με γεωργικά προϊόντα.

Από τους πρώτους χρόνους εφαρμογής των χημικών ουσιών τα αποτελέσματα της προστασίας των φυτών από τις προσβολές των παθογόνων ήταν τόσο εντυπωσιακά ώστε η χημική καταπολέμηση ταυτίστηκε με την έννοια της φυτοπροστασίας. Εκτός από την προστασία της παραγωγής από τις προσβολές των παθογόνων, η χρησιμοποίηση των χημικών ουσιών συνέβαλε τα μέγιστα στη βελτίωση της ποιότητας των τροφίμων δια της προστασίας αυτών από τις προσβολές δευτερογενών παράσιτων που παράγουν μυκοτοξίνες.

Τα τελευταία 50 χρόνια η καθιέρωση της χρησιμοποίησης φυτοπροστατευτικών ουσιών στη γεωργία, συνέβαλε στον υπερδιπλασιασμό των αποδόσεων , στην εξασφάλιση επαρκών και καλής ποιότητας αγαθών για την διατροφή του ανθρώπου και των ζώων καθ'όλη τη διάρκεια γόνων προβλέπεται ότι θα εξακολουθεί πάντα να παίζει τον πρωταρχικό ρόλο στην εξασφάλιση των

απαραίτητων αγαθών , ιδίως έπειτα από τον επικείμενο διπλασιασμό του πληθυσμού της γης τα επόμενα 40 χρόνια και της απαίτησης του κοινού για καλύτερη ποιότητα και ποικιλία προϊόντων. Η εμπειρία που αποκτήθηκε μέχρι τώρα από τη χρήση χημικών ουσιών οδηγεί στη συνεχή αναζήτηση νέων μορίων με διαφορετικό τρόπο δράσεως , για την αντιμετώπιση κυρίως του προβλήματος της ανθεκτικότητας. Επίσης στην αναζήτηση νέων μεθόδων χημικής φυτοπροστασίας που θα εξασφαλίσουν καλύτερη καταπολέμηση των ασθενειών με παράλληλα λιγότερες δυσμενείς επιπτώσεις στον άνθρωπο και το περιβάλλον.

Για τους λόγους αυτούς, όλες οι ανεπτυγμένες χώρες σε κάθε σημείο του πλανήτη έχουν θεσπίσει νομοθετικές διατάξεις για τον έλεγχο και την αξιοποίηση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων, τόσο ως προς την αποτελεσματική και την ορθολογική χρήση τους , όσο και για τον περιορισμό των κινδύνων που μπορεί να προκύψουν από τη μη ορθολογική χρήση τους και την εκτεταμένη διασπορά στο περιβάλλον. Οι προτεινόμενες μέθοδοι για τον έλεγχο των φυτοπροστατευτικών προϊόντων είναι εργαστηριακά ελεγμένες και δημοσιεύονται από τους διεθνείς οργανισμούς AOAC (Association of Official Analytical Chemists), και CIPAC (Collaborative International Pesticides Analytical Council). Συνήθως οι αναλυτικές μέθοδοι αναπτύσσονται από την παρασκευάστρια εταιρία και ισχύουν μόνο για τα συγκεκριμένα σκευάσματα της συγκεκριμένης εταιρίας . (Μπρούμας, 1998 ; Παππάς & Ψαλλίδας, 1998)

**ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ (ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ)
ΤΑ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΚΑΙ Ο
ΧΗΜΙΚΟΣ ΤΟΥΣ ΕΛΕΓΧΟΣ**

ΠΡΩΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΩΣ ΧΗΜΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.

Η παραγωγή γεωργικών προϊόντων μέχρι το 1950 ήταν ανεπαρκής για την κάλυψη των διατροφικών αναγκών της γης. Κατά την περίοδο 1950-1970, η παραγωγή αυξήθηκε σημαντικά λόγω της δημιουργίας βελτιωμένων ποικιλιών ή υβριδίων και της ανάπτυξης περισσότερων μηχανικών μέσων, λιπασμάτων και φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Από το 1970 και μετά άρχισε η περίοδος της υπερεπάρκειας σε γεωργικά προϊόντα, η οποία ήταν αποτέλεσμα 1) της βελτίωσης της γνώσεις των γεωπόνων και των γεωργών, 2) της καλλιέργειας αποδοτικότερων ποικιλιών ή υβριδίων, 3) της πλήρους εκμηχάνισης της γεωργίας και 4) της χρήσης περισσότερων μηχανικών μέσων, λιπασμάτων και φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Η φυτοπροστασία βασίστηκε κυρίως στην εφαρμογή των φυτοπροστατευτικών προϊόντων, επειδή αυτά πλεονεκτούν έναντι των άλλων μεθόδων φυτοπροστασίας στο ότι:

- α) είναι πιο αποτελεσματικά εναντίον των περισσότερων εχθρών,
- β) είναι εύκολα στην εφαρμογή,
- γ) έχουν ευρύ φάσμα δράσης,
- δ) εκδηλώνουν τη δράση τους σε σύντομο χρονικό διάστημα από την εφαρμογή,
- ε) έχουν μεγάλη αξιοπιστία μετά από κάθε εφαρμογή
(επαναληψιμότητα) και
- στ) είναι χαμηλότερου κόστους.

Η εφαρμογή τους όμως και ειδικότερα εκείνη των εντομοκτόνων, των ακαρεοκτόνων και των μυκητοκτόνων γινόταν κυρίως με βάση το συνδυασμό καθορισμένων ημερομηνιών και βλαστικών σταδίων ανάπτυξης των καλλιεργούμενων φυτών και όχι με κριτήριο την παρουσία των εχθρών στην καλλιέργεια. Η πρακτική αυτή ήταν εύκολη

στην εφαρμογή και παράλληλα δημιουργούσε την εντύπωση στους παραγωγούς ότι η παραγωγή τους δεν κινδύνευε. Έτσι έγινε ευρέως αποδεχτή με αποτέλεσμα ο δείκτης χρήσης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων να αυξηθεί κατά 150 % από το 1960 μέχρι το 1987. Την ίδια περίοδο, η χρήση των εργατικών χεριών μειώθηκε κατά 50%.

Η χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στην προστασία των υψηλοαποδοτικών ποικιλιών των καλλιεργούμενων φυτών, η οποία, συνέπεσε με τη πλήρη εκμηχάνιση της γεωργίας και την ανάπτυξη-εφαρμογή περισσότερων χημικώς συντιθέμενων λιπασμάτων, είχε συνέπεια την αύξηση των αποδόσεων των καλλιεργούμενων φυτών και τη βελτίωση της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων. Ειδικότερα, η χρήση των ζιζανιοκτόνων, εντομοκτόνων και μυκητοκτόνων συνέβαλε στην ανάπτυξη της παγκόσμιας εφικτής παραγωγής των οκτώ σημαντικότερων καλλιεργούμενων φυτών (σιτάρι, κριθάρι, ρύζι, πατάτα, καλαμπόκι, σόγια, βαμβάκι, καφές). Αξίζει να αναφερθεί ότι η παγκόσμια εφικτή παραγωγή προϊόντων από τα οκτώ προαναφερθέντα φυτά, χωρίς τη χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων είναι 30%, ενώ με τη χρήση των ζιζανιοκτόνων, εντομοκτόνων και μυκητοκτόνων, αυξήθηκε συνολικά κατά 28%. Αρκετοί υποστηρίζουν ότι η συμβολή των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στην επίτευξη υψηλών και σταθερών αποδόσεων, είναι καταλυτική. Συνεπώς, τα γεωργικά φάρμακα, γνωστά και σαν φυτοφάρμακα, ή παρασιτοκτόνα, ή φυτοπροστατευτικά προϊόντα κατά ΕΕ, είναι ο πιο διαδεδομένος, ο οικονομικότερος και ο αποτελεσματικότερος τρόπος αντιμετώπισης της καλλιέργειας στη σύγχρονη γεωργική πρακτική. (Ελευθεροχωρινός, 2001).

1.2 Χημική μέθοδος αντιμετώπισης.

Η προστασία των καλλιεργούμενων φυτών από τους εχθρούς τους μπορεί να στηρίζεται σήμερα κυρίως στη χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων, δηλαδή στη χημική αντιμετώπιση, παρ' όλες τις αξιόλογες προσπάθειες που έχουν γίνει για την ανάπτυξη άλλων αυτοτελών μη

χημικών μέσων, αλλά έχει δημιουργήσει και σοβαρά προβλήματα, άμεσα ή έμμεσα στο περιβάλλον. Γι' αυτό η χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων σε μια ολοκληρωμένη φυτοπροστασία, θα πρέπει να περιορίζεται στο απολύτως απαραίτητο. Δηλαδή, η εφαρμογή τους θα πρέπει να αποτελεί την έσχατη λύση ανάγκης εκεί όπου τα άλλα μέτρα ή μέθοδοι αδυνατούν να περιορίσουν σημαντικά τους πληθυσμούς των εχθρών. Επίσης, αυτά θα πρέπει να εφαρμόζονται όταν η πυκνότητα πληθυσμού του εχθρού βρίσκεται στα όρια ανεκτής προσβολής και να αποσκοπούν στη διατήρηση του πληθυσμού των περισσότερων εχθρών κάτω από τα όρια ανεκτής πυκνότητας και όχι στην πλήρη εξόντωσή τους.

Η επιλογή των φυτοπροστατευτικών προϊόντων σε μια ολοκληρωμένη φυτοπροστασία θα πρέπει να γίνεται με τον τρόπο δράσης, το φάσμα δράσης, την εκλεκτικότητα για το καλλιεργούμενο φυτό, τις επιδράσεις σε οργανισμούς μη στόχους, τους ειδικούς τοπικούς περιβαλλοντικούς περιορισμούς, τη συνδυαστικότητα με άλλες μεθόδους, το κόστος και την υπολειμματική τους διάρκεια. Γενικότερα όπου είναι δυνατό, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται φυτοπροστατευτικά προϊόντα που έχουν:

- α) μέγιστη αποτελεσματικότητα για τον οργανισμό-στόχο,
- β) ελάχιστη επίδραση στους οργανισμούς μη στόχους (π.χ. ψάρια, πτηνά, χειριστές, καταναλωτές, μέλισσες κ.α.),
- γ) μικρό βαθμό έκπλυσης,
- δ) ταχύ ρυθμό διάσπασης στο φυτό και στο έδαφος, και
- ε) είναι συμβατά με τη "στρατηγική διαχείρισης της ανθεκτικότητας των εχθρών". (Ελευθεροχωρινός, 2001).

1.2.1. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της χημικής αντιμετώπισης.

Το κύριο πλεονέκτημα της χημικής αντιμετώπισης των εχθρών των καλλιεργειών είναι ότι γενικά θεωρείται η πιο αποτελεσματική μέθοδος από όσες μεθόδους διαθέτουμε σήμερα εναντίον των πιο βλαβερών

εντόμων γεωργικής σημασίας. Άλλα πλεονεκτήματα είναι το άμεσο και γρήγορο αποτέλεσμα που επιτυγχάνεται από την εφαρμογή των φυτοπροστατευτικών προϊόντων, η ευκολία στη χρησιμοποίησή τους, η μικρή σχετικά οικονομική επιβάρυνση στο κόστος γεωργικών προϊόντων κ.λ.π.

Τα μειονεκτήματα όμως της χημικής καταπολέμησης είναι και πολλά και σοβαρά. Από τα κυριότερα μειονεκτήματα είναι η ανάπτυξη ανθεκτικότητας των εντόμων στα εντομοκτόνα. Διεθνώς, τουλάχιστον 504 είδη εντόμων και ακάρεων έχουν αναπτύξει ανθεκτικότητα στις κύριες κατηγορίες συνθετικών φυτοπροστατευτικών προϊόντων μέχρι το τέλος του 2000. Άλλα μειονεκτήματα είναι ο κίνδυνος για το χρήστη των τοξικών ουσιών και τον καταναλωτή γεωργικών προϊόντων από τα υπολείμματα, ο κίνδυνος για τα καλλιεργούμενα ή άλλα φυτά, ο κίνδυνος για τα ωφέλιμα έντομα και άλλα αρθρόποδα, η ρύπανση του περιβάλλοντος κ.λ.π. (Μπούμας, 1998).

1.3 Ασφαλής, υπεύθυνη και αποτελεσματική χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων.

Όπως όλες οι χημικές ουσίες, και τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα περικλείουν κινδύνους για τον άνθρωπο και το περιβάλλον εφόσον δεν ελεγχθούν ικανοποιητικά. Σύμφωνα με πρόσφατα στοιχεία του FAO (Food and Agricultural Organization), η παγκόσμια παραγωγή γεωργικών προϊόντων έχει διπλασιαστεί από το έτος 1960, ενώ η καλλιεργήσιμη έκταση έχει παραμείνει σταθερή από τη δεκαετία του '50. Στη θεαματική αυτή αύξηση της παραγωγής ανά μονάδα επιφάνειας, η συμβολή των φυτοπροστατευτικών προϊόντων είναι αναμφισβήτητα ιδιαίτερα σημαντική.

Όμως, σήμερα αναγνωρίζεται γενικά, ότι τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα δεν παρουσιάζουν μόνο πλεονεκτήματα αλλά όπως συμβαίνει με όλα τα προϊόντα της χημικής βιομηχανίας, έτσι και οι χημικές αυτές ουσίες, αν δε χρησιμοποιηθούν υπεύθυνα και ορθολογικά μπορούν να αποβούν επικίνδυνες για τη δημόσια υγεία και

το περιβάλλον. Οι κίνδυνοι αυτοί είναι αναμενόμενοι δεδομένου ότι τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα παρασκευάζονται και προορίζονται για να επιδράσουν δυσμενώς ή να σκοτώσουν ζωντανούς οργανισμούς και απελευθερώνονται στο περιβάλλον.

Η συνειδητοποίηση των κινδύνων αυτών, από τις αρχές της δεκαετίας του '50 που εμφανίστηκαν τα πρώτα σοβαρά προβλήματα από την αλόγιστη χρήση κυρίως των οργανοχλωριομένων εντομοκτόνων (DDT κ.α.), ευαισθητοποίησε τη διεθνή επιστημονική κοινότητα, τις κυβερνήσεις των διαφόρων χωρών αλλά και το ευρύ κοινό το οποίο, επηρεασμένο και από τη διαφοροποίηση διεθνών οικολογικών οργανώσεων, άσκησε έντονη πίεση για εντατικοποίηση των ελέγχων και λήψη των απαραίτητων μέτρων, για προστασία της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος. (Παναγιωτάρου – Πέτσικου, 2000).

1.4 Παράγοντες που συμβάλλουν στην υπεύθυνη, ασφαλή και αποτελεσματική χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων.

Η θέσπιση και εφαρμογή των νομοθετικών αυτών μέτρων, προβλέπουν αυστηρούς ελέγχους των φυτοπροστατευτικών προϊόντων πριν από τη χορήγηση έγκρισης κυκλοφορίας τους, και είναι προφανές ότι συμβάλλουν ουσιαστικά στη διάθεση στην αγορά φυτοπροστατευτικών προϊόντων, τα οποία εφόσον χρησιμοποιηθούν σωστά και σύμφωνα με τους όρους και τυχόν περιορισμούς που αναφέρονται στην ετικέτα τους, αναμένεται να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των παραγωγών για αποτελεσματική αντιμετώπιση των εχθρών, ασθενειών ή ζιζανίων των καλλιεργειών χωρίς να δημιουργούν προβλήματα στη δημόσια υγεία και το περιβάλλον.

Εντούτοις, στη γεωργική πράξη, τα πράγματα είναι πιο περίπλοκα. Οι έλεγχοι των ιδιοτήτων των φυτοπροστατευτικών προϊόντων, οι ορθές οδηγίες χρήσης τους και τα προτεινόμενα μέτρα ασφαλείας για τα καλλιεργούμενα φυτά, τον άνθρωπο και το περιβάλλον, για να επιτύχουν τον τελικό στόχο τους προϋποθέτουν ότι

ο τελικός χειριστής (αγρότης) διαθέτει την απαραίτητη υπευθυνότητα και τις απαιτούμενες γνώσεις ή έχει επαρκή επιστημονική υποστήριξη (γεωπόνους), ώστε να τα χρησιμοποιήσει σωστά. Σωστά εννοούμε, μόνο όπου, όταν και όπως απαιτείται για την αντιμετώπιση ενός συγκεκριμένου προβλήματος.

Οι παράγοντες που καθορίζουν την ασφαλή και αποτελεσματική χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στη γεωργική πράξη είναι οι εξής :

- Ταυτοποίηση του επιβλαβούς οργανισμού στόχου και του βιολογικού του σταδίου.
- Ορθολογική λήψη απόφασης για έγκαιρη επέμβαση.
- Επιλογή του κατάλληλου φυτοπροστατευτικού προϊόντος.
- Ασφαλής χειρισμός των φυτοπροστατευτικών προϊόντων.
- Τήρηση αρχείου.
- Ενημέρωση αγροτών.

(Παναγιωτάρου – Πέτσικου, 2000)

1.5 Χημικός έλεγχος φυτοπροστατευτικών προϊόντων.

Η προστασία του περιβάλλοντος εν συναρτήσει με την αποτελεσματικότητα των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στις καλλιέργειες, εξαρτάται από την επιλογή κατάλληλου φυτοπροστατευτικού προϊόντος, από τον ασφαλή χειρισμό των ιδιοτήτων αλλά και από το χημικό έλεγχο αυτών.

Για να ελέγξουμε και να χαρακτηρίσουμε ένα φυτοφάρμακο, είναι απαραίτητο να έχουμε ακριβείς και επαρκείς πληροφορίες όσον αφορά τις φυσικές και χημικές του ιδιότητες που μπορούν να μετρηθούν. Απαιτούνται λοιπόν πληροφορίες όσον αφορά τις φυσικές και χημικές ιδιότητες καθώς και την καθαρότητα τόσο των τεχνικώς καθαρών πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται στα σκευάσματα όσο και των ίδιων των σκευασμάτων. Απαραίτητο μέρος των απαιτούμενων πληροφοριών είναι οι αναλυτικές μέθοδοι για τον προσδιορισμό της δραστικής ουσίας, των σχετικών προσμίξεων και των φυσικοχημικών

ιδιοτήτων στο σκεύασμα. Είναι πολύ σημαντικό για κάθε εθνικό σύστημα ποιοτικού ελέγχου φυτοφαρμάκων, να μπορεί να συγκριθεί το προϊόν που χρησιμοποιείται στον αγρό με αυτό το οποίο έχει ελεγχθεί και έχει πάρει έγκριση κυκλοφορίας. Για τον καθορισμό της ταυτότητας και της ποιότητας του φυτοφαρμάκου πρέπει να ελέγχονται όλες οι φυσικές και οι χημικές ιδιότητες.

Η ποιότητα των φυτοπροστατευτικών προϊόντων έχει σχέση με την αποτελεσματικότητά τους, την έλλειψη παρενεργειών στον άνθρωπο, τα ζώα και το περιβάλλον εφόσον χρησιμοποιηθούν σύμφωνα με τις οδηγίες, και η οποία εξασφαλίζεται με λεπτομερή χημικό έλεγχο. Ο έλεγχος αυτός, αποτελείται από μια σειρά μελετών και πειραμάτων που καθορίζονται σαφώς από την εθνική ή κοινοτική νομοθεσία.

Τα σκευάσματα των φυτοπροστατευτικών προϊόντων που κυκλοφορούν στην αγορά, πρέπει να πληρούν ορισμένες προδιαγραφές ως προς τις φυσικοχημικές τους ιδιότητες, την εγγυημένη σύνθεσή τους και τα τυχόν παραπροϊόντα τους. Μια προδιαγραφή πρέπει να είναι όσο το δυνατόν συντομότερη και αδιαμφισβήτητη και θα πρέπει να παρέχει τις απαραίτητες μεθόδους για να προσδιορίσουμε αν το υλικό ανταποκρίνεται στα κριτήρια που περιγράφονται. Δεν είναι απαραίτητο να περιλαμβάνει βιολογική αποτελεσματικότητα ούτε να δίνει πληροφορίες για κινδύνους, αν και σχετικές πληροφορίες μπορούν να συνοδεύουν μια προδιαγραφή, χωρίς όμως να αποτελούν μέρος της.

Δύο είναι οι κύριοι σκοποί για τους οποίους μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια προδιαγραφή :

- σαν μέρος ενός συμβολαίου πώλησης, ούτως ώστε ο αγοραστής να μπορεί να προμηθευτεί ένα φυτοφάρμακο με κάποια εγγύηση της αναμενόμενης ποσότητας, και
- για τι υπηρεσίες ελέγχου της χώρας για να διαπιστώνουν εάν το προϊόν που κυκλοφορεί στην αγορά είναι το ίδιο με αυτό που πήρε έγκριση κυκλοφορίας. (Ροκοφύλλου – Χουρδάκη, 2000)

Ο έλεγχος των φυσικών ιδιοτήτων, των μεθόδων ανάλυσης, καθώς και ο χημικός έλεγχος των σκευασμάτων των φυτοπροστατευτικών προϊόντων, αποτελεί σημαντικό μέρος του ελέγχου των φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Στην συγκεκριμένη μελέτη, θα ασχοληθούμε με τον έλεγχο των φυσικοχημικών ιδιοτήτων αυτών ανά μορφή σκευάσματος.

ΔΕΥΤΕΡΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΜΟΡΦΕΣ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.

Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα, εφαρμόζονται στην γεωργική πράξη σαν σκευάσματα διαφόρων μορφών όπου και καθορίζουν τον τρόπο εφαρμογής τους.

Η επικινδυνότητα μιας δραστικής ουσίας φυτοφαρμάκου, τόσο για τον άνθρωπο (χρήστη) όσο και για το περιβάλλον, συνήθως ποικίλει πολύ ανάλογα με τη μορφή του σκευάσματος που θα χρησιμοποιηθεί και με τη μέθοδο εφαρμογής του. Οι δυνατότητες ελαχιστοποίησης των κινδύνων είναι σήμερα μεγάλες με την επιλογή πιο ασφαλών μορφών σκευασμάτων σε συνδυασμό με τον κατάλληλο τρόπο εφαρμογής.

Με την τυποποίηση γενικά επιδιώκεται η παραγωγή ενός σκευάσματος που κάνει ευκολότερη και ασφαλέστερη τη χρήση της δραστικής ουσίας. Παράλληλα, επιδιώκεται η αριστοποίηση της βιολογικής δράσης της δραστικής ουσίας ώστε να επιτυγχάνει το επιθυμητό αποτέλεσμα στη μικρότερη δυνατή δόση. Επιπλέον, γίνεται προσπάθεια ώστε το σκεύασμα να περιορίζει κατά το δυνατό τη διαφυγή της δραστικής ουσίας στο ευρύτερο περιβάλλον.

Οι διάφορες διαθέσιμες μορφές σκευασμάτων ανταποκρίνονται σε μεγαλύτερο ή σε μικρότερο βαθμό στους παραπάνω στόχους. Σε ποια μορφή θα τυποποιηθεί τελικά μια συγκεκριμένη δραστική ουσία εξαρτάται και από ορισμένους άλλους βασικούς παράγοντες όπως το κόστος τυποποίησης καθώς και από τις φυσικοχημικές ιδιότητες της δραστικής ουσίας οι οποίες και καθορίζουν τις δυνατότητες τυποποίησης.

Οι διαθέσιμες μορφές σκευασμάτων, με τα αντίστοιχα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους, παρουσιάζονται συνοπτικά στη συνέχεια. (Παναγιωτάρου & Χρυσάγη, 1991; Cremllyn, 1991; Γιαννοπολίτης 2000).

2.2.1 ΥΓΡΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ

Βασικό μειονέκτημά τους είναι ότι αφήνουν μεγαλύτερα κενά συσκευασίας, συγκριτικά με τις στερεές μορφές σκευασμάτων, καθώς επίσης, σε περίπτωση ατυχήματος και διαρροής είναι σχεδόν αδύνατη η επανασυλλογή τους και η αποφυγή της ρύπανσης. Το πλεονέκτημα που έχουν είναι ότι είναι εύχρηστα για τον αγρότη, αφού μπορούν να ογκομετρηθούν.

Μεταξύ των διαφόρων υγρών σκευασμάτων υπάρχουν σημαντικές διαφορές όσον αφορά την ασφάλεια για το χρήστη και το περιβάλλον που πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν κατά την επιλογή.

Υγρό γαλακτωματοποιήσιμο σκεύασμα (Emulsifiable concentrate, EC)

Χρησιμοποιείται κυρίως για την τυποποίηση υγρών δραστικών ουσιών που δεν είναι διαλυτές στο νερό. Περιέχει δραστική ουσία διαλυμένη σε οργανικούς διαλύτες καθώς και διάφορες βοηθητικές ουσίες (μεταξύ των οποίων και τους απαραίτητους γαλακτωματοποιητές), ώστε όταν το σκεύασμα αναμειχθεί με νερό να σχηματίζει σταθερό γαλάκτωμα. Θεωρείται από τις λιγότερο ασφαλείς μορφές σκευασμάτων, λόγω των διαλυτών που περιέχει.

Γαλάκτωμα λαδιού σε νερό (Emulsion in water, EW).

Στο σκεύασμα αυτό, ένα μέρος του οργανικού διαλύτη έχει αντικατασταθεί με νερό. Περιέχει λιγότερο διαλύτη (τόσο λιγότερο όσο μικρότερη είναι η περιεκτικότητα του σκευάσματος σε δραστική ουσία) και θεωρείται ασφαλέστερο από το προηγούμενο.

Υγρό αιωρηματοποιήσιμο σκευάσμα (Suspension concentrate, SC)

Χρησιμοποιείται για την τυποποίηση στερεών δραστικών ουσιών που δεν είναι διαλυτές, αλλά είναι σταθερές στο νερό. Στην περίπτωση αυτή, η δραστική ουσία είναι σε μικρά τεμαχίδια τα οποία αιωρούνται μέσα σε νερό με τη βοήθεια εναιωρηματικών και άλλων

βοηθητικών ουσιών. Τα σκευάσματα αυτά δεν περιέχουν οργανικούς διαλύτες. Είναι νεότερα και ασφαλέστερα σκευάσματα που σταδιακά υποκαθιστούν τις βρέξιμες σκόνες (WP). Έχουν κάποια δυσκολία κατά τη χρήση επειδή είναι παχύρρευστα υγρά που δύσκολα ογκομετρούνται.

Εναιώρημα- Γαλάκτωμα (Suspo-Emulsion, SE).

Είναι συνδυασμός των δύο προηγούμενων μορφών που χρησιμοποιούνται σπανιότερα, ιδίως για τη τυποποίηση μιγμάτων δραστικών ουσιών, εκ των οποίων η μία είναι υγρή (βρίσκεται στο γαλάκτωμα) και η άλλη στερεά (βρίσκεται στο εναιώρημα).

Υδατοδιαλυτό υγρό (Soluble liquid, SL).

Χρησιμοποιείται για την τυποποίηση υδατοδιαλυτών δραστικών ουσιών. Το σκεύασμα αυτό περιέχει τη δραστική ουσία διαλυμένη σε νερό, είναι διαυγές και πολύ εύχρηστο.

Αιώρηματοποιήσιμη μικροκαψουλα (Capsule suspension, CS).

Είναι νεότερη μορφή σκευάματος που προσφέρει πολλές δυνατότητες για καλύτερη ασφάλεια τόσο του χρήστη όσο και του περιβάλλοντος. Η δραστική ουσία στην περίπτωση αυτή είναι κλεισμένη μέσα σε σφαιρίδια (μικροκάψουλες) από πλαστική μεμβράνη που εξασφαλίζει τη βραδεία και ελεγχόμενη απελευθέρωσή της. Με τη ελεγχόμενη απελευθέρωση περιορίζονται οι κίνδυνοι άμεσης τοξικής επίδρασης της δραστικής ουσίας στο χρήστη, διαφυγής στην ατμόσφαιρα των πτητικών ουσιών, έκπλυσης στο έδαφος και ρύπανσης των υπογείων υδάτων. Μερικά φυτοπροστατευτικά προϊόντα διατίθενται στη χώρα μας σε αυτή τη μορφή σκευάματος, ενώ αναμένεται ότι πολύ περισσότερα θα διατίθενται στο μέλλον.

Πήγμα (Gel, GL).

Μια ακόμα νέα μορφή σκευάσματος που ενσωματώνει αρκετά σημαντικά χαρακτηριστικά καλύτερης ασφάλειας. Το σκεύασμα αυτό έχει τη μορφή παχύρρευστου υγρού που περιέχεται σε ποσότητες ανάλογες με τις δόσεις εφαρμογής του, μέσα σε υδατοδιαλυτές σακούλες που ρίχνονται απευθείας στο νερό του ψεκασμού. Με τη μορφή αυτή σκευάσματος, περιορίζεται η επαφή του χρήστη με τη δραστική ουσία και μειώνονται σημαντικά τα προβλήματα ρύπανσης από τα κενά συσκευασίας. (Γιαννοπολίτης, 2000).

2.2.2 ΣΤΕΡΕΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ

Πλεονεκτούν έναντι των υγρών, όσον αφορά το πρόβλημα των κενών συσκευασίας, αλλά μειονεκτούν (ιδιαίτερα οι παλαιές μορφές DP και WP) όσον αφορά στην ευκολία χρήσης, τη σταθερότητα ψεκασμού κ.λ.π.

Σκόνη επίπασης (Dusting powder, DP).

Χρησιμοποιείται λιγότερο σήμερα απ' ό,τι στο παρελθόν και κυρίως για δραστικές ουσίες χαμηλής τοξικότητας (π.χ. θειάφι) ή για δραστικές ουσίες μέτριας τοξικότητας σε χαμηλή περιεκτικότητα (π.χ. malathion). Κύρια μειονεκτήματά της είναι οι απαιτούμενες μεγάλες δόσεις ανά στρέμμα και το γεγονός ότι κατά την εφαρμογή τους είναι πολύ δύσκολο να αποφευχθεί η γενικότερη ρύπανση.

Βρέξιμη σκόνη (Wettable powder, WP).

Μια από τις πιο κοινά χρησιμοποιούμενες μορφές σκευασμάτων για στερεές δραστικές ουσίες που δεν είναι διαλυτές στο νερό. Το σκεύασμα εκτός από τη δραστική ουσία και τα αδρανή συστατικά, περιέχει και διάφορες βοηθητικές ουσίες που συντελούν στο σχηματισμό ενός κατά το δυνατόν σταθερού αιωρήματος όταν γίνεται ανάμειξη με το νερό. Συνήθως είναι απαραίτητη η συνεχής ανάδευση

για τη διατήρηση ενός ομοιογενούς ψεκαστικού μείγματος. Από την άποψη της ασφάλειας, κύριο μειονέκτημα της μορφής αυτής είναι η ρύπανση του χρήστη και του γύρω χώρου από το νέφος της σκόνης που δημιουργείται κατά το χειρισμό του σκευάσματος (άνοιγμα συσκευασίας, ζύγισμα κ.λ.π.). Υπάρχει τάση αντικατάστασης της μορφής αυτής με την υγρή SC ή με WG (βλέπε παρακάτω). Γίνονται επίσης προσπάθειες για την τυποποίηση της μορφής αυτής σε υδατοδιαλυτές σακούλες, απευθείας χρήσης, με περιεχόμενη ποσότητα ανάλογη της δόσης εφαρμογής.

Υδατοδιαλυτή σκόνη (Water soluble powder, WSP).

Αποτελεί μία ελάχιστα χρησιμοποιούμενη μορφή σκευάσματος για στερεές δραστικές ουσίες που είναι υδατοδιαλυτές. Η μορφή του υδατοδιαλυτού υγρού (SL) προτιμάται περισσότερο γι' αυτές τις δραστικές ουσίες σήμερα.

Κοκκώδες σκεύασμα (Granular, GR)

Δεν έχει το μειονέκτημα των σκονών και επιπλέον με ειδικά μηχανήματα είναι δυνατή η ακριβής τοποθέτησή του (στις γραμμές της σποράς κ.λ.π.) ώστε να αποφεύγεται ευρύτερη ρύπανση.

Υδατοδιαλυτά κόκκωδη σκευάσματα (Water dispersible granules WG).

Νεότερη μορφή σκευάσματος που συχνά υποκαθιστά τις βρέξιμες σκόνες. Έχει τη μορφή μικρών κόκκων που ρέουν ελεύθερα και ελευθερώνει ελάχιστη ή καθόλου σκόνη κατά το χειρισμό του. Η χρήση του αναμένεται να διαδοθεί στα επόμενα χρόνια επειδή συνδυάζει πλεονεκτήματα τόσο των υγρών όσο και των στερεών μορφών σκευασμάτων. (Γιαννοπολίτης, 2000).

2.3 ΒΑΣΙΚΑ ΕΙΔΗ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ **ΚΑΙ ΟΙ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΤΟΥΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ.**

ΣΚΟΝΕΣ ΕΠΙΠΑΣΗΣ **(DUSTABLE POWDERS, DP)**

- 1) Οξύτητα και αλκαλικότητα (Acidity or alkalinity (MT 31) or pH range (MT 75,3))
- 2) Τέστ στεγνού κόσκινου (Dry sieve test (MT 59,1))

ΚΟΚΚΩΔΗ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ **(GRANULES, GR)**

- 1) Οξύτητα και αλκαλικότητα (Acidity or alkalinity (MT 31) or pH range (MT 75,3))
- 2) Καθαρή και μέγιστη πυκνότητα (Pour and bulk density (MT 186))
- 3) Ονομαστική διάσταση διακύμανσης (Nominal size range (MT 58))
- 4) Σκόνισμα (Dustiness (MT 171))
- 5) Αντίσταση τριβής (Attrition resistance (MT 178))
- 6) Ρυθμός απελευθέρωσης ενεργών συστατικών (Rate of release of active ingredient).

ΒΡΕΞΙΜΕΣ ΣΚΟΝΕΣ **(WETTABLE POWDERS, WP)**

- 1) Οξύτητα και αλκαλικότητα (Acidity or alkalinity (MT 31) or pH range (MT 75,3))
- 2) Τέστ υγρού κόσκινου (Wet sieve test (MT 185))
- 3) Αιωρηματικότητα (Suspensibility (MT 15,1, MT 177, MT 184))
- 4) Εμμονή αφρού (Persistent foam (MT 47,2))
- 5) Ικανότητα διαβροχής (Wettability (MT 53,3))

**ΥΔΑΤΟΔΙΑΛΥΤΑ ΚΟΚΚΩΔΗ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ
(WATER DISPERSIBLE GRANULES, WG)**

- 1) Οξύτητα και αλκαλικότητα (Acidity or alkalinity (MT 31) or pH range (MT 75,3))
- 2) Ικανότητα διαβροχής (Wettability (MT 53,3))
- 3) Τέστ υγρού κόσκινου (Wet sieve test (MT 185))
- 4) Βαθμός διασποράς (Degree of dispersion (MT 174))
- 5) Αιωρηματικότητα (Suspensibility (MT 15,1, MT 177, MT 184))
- 6) Εμμονή αφρού (Persistent foam (MT 47,2))
- 7) Σκόνισμα (Dustiness (MT 171))
- 8) Ικανότητα ροής (Flowability (MT 172))

**ΥΓΡΑ ΓΑΛΑΚΤΟΠΟΗΣΙΜΑ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ
(EMULSIFIABLE CONCENTRATES, EC)**

- 1) Οξύτητα και αλκαλικότητα (Acidity or alkalinity (MT 31) or pH range (MT 75,3))
- 2) Γαλάκτωμα και επαναγαλακτωματοποίηση (Emulsion stability and re-emulsification (MT 36,1,1 , MT 36,2 , MT 173 or MT 183))
- 3) Εμμονή αφρού (Persistent foam (MT 47,2))

**ΥΓΡΑ ΑΙΩΡΗΜΑΤΟΠΟΙΗΣΙΜΑ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ
(AQUEOUS SUSPENSION CONCENTRATES, SC)**

- 1) Οξύτητα και αλκαλικότητα (Acidity or alkalinity (MT 31) or pH range (MT 75,3))
- 2) Ικανότητα έκχυσης (Pourability (MT 148,1))
- 3) Ικανότητα διασποράς (Spontaneity of dispersion (MT 160))
- 4) Αιωρηματικότητα (Suspensibility (MT 161 , MT 184))
- 5) Τέστ υγρού κόσκινου (Wet sieve test (MT 185))
- 6) Εμμονή αφρού (Persistent foam (MT 47,2))

**ΑΙΩΡΗΜΑΤΟΠΟΙΗΣΙΜΕΣ ΜΙΚΡΟΚΑΨΟΥΛΕΣ
(AQUEOUS CAPSULE SUSPENSIONS, CS)**

- 1) Οξύτητα και αλκαλικότητα (Acidity or alkalinity (MT 31) or pH range (MT 75,3))
- 2) Ικανότητα έκχυσης (Pourability (MT 148,1))
- 3) Ικανότητα διασποράς (Spontaneity of dispersion (MT 160))
- 4) Αιωρηματικότητα (Suspensibility (MT 161 , MT 184))
- 5) Τέστ υγρού κόσκινου (Wet sieve test (MT 185))
- 6) Εμμονή αφρού (Persistent foam (MT 47,2))

**ΥΔΑΤΟΔΙΑΛΥΤΕΣ ΣΚΟΝΕΣ
(WATER SOLUBLE POWDERS, SP)**

- 1) Οξύτητα και αλκαλικότητα (Acidity or alkalinity (MT 31) or pH range (MT 75,3))
- 2) Ικανότητα διαβροχής (Wettability (MT 53,3))
- 3) Βαθμός ικανότητας διάλυσης και σταθερότητα διαλύματος (Degree of dissolution and solution stability (MT 179))
- 4) Εμμονή αφρού (Persistent foam (MT 47,2))

**ΥΔΑΤΟΔΙΑΛΥΤΑ ΥΓΡΑ
(SOLUBLE CONCENTRATES, SL)**

- 1) Οξύτητα και αλκαλικότητα (Acidity or alkalinity (MT 31) or pH range (MT 75,3))
- 2) Σταθερότητα διαλύματος (Solution stability (MT 41))
- 3) Εμμονή αφρού (Persistent foam (MT 47,2))

(FAO / WHO, 2002).

ΤΡΙΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΟΙ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΤΑ CIPAC

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.

Στη σύγχρονη ευαισθητοποιημένη κοινωνία μας, γίνονται έντονες προσπάθειες για μείωση της χρήσης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων και αντικατάστασής τους με εναλλακτικές μεθόδους (βιολογικά παρασκευάσματα, ουσίες που διεγείρουν τους μηχανισμούς άμυνας των φυτών κ.λ.π.). Εντούτοις, η χρήση χημικών προϊόντων παραμένει η βασικότερη μέθοδος αποτελεσματικής προστασίας της φυτικής παραγωγής. Οι συνέπειες της χρήσης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στο περιβάλλον, στο χρήστη και τελικά στον καταναλωτή, εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την ποιότητα τους. Συνεπώς είναι πολύ σημαντικό η ποιότητα να ελέγχεται και να εξασφαλίζεται. Για να εξασφαλιστεί η ποιότητα των φυτοπροστατευτικών προϊόντων, είναι απαραίτητος ο χημικός έλεγχος αυτών. Ο χημικός έλεγχος περιλαμβάνει :

1. τον έλεγχο των φυσικοχημικών ιδιοτήτων
2. τον έλεγχο της περιεκτικότητας σε δραστική ουσία
3. και τον έλεγχο της περιεκτικότητας σε τοξικολογικά σημαντικές προσμίξεις.

Οι συνηθέστερα χρησιμοποιούμενες μέθοδοι χημικής ανάλυσης είναι οι μέθοδοι CIPAC (Collaborative International Pesticides Analytical Council), AOAC (Association of Official Analytical Chemists) και WHO (World Health Organization). Οι μέθοδοι ανάλυσης πρέπει να είναι: α) εξειδικευμένες ούτως ώστε να διακρίνουν την ελεγχόμενη ουσία από άλλες ουσίες και, β) αξιόπιστες. Για τη μελέτη των φυσικοχημικών ιδιοτήτων χρησιμοποιούνται αυτές του CIPAC. (Λόλας Πέτρος Χ. , 1998 ; Ροκοφύλλου – Χουρδάκη Α. , 2000).

Η γνώση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων των φυτοπροστατευτικών προϊόντων, βοηθά στην κατανόηση της συμπεριφοράς τους κατά την

εφαρμογή τους στον αγρό, καθώς και κατά την αποθήκευσή τους. Επιπλέον με βάση τις φυσικοχημικές ιδιότητες των φυτοπροστατευτικών προϊόντων γίνεται κατανοητή η τύχη και η συμπεριφορά τους στο περιβάλλον.

Οι φυσικοχημικές ιδιότητες δεν αντικατοπτρίζουν το τι συμβαίνει στον αγρό σε κάθε ειδική περίπτωση, αλλά δίνουν γενικές πληροφορίες. Επιπλέον δεν μπορούν να καθορίσουν ακριβώς τον τρόπο με τον οποίο θα αντιδράσει το φάρμακο κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες.

Στην περίπτωση των υγρών γαλακτοματοποιήσιμων σκευασμάτων οι φυσικοχημικές τους ιδιότητες, επηρεάζονται από τη σκληρότητα του νερού που χρησιμοποιείται καθώς και από τη θερμοκρασία του. Για να υπάρχει μέτρο σύγκρισης ιδανική θερμοκρασία θεωρείται $30\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Στο εγχειρίδιο του CIPAC (τόμος F) αναφέρεται ο τύπος του νερού που πρέπει να χρησιμοποιηθεί σε εργαστηριακά πειράματα, για τη συγκεκριμένη ιδιότητα. Με λίγες εξαιρέσεις, το στάνταρ νερό D χρησιμοποιείται στα πειράματα. Εξαιρέσεις αποτελούν τα πειράματα για σταθερότητα γαλακτώματος και σταθερότητα διασποράς, όπου χρησιμοποιείται ή το A ή το D.

Οι παρακάτω φυσικοχημικές ιδιότητες είναι ιδιαίτερα σημαντικές:

- η διαλυτότητα της δραστικής ουσίας,
- ο συντελεστής κατανομής σε οκτανόλη/νερό,
- η τάση ατμών
- καθώς και η οξύτητα της δραστικής ουσίας.

Οι παράμετροι αυτοί είναι απαραίτητες για την εκτίμηση και τον περιορισμό του κινδύνου για τον άνθρωπο και το περιβάλλον κατά τη εφαρμογή του φυτοπροστατευτικού προϊόντος, κατά την αποθήκευσή του, καθώς και τον κίνδυνο παραμονής του, βιομεγένθυσής του και συμπεριφοράς του στο περιβάλλον. (Μαχαίρα & Σκενδέρη, 2000).

3.2 Φυσικές, γημικές και τεχνικές ιδιότητες του φυτοπροστατευτικού προϊόντος.

Προκειμένου ένα φυτοπροστατευτικό προϊόν να μπορεί να πάρει έγκριση, θα πρέπει να πληροί ορισμένες προδιαγραφές του FAO, οι οποίες έχουν εγκριθεί από μια ομάδα εμπειρογνομόνων του FAO αναφερόμενες στις προϋποθέσεις καταχώρισης και τους κανόνες χρήσης των φυτοφαρμάκων. Οι αποκλίσεις από τις προδιαγραφές του FAO πρέπει να περιγράφονται αναλυτικά και να αιτιολογούνται. Οι προδιαγραφές του FAO αναφέρονται στις παρακάτω ιδιότητες

1. Εμφάνιση (χρώμα και οσμή)
2. Εκρηκτικές και οξειδωτικές ιδιότητες
3. Σημείο ανάφλεξης και άλλες ενδείξεις σχετικές με την αναφλεξιμότητα και την αυτοαναφλεξιμότητα.

Ανάλογα με τα αποτελέσματα της δοκιμασίας, είναι δυνατόν να απαιτούνται σύμβολα, ενδείξεις και φράσεις κινδύνου.

4. Οξύτητα / αλκαλικότητα και αν είναι αναγκαίο, τιμή pH.
5. Ιξώδες και επιφανειακή τάση

Το ιξώδες και η επιφανειακή τάση των υγρών είναι από τις πιο σημαντικές ιδιότητες για το περιβάλλον, γιατί επηρεάζουν τη διείσδυση των υγρών στο έδαφος και την πιθανή μόλυνση των υπογείων υδάτων. Όσο πιο μικρή είναι η τιμή του ιξώδους τόσο εύκολη είναι η διείσδυση του υγρού στο έδαφος.

6. Σχετική και φαινομενική πυκνότητα
7. Σταθερότητα κατά την αποθήκευση – διάρκεια διατήρησης

Το φως, η θερμοκρασία και η υγρασία επηρεάζουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά του φυτοπροστατευτικού προϊόντος.

8. Τεχνικά χαρακτηριστικά του φυτοπροστατευτικού προϊόντος:

α) Διαβρεξιμότητα

Η τιμή της ιδιότητας αυτής μας διασφαλίζει ότι το στερεό σκεύασμα διαβρέχεται γρήγορα όταν αναμιγνύεται με νερό π.χ. στο δοχείο του ψεκαστικού μηχανήματος.

β) Εμμονή αφρού

Με την εμμονή αφρού, ελέγχεται και περιορίζεται η ποσότητα αφρού που παράγεται κατά την πλήρωση του ψεκαστικού δοχείου και εφαρμόζεται σε υγρά γαλακτοματοποιήσιμα σκευάσματα.

γ) Αιωρηματικότητα και ικανότητα άμεσης διασποράς του αιωρήματος.

Σύμφωνα με τις προδιαγραφές του FAO, η ελάχιστη μετρούμενη ποσότητα του σκευάσματος που παραμένει σε εναιώρημα δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 50% και η μέση μετρούμενη τιμή δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 60%.

δ) Σταθερότητα αραίωσης

ε) Ξηρά και υγρή μέθοδος κοσκινίσματος

Σύμφωνα με τις προδιαγραφές του FAO, η μέγιστη ποσότητα που θα παραμένει σε κόσκινο μεγέθους οπών 75 μm θα πρέπει να είναι κατά μέγιστο 2 %.

στ) Κατανομή σωματιδίων κατά μέγεθος , περιεκτικότητα σε σκόνη / λεπτούς κόκκους, τριβή και θρυπτικότητα.

Η περιεκτικότητα των κοκκωδών σκευασμάτων σε σκόνη πρέπει να προσδιορίζεται για την προφύλαξη των χειριστών.

ζ) Γαλακτοματοποιητική ικανότητα, επαναγαλακτοποίηση και σταθερότητα γαλακτώματος

η) Ικανότητα ροής, εκροής (έκπλυσης) και επίπασης.

9. Φυσική και χημική συμβατότητα με άλλα προϊόντα.

10. Προσκολλητικότητα και κατανομή πάνω στο φυτό ή στους σπόρους. (Ροκοφύλλου – Χουρδάκη , 2000).

3.3 ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΤΑ CIPAC. ΑΝΑ ΜΟΡΦΗ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΟΣ.

<p style="text-align: center;">EC (EMULSIFIABLE CONCENTRATES) ΥΓΡΑ ΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΟΠΟΙΗΣΙΜΑ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ</p>
--

ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ:

1. **ΟΞΥΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ** (*Acidity or Alkalinity (MT 31) or pH range (MT 75,3)*)

Διαδικασία:

Ζυγίζουμε με ακρίβεια 10 gr δείγματος, αραιώνουμε με απιονισμένο νερό 100 ml και τιτλοδοτούμε χρησιμοποιώντας κόκκινο του μεθυλίου ως δείκτη.

Σημειώσεις:

1. Για τη δραστική ουσία malathion χρησιμοποιούμε διαφορετική μέθοδο.
2. Η λευκή δοκιμή μπορεί να είναι αλκαλική, όπου και θα έπρεπε να τιτλοδοτηθεί με υδροχλωρικό οξύ (c ml).

$$\text{Οξύτητα , H}_2\text{SO}_4 = 4 \cdot 904 \cdot (cN+cN') / w \% w/w$$

$$\text{Αλκαλικότητα , NaOH} = 4 \cdot 0.01 \cdot N \cdot (s-c) / w \% w/w$$

3. Η μέθοδος υπολογίζει την περιεκτικότητα από ελεύθερα μεταλλικά οξέα και δεν υπολογίζει απαραίτητα όλα τα ελεύθερα οργανικά οξέα.

4. Εναλλακτικά, φυγοκεντρούμε το εναιώρημα για 10 min και παίρνουμε το υπερκείμενο καθαρό υγρό.

5. Η μέθοδος υπολογίζει την περιεκτικότητα των ελεύθερων βάσεων και δεν υπολογίζει απαραίτητα όλες τις ελεύθερες οργανικές βάσεις. (CIPAC Handbook , volume A , 1970).

•pH range (MT 75,3)

Ζυγίζουμε 1 gr δείγματος , το μεταφέρουμε σε έναν ογκομετρικό κύλινδρο των 100 ml στον οποίο έχουμε βάλει περίπου 50 ml απιονισμένου νερού. Στη συνέχεια γεμίζουμε με νερό μέχρι τη γραμμή των 100 ml και ανακινούμε με έντονο ρυθμό για 1 min. Αφήνουμε να κατακαθίσει το όποιο εναιώρημα υπάρχει για 1 min και μετράμε το pH του υγρού με το πεχάμετρο. (CIPAC Handbook, Volume F, 1995).

2. EMMONH ΑΦΡΟΥ (*Persistent foam*)

[Διαδικασία που ακολουθείται και στις κατηγορίες σκευασμάτων WP, WG, SC, SP]

Αντιδραστήριο:

Στάνταρ νερό (MT 18)

Συσκευές:

- ο Πωματισμένο ογκομετρικό κύλινδρο των 100 ml. Διαλέγουμε έναν ογκομετρικό κύλινδρο που ο όγκος του μεταξύ της γραμμής βαθμονόμησης 100 ml και του πάτου του πώματος, να μην είναι περισσότερο από 40 ml και όχι λιγότερο από 35 ml.

Ζυγίζουμε το μπουκάλι.

Διαδικασία :

Ζυγίζουμε συγκεκριμένη ποσότητα του υλικού και προσθέτουμε 95 ml στάνταρ νερό στον ογκομετρικό κύλινδρο. Γεμίζουμε μέχρι την χαραγή.

Βάζουμε το πώμα και αντιστρέφουμε 30 φορές.

Στερεώνουμε τον κύλινδρο και περιμένουμε να ισορροπήσει έναν προκαθορισμένο χρόνο. Σημειώνουμε τον όγκο του αφρού.

Σημειώσεις:

1. Χρησιμοποιούμε το στάνταρ νερό D κατά CIPAC.
2. Ο κύλινδρος θα πρέπει να είναι καθαρός και να μην έχει λίπος. Αν δεν είναι καθαρός, τον καθαρίζουμε με υδατικό διάλυμα 5% υδροφθορικό οξύ, 30% νιτρικό οξύ και 2% Teepol κουνώντας τον για 30 sec. Ξεπλένουμε με απιονισμένο νερό και αποχύνουμε.
3. Η έκφραση 'αναστρέφουμε τον κύλινδρο' όπως χρησιμοποιείται πιο πάνω, υπονοεί ότι ο πωματισμένος κύλινδρος αντιστρέφεται με το χέρι στις 180°, και τότε επαναφέρεται στην αρχική του θέση. Η όλη αυτή διεργασία ολοκληρώνεται σε 2 sec περίπου.

Ύπαρξη φυσαλίδων στην περιφέρεια δεν είναι κάτι σημαντικό. Αν ο όγκος είναι πάνω από τη χαραγή των 100 ml, τότε θα πρέπει να σημειωθεί ο όγκος από την εξωτερική πλευρά του κυλίνδρου. Ο επιπλέον όγκος υπολογίζεται. (CIPAC Handbook, Volume A, 1970).

3. ΓΑΛΑΚΤΩΜΑ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ

(Emulsion stability and re-emulsification)

Σκοπός:

Η μέθοδος αυτή είναι κατάλληλη για τον προσδιορισμό της σταθερότητας του γαλακτώματος που σχηματίζεται με τη διασπορά των υγρών γαλακτωματοποιήσιμων σκευασμάτων.

Γενικά:

Προετοιμάζουμε ένα δείγμα γνωστής συγκέντρωσης σε στάνταρ νερό. Η σταθερότητα αυτού του γαλακτώματος προσδιορίζεται σε όγκο ελεύθερου λαδιού ή κρέμας το οποίο διαχωρίζεται, αφού το γαλάκτωμα παραμείνει ατάραχο για 24 ώρες. Προσδιορίζουμε την ικανότητα επαναγαλακτωματοποίησης στο τέλος των 24 ωρών.

Αντιδραστήριο:

Στάνταρ νερό D. Η παρασκευή του γίνεται με βάση τις οδηγίες του CIPAC Handbook.

Συσκευές:

- Ογκομετρικοί κύλινδροι των 100 ml με γυάλινο πάμα. Ο όγκος μεταξύ της χαραγής των 100 ml και της βάσης του πάματος δεν πρέπει να ξεπερνά τα 40 ml και να μην είναι λιγότερος από 30 ml. Οι συσκευές πρέπει να είναι καθαρές και να μην έχουν λάδι.
- Υδατόλουτρο, ικανό να διατηρήσει σταθερή τη θερμοκρασία και αρκετά μεγάλο ώστε να επιτρέψει μερικούς ογκομετρικούς κυλίνδρους των 100 ml να βυθιστούν μέσα στο νερό μέχρι το σημείο των 100 ml.
- Πιπέτες των 5 ml.

Διαδικασία:

i. Αρχική γαλακτωματοποίηση.

Γεμίζουμε έναν ογκομετρικό κύλινδρο των 100 ml με περίπου 95 ml στάνταρ νερό σε συγκεκριμένη θερμοκρασία. Ρίχνουμε το υγρό γαλακτωματοποιήσιμο σκεύασμα ήπια πάνω στην επιφάνεια του νερού και γεμίζουμε τον κύλινδρο μέχρι τα 100 ml με στάνταρ νερό. Επανατοποθετούμε το πάμα και αντιστρέφουμε μια φορά τον κύλινδρο. Μετά από 30 sec παρατηρούμε αν το μείγμα έχει γαλακτωματοποιηθεί.

ii. Σταθερότητα γαλακτώματος που έχει παραμείνει.

Αντιστρέφουμε τον κύλινδρο 10 φορές και τον αφήνουμε ατάραχο στο υδατόλουτρο σε σταθερή θερμοκρασία για 24 ώρες. Καταγράφουμε τον όγκο του λαδιού αν υπάρχει, και / ή της κρέμας στην κορυφή ή στη βάση του γαλακτώματος. Ο έλεγχος γίνεται μετά από 30 min , μετά από 2 ώρες και τέλος μετά από 24 ώρες.

iii. Επαναγακτωματοποίηση μετά από 24 ώρες.

Μετά από 24 ώρες, αντιστρέφουμε τον κύλινδρο 10 φορές. Τον αφήνουμε για 30 min και μετά παρατηρούμε αν υπάρχουν καθόλου ελεύθερα έλαια και / ή κρέμα, ύστερα από την 24ωρη παραμονή, και αν επαναγαλακτωματοποιήθηκε, δίνοντας 100 ml από το γαλάκτωμα το οποίο φαίνεται εκ πρώτης όψεως να είναι ομοιόμορφο.

iv. Τελική σταθερότητα γαλακτώματος

Αφήνουμε τον κύλινδρο χωρίς να τον ανακινήσουμε για περισσότερο από 30 min. Καταγράφουμε τον όγκο του λαδιού αν υπάρχει, και / ή της σχηματισμένης κρέμας, αν παρουσιαστεί μετά από 30 min.

(CIPAC Handbook, volume K, 2003).

<p>WG (WATER DISPERSIBLE GRANULES) ΥΔΑΤΟΔΙΑΛΥΤΑ ΚΟΚΚΩΔΗ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ</p>
--

ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ:

1. ΤΕΣΤ ΥΓΡΟΥ ΚΟΣΚΙΝΟΥ (*Wet sieve test*)

[Διαδικασία που ακολουθείται και στις κατηγορίες σκευασμάτων WP, SC]

Σκοπός:

Η μέθοδος αυτή είναι κατάλληλη για τον υπολογισμό της ποσότητας μη διαλυτών ουσιών σε σκευάσματα που διασπείρονται στο νερό.

Γενικά:

Ποσότητα του σκευάσματος διασπείρεται στο νερό και το εναιώρημα που δημιουργείται, μεταφέρεται σε ένα κόσκινο και πλένεται. Η ποσότητα της ουσίας που παραμένει στο κόσκινο προσδιορίζεται με ξήρανση και ζύγιση.

Συσκευές:

- ο Ζυγαριά ακριβείας τουλάχιστον δύο δεκαδικών ψηφίων
- ο Ποτήρι ζέσεως 250 ml
- ο Μαγνητικός αναδευτήρας
- ο Γυάλινος σωλήνας με ελαστική άκρη διαμέτρου 10 mm
- ο Φούρνος
- ο Ξηραντήρας
- ο Κόσκινο διαμέτρου 20 cm, 75 μ m

Διαδικασία :

i. Ζύγιση.

Ζυγίζουμε 10 g δείγματος σε ένα ποτήρι ζέσεως (250 ml) και προσθέτουμε 100 ml νερό βρύσης. Το αφήνουμε για 60 sec. Μετά ανακατεύουμε με τη μαγνητική ράβδο για 5 min προσπαθώντας να σπάσουμε τα όποια συσσωματώματα στην περίπτωση που υπάρχουν.

ii. Υγρό κοσκίνισμα.

Μεταφέρουμε τη λάσπη στο κόσκινο, ξεπλένοντας με νερό, χρησιμοποιώντας την ειδική ράβδο (έχοντας πρώτα ξεπλύνει οποιαδήποτε διαλυμένη ουσία από τη ράβδο μέσα στο κόσκινο).

Πλένουμε την ουσία στο κόσκινο με νερό βρύσης χρησιμοποιώντας ελαστικό σωλήνα εσωτερικής διαμέτρου 10 mm με ταχύτητα ροής 4-5

λίτρα νερού το λεπτό. Συνεχίζουμε το ξέπλυμα μέχρι η ορατή ποσότητα των υπολειμμάτων να παραμείνει σταθερή (max. 10 min). Κατευθύνουμε το νερό από την περιφέρεια του κόσκινου προς το κέντρο και κρατάμε την άκρη του σωλήνα σε μια απόσταση 2-5 cm από την επιφάνεια του κόσκινου. Μεταφέρουμε το υπόλειμμα σε ένα προζυγισμένο γυάλινο δισκάκι.

Ξηραίνουμε μέχρι σταθερού βάρους. (CIPAC Handbook, volume K, 2003).

2. ΣΚΟΝΙΣΜΑ ΣΕ ΚΟΚΚΩΔΗ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ (*Dustiness*)

Σκοπός:

Με τη μέθοδο αυτή προσδιορίζεται η ποσότητα σκόνης που ελευθερώνεται στον αέρα από τη χρήση ενός κοκκώδους σκευάσματος υπό ορισμένες συνθήκες. Αυτές οι συνθήκες έχουν σχέση με τυπικό χειρισμό στην γεωπονική πρακτική.

Γενικά:

Ο υπολογισμός του σκονίσματος σε ένα κοκκώδες προϊόν περιλαμβάνει δύο στάδια. Στο πρώτο στάδιο, έχουμε μια ζυγισμένη ποσότητα απ' αυτό το προϊόν, η οποία αφήνεται να πέσει υπό συγκεκριμένες συνθήκες σε ένα δοκιμαστικό θάλαμο ελευθερώνοντας έτσι σκόνη. Το δεύτερο στάδιο είναι η συλλογή και / ή ο υπολογισμός του ποσού της δημιουργούμενης σκόνης. Αυτό πραγματοποιείται με την γραβομετρική μέθοδο στην οποία η δημιουργούμενη σκόνη απομακρύνεται με μια ροή αέρα και ζυγίζεται μέσα σε ένα φίλτρο.

Γραβομετρική μέθοδος.

Συσκευές:

- ο Συσκευή μέτρησης τη σκόνης που αποτελείται από ένα δοχείο μέτρησης. Στο άνοιγμα του δοχείου μέτρησης υπάρχει μια υποδοχή μέσα στην οποία προσαρμόζεται το γυάλινο φίλτρο. Το γυάλινο φίλτρο συνδέεται μέσω μετρητή ροής αέρα με αντλία κενού.
- ο Γυάλινο φίλτρο
- ο Μετρητής ροής αέρα
- ο Δίσκοι φίλτρου, διαμέτρου 35 mm
- ο Ζυγός ακριβείας ενός δεκαδικού
- ο Ρολόι
- ο Ποτήρι ζέσεως 100 ml
- ο Κατάλληλα κλειδιά

Διαδικασία:

i. Δειγματοληψία

Παίρνουμε ένα δείγμα σύμφωνα με τη μέθοδο MT 166. Είναι σημαντικό να υπολογίζω το σκόνισμα με το δείγμα όπως το παρελάβαμε. Όπου είναι δυνατόν, παίρνουμε το δείγμα από ένα προηγούμενο μη ανοιγμένο εμπορικό περιέκτη. Αλλαγές στην περιεκτικότητα του νερού προκαλούνται από την παραμονή του δείγματος υπό συγκεκριμένες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας και μπορούν να αλλάξουν το σκόνισμα σημαντικά. Για κάθε υπολογισμό παίρνουμε αντιπροσωπευτικό δείγμα 30 gr, ζυγίζοντάς το με ακρίβεια ενός δεκαδικού.

ii. Υπολογισμός της σκόνης

Ζυγίζουμε το δίσκο φίλτρου με προσέγγιση ενός δεκαδικού και τον τοποθετούμε στην υποδοχή του γυάλινου φίλτρου. Συνδέουμε το γυάλινο φίλτρο με προσαρμογή του σε ένα μετρητή ροής αέρα και μία αντλία κενού, και μετά βυθίζουμε το γυάλινο φίλτρο στην υποδοχή του δοχείου μέτρησης. Ξεκινάμε την αντλία κενού και ρυθμίζουμε τη ροή του αέρα στα 15 l/min. Στο γυάλινο ποτήρι ζέσεως ζυγίζουμε 30

gr δείγματος με προσέγγιση ενός δεκαδικού και τα μεταφέρουμε με μια μόνο κίνηση μέσα στον κύλινδρο. Την ίδια στιγμή ρυθμίζουμε το χρονόμετρο. Η ελευθερούμενη σκόνη ρουφιέται για 60 sec και συλλέγεται στο δίσκο φίλτρου. Μεταφέρουμε το δίσκο φίλτρου με τα κατάλληλα κλειδιά και ζυγίζουμε με προσέγγιση ενός δεκαδικού. Η διαφορά βάρους ($W_2 - W_1$) εκφράζεται ως η “συλλεγόμενη σκόνη”. (CIPAC Handbook, volume F, 1995).

3. ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΡΟΗΣ ΣΕ ΥΔΑΤΟΔΙΑΛΥΤΑ ΚΟΚΚΩΔΗ *(Flowability)*

Σκοπός:

Αυτή η μέθοδος είναι ιδανική για να εκτιμάται η ικανότητα ροής των υδατοδιαλυτών κοκκωδών.

Γενικά:

Μετά από το επιταχυνόμενο τεστ αποθήκευσης σύμφωνα με τη μέθοδο MT 46.1, η ποσότητα των κόκκων που παραμένει στο κόσκινο εκτιμάται χωρίς μηχανικό κούνημα, και τελικά με ένα πωμάτισμα.

Συσκευές:

- Κύλινδρος από πολυβινυλοχλωρίδιο, με εσωτερική διάμετρο 5-5,5 cm.
- Πλαστικό καπάκι πολυβινυλοχλωριδίου που να εφαρμόζει στον κύλινδρο. Το καπάκι γεμίζει με μόλυβδο ή ατσάλι προκειμένου να μπορεί να ασκηθεί σ' αυτό πίεση των 25 g/cm.
- Βάση από πολυβινυλοχλωρίδιο για να κλείσει ο κύλινδρος

- ο Φούρνος ρυθμισμένος θερμοστατικά στην ειδική θερμοκρασία $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
- ο Ζυγός ακριβείας ενός δεκαδικού
- ο Ξηραντήρας χωρίς ξηραντικό υλικό
- ο Συσκευές κοσκινίσματος που να ταιριάζουν με τα ακόλουθα
- ο Τέστ κοσκινίσματος – ένα στάνταρ κόσκινο 20 cm διαμέτρου και 5 mm μεγέθους
- ο 3 στατώ
- ο 3 μεταλλικές ράβδους διαμέτρου 1 cm και ύψους 10 cm
- ο Σκληρό λαστιχένιο φύλλο μεγέθους 20x20 cm

Διαδικασία:

Συναρμολογούμε τη συσκευή σύμφωνα με τη μέθοδο MT 170. Τοποθετούμε τον κύλινδρο στον προσαρμογέα της βάσης. Η δειγματοληψία θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τη μέθοδο MT 166. Τοποθετούμε το δείγμα (50 g) στον κύλινδρο και το απλώνουμε χωρίς να βάλουμε πίεση, σε ένα απαλό λεπτό στρώμα. Κλείνουμε την επιφάνεια των κόκκων στον κύλινδρο και το βάζουμε στον φούρνο στους $54 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ για 14 μέρες.

Μετά την αποθήκευση, αφήνουμε τον κύλινδρο να κρυώσει σε θερμοκρασία δωματίου μέσα στον ξηραντήρα χωρίς ξηραντικά υλικά για 2 ώρες. Μετά την ψύξη, αναποδογυρίζουμε τις συσκευές και βγάζουμε το πόμα. Μεταφέρουμε το δείγμα προσεκτικά πάνω στο κόσκινο πιέζοντας προς τα κάτω τον κύλινδρο.

Προσδιορίζουμε την ικανότητα ροής του δείγματος σύμφωνα με τη μέθοδο MT 170.

Αναφορά:

Αναφέρουμε αν το δείγμα πέφτει γρήγορα απ' το κόσκινο. Εάν όχι, αναφέρουμε την ποσότητα δείγματος που παραμένει στο κόσκινο μετά από 5 και 20 ανασηκώματα.

(CIPAC Handbook, volume F, 1995).

4. ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΔΙΑΒΡΟΧΗΣ (*Wettability*)

'ΔΙΑΒΡΟΧΗ ΒΡΕΞΙΜΩΝ ΣΚΟΝΩΝ'

[Διαδικασία που ακολουθείται και στις κατηγορίες σκευασμάτων WP, SP]

Σκοπός:

Η μέθοδος αυτή περιγράφει τη διαδικασία για την εκτίμηση του ολοκληρωτικού χρόνου διαβροχής των βρέξιμων σκονών.

Γενικά :

Μια ζυγισμένη ποσότητα σκόνης ρίχνεται με νερό σε ένα ποτήρι ζέσεως από ένα συγκεκριμένο ύψος. Υπολογίζεται ο χρόνος ολοκληρωτικής διαβροχής.

Αντιδραστήριο:

Στάνταρ νερό (μέθοδος παρασκευής MT 18)

Συσκευές:

- Ποτήρι ζέσεως 250 ml , εσωτερικής διαμέτρου $(6,5 \pm 0,5)$ cm και ύψους $(9,0 \pm 0,5)$ cm
- Χρονόμετρο ακριβείας
- Ογκομετρικός κύλινδρος των 100 ml

Διαδικασία:

i. Χωρίς στροβίλισμα

Βάζουμε στάνταρ νερό 100 ml μέσα σε ένα ποτήρι ζέσεως. Ζυγίζουμε 5 g δείγματος σκόνης. Προσθέτουμε μονομιάς όλη τη σκόνη, ρίχνοντάς την μέσα στο νερό από το στόμιο του ποτηριού, χωρίς υπερβολική ανάδευση της επιφάνειας του υγρού.

Όταν προστεθεί η σκόνη, ξεκινάμε το χρονόμετρο και σημειώνουμε την ώρα που χρειάστηκε προκειμένου να διαβραχεί εντελώς.

Καταγράφουμε την ώρα με ακρίβεια δευτερολέπτων που χρειάστηκε για να διαβρέχει η σκόνη, σαν χρόνος διαβροχής.

ii. Με στροβίλισμα

Εκτελούμε τη συγκεκριμένη διαδικασία σύμφωνα με τη μέθοδο MT 53.3.1, μόνο που το περιεχόμενο του ποτηριού ζέσεως θα πρέπει να το στροβιλίζουμε με το χέρι κάνοντας 120 στροβιλίσματα το λεπτό, μετά την προσθήκη της σκόνης. Καταγράφουμε τα αποτελέσματα του χρόνου διαβροχής με στροβίλισμα.

(CIPAC Handbook, volume F, 1995).

5. ΑΙΩΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΒΡΕΞΙΜΩΝ ΣΚΟΝΩΝ ΣΤΟ ΝΕΡΟ

(Suspensibility)

[Διαδικασία που ακολουθείται και στις κατηγορίες σκευασμάτων WP, SC]

Ορισμός:

Ως αιωρηματικότητα ορίζεται η ποσότητα των ενεργών συστατικών που αιωρείται μετά από κάποιο συγκεκριμένο χρόνο σε μια στήλη υγρού, από σταθερό ύψος, εκφρασμένο επί τοις εκατό από την ποσότητα ενεργών συστατικών στην αρχική αιώρηση.

Γενικά:

Προστίθεται ποσότητα γνωστής συγκέντρωσης σε στάνταρ νερό D ή απιονισμένο νερό σε ογκομετρικό κύλινδρο σε σταθερή θερμοκρασία και το αφήνω χωρίς να αναταραχθεί για συγκεκριμένο χρόνο. Τα 9/10 της κορυφής “στεγνώνουν” και υπολογίζεται το 1/10 των ενεργών συστατικών στον πυθμένα του δοχείου. Με τον τρόπο αυτό υπολογίζεται το περιεχόμενο των 9/10 της κορυφής.

Σκοπός:

Η μέθοδος είναι κατάλληλη για αιωρήματα που περιέχουν 1% ενεργό συστατικό αλλά δεν είναι απαραίτητα κατάλληλη για αιωρήματα μεγαλύτερων συγκεντρώσεων.

Αντιδραστήριο:

Στάνταρ νερό D (μέθοδος παρασκευής MT 18).

Συσκευές:

- 2 ογκομετρικοί κύλινδροι των 250 ml με γυάλινο πώμα. Η απόσταση μεταξύ της χαραγής στο σημείο 0 και στον όγκο 250 ml θα πρέπει να είναι μεταξύ 20 και 21,5 cm και μεταξύ της γραμμής των 250 ml και του πυθμένα του πώματος να είναι 4-6 cm.
- Πιπέτα 40 cm ύψους και 5 mm εσωτερική διάμετρο σημειωμένη σε ένα σημείο στο ένα τέλος και με άνοιγμα 2-3 mm.
- 2 ποτήρια ζέσεως των 250 ml
- Χρονόμετρο
- Υδατόλουτρο $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$

Διαδικασία:

i. Προετοιμασία του αιωρήματος

Ζυγίζουμε κατάλληλη ποσότητα σκευάσματος με βάση την επιτρεπόμενη δόση. Παίρνουμε ένα ποτήρι ζέσεως (250 ml) και βάζουμε 50 ml στάνταρ νερό D, βάσει των προδιαγραφών του FAO.

Το δείγμα μετά διασκορπίζεται με ή χωρίς το σχηματισμό κρέμας σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσεως που συνοδεύουν το προϊόν. Σε περίπτωση που δεν υπάρχουν οδηγίες χρήσεως θα πρέπει να εφαρμοστεί η μέθοδος.

➤ Με σχηματισμένη κρέμα.

Βάζουμε κατάλληλη ποσότητα δείγματος στο ποτήρι ζέσεως, προσθέτουμε μια μικρή ποσότητα στάνταρ νερού D (5ml) και το ανακατεύουμε για 2 min με μια γυάλινη ράβδο με σκοπό να δημιουργήσουμε μια απαλή πάστα. Προσθέτουμε στάνταρ νερό D (50ml) καθώς ανακατεύουμε το δείγμα, και αφήνουμε το αιώρημα για 13 min μέσα στο υδατόλουτρο στην ίδια θερμοκρασία.

➤ Χωρίς σχηματισμένη κρέμα.

Προσθέτουμε κατάλληλη ποσότητα δείγματος αργά στο ποτήρι ζέσεως που περιέχει στάνταρ νερό D (50 ml). Το ανακινούμε κυκλικά με το χέρι περίπου 120 φορές το λεπτό για 2 min. Το αφήνουμε για 4 min στο υδατόλουτρο σε σταθερή θερμοκρασία.

ii. Υπολογισμός και ιζηματοποίηση.

Μεταφέρουμε ποσοτικά το προετοιμασμένο αιώρημα στον ογκομετρικό κύλινδρο ο οποίος προηγουμένως έχει θερμανθεί στους 30°C, γεμίζουμε μέχρι τη χαραγή των 250 ml με στάνταρ νερό στους (30± 1)°C και βάζουμε το πόμα. Ανακινούμε κυκλικά τον κύλινδρο 30 φορές σε 1 min. Βάζουμε τον κύλινδρο στο υδατόλουτρο όρθιο

έτσι ώστε να μην κουνιέται και να μην έρχεται σε άμεση επαφή με το φως του ήλιου, αφού πρώτα έχουμε κλείσει το καπάκι με παραφίλμ. Μετά από τον προκαθορισμένο χρόνο, βγάζουμε τα 225 ml (9/10) από το περιεχόμενο μέσα σε 10-15 sec χρησιμοποιώντας την ειδική πιπέτα, προσέχοντας να μην κουνήσουμε ή ανακατέψουμε το ίζημα του κυλίνδρου. Βεβαιωνόμαστε ότι η άκρη της πιπέτας βρίσκεται πάντα μερικά εκατοστά κάτω από την επιφάνεια του υγρού.

iii. Υπολογισμός ενεργών συστατικών.

Υπολογίζουμε το περιεχόμενο των ενεργών συστατικών στο αρχικό δείγμα και στα υπολειπόμενα 25 ml στον κύλινδρο σύμφωνα με τη δεδομένη μέθοδο ανάλυσης για το συγκεκριμένο εντομοκτόνο.

$$\text{Αιωρηματικότητα} = 10/9 \times 100(c-Q)/c = 111(c-Q)/c \%$$

Όπου :

a = η ποσότητα του ενεργού συστατικού υπολειπόμενη στο δείγμα πριν και μετά από εσπευσμένη κατάλληλη αποθήκευση (%)

b = η ποσότητα του δείγματος (g)

c = η ποσότητα των ενεργών συστατικών του δείγματος (ab/100) (g)

Q = η ποσότητα των ενεργών συστατικών στα υπολειπόμενα 25 ml του κυλίνδρου (g)

(CIPAC Handbook, volume F, 1995).

Αναφορά :

Όταν το διάλυμα που ζυγίστηκε έχει αρκετά μικρότερη αιωρηματικότητα από την αναμενόμενη τότε θα πρέπει να αφαιρεθεί το βάρος του στερεού υπολείμματος του στάνταρ νερού D. Προκειμένου να αυξήσουμε την ακρίβεια του προσδιορισμού του ξηρού βάρους του νερού , πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι όταν η συγκέντρωση του εν εωρήσει υλικού είναι μικρότερη του 0,5 % , αφαιρείται από το συνολικό ξηρό βάρος το βάρος του στερεού υπολείμματος του νερού.(MT 184 , CIPAC volume K).

SC (AQUEOUS SUSPENSION CONCENTRATES)

ΥΔΑΤΙΚΑ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ

ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ :

ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΕΚΧΥΣΗΣ (*Pourability*)

Σκοπός:

Η μέθοδος αυτή παρέχει πληροφορίες για την ικανότητα έκχυσης των αιωρούμενων σκευασμάτων. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί και για άλλα διαλυτά σκευάσματα που αραιώνονται με νερό πριν τη χρήση. Δεν είναι μια μέθοδος έκπλυσης δοχείου.

Γενικά:

Ένα δείγμα από το αιωρούμενο σκεύασμα αφήνεται για προκαθορισμένο χρόνο και υπολογίζεται η ποσότητα που παρέμεινε στον κύλινδρο μετά από κάποια συγκεκριμένη διαδικασία έκχυσης.

Συσκευές :

- ο Ογκομετρικός κύλινδρος των 500 ml με πώμα (BS 604 :B 1982, ISO 4788).

Τα απαιτούμενα γι' αυτό είναι :

- ο Όγκος ίσος με την υποδιαίρεση του δίσκου ζυγίσματος = 5 ml
- ο Χωρητικότητα που να ανταποκρίνεται στο χαμηλότερο σημείο της κλίμακας = 50 ml
- ο Χωρητικότητα που να ανταποκρίνεται στο υψηλότερο σημείο της κλίμακας = 500 ml
- ο Μήκος του δίσκου ζυγίσματος = 250 mm
- ο Συνολικό ύψος = 39 cm
- ο Διάμετρος της βάσης = 10 cm
- ο Πώμα B34

Διαδικασία:

Ζυγίζουμε τον άδειο κύλινδρο με το πώμα (w_0) και προσθέτουμε αρκετό από το εναιώρημα που το έχω πάρει από ένα καλά ανακατεμένο δείγμα αφήνοντας περίπου το 20% του όγκου που περιέχεται στον κύλινδρο. Επανατοποθετούμε το πώμα και ξαναζυγίζουμε τον κύλινδρο (w_1). Αφήνουμε τον κύλινδρο ακίνητο για 24 ώρες και αποχύνουμε το περιεχόμενο εναιώρημα για 60 sec σε γωνία 45° και αναποδογυρίζουμε τον κύλινδρο για 60 sec. Τέλος, ξαναζυγίζουμε τον κύλινδρο με το πώμα (w_2).

Υπολογίζουμε το ποσοστό που παραμένει στον κύλινδρο:

$$A = w_2 - w_0 / w_1 - w_0 * 100 \%$$

(CIPAC Handbook, volume J, 2000).

SP (WATER SOLUBLE POWDERS)

ΥΔΑΤΟΔΙΑΛΥΤΕΣ ΣΚΟΝΕΣ

ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ:

ΒΑΘΜΟΣ ΔΙΑΛΥΣΗΣ (*Degree of dissolution stability*)

Σκοπός:

Προπαρασκευάζουμε ένα υγρό εναιώρημα της σκόνης που εξετάζουμε. Εμβαπτίζουμε ένα μέρος της σακούλας σκευάσματος μέσα στο εναιώρημα για συγκεκριμένο χρόνο και μετά τα ανακατεύουμε όλα μαζί. Το εναιώρημα μετά περνάει μέσα από το φίλτρο και υπολογίζουμε το χρόνο που κάνει για να πέσει.

Αντιδραστήριο :

Στάνταρ νερό D σύμφωνα με τις οδηγίες του CIPAC, μέθοδος MT 18, στους $20 \pm 2^\circ\text{C}$.

Συσκευές:

- ο Ποτήρι ζέσεως 1000 ml
- ο Άκαμπτο κάλυμμα
- ο Μαγνητικός αναδευτήρας με ρυθμιζόμενη ταχύτητα ανάδευσης.
- ο Χωνί για φιλτράρισμα
- ο Ογκομετρικός κύλινδρος 1000 ml
- ο Χρονόμετρο
- ο Ειδικά γάντια προστασίας.

Διαδικασία :

α) Προετοιμασία του δείγματος.

Κόβουμε ένα μέρος της σακούλας 50 x 100 mm με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε να συμπεριλαμβάνεται και μέρος από το κολλημένο σημείο κλεισίματος της συσκευασίας. Προσκολλάμε το δείγμα σακούλας στο κέντρο του μεταλλικού άγκιστρου του καλύμματος.

β) Προετοιμασία του εναιωρήματος.

Τοποθετούμε τον αναδευτήρα μέσα στο ποτήρι, προσθέτουμε στάνταρ νερό D και βάζουμε το ποτήρι στο μαγνητικό αναδευτήρα. Χύνουμε το δείγμα σκόνης (10 ± 1 g) στο κέντρο του ποτηριού και το αφήνουμε για 1 min. Μετά ανακατεύουμε για 1 min .

γ) Διάλυση της σακούλας.

Σταματάμε την ανάδευση του εναιωρήματος και βάζουμε το κάλυμμα με το κολλημένο κομμάτι σακούλας, μέσα στο εναιώρημα με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε η σακούλα να εμβαπτιστεί πλήρως μέσα σε 5 sec αλλά και να αποφεύγεται και η επαφή με τα τοιχώματα του ποτηριού ζέσεως. Το αφήνουμε για 10 min. Μετά ανοίγουμε και την υπόλοιπη σακούλα και την αναποδογυρίζουμε στο εναιώρημα. Ανακατεύουμε για 5 min. Βγάζουμε το κάλυμμα και τη ράβδο

ανάδευσης και ξεπλένουμε από τη ράβδο ότι έχει μείνει που να μην έχει διαλυθεί.

δ) Τέστ ροής.

Τοποθετούμε το φίλτρο πάνω στον ογκομετρικό κύλινδρο των 1000 ml και κρατάμε κλειστή την άκρη του χωνιού. Μεταφέρουμε την ποσότητα του ποτηριού στο χωνί, αφήνουμε ελεύθερη την άκρη του χωνιού, ξεκινάμε το χρονόμετρο και μετράμε το χρόνο που απαιτείται προκειμένου να φτάσει το εναιώρημα τη γραμμή των 950 ml. Ελέγχουμε αν έχουν μείνει υπολείμματα στο χωνί. Σε περίπτωση που έχουν μείνει, δε δεχόμαστε το χρόνο ροής που υπολογίστηκε.

(CIPAC Handbook, volume F, 1995).

ΤΕΤΑΡΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ

4.1 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ.

Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα είναι χημικά που δημιουργήθηκαν με σκοπό να καταπολεμήσουν τα διάφορα παράσιτα των γεωργικών προϊόντων. Σαν χημικά, θεωρούνται δυνατά δηλητήρια καθώς είναι προϊόντα υψηλής τεχνολογίας που δρουν και σκοτώνουν φυτικούς και ζωικούς οργανισμούς που βλάπτουν τις καλλιέργειες. Χωρίζονται σε τέσσερις βασικές κατηγορίες, ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους :

- ❖ Εντομοκτόνα-ακαρεοκτόνα, είναι χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στην καταπολέμηση επιβλαβών για τα φυτά και τα ζώα εντόμων και ακάρεων.
- ❖ Μυκητοκτόνα-βακτηριοκτόνα, είναι ουσίες που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση μυκητολογικών και βακτηριολογικών ασθενειών.
- ❖ Ζιζανιοκτόνα, είναι χημικές ουσίες που χρησιμοποιούμε για την αντιμετώπιση των ζιζανίων.
- ❖ Φυτορρυθμιστικές ουσίες (φυτορμόνες), είναι ουσίες που χρησιμοποιούνται για την αύξηση των αποδόσεων και τη βελτίωση της ποιότητας των γεωργικών προϊόντων.

Επίσης υπάρχουν άλλες δυο μικρότερης σημασίας κατηγορίες φυτοπροστατευτικών προϊόντων:

- ❖ Τρωκτικοκτόνα, είναι χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται για τη θανάτωση των τρωκτικών.
 - ❖ Νηματοδοκτόνα, ουσίες που θανατώνουν τους νηματώδης.
- (Παναγιωτάρου & Χρυσάγη , 1991 ; Cremlyn R.J. , 1991).

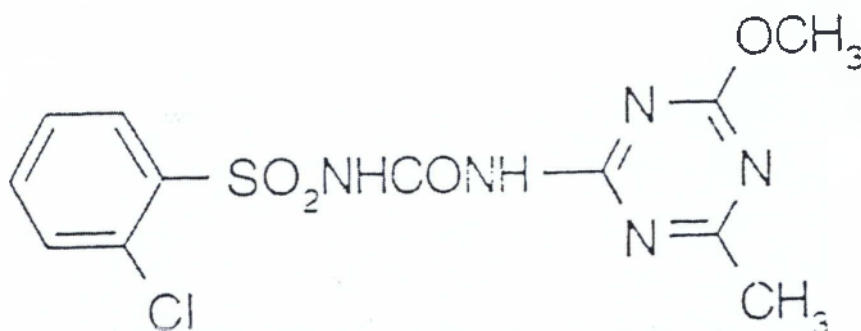
Στη μελέτη αυτή, εξετάστηκαν οι φυσικοχημικές ιδιότητες κάποιων συγκεκριμένων δραστικών ουσιών σε σκευάσματα που παρουσίαζαν ενδιαφέρον, οι οποίες περιέχονταν αντίστοιχα σε εντομοκτόνα, ζιζανιοκτόνα και μυκητοκτόνα. Οι ουσίες αυτές είναι : Alpha-cypermethrin (εντομοκτόνο), Clorsulfuron (ζιζανιοκτόνο), Iprodione (εντομοκτόνο).

4.2 ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΑΝΑ ΔΡΑΣΤΙΚΗ ΟΥΣΙΑ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ.

4.2.1. Alpha-cypermethrin

ISO κοινή ονομασία : Alpha-cypermethrin

Συντακτικός τύπος :



Εμπορική ονομασία : $C_{22}H_{19}Cl_2NO_3$

Σημείο τήξης : 80.5 °C

Τάση ατμών : 1.7×10^{-7} Pascal στους 20 °C.

Πυκνότητα : 1.12 g/cm³ στους 20° C.

Διαλυτότητα : στο νερό : 5-10 μg/l, στην ακετόνη : 620 g/l, στην κυκλοεξανόνη : 515 g/l, στο εξάνιο : 7 g/l , ξυλένιο : 351 g/l. Όλα στους 25⁰ C.

Περιγραφή : Άχρωμοι κρύσταλλοι.

Σταθερότητα : Πολύ σταθερό στα οξικά και ουδέτερα μέσα, υδρολύεται σε δυνατά αλκαλικά μέσα και είναι θερμικά σταθερό στους 200 °C.

Μορφές : Βρέξιμες σκόνες, υγρά γαλακτοποιήσιμα σκευάσματα, σκευάσματα αιώρησης και υπέρ χαμηλού όγκου υγρά. (CIPAC Handbook, volume H, 1998; WHO, 2000).

Χρήσεις – φάσμα δράσης σκευάσματος.

Σκεύασμα : Bale10 EC

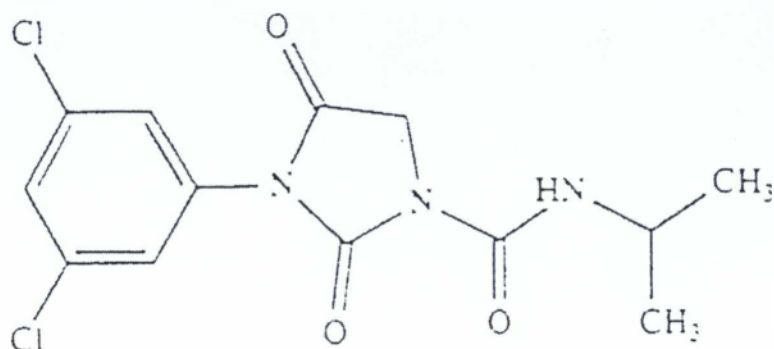
Είναι πυρεθρουνοειδές εντομοκτόνο επαφής και στομάχου για την καταπολέμηση μασητικών και μυζητικών εντόμων. Εφαρμόζεται με ψεκασμούς κανονικού όγκου μέχρι απορροής. Χρησιμοποιείται και για τη συλλογική καταπολέμηση των ακριδών με τη επίβλεψη και την ευθύνη του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης.

Η εφαρμογή του συνίσταται σε: πατάτα, αμπέλι, αραβόσιτο, βαμβάκι, καλλωπιστικά, μηλοειδή, ροδακινιά και τομάτα.
(Γιαννοπολίτης Κ.Ν. , 1997).

4.2.2. Iprodione

ISO κοινή ονομασία : Iprodione

Συντακτικός τύπος :



Εμπορική ονομασία : C₁₃H₁₃Cl₂N₃O₃

Σημείο τήξης : 136 °C

Τάση ατμών : 5 10⁻⁷ Pascal στους 25 °C.

Διαλυτότητα : Στο νερό : 13mg/l, στην ακετόνη, ακετοφενόνη και ανισόλη : 300 g/l, στο διχλωρομεθάνιο, στο διμεθύλ-φορμαμίδιο και 1-μεθύλ-2-πυρολιδόνη : 500 g/l. Όλα στους 20 °C.

Περιγραφή : Άσπρη κρυσταλλική σκόνη.

Μορφές : Βρέξιμες σκόνες και συστατικά αιώρησης.
(CIPAC Handbook , volume G , 1995 ; FAO , 1995).

Χρήσεις – φάσμα δράσης σκευάσματος.

Σκεύασμα : Rovral 50 SC ή WP

Είναι μυκητοκτόνο επαφής με προστατευτική και θεραπευτική δράση. Εφαρμόζεται με ψεκασμούς των φυτών ή με εμβαπτίση κονδύλων (πατατόσπορος). Ο μύκητας *Botrytis cinerea*, αναπτύσσει έντονη ανθεκτικότητα, ιδίως στα θερμοκήπια. Σε περίπτωση που έχει ήδη αναπτυχθεί ανθεκτικότητα κανένα μυκητοκτόνο της ίδιας ομάδας (π.χ. procymidone, vinclozolin) δεν θα δώσει αποτέλεσμα.

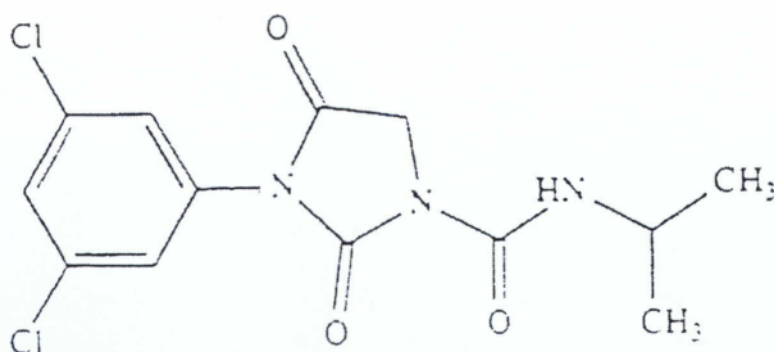
Δεν συνδυάζεται με μυκητοκτόνα και εντομοκτόνα που έχουν ισχυρή αλκαλική αντίδραση.

Η εφαρμογή του συνίσταται σε: αμπέλι, πατάτα, εσπεριδοειδή, γκαζόν, καλλωπιστικά, κηπευτικά θερμοκηπίου και υπαίθρια, μηλιά, ροδακινιά, φράουλα. (Γιαννοπολίτης Κ.Ν. , 1997).

4.2.3. Clorsulfuron

ISO κοινή ονομασία : Clorsulfuron

Συντακτικός τύπος :



Εμπορική ονομασία : C₁₂H₁₂ClN₅O₄S

Σημείο τήξης : 174-178 °C

Τάση ατμών : 3×10^{-6} mPascal στους 25 °C

Πυκνότητα : 1.48 (20°C)

Διαλυτότητα : Στο νερό 587 ppm (pH 5.0), 3.18 g/100g (pH 7), στους 25 °C. Στην ακετόνη 4g/l, στη μεθανόλη 15g/l, στο τολουένιο 3g/l, στο εξάνιο < 0.01 g/l. Όλα στους 25°C.

Μορφές : Υδατοδιαλυτά κοκκώδη σκευάσματα.
(Tomlin CDS , 2000 ; FAO , 2003).

Χρήσεις – φάσμα δράσης σκευάσματος.

Σκεύασμα : Glean WG

Είναι ζιζανιοκτόνο της ομάδας των σουλφονουλουρίων το οποίο καταπολεμάει ετήσια πλατύφυλλα ζιζάνια και καταστέλλει την ανάπτυξη ορισμένων ετήσιων αγρωστωδών ζιζανίων. Εφαρμόζεται με καθολικό ψεκασμό με χαμηλή πίεση, με 20-40 λίτρα νερό / στρέμμα, μπεκ τύπου σκούπας και συνεχή ανάδευση. Χρησιμοποιείται μόνο σε αγρούς στους οποίους γίνεται μονοκαλλιέργεια χειμερινών σιτηρών, χωρίς την παρεμβολή άλλης επίσπορης καλλιέργειας.

Μπορεί να αναμειχθεί με ζιζανιοκτόνο αγριοβρώμης, άλλα ζιζανιοκτόνα, μυκητοκτόνα ή εντομοκτόνα. Αλλά δε χρησιμοποιείται σε εδάφη αμμώδη, αμμοπηλώδη ή με λιγότερο από 1% οργανική ουσία.

Η εφαρμογή του συνίσταται σε : βρώμη, κριθάρι και σιτάρι.
(Γιαννοπολίτης Κ.Ν., 1997).

**ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ (ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ)
ΕΛΕΓΧΟΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ
ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΑΝΑ
ΔΡΑΣΤΙΚΗ ΟΥΣΙΑ**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε αυτό το κεφάλαιο παραθέτονται όλες οι πειραματικές διαδικασίες όπως πραγματοποιήθηκαν κατά την μελέτη των φυσικοχημικών ιδιοτήτων των φυτοπροστατευτικών προϊόντων που εξετάστηκαν στο εργαστήριο κατά την περίοδο της πτυχιακής μου εργασίας. Μαζί με τις πειραματικές διαδικασίες, αναφέρονται τα υλικά και οι συσκευές που χρησιμοποιήθηκαν καθώς και πίνακες με τα πειραματικά αποτελέσματα.

Σε κάθε μορφή σκευασμάτων μελετώνται συγκεκριμένες φυσικοχημικές ιδιότητες οι οποίες προσδιορίζονται από το FAO manual. Πιο συγκεκριμένα μελετήθηκαν οι ιδιότητες στις δραστικές ουσίες Alpha-cypermethrin (εντομοκτόνο), Clorsulfuron (ζιζανιοκτόνο), Iprodione (εντομοκτόνο) σε σκευάσματα τύπου EC, WP, WG, SC και SP.

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.

Ο έλεγχος των φυτοπροστατευτικών προϊόντων συνίσταται στον έλεγχο της περιεκτικότητάς τους σε δραστική ουσία καθώς και στον έλεγχο των φυσικοχημικών τους ιδιοτήτων. Προκειμένου να εξασφαλιστεί η εγκυρότητα των πληροφοριών που δίνονται από την παρασκευάστρια εταιρία του κάθε προϊόντος , θα πρέπει να εξετάζονται οι ιδιότητές τους από ειδικευμένους ερευνητές. Ο έλεγχος των φυσικοχημικών τους ιδιοτήτων είναι πολύ σημαντικός γιατί αποδεικνύει την καταλληλότητα των φυτοπροστατευτικών προϊόντων κατά την εφαρμογή τους στον αγρό. Οι ιδιότητες που εξετάζονται εξαρτώνται από τη μορφή του σκευάσματος.

Σκοπός της πτυχιακής αυτής είναι ο έλεγχος των φυσικοχημικών ιδιοτήτων των φυτοπροστατευτικών προϊόντων με δραστική ουσία Alpha-cypermethrin , Iprodione και Clorsulfuron.

Οι ιδιότητες που εξετάστηκαν με βάση τις προδιαγραφές του FAO manual είναι οι εξής :

- Εμμόνη αφρού σε σκευάσματα WG και WP με δραστική ουσία Clorsulfuron.
- Γαλακτωματοποιητική και επαναγαλακτωματοποιητική ικανότητα σε σκευάσματα EC με δραστική ουσία Alpha-cypermethrin.
- Τεστ υγρού κόσκινου σε σκευάσματα WG και WP με δραστική ουσία Clorsulfuron.
- Οξύτητα και αλκαλικότητα ή pH σε στέρεα σκευάσματα WG και WP με δραστική ουσία Alpha-cypermethrin, Clorsulfuron και Iprodione.
- Οξύτητα και αλκαλικότητα ή pH σε υγρά σκευάσματα EC και SC με δραστική ουσία Alpha-cypermethrin και Iprodione.

- Ειδικό βάρος σε σκευάσματα EC και SC με δραστική ουσία Alpha-cypermethrin.
- Αιωρηματικότητα σε σκευάσματα SC, WG, WP, με δραστική ουσία Alpha-cypermethrin, Clorsulfuron και Iprodione.
- Σκόνισμα σε σκευάσματα **WG** με δραστική ουσία Clorsulfuron.
- Ικανότητα διαβροχής σε σκευάσματα WG και WP με δραστική ουσία Clorsulfuron.

5.2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

Υλικά :

- Δείγματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων
- Πρότυπες δραστικές ουσίες (reference materials) κατά CIPAC (MT 18)
- Στάνταρ νερό D κατά CIPAC (MT 18)
- Ακετόνη
- Απιονισμένο νερό

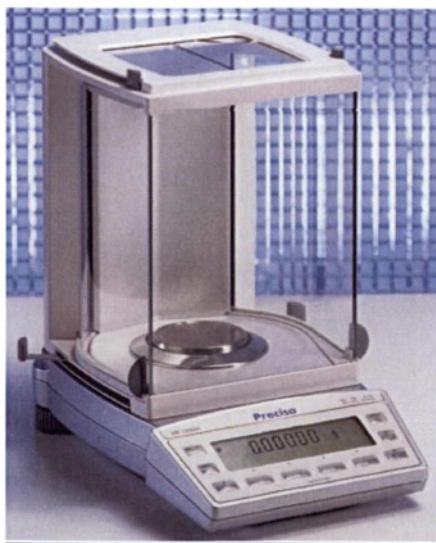
Συσκευές :

- Αναλυτικός ζυγός 5 δεκαδικών ψηφίων
- Φούρνος 105 °C
- Ξηραντήρας 60 °C
- Υδατόλουτρο ρύθμισης θερμοκρασίας (Waterbath)
- Συσκευή υπερήχων (Ultrasonic)
- Πεχάμετρο
- Χρονόμετρο
- Επιμέρους εξοπλισμός.Χρησιμοποιήθηκε γυάλινος ογκομετρικός και μη ογκομετρικός εξοπλισμός όπως αναλύεται παρακάτω :
Ογκομετρικοί κύλινδροι των 100,250,500 ml , ποτήρια ζέσεως των 250, 100 ml , κάψες πορσελάνης , ογκομετρικές φιάλες των

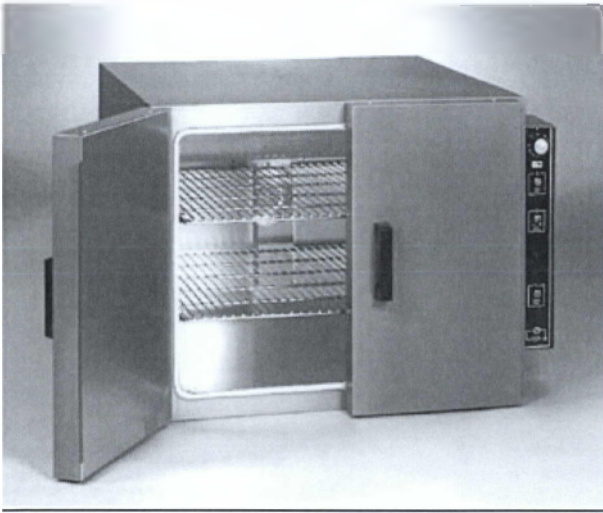
50,100,500,1000 ml , πιπέτες των 1,2,5,10 ml, προχοΐδα , χωνί ,και κόσκινα διαμέτρου 20 και 75 cm.

>> **Παρασκευή στάνταρ νερού D κατά CIPAC (MT 18).**

Για την παρασκευή του στάνταρ νερού D χρησιμοποιούνται τα διαλύματα Solution 1 και Solution 2 τα οποία είχαν παρασκευασθεί. Με μια πιπέτα παίρνουμε 68,5 ml από το διάλυμα Solution 1 και 17 ml από το Solution 2 και τα ρίχνουμε μέσα σε ένα ποτήρι ζέσεως των 1000 ml και αραιώνουμε με 800 ml απιονισμένο νερό. Χρησιμοποιούμε το πεχάμετρο και προκειμένου να ρυθμίσουμε το pH του διαλύματος στην τιμή pH 6-7 , προσθέτουμε κατάλληλη ποσότητα 0,1 NaOH καυστικού νατρίου (sodium hydroxide) μέσα στο διάλυμα. Μεταφέρουμε το διάλυμα σε μια ογκομετρική φιάλη των 1000 ml και συμπληρώνουμε με απιονισμένο νερό.



Εικόνα 1. Ζυγός



Εικόνα 2. Φούρνος



Εικόνα 3. Πεχάμετρο



Εικόνα 4. Συσκευή υπερήχων (Ultrasonic)



Εικόνα 5. Υδατόλουτρο (Waterbath)



Εικόνα 6. Ξηραντάρας

5.3 ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΗ ΙΔΙΟΤΗΤΑ

5.3.1 ΕΜΜΟΝΗ ΑΦΡΟΥ (*Persistent foam*)

1^ο Βήμα :

Σε ογκομετρικούς κυλίνδρους των 100 ml ζυγίζονταν γύρω στα 5 ml σκευάσματος και έπειτα προσθέτονταν 95 ml στάνταρ νερό D γεμίζοντας μέχρι την χαραγή.

2^ο Βήμα :

Τοποθετούνταν τα πώματα και ο κάθε κύλινδρος αντιστρεφόταν με το χέρι κατά 180° 30 φορές με αργό ρυθμό.

3^ο Βήμα :

Τέλος , αφού είχαν αφεθεί για 12 min προκειμένου να ισορροπήσουν, σημειωνόταν ο όγκος του αφρού από κάθε κύλινδρο.

Clorsulfuron (WG)

Όγκος αφρού σκευασμάτων με δραστική ουσία Clorsulfuron		
Αριθμός σκευάσματος	Θεωρητική τιμή (ml)	Πειραματική τιμή (ml)
1	25	25
2		24.6

Clorsulfuron (WP)

Όγκος αφρού σκευασμάτων με δραστική ουσία Clorsulfuron		
Αριθμός σκευάσματος	Θεωρητική τιμή (ml)	Πειραματική τιμή (ml)
1	60	58.3
2		59

5.3.2 ΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΟΠΟΙΗΤΙΚΗ ΚΑΙ

ΕΠΑΝΑΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΟΠΟΙΗΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ

(Emulsion stability and re-emulsification)

1^ο Βήμα :

Σε ογκομετρικούς κυλίνδρους των 100 ml ρίχνονταν περίπου 95 ml στάνταρ νερού D και στη συνέχεια προστίθετο 5 ml από το υγρό γαλακτωματοποιήσιμο σκεύασμα ήπια πάνω στην επιφάνεια του νερού. Ακολούθως , τοποθετούνταν τα πώματα και αντιστρέφονταν μια φορά οι κύλινδροι. Μετά από 30 sec παρατηρείτο αν τα μείγματα είχαν γαλακτωματοποιηθεί.

2^ο Βήμα :

Στη συνέχεια , αντιστρέφονταν οι κύλινδροι 10 φορές και αφήνονταν ατάραχοι στο υδατόλουτρο σε σταθερή θερμοκρασία για 24 ώρες και έπειτα καταγραφόταν ο όγκος της κρέμας στην κορυφή ή στη βάση

του γαλακτώματος. Ο έλεγχος γινόταν μετά από 30 min , μετά από 2 ώρες και τέλος μετά από 24 ώρες.

3^ο Βήμα :

Μετά από 24 ώρες, οι κύλινδροι αντιστρέφονταν 10 φορές και αφήνονταν για 30 min προκειμένου να παρατηρηθεί αν είχαν δημιουργηθεί καθόλου ελεύθερα έλαια και / ή κρέμα.

4^ο Βήμα :

Τέλος , έχοντας αφήσει τους κυλίνδρους απείραχτους για περισσότερο από 30 min , καταγραφόταν ο όγκος της σχηματισμένης κρέμας, αν παρουσιαζόταν .

Alpha cypermethrin (EC)

Σταθερότητα γαλακτώματος σκευασμάτων με δραστική ουσία_Alpha cypermethrin			
Αριθμός σκευάσματος	Χρόνος μετά τη διάλυση	Όρια σταθερότητας γαλακτώματος	Πειραματικές μετρήσεις
1	0 h	Αρχική γαλακτοματοποίηση : πλήρης	πλήρης
	0.5 h	Κρεμώδης στοιβάδα : 1 ml	0
	2 h	Ελεύθερο λάδι :0-1 ml	0
	24 h	Πλήρης επαναγαλακτοματοποίηση	πλήρης
	24.5 h	Ελεύθερο λάδι : 0.5 ml	0.5 ml

Σταθερότητα γαλακτώματος σκευασμάτων με δραστική ουσία_Alpha cypermethrin			
Αριθμός σκευάσματος	Χρόνος μετά τη διάλυση	Όρια σταθερότητας γαλακτώματος	Πειραματικές μετρήσεις
2	0 h	Αρχική γαλακτοματοποίηση : πλήρης	πλήρης
	0.5 h	Κρεμώδης στοιβάδα : 1 ml	0
	2 h	Ελεύθερο λάδι :0-1 ml	0
	24 h	Πλήρης επαναγαλακτοματοποίηση	πλήρης
	24.5 h	Ελεύθερο λάδι : 0.5 ml	0.5 ml

Σταθερότητα γαλακτώματος σκευασμάτων με δραστική ουσία_Alpha cypermethrin			
Αριθμός σκευάσματος	Χρόνος μετά τη διάλυση	Όρια σταθερότητας γαλακτώματος	Πειραματικές μετρήσεις
3	0 h	Αρχική γαλακτοματοποίηση : πλήρης	πλήρης
	0.5 h	Κρεμώδης στοιβάδα : 1 ml	0
	2 h	Ελεύθερο λάδι : 0-1 ml	0
	24 h	Πλήρης επαναγαλακτοματοποίηση	πλήρης
	24.5 h	Ελεύθερο λάδι : 0.5 ml	0.5 ml

Σταθερότητα γαλακτώματος σκευασμάτων με δραστική ουσία_Alpha cypermethrin			
Αριθμός σκευάσματος	Χρόνος μετά τη διάλυση	Όρια σταθερότητας γαλακτώματος	Πειραματικές μετρήσεις
4	0 h	Αρχική γαλακτοματοποίηση : πλήρης	πλήρης
	0.5 h	Κρεμώδης στοιβάδα : 1 ml	0
	2 h	Ελεύθερο λάδι : 0-1 ml	0
	24 h	Πλήρης επαναγαλακτοματοποίηση	πλήρης
	24.5 h	Ελεύθερο λάδι : 0.5 ml	0.5 ml

Σταθερότητα γαλακτώματος σκευασμάτων με δραστική ουσία_Alpha cypermethrin			
Αριθμός σκευάσματος	Χρόνος μετά τη διάλυση	Όρια σταθερότητας γαλακτώματος	Πειραματικές μετρήσεις
5	0 h	Αρχική γαλακτοματοποίηση : πλήρης	πλήρης
	0.5 h	Κρεμώδης στοιβάδα : 1 ml	1 ml
		Ελεύθερο λάδι : 0-1 ml	0
	2 h	Κρεμώδης στοιβάδα : 2 ml	2 ml
		Ελεύθερο λάδι : 0-1 ml	0
	24 h	Πλήρης επαναγαλακτοματοποίηση	πλήρης
24.5 h	Ελεύθερο λάδι : 0.5 ml	0.5 ml	

5.3.3 ΤΕΣΤ ΥΓΡΟΥ ΚΟΣΚΙΝΟΥ (*Wet sieve test*)

1^ο Βήμα :

Σε ένα ποτήρι ζέσεως (250 ml) ζυγίζονταν 10 g δείγματος , προστίθετο 100 ml νερό βρύσης και αφήνονταν για 60 sec. Μετά με μια γυάλινη ράβδο ανακατεύονταν για 5 min με σκοπό να σπάσουν τα όποια συσσωματώματα υπήρχαν.

2^ο Βήμα :

Η λάσπη που δημιουργείτο μεταφερόταν στο κόσκινο, ξεπλένοντας με νερό και με τη βοήθεια της γυάλινης ράβδου.

3^ο Βήμα :

Στη συνέχεια με συνεχή ροή νερού βρύσης με μικρή ταχύτητα ροής, γινόταν απομάκρυνση της ουσίας με τη βοήθεια ελαστικού σωλήνα εσωτερικής διαμέτρου 10 mm. Αυτό συνεχιζόταν εως ότου η ποσότητα των υπολειμμάτων στο κόσκινο να παραμένει σταθερή.

4^ο Βήμα :

Τα υπόλειμματα της ουσίας μεταφέρονταν σε ένα προζυγισμένο γυάλινο δισκάκι όπου και ξεραίνονταν μέχρι σταθερού βάρους.

Clorsulfuron (WG)

Υπολογισμός ποσοστού μη διαλυτής ουσίας σκευασμάτων με δραστική ουσία Clorsulfuron			
Αριθμός σκευάσματος	Βάρος μετά την ξήρανση (gr)	Θεωρητική τιμή (%)	Ποσοστό μη διαλυμένων ουσιών (%)
1	0.19	2 % max	1.9
2	0.18		1.8
3	0.18		1.8

Υπολογισμός ποσοστού μη διαλυτής ουσίας σκευασμάτων με δραστική ουσία Clorsulfuron			
Αριθμός σκευάσματος	Βάρος μετά την ξήρανση (gr)	Θεωρητική τιμή (%)	Ποσοστό μη διαλυμένων ουσιών (%)
4	0.19	2 % max	1.9
5	0.19		1.9
6	0.19		1.9

Υπολογισμός ποσοστού μη διαλυτής ουσίας σκευασμάτων με δραστική ουσία Clorsulfuron			
Αριθμός σκευάσματος	Βάρος μετά την ξήρανση (gr)	Θεωρητική τιμή (%)	Ποσοστό μη διαλυμένων ουσιών (%)
7	0.18	2 % max	1,8
8	0.19		1,9
9	0.18		1.8

Clorsulfuron (WP)

Υπολογισμός ποσοστού μη διαλυτής ουσίας σκευασμάτων με δραστική ουσία Clorsulfuron			
Αριθμός σκευάσματος	Βάρος μετά την ξήρανση (gr)	Θεωρητική τιμή (%)	Ποσοστό μη διαλυμένων ουσιών (%)
1	0.17	2 % max	1.7
3	0.17		1.7
4	0.18		1.8

5.3.4 ΟΞΥΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ Ή pH (*Acidity or Alkalinity or pH range*) {Σε στέρεα σκευάσματα}

1^ο Βήμα :

Ζυγίζονται 1 gr δείγματος , μεταφέρονται σε έναν ογκομετρικό κύλινδρο των 100 ml στον οποίο είχαν προστεθεί περίπου 50 ml απιονισμένου νερού.

2^ο Βήμα :

Στη συνέχεια, ο κύλινδρος γέμιζε με νερό μέχρι τη γραμμή των 100 ml και ανακινείται με έντονο ρυθμό για 1 min.

3^ο Βήμα :

Αφηνόταν να κατακάτσει το όποιο εναιώρημα υπήρχε για 1 min και η μέτρηση του pH γινόταν με το πεχάμετρο.

Alpha cypermethrin (WG)

pH σκευασμάτων με δραστική ουσία Alpha cypermethrin		
Αριθμός σκευάσματος	Θεωρητική τιμή	Πειραματική τιμή
1	5.7 σε δ/μα 1%	5.3
2		5.65

Clorsulfuron (WG)

pH σκευασμάτων με δραστική ουσία Clorsulfuron		
Αριθμός σκευάσματος	Θεωρητική τιμή	Πειραματική τιμή
1	6-8	6.9
2	3-6	4.5
3		4.5
4		4.51
5		5.1
6	3-6	4.3
7		5.1
8		5

Clorsulfuron (WP)

pH σκευασμάτων με δραστική ουσία Clorsulfuron		
Αριθμός σκευάσματος	Θεωρητική τιμή	Πειραματική τιμή
1	3.78-3.8	3.7
2		3.8
3		3.8

Iprodione (WP)

pH σκευασμάτων με δραστική ουσία Iprodione		
Αριθμός σκευάσματος	Θεωρητική τιμή (g/ml)	Πειραματική τιμή g/ml
1	7	6.7
2		6.9
3		6.7

5.3.5 ΟΞΥΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ Ή pH (*Acidity or Alkalinity or pH range*) {Σε υγρά σκευάσματα}

1^ο Βήμα :

Ζυγίζονταν 1 ml δείγματος , μεταφέρονταν σε έναν ογκομετρικό κύλινδρο των 100 ml στον οποίο είχαν προστεθεί περίπου 50 ml απιονισμένου νερού.

2^ο Βήμα :

Στη συνέχεια, ο κύλινδρος γέμιζε με νερό μέχρι τη γραμμή των 100 ml και ανακινείται με έντονο ρυθμό για 1 min.

3^ο Βήμα :

Αφηνόταν να κατακάσει το όποιο εναιώρημα υπήρχε για 1 min και η μέτρηση του pH γινόταν με το πεχάμετρο.

Alpha cypermethrin (EC)

pH σκευασμάτων με δραστική ουσία Alpha cypermethrin		
Αριθμός σκευάσματος	Θεωρητική τιμή	Πειραματική τιμή
1 & 2	5.6 σε δ/μα 0.1%	5.64
3 & 4	6.7 σε δ/μα 1%	5.24
5	5.5 σε δ/μα 1%	5.73
6 & 7	5-7 σε δ/μα 1%	6.5
8 & 9	5.5 σε δ/μα 10%	5.6
10	6.5 σε δ/μα 1%	6.3
11 & 12	5.5 σε δ/μα 10%	5.6

Alpha cypermethrin (SC)

pH σκευασμάτων με δραστική ουσία Alpha cypermethrin		
Αριθμός σκευάσματος	Θεωρητική τιμή	Πειραματική τιμή
1	5-7	6.1
2 & 3		6.5
4		6.5
5 & 6		5.8
7		6.8
8		6
9		7-8

Iprodione (SC)

pH σκευασμάτων με δραστική ουσία Iprodione		
Αριθμός σκευάσματος	Θεωρητική τιμή (g/ml)	Πειραματική τιμή g/ml
1	7	6.5
2		6.3
3		6.5
4		7
5		6.9

5.3.6 ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ΥΓΡΩΝ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ

1^ο Βήμα :

Σε αναλυτικό ζυγό πέντε δεκαδικών ψηφίων , προζυγίζοταν μια ογκομετρική φιάλη των 50 ml με πλαστικό πόμα.

2^ο Βήμα :

Μετά προσθέτονταν 50 ml σκευάσματος και ζυγίζονταν.

3^ο Βήμα :

Προκειμένου να υπολογιστεί το ειδικό βάρος του σκευάσματος αφαιρείτο το βάρος της φιάλης από το τελικό βάρος και το αποτέλεσμα διαιρείτο με το 50.

Το ειδικό βάρος χρησιμοποιείται για τη μετατροπή της περιεκτικότητας του σκευάσματος σε δραστική ουσία από β/β σε β/ο.

Alpha cypermethrin (EC)

Ειδικό βάρος σκευασμάτων με δραστική ουσία Alpha cypermethrin		
Αριθμός σκευάσματος	Θεωρητική τιμή (g/ml)	Πειραματική τιμή (g/ml)
1 & 2	0.90	0.92
3 & 4	0.99	0.91
5	0.919	0.91
6 & 7	0.91	0.90
8 & 9	0.91	0.91
10	0.91	0.92
11 & 12	0.90	0.91

Alpha cypermethrin (SC)

Ειδικό βάρος σκευασμάτων με δραστική ουσία Alpha cypermethrin		
Αριθμός σκευάσματος	Θεωρητική τιμή (g/ml)	Πειραματική τιμή (g/ml)
1	1.00-1.10	1.08
2 & 3		1.09
4		1.1
5 & 6		0.95
7		0.96
8		0.94
9	1.029	1.01

Iprodione (SC)

Ειδικό βάρος σκευασμάτων με δραστική ουσία Iprodione		
Αριθμός σκευάσματος	Θεωρητική τιμή (g/ml)	Πειραματική τιμή (g/ml)
1	1.165± 0.011	1.161
2		1.163
3		1.164
4		1.163
5		1.16

5.3.7 ΑΙΩΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΒΡΕΞΙΜΩΝ ΣΚΟΝΩΝ ΣΤΟ ΝΕΡΟ (*Suspensibility*)

1^ο Βήμα :

Η ποσότητα του δείγματος που ζυγίζοταν ήταν σύμφωνα με τη μέγιστη επιτρεπόμενη δόση ανά στρέμμα στα λιγότερα λίτρα νερού που αναγραφόταν πάνω σε κάθε σκεύασμα. Το κάθε δείγμα ζυγίζοταν αφού θα είχαν προζυγιστεί τα ποτήρια και είχε μηδενιστεί η ζυγαριά. Τα δείγματα ζυγίζονταν μέχρι το βάρος τους να σταθεροποιηθεί.

Και συγκεκριμένα : Η μέγιστη επιτρεπόμενη δόση για τα δείγματα που χρησιμοποιήθηκαν είναι 2,5 gr/στρέμμα διαλυόμενα σε 20 lt νερό (στα λιγότερα lt)

Οπότε : 2,5 gr στα 20.000 ml

$$\Leftrightarrow x = 0,03125 \text{ gr}$$

x στα 250 ml(όγκος κυλίνδρου)

Άρα , το βάρος του κάθε δείγματος έπρεπε να κυμαίνεται στα 0,03125 gr

2^ο Βήμα :

Στη συνέχεια σε ένα ποτήρι ζέσεως (250 ml) προστίθετο 50 ml στάνταρ νερό D (βάσει των προδιαγραφών του FAO) και το ζυγισμένο σκεύασμα. Το ποτήρι ανακινείται κυκλικά με το χέρι περίπου 120 φορές το λεπτό για 2 min και τέλος αφήνόταν για 4 min στο υδατόλουτρο σε σταθερή θερμοκρασία.

3^ο Βήμα :

Έπειτα το προετοιμασμένο εναιώρημα μεταφερόταν στον ειδικό ογκομετρικό κύλινδρο (250 ml) όπου μέχρι τη χαραγή των 250 ml προστίθετο στάνταρ νερό και τοποθετείτο το πώμα. Οι κύλινδροι ανακινούνταν κυκλικά 30 φορές σε 1 min και αφήνονταν όρθιοι για 30 min.

4^ο Βήμα :

Μετά τα 30 min , αφαιρούνταν τα 225 ml (9/10) από το διάλυμα μέσα σε ένα ποτήρι χρησιμοποιώντας την ειδική πιπέτα-σωληνάκι, προσέχοντας να μην ανακατευθεί το ίζημα κάθε κυλίνδρου. Με αυτό τον τρόπο αφήνονταν τα 25 ml στον κύλινδρο τα οποία και αποχύνονταν στην προξηραμένη και προζυγισμένη κάψα. Όλες οι κάψες προτού δεχθούν τα 25 ml , έμπαιναν στο φούρνο για 1 h για να απομακρυνθεί η υγρασία, μετά αφήνονταν στο ξηραντήρα για να κρυσώσουν και μετά ζυγίζονταν.

5^ο Βήμα :

Οι κάψες από όλα τα δείγματα τοποθετούνταν στο υδατόλουτρο στους 100 °C και αφήνονταν μέχρις ότου εξατμιστεί το νερό προκειμένου να ξηραθούν και να ζυγιστούν.

6^ο Βήμα :

Μετά την εξάτμιση του νερού γινόταν η πρώτη ζύγιση της κάθε κάψας και ακολουθούσαν διαδοχικές ζυγίσεις αφού κάθε φορά τοποθετούνταν σε φούρνο για να ξηραθούν. Η μία ζύγιση από την άλλη απείχε 5 h , αφού οι κάψες επέστρεφαν στον φούρνο για περισσότερη ξήρανση , για 4 h κάθε φορά , μέχρι να αποκτήσουν

σταθερό βάρος και μετά παρέμεναν 1 h στον ξηραντήρα προκειμένου να κρυσώσουν.

7^ο Βήμα :

Τέλος , υπολογιζόταν η εναπομείνασα ποσότητα 25 ml που είχαν ξηραθεί σε κάθε κάψα. Ο υπολογισμός επαναλαμβανόταν μετά από κάθε ζύγιση , μέχρι να αποκτήσουν σταθερό βάρος.

$$\text{Αιωρηματικότητα} = 111(c-Q)/c \%$$

Όπου :

a = η ποσότητα του ενεργού συστατικού υπολειπόμενη στο δείγμα πριν και μετά από εσπευσμένη κατάλληλη αποθήκευση (%)

b = η ποσότητα του δείγματος (g)

c = η ποσότητα των ενεργών συστατικών του δείγματος (ab/100) (g)

Q = η ποσότητα των ενεργών συστατικών στα υπολειπόμενα 25 ml του κυλίνδρου (g)

Clorsulfuron (WG)

Αιωρηματικότητα σκευασμάτων με δραστική ουσία Clorsulfuron					
Αριθμός σκευάσματος	Βάρος δείγματος (gr)	Βάρος μετά την ξήρανση (gr)		Αιωρηματικότητα πειραματική τιμή (%)	Αιωρηματικότητα θεωρητική τιμή
1	0,0319	1 ^η ζύγιση	0,0305	52,4	60 %
		2 ^η ζύγιση	0,0305	52.4	

Αιωρηματικότητα σκευασμάτων με δραστική ουσία Clorsulfuron					
Αριθμός σκευάσματος	Βάρος δείγματος (gr)	Βάρος μετά την ξήρανση (gr)		Αιωρηματικότητα πειραματική τιμή (%)	Αιωρηματικότητα θεωρητική τιμή
		2	0,0313		
2 ^η ζύγιση	0,0262				
3 ^η ζύγιση	0,0235				
4 ^η ζύγιση	0,0235				

Αιωρηματικότητα σκευασμάτων με δραστική ουσία Clorsulfuron					
Αριθμός σκευάσματος	Βάρος δείγματος (gr)	Βάρος μετά την ξήρανση (gr)		Αιωρηματικότητα πειραματική τιμή (%)	Αιωρηματικότητα θεωρητική τιμή
		3	0,0305		
2 ^η ζύγιση	0,027				
3 ^η ζύγιση	0,0244				
4 ^η ζύγιση	0,0244				

Αιωρηματικότητα σκευασμάτων με δραστική ουσία Clorsulfuron					
Αριθμός σκευάσματος	Βάρος δείγματος (gr)	Βάρος μετά την ξήρανση (gr)		Αιωρηματικότητα πειραματική τιμή (%)	Αιωρηματικότητα θεωρητική τιμή
		4	0,0310		
2 ^η ζύγιση	0,0239				
3 ^η ζύγιση	0,0228				
4 ^η ζύγιση	0,0228				

Αιωρηματικότητα σκευασμάτων με δραστική ουσία Clorsulfuron					
Αριθμός σκευάσματος	Βάρος δείγματος (gr)	Βάρος μετά την ξήρανση (gr)		Αιωρηματικότητα πειραματική τιμή (%)	Αιωρηματικότητα θεωρητική τιμή
		5	0,0317		
2 ^η ζύγιση	0,025				
3 ^η ζύγιση	0,0233				
4 ^η ζύγιση	0,021				
5 ^η ζύγιση	0,021				

Αιωρηματικότητα σκευασμάτων με δραστική ουσία Clorsulfuron					
Αριθμός σκευάσματος	Βάρος δείγματος (gr)	Βάρος μετά την ξήρανση (gr)		Αιωρηματικότητα πειραματική τιμή (%)	Αιωρηματικότητα θεωρητική τιμή
		6	0,0318		
2 ^η ζύγιση	0,0238				
3 ^η ζύγιση	0,0238				

Clorsulfuron (WP)

Αιωρηματικότητα σκευασμάτων με δραστική ουσία Clorsulfuron					
Αριθμός σκευάσματος	Βάρος δείγματος (gr)	Βάρος μετά την ξήρανση (gr)		Αιωρηματικότητα πειραματική τιμή (%)	Αιωρηματικότητα θεωρητική τιμή
		7	0,0307		
2 ^η ζύγιση	0,0162				
3 ^η ζύγιση	0,0144				
4 ^η ζύγιση	0,0144				

Alpha cypermethrin (SC)

Αιωρηματικότητα σκευασμάτων με δραστική ουσία Alphacypermethrin					
Αριθμός σκευάσ ματος	Βάρος δείγματο ς (gr)	Βάρος μετά την ξήρανση (gr)		Αιωρηματικότη τα πειραματική τιμή (%)	Αιωρηματικότη τα θεωρητική τιμή
8	0,0306	1 ^η ζύγιση	0,017	49,3	60 %
		2 ^η ζύγιση	0,016	53	
		3 ^η ζύγιση	0,014	60,2	
		4 ^η ζύγιση	0,014	60,2	

Αιωρηματικότητα σκευασμάτων με δραστική ουσία Alphacypermethrin					
Αριθμός σκευάσ ματος	Βάρος δείγματο ς (gr)	Βάρος μετά την ξήρανση (gr)		Αιωρηματικότη τα πειραματική τιμή (%)	Αιωρηματικότη τα θεωρητική τιμή
9	0,1052	1 ^η ζύγιση	0,0186	91,37	99%
		2 ^η ζύγιση	0,0185	91,48	
		3 ^η ζύγιση	0,0198	90,11	
		4 ^η ζύγιση	0,0188	91,16	
		5 ^η ζύγιση	0,0188	91,16	

Iprodione (SC)

Αιωρηματικότητα σκευασμάτων με δραστική ουσία Iprodione					
Αριθμός σκευάσματος	Βάρος δείγματος (gr)	Βάρος μετά την ξήρανση (gr)		Αιωρηματικότητα πειραματική τιμή (%)	Αιωρηματικότητα θεωρητική τιμή
10	0,0319	1 ^η ζύγιση	0,0238	28,18	70 %
		2 ^η ζύγιση	0,0228	31,6	
		3 ^η ζύγιση	0,0226	32,36	
		4 ^η ζύγιση	0,029	34,8	
		5 ^η ζύγιση	0,029	34,8	

Αιωρηματικότητα σκευασμάτων με δραστική ουσία Iprodione					
Αριθμός σκευάσματος	Βάρος δείγματος (gr)	Βάρος μετά την ξήρανση (gr)		Αιωρηματικότητα πειραματική τιμή (%)	Αιωρηματικότητα θεωρητική τιμή
11	0,0318	1 ^η ζύγιση	0,0248	24,43	70 %
		2 ^η ζύγιση	0,0238	27,9	
		3 ^η ζύγιση	0,0221	33,8	
		4 ^η ζύγιση	0,0213	36,6	
		5 ^η ζύγιση	0,0213	36,6	

Iprodione (WP)

Αιωρηματικότητα σκευασμάτων με δραστική ουσία Iprodione					
Αριθμός σκευάσματος	Βάρος δείγματος (gr)	Βάρος μετά την ξήρανση (gr)		Αιωρηματικότητα πειραματική τιμή (%)	Αιωρηματικότητα θεωρητική τιμή
12	0,0309	1 ^η ζύγιση	0,0228	29,1	70 %
		2 ^η ζύγιση	0,0221		
		3 ^η ζύγιση	0,0218		
		4 ^η ζύγιση	0,0215		
		5 ^η ζύγιση	0,0215		

Αιωρηματικότητα σκευασμάτων με δραστική ουσία Iprodione					
Αριθμός σκευάσματος	Βάρος δείγματος (gr)	Βάρος μετά την ξήρανση (gr)		Αιωρηματικότητα πειραματική τιμή (%)	Αιωρηματικότητα θεωρητική τιμή
13	0,0312	1 ^η ζύγιση	0,0231	28,8	70 %
		2 ^η ζύγιση	0,0229		
		3 ^η ζύγιση	0,0226		
		4 ^η ζύγιση	0,0218		
		5 ^η ζύγιση	0,0218		

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ :

Στα δείγματα όπου η αιωρηματικότητα βρέθηκε αρκετά μικρότερη από τις θεωρητικές τιμές και άρα από τις προδιαγραφές του FAO , έγινε μετατροπή των τιμών αυτών σύμφωνα με την αναφορά 12 της μεθόδου 184 του CIPAC τόμου K , όπου το βάρος του στερεού υπολείμματος του στάνταρ νερού D (25 ml) , αφαιρείται από το συνολικό ξηρό βάρος που ζυγίζοταν κάθε φορά στην εκάστοτε κάψα. Οπότε , λαμβάνοντας υπόψη το βάρος του στερεού υπολείμματος των 25 ml νερού που ισούται με 0,01 g , οι διορθωμένες τιμές αιωρηματικότητας είναι οι ακόλουθες :

Clorsulfuron (WG)

Αιωρηματικότητα σκευασμάτων με δραστική ουσία Clorsulfuron					
Αριθμός σκευάσματος	Βάρος δείγματος (gr)	Βάρος μετά την ξήρανση (gr)		Αιωρηματικότητα πειραματική τιμή (%)	Αιωρηματικότητα θεωρητική τιμή
2	0,0313	1 ^η ζύγιση	0,0174	49,3	60 %
		2 ^η ζύγιση	0,0162	53,54	
		3 ^η ζύγιση	0,0136	63,12	
		4 ^η ζύγιση	0,0136	63,12	

Αιωρηματικότητα σκευασμάτων με δραστική ουσία Clorsulfuron					
Αριθμός σκευάσματος	Βάρος δείγματος (gr)	Βάρος μετά την ξήρανση (gr)		Αιωρηματικότητα πειραματική τιμή (%)	Αιωρηματικότητα θεωρητική τιμή
3	0,0305	1 ^η ζύγιση	0,0175	47,3	60 %
		2 ^η ζύγιση	0,017	49,13	
		3 ^η ζύγιση	0,0144	58,6	
		4 ^η ζύγιση	0,0144	58,6	

Αιωρηματικότητα σκευασμάτων με δραστική ουσία Clorsulfuron					
Αριθμός σκευάσματος	Βάρος δείγματος (gr)	Βάρος μετά την ξήρανση (gr)		Αιωρηματικότητα πειραματική τιμή (%)	Αιωρηματικότητα θεωρητική τιμή
		4	0,0310		
2 ^η ζύγιση	0,0139				
3 ^η ζύγιση	0,0128				
4 ^η ζύγιση	0,0128				

Αιωρηματικότητα σκευασμάτων με δραστική ουσία Clorsulfuron					
Αριθμός σκευάσματος	Βάρος δείγματος (gr)	Βάρος μετά την ξήρανση (gr)		Αιωρηματικότητα πειραματική τιμή (%)	Αιωρηματικότητα θεωρητική τιμή
		5	0,0317		
2 ^η ζύγιση	0,0167				
3 ^η ζύγιση	0,0133				
4 ^η ζύγιση	0,0133				

Αιωρηματικότητα σκευασμάτων με δραστική ουσία Clorsulfuron					
Αριθμός σκευάσματος	Βάρος δείγματος (gr)	Βάρος μετά την ξήρανση (gr)		Αιωρηματικότητα πειραματική τιμή (%)	Αιωρηματικότητα θεωρητική τιμή
		6	0,0318		
2 ^η ζύγιση	0,0138				
3 ^η ζύγιση	0,0121				
4 ^η ζύγιση	0,0113				
5 ^η ζύγιση	0,0113				

Iprodione (SC)

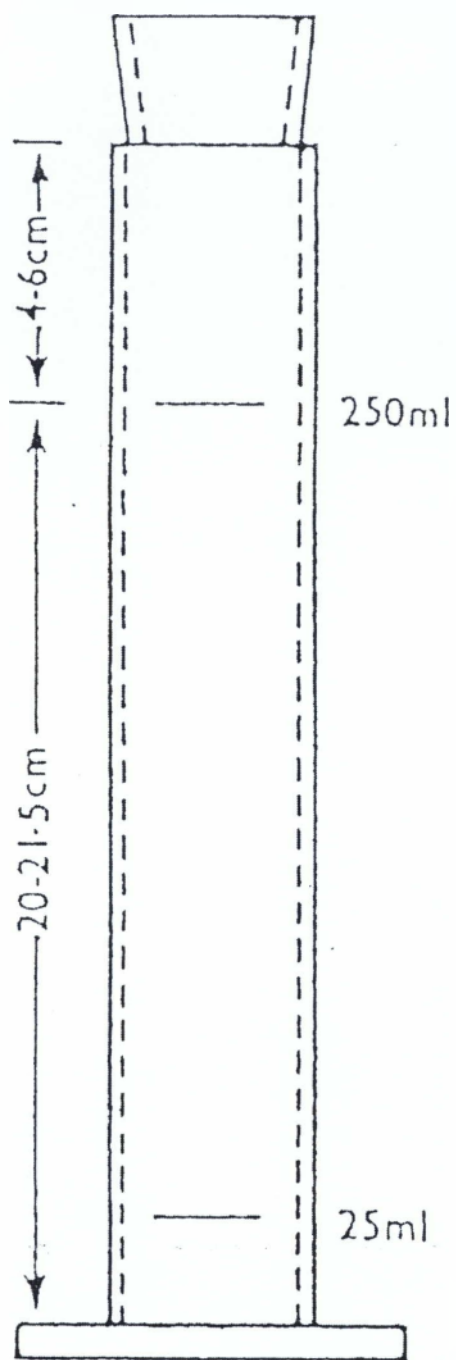
Αιωρηματικότητα σκευασμάτων με δραστική ουσία Iprodione					
Αριθμός σκευάσματος	Βάρος δείγματος (gr)	Βάρος μετά την ξήρανση (gr)		Αιωρηματικότητα πειραματική τιμή (%)	Αιωρηματικότητα θεωρητική τιμή
10	0,0319	1 ^η ζύγιση	0,0138	63	70 %
		2 ^η ζύγιση	0,0128	66,46	
		3 ^η ζύγιση	0,0126	67,15	
		4 ^η ζύγιση	0,0119	69,6	
		5 ^η ζύγιση	0,0119	69,6	

Αιωρηματικότητα σκευασμάτων με δραστική ουσία Iprodione					
Αριθμός σκευάσματος	Βάρος δείγματος (gr)	Βάρος μετά την ξήρανση (gr)		Αιωρηματικότητα πειραματική τιμή (%)	Αιωρηματικότητα θεωρητική τιμή
11	0,0318	1 ^η ζύγιση	0,0148	58,34	70 %
		2 ^η ζύγιση	0,0138	62,83	
		3 ^η ζύγιση	0,0121	68,76	
		4 ^η ζύγιση	0,0113	71,55	
		5 ^η ζύγιση	0,0113	71,55	

Iprodione (WP)

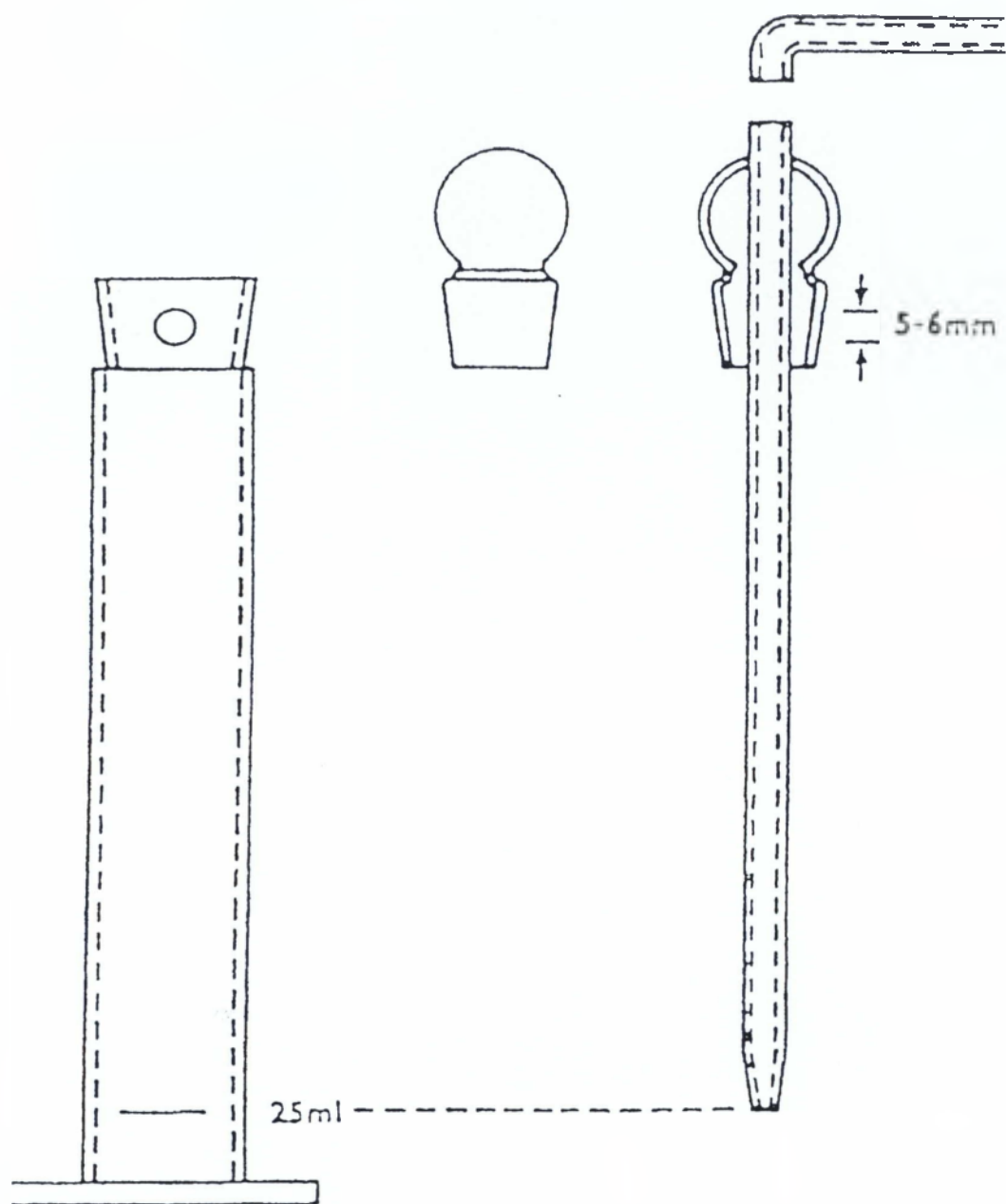
Αιωρηματικότητα σκευασμάτων με δραστική ουσία Iprodione					
Αριθμός σκευάσματος	Βάρος δείγματος (gr)	Βάρος μετά την ξήρανση (gr)		Αιωρηματικότητα πειραματική τιμή (%)	Αιωρηματικότητα θεωρητική τιμή
12	0,0309	1 ^η ζύγιση	0,0128	65	70 %
		2 ^η ζύγιση	0,0121	67,5	
		3 ^η ζύγιση	0,0118	68,6	
		4 ^η ζύγιση	0,0115	70	
		5 ^η ζύγιση	0,0115	70	

Αιωρηματικότητα σκευασμάτων με δραστική ουσία Iprodione					
Αριθμός σκευάσματος	Βάρος δείγματος (gr)	Βάρος μετά την ξήρανση (gr)		Αιωρηματικότητα πειραματική τιμή (%)	Αιωρηματικότητα θεωρητική τιμή
13	0,0312	1 ^η ζύγιση	0,0131	64,4	70 %
		2 ^η ζύγιση	0,0129	65,1	
		3 ^η ζύγιση	0,0126	66,2	
		4 ^η ζύγιση	0,0118	69	
		5 ^η ζύγιση	0,0118	69	



(σχήμα 1)

Ογκομετρικός κύλινδρος με πώμα για τη μέτρηση της αιωρηματικότητας.



(σχήμα 2)

Ένας ογκομετρικός κύλινδρος των 250 ml για υπολογισμό της αιωρηματικότητας και το ειδικό σωληνάκι για την αφαίρεση των 9/10 του αιωρήματος από την κορυφή. Αριστερά, ο ογκομετρικός κύλινδρος. Δεξιά, πιπέτα με ειδικό πώμα. Το ύψος της πιπέτας πρέπει να είναι τέτοιο έτσι ώστε όταν μπει στον κύλινδρο, η άκρη της να είναι ακριβώς στο σημείο των 25 ml. Το ειδικό πώμα έχει μια τρύπα 5-6 mm , η οποία πρέπει να συμπίπτει με την εξωτερική διάμετρο του στομίου όταν η πιπέτα βρίσκεται μέσα.

5.3.8 ΣΚΟΝΙΣΜΑ ΣΕ ΚΟΚΚΩΔΗ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ

(Dustiness)

1^ο Βήμα :

Το σκόνισμα υπολογιζόταν με το δείγμα όπως λαμβάνετο. Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιείτο ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα των 30 gr, το οποίο είχε ζυγισθεί με ακρίβεια ενός δεκαδικού.

2^ο Βήμα :

Αρχικά ζυγίζοταν ο δίσκος φίλτρου και τοποθετείτο στην υποδοχή του γυάλινου φίλτρου το οποίο συνδεόταν με την προσαρμογή του σε ένα μετρητή ροής αέρα και μία αντλία κενού, και μετά βυθιζόταν στην υποδοχή του δοχείου μέτρησης.

3^ο Βήμα :

Έπειτα ξεκινούσε η αντλία κενού και ρυθμιζόταν η ροή του αέρα στα 15 l/min. Ταυτόχρονα, ζυγίζονταν 30 gr δείγματος σε ένα γυάλινο ποτήρι ζέσεως και μεταφέρονταν με μια μόνο κίνηση μέσα στον κύλινδρο. Την ίδια στιγμή ρυθμιζόταν το χρονόμετρο για 60 sec όπου η ελευθερούμενη σκόνη ρουφιόταν και συλλεγόταν στο δίσκο φίλτρου.

4^ο Βήμα :

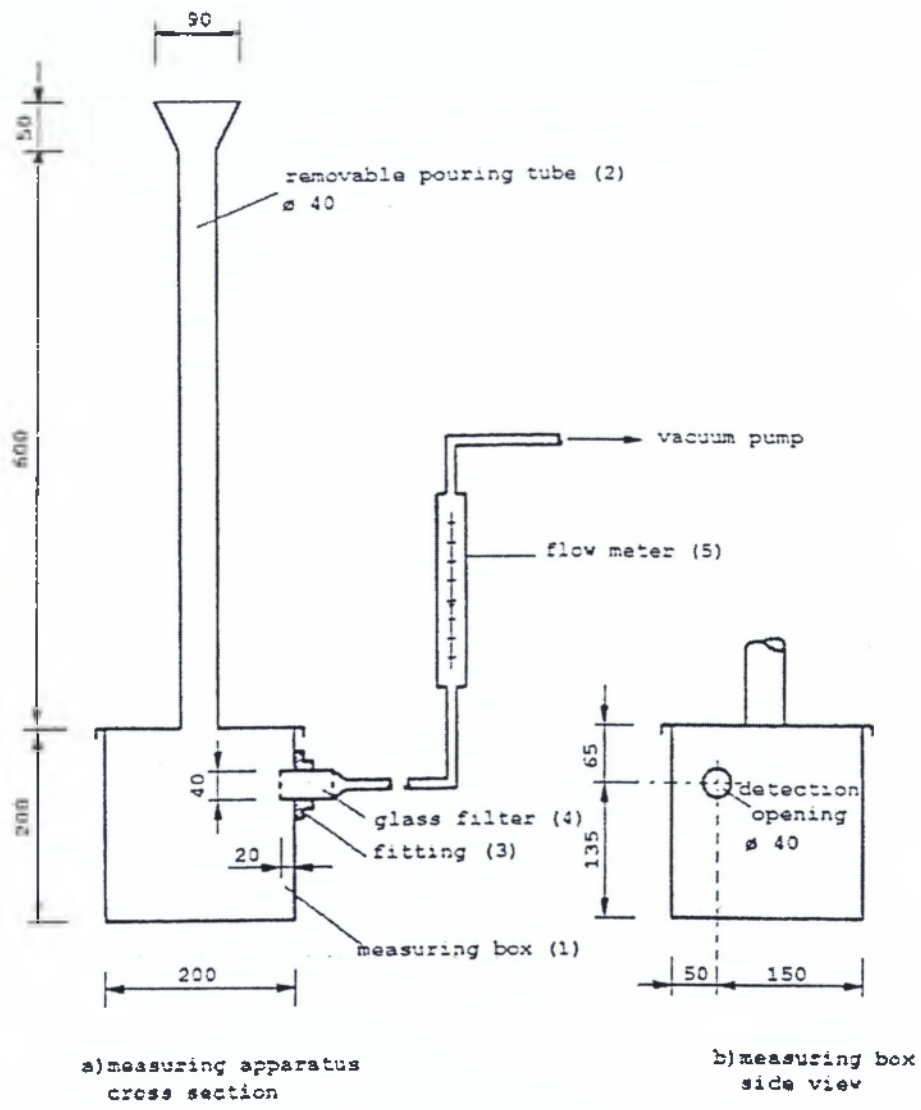
Στη συνέχεια, οι δίσκοι φίλτρου μεταφέρονταν με τα κατάλληλα εξαρτήματα και ζυγίζονταν και η διαφορά βάρους ($W_2 - W_1$) εκφραζόταν ως η “συλλεγόμενη σκόνη”.

Clorsulfuron (WG)

Ποσοστό σκόνης που ελευθερώνεται στον αέρα σε σκευάσματα με δραστική ουσία Clorsulfuron		
Αριθμός σκευάσματος	Θεωρητική τιμή (mg)	Πειραματική τιμή (mg)
1	12 mg max	10
2		10.2

Ποσοστό σκόνης που ελευθερώνεται στον αέρα σε σκευάσματα με δραστική ουσία Clorsulfuron		
Αριθμός σκευάσματος	Θεωρητική τιμή (mg)	Πειραματική τιμή (mg)
3	12 mg max	10.57
4		10.63

Ποσοστό σκόνης που ελευθερώνεται στον αέρα σε σκευάσματα με δραστική ουσία Clorsulfuron		
Αριθμός σκευάσματος	Θεωρητική τιμή (mg)	Πειραματική τιμή (mg)
5	12 mg max	11.03
6		11.01



(σχήμα 3)

Συσκευές μέτρησης σκονίσματος, γραβομετρικά.

5.3.9 ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΔΙΑΒΡΟΧΗΣ (*Wettability*)

1^ο Βήμα :

Τοποθετείτο στάνταρ νερό D (100 ml) μέσα σε κάθε ποτήρι ζέσεως (200 ml) , μέσα στα οποία προστίθεται από 5 g δείγματος σκόνης ρίχνοντάς την μέσα στο νερό από το στόμιο του ποτηριού, χωρίς υπερβολική ανάδευση της επιφάνειας του υγρού και ξεκινούσε το χρονόμετρο όπου σημειωνόταν η ώρα που χρειάστηκε προκειμένου να διαβραχεί εντελώς. Ο χρόνος καταγραφόταν με ακρίβεια δευτερολέπτων που χρειάστηκε για να διαβρέχει η σκόνη, σαν χρόνος διαβροχής.

2^ο Βήμα :

Το περιεχόμενο των ποτηριών ζέσεως στροβιλιζόταν με το χέρι κάνοντας 120 στροβιλίσματα σε ένα λεπτό , μετά την προσθήκη της σκόνης.

3^ο Βήμα :

Τέλος, καταγράφονταν τα αποτελέσματα του χρόνου διαβροχής με στροβίλισμα.

Clorsulfuron (WG)

Ικανότητα διαβροχής σκευασμάτων με δραστική ουσία Clorsulfuron		
Αριθμός σκευάσματος	Θεωρητική τιμή	Πειραματική τιμή
1	2 min (max)	1 min & 43 sec
2		1 min & 31 sec

Ικανότητα διαβροχής σκευασμάτων με δραστική ουσία Clorsulfuron		
Αριθμός σκευάσματος	Θεωρητική τιμή	Πειραματική τιμή
3	2 min (max)	1 min & 30 sec
4		1 min & 29 sec

Ικανότητα διαβροχής σκευασμάτων με δραστική ουσία Clorsulfuron		
Αριθμός σκευάσματος	Θεωρητική τιμή	Πειραματική τιμή
5	2 min (max)	1 min & 50 sec
6		1 min & 53 sec

Clorsulfuron (WP)

Ικανότητα διαβροχής σκευασμάτων με δραστική ουσία Clorsulfuron		
Αριθμός σκευάσματος	Θεωρητική τιμή	Πειραματική τιμή
1	1 min (max)	56 sec
2		53 sec

5.4 ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τις παραπάνω πειραματικές διαδικασίες είναι προφανές ότι στο σύνολό τους τα σκευάσματα που εξετάστηκαν πληρούσαν κατά ένα μεγάλο ποσοστό τις προδιαγραφές του FAO manual (Food and Agriculture Organization of the United States). Τα αποτελέσματα σχολιάζονται πιο συγκεκριμένα παρακάτω.

5.4.1 Εμμογή αφρού σε σκευάσματα WG και WP με δραστική ουσία Clorsulfuron.

Σε κάθε σκεύασμα παρατηρείται ικανοποιητικός όγκος του αφρού που προκύπτει μετά την ανάδευση των κυλίνδρων και συμφωνεί με τις προδιαγραφές του FAO, αφού οι τιμές που συστήνει ο FAO είναι 25 ml και 60 ml και οι πειραματικές τιμές είναι μεταξύ 24.6-25 ml και 58.3-59 ml αντίστοιχα.

5.4.2 Γαλακτωματοποιητική και επαναγαλακτωματοποιητική ικανότητα σε σκευάσματα EC με δραστική ουσία Alpha-cypermethrin.

Στα σκευάσματα παρατηρείται αρκετά καλή ταύτιση των πειραματικών μετρήσεων με τις προδιαγραφές του FAO, αφού οι πειραματικές τιμές ήταν μέσα στα όρια σταθερότητας του γαλακτώματος.

5.4.3 Τεστ υγρού κόσκινου σε σκευάσματα WG και WP με δραστική ουσία Clorsulfuron.

Σε όλα τα σκευάσματα παρατηρείται ικανοποιητικό ποσοστό μη διαλυτής ουσίας που προκύπτει μετά το ξέπλυμα με νερό που δέχτηκαν τα δείγματα μέσα στο κόσκινο, αφού οι πειραματικές τιμές είναι μεταξύ 1.7-1.9% και οι τιμές που συνιστά ο FAO είναι 2%.

5.4.4 Οξύτητα και αλκαλικότητα ή pH σε στέρεα σκευάσματα WG και WP με δραστική ουσία Alpha-cypermethrin, Clorsulfuron και Iprodione.

Στα σκευάσματα παρατηρείται ικανοποιητική οξύτητα που προκύπτει από την μέτρηση του pH , οι τιμές του οποίου σύμφωνα με τον FAO έπρεπε να είναι περίπου 5.7 , 6-8 , 3-6 , 3.78-3.8 , 7 και οι πειραματικές τιμές είναι 5.3-5.65 , 6.9 , 4.3-5.1 , 3.7-3.8 και 6.7-6.9 αντίστοιχα.

5.4.5 Οξύτητα και αλκαλικότητα ή pH σε υγρά σκευάσματα EC και SC με δραστική ουσία Alpha-cypermethrin και Iprodione.

Στα σκευάσματα παρατηρείται ικανοποιητική οξύτητα που προκύπτει από την μέτρηση του pH , οι τιμές του οποίου σύμφωνα με τον FAO έπρεπε να είναι περίπου 5.5-7 , 7-8 , 7 και οι πειραματικές τιμές είναι 5.24-6.3 , 6-7.3 και 6.3-7 αντίστοιχα.

5.4.6 Ειδικό βάρος σε σκευάσματα EC και SC με δραστική ουσία Alpha-cypermethrin.

Οι πειραματικές τιμές του ειδικού βάρους των σκευασμάτων ανταποκρίνονται στις θεωρητικές τιμές που προτείνει ο FAO, αφού έπρεπε να είναι 0.90-0.99 , 1.00-1.029 , 1.165 ± 0.011 και οι πειραματικές τιμές είναι 0.90-0.92 , 0.94-1.09 και 1.16-1.164.

5.4.7 Αιωρηματικότητα σε σκευάσματα SC, WG, WP, με δραστική ουσία Alpha-cypermethrin, Clorsulfuron και Iprodione.

Αρχικά στα περισσότερα σκευάσματα που μελετήθηκαν παρατηρείται πολύ χαμηλή αιωρηματικότητα που προκύπτει μετά την ξήρανση της εναπομείνουσας ποσότητας των 25 ml , αφού οι προδιαγραφές του FAO είναι 60-70% και 80% αιωρηματικότητα και οι πειραματικές τιμές κυμαίνονται σε 10.92-36.6 και 24.43-27.9 αντίστοιχα. Στη συνέχεια όμως εφαρμόστηκε η αναφορά 12 της μεθόδου 184 του CIPAC τόμου K , όπου και οι τιμές

διαμορφώθηκαν ως εξής : 47.3-71.55 και 58.34-71.55 αντίστοιχα. Ελάχιστα ήταν τα σκευάσματα που δεν χρειάστηκαν αναπροσαρμογή στις πειραματικές τιμές τους.

5.4.8 Σκόνισμα σε σκευάσματα WG με δραστική ουσία Clorsulfuron.

Στα σκευάσματα παρατηρείται αρκετά καλή ταύτιση των πειραματικών μετρήσεων με τις προδιαγραφές του FAO, αφού η θεωρητική τιμή που συστήνει ο FAO είναι 12 mg και οι πειραματικές τιμές είναι μεταξύ 10-11.03 mg ελευθερούμενης σκόνης που έχει συλλεχθεί μετά την μεταφορά του δείγματος στον κύλινδρο.

5.4.9 Ικανότητα διαβροχής σε σκευάσματα WG και WP με δραστική ουσία Clorsulfuron.

Στα σκευάσματα που μελετήθηκαν παρατηρείται ικανοποιητική ικανότητα διαβροχής των δειγμάτων σκόνης μετά τη διαβροχή και το στροβίλισμά τους και συμφωνούν με τις προδιαγραφές του FAO, αφού ο χρόνος που συστήνει ο FAO είναι 1 και 2 min max και οι πειραματικές τιμές του χρόνου είναι 1 min & 29 sec και 53-56 sec αντίστοιχα.

5.4.10 Γενικά συμπεράσματα

Η μελέτη των φυσικοχημικών ιδιοτήτων των φυτοπροστατευτικών προϊόντων σκευασμάτων EC, WP, WG, SC και SP με δραστικές ουσίες Alpha-cypermethrin (εντομοκτόνο), Clorsulfuron (ζιζανιοκτόνο), Iprodione (εντομοκτόνο) , αποδεικνύει ότι οι τιμές των ιδιοτήτων που δίνονται από την κάθε παρασκευάστρια εταιρία ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα και στις προδιαγραφές του FAO. Οι αποκλίσεις στο σύνολό τους είναι ελάχιστες και πάντα μέσα στα επιτρεπτά όρια κάτι που εξασφαλίζει την ποιότητα των προϊόντων και τα καθιστά ασφαλή κατά την εφαρμογή τους στον αγρό.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ashworth R.de B., Henriet J. & Lovett J.F.(1970). CIPAC Handbook, *volume A. Analysis of Technical and Formulated Pesticides*. Collaborative International Pesticides Analytical Council. Harbenden. U.K. (σελ.1701).

Γιαννοπολίτης Κ.Ν. (1997). *Οδηγός Γεωργικών Φαρμάκων*. Εκδόσεις “Αγροτύπος” α.ε. Αθήνα, (σελ. 79-80, 145-146, 258).

Γιαννοπολίτης Κ.Ν. (2000). ‘*Η σημασία της τυποποίησης και της μεθόδου εφαρμογής των φυτοφαρμάκων στην ελαχιστοποίηση των κινδύνων για τον άνθρωπο και το περιβάλλον.*’ *Φυτοφάρμακα – Υγεία – Περιβάλλον, μύθος και πραγματικότητα*, εκδόσεις Φιλιππότη, Αθήνα, (σελ. 306).

Cremllyn R.J. (1991). *Agrochemicals, Preparation and Mode of Action*. John Wiley & Sons. U.K., (σελ. 396).

Dobrat W. & Martijn A. (1995). CIPAC Handbook, *volume F. Physico-chemical Methods for Technical and Formulated Pesticides*. Collaborative International Pesticides Analytical Council. Harbenden. U.K. (σελ. 472).

Dobrat W. & Martijn A. (1995). CIPAC Handbook, *volume G. Analysis of Technical and Formulated Pesticides*. Collaborative International Pesticides Analytical Council. Harbenden. U.K. (σελ. 169).

Dobrat W. & Martijn A. (1998). CIPAC Handbook, *volume H. Analysis of Technical and Formulated Pesticides*. Collaborative International Pesticides Analytical Council. Harbenden. U.K. (σελ. 159).

Dobrat W. & Martijn A. (2000). CIPAC Handbook, *volume J. Analysis of Technical and Formulated Pesticides*. Collaborative International Pesticides Analytical Council. Harbenden. U.K. (σελ. 193).

Dobrat W. & Martijn A. (2003). CIPAC Handbook, *volume K. Analysis of Technical and Formulated Pesticides*. Collaborative International Pesticides Analytical Council. Harbenden. U.K. (σελ.211).

Ελευθεροχωρινός Η.Γ. (2001). 'Η φυτοπροστασία στην ολοκληρωμένη διαχείριση της παραγωγής.' Πρακτικά 3^{ης} Πανελλήνιας συνάντησης Φυτοπροστασίας, Φυτοπροστατευτικά Προϊόντα, Η φυτοπροστασία στην Ολοκληρωμένη Διαχείριση της Παραγωγής. Λάρισα, 6-8 Μαρτίου, (σελ. 9-21).

FAO / WHO. (2002). *Manual on development and of FAO and WHO specifications for pesticides*. First edition. FAO Plant Production and Protection Paper 173. Food and Agriculture Organization of the United States. Rome, (σελ. 272).

Λόλας Π.Χ. (1998). 'Η τύχη των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στο περιβάλλον μετά την εφαρμογή τους.' Πρακτικά 2^{ης} Πανελλήνιας συνάντησης Φυτοπροστασίας, Φυτοπροστατευτικά Προϊόντα, Γεωργία – Καταναλωτής – Περιβάλλον. Λάρισα, 5-7 Μαΐου, (σελ. 67- 68).

Μαχαίρα Κ. & Σκενδέρη Α. (2000). 'Στοιχεία του φακέλου – Για τη δραστική ουσία.' Εργαστήριο Τοξικολογικού Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο. Φυτοφάρμακα – Υγεία – Περιβάλλον, μύθος και πραγματικότητα, εκδόσεις Φιλιππότη, Αθήνα, (σελ. 306).

Μπρούμας Θεόδωρος. (Μάιος 1998). 'Ανασκόπηση – Προοπτικές της χημικής αντιμετώπισης των εχθρών των καλλιεργούμενων φυτών.' Πρακτικά 2^{ης} Πανελλήνιας συνάντησης Φυτοπροστασίας, Φυτοπροστατευτικά Προϊόντα, Γεωργία – Καταναλωτής – Περιβάλλον. Λάρισα, 5-7 Μαΐου, (σελ. 9-19).

Παναγιωτάρου – Πέτσικου Ν. (2000). 'Ασφαλής, υπεύθυνη και αποτελεσματική χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων – Παράγοντες προστασίας της φυτικής παραγωγής, της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος.' Φυτοφάρμακα – Υγεία – Περιβάλλον, μύθος και πραγματικότητα, εκδόσεις Φιλιππότη, Αθήνα, (σελ. 306).

Παναγιωτάρου – Πέτσικου Ν. & Χρυσάγη – Τοκουμπαλίδη Μ. (1991). *Εγχειρίδιο Χημικής Καταπολέμησης Ασθενειών των Καλλιεργούμενων Φυτών*. Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο. Κηφισιά, (σελ. 215).

Παππάς Α.Χ. & Ψαλλίδας Π. (Μάιος 1998). 'Χημική αντιμετώπιση των ασθενειών των φυτών . Ανασκόπηση – Προοπτικές.' Πρακτικά 2^{ης} Πανελλήνιας συνάντησης Φυτοπροστασίας, Φυτοπροστατευτικά Προϊόντα, Γεωργία – Καταναλωτής – Περιβάλλον. Λάρισα, 5-7 Μαΐου, (σελ. 21-30).

Ροκοφύλλου – Χουρδάκη Α. (2000). 'Ο έλεγχος των φυσικοχημικών ιδιοτήτων και των τοξικών παραπροϊόντων των γεωργικών φαρμάκων για την τήρηση των διεθνών προδιαγραφών (E.E., FAO, WHO) και η χρήση αξιόπιστων και ευαίσθητων μεθόδων ανάλυσης, προϋπόθεση ασφαλούς χρήσης τους για τον άνθρωπο και το περιβάλλον.' Φυτοφάρμακα – Υγεία – Περιβάλλον, μύθος και πραγματικότητα, εκδόσεις Φιλιππότη, Αθήνα, (σελ. 306).

Tomlin CDS. (2000). *The Pesticide Manual*. Twelfth edition. British Crop Protection Council. U.K. (σελ. 1276).

Υδραίου Φ. (2001). 'Η χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων – απαραίτητη προϋπόθεση για την παραγωγή ασφαλών τροφίμων.' Πρακτικά 3^{ης} Πανελλήνιας συνάντησης Φυτοπροστασίας, Φυτοπροστατευτικά Προϊόντα, Η φυτοπροστασία στην Ολοκληρωμένη Διαχείριση της Παραγωγής. Λάρισα, 6-8 Μαρτίου, (σελ. 521-525).

Ιστοσελίδες :

WHO. (1999). Technical Alphacypermethrin. World Health Organization. www.who.int/en/

WHO. (2000). *Alphacypermethrin – Wettable powder*. World Health Organization. www.who.int/en/

FAO. (1995). *FAO Specifications for Plant Protection Products : iprodione*. Food and Agriculture Organization of the United States. www.fao.org/

FAO. (2003). *FAO Specifications and Evaluations for Agricultural Pesticides : chlorsulfuron*. Food and Agriculture Organization of the United States. www.fao.org/

JMPS. (2004). *Physicochemical properties of pesticides*. Journal of Mineralogical and Petrological Sciences.
<http://wwwsoc.nii.ac.jp/jampeg/jmps.htm>