

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ & ΤΕΤΡΟΔ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ(ΓΕΜΥΠ)

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ
ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΚΡΟΦΥΣΙΩΝ ΨΕΚΑΣΤΙΚΟΥ
ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΠΑΡΑΓΩΓΗ
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΣΕ ΜΙΑ ΣΕΙΡΑ ΕΞ ΑΥΤΩΝ.**



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΚΑΒΡΟΥΛΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΜΠΙΣΔΟΥΝΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

Περιεχόμενα

Πρόλογος:	σελ. 2
Περίληψη	σελ. 3
Κεφάλαιο I	
Εισαγωγή	σελ.4
1.1 Γενικά.....	σελ.4
1.2 Απόδοση λειτουργίας	σελ. 9
1.3 Αγροτικός ψεκαστήρας με ιστό	σελ. 12
1.4 Έλεγχος ψεκαστικής μηχανής	σελ.13
Κεφάλαιο II	
Εννοιολογία και ορισμοί για χημική εφαρμογή στο χώρο της γεωργίας	σελ. 14
Κεφάλαιο III	
3. Συνδεσμολογία για μελέτη διασποράς και της σχέσης πίεσης - παροχής κατά τη διάρκεια του ψεκασμού.....	σελ.25
3.1 Γενικά	σελ.25
3.2 Σχέση πίεσης - παροχής	σελ.27
3.2.1 Προσδιορισμός ακροφυσίων ψεκασμού	σελ.29
3.2.2 Ορθή επιλογή ακροφυσίου	σελ. 31
3.3 Διασπορά ψεκαστικού διαλύματος	σελ. 32
Κεφάλαιο IV	
4. Πειραματική διάταξη κατασκευής	σελ. 34
4.1 Περιγραφή πειραματικής διάταξης	σελ. 40
4.2 Περιγραφή κατασκευής	σελ. 41
4.2.1 Επιλογή και προμήθεια ακροφυσίων δοκιμής	σελ. 51
4.3 Δοκιμή ακροφυσίου	σελ 52
4.3.1 Μέθοδος μέτρησης διασποράς με τη μέτρηση όγκου - χρόνου	σελ. 53
4.4 Μέθοδος με τη μέτρηση βάρους - χρόνου	σελ. 54
Κεφάλαιο V	
Δελτίο δοκιμής για ακροφύσια ψεκαστικών	σελ. 54
Βιβλιογραφία	σελ. 62

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η συνεχής αύξηση της κατανάλωσης γεωργικών προϊόντων και η διαρκώς διογκούμενη ζήτησή τους, ανάλογα με την περιοχή, τις επικρατούσες κλιματικές συνθήκες και τις διατροφικές συνήθειες κάθε λαού, επηρεάζεται καίρια από την εμφάνιση και την ανάπτυξη επιβλαβών μικροοργανισμών και ζιζανίων. Συνέπεια αυτού είναι η μείωση της παραγωγής ή η ολοκληρωτική καταστροφή της καλλιέργειας ή σοδειάς, ιδιαίτερα επιζήμια σε περίπτωση μονοετούς ή εποχικής καλλιέργειας συγκεκριμένων ποικιλιών φυτών. Η καταπολέμηση των επιζήμιων οργανισμών και ζιζανίων απαιτεί, ακόμη και στις βιολογικές καλλιέργειες, χρήση προϊόντων φυτοπροστασίας, που εφαρμόζονται με τη μορφή κόνεων, κόκκων και υδατικών διαλυμάτων με τη χρήση ψεκαστικών μηχανημάτων.

Επιστημονικές μελέτες και έρευνες κατέγραψαν το ποσοστό επικινδυνότητας της χρήσης τέτοιων φαρμάκων φυτοπροστασίας με αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων, των ζώων και εν γένει του περιβάλλοντος. Η υγεία άλλωστε, άρα και η ασθένεια, προσδιορίζονται όχι μόνο από ατομικούς παράγοντες, αλλά σε σημαντικό βαθμό από περιβαλλοντικούς και κοινωνικούς παράγοντες¹. Οι αιτίες νοσηρότητας και θνησιμότητας έχουν αλλάξει ριζικά σε σύγκριση με την κατάσταση που επικρατούσε στα προηγούμενα χρόνια και η Ελλάδα κατέχει μια από τις χαμηλότερες θέσεις μεταξύ των άλλων χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε ό,τι αφορά τη θνησιμότητα από το σύνολο των κακοήθων νεοπλασμάτων².

Παρόλα αυτά, υπάρχουν αγροτικές περιοχές στον ελλαδικό χώρο όπου η θνησιμότητα από διάφορες μορφές καρκίνου είναι μεγαλύτερη κατά 30% από τις αστικές περιοχές. Η απόκλιση αυτή αποδίδεται στην αλόγιστη χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων που γίνεται στην ύπαιθρο³.

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας, βάσει των παραπάνω, τίθεται η εξέταση της ανάπτυξης μεθόδου ψεκασμού των φυτών μέσω ψεκαστικών μηχανημάτων με τη μέγιστη δυνατή χορήγηση του προϊόντος στο φυτό και το μέγιστο δυνατό περιορισμό εξάπλωσης του προϊόντος στην ατμόσφαιρα και το υπέδαφος, με ελεγχόμενη χορήγησή του. Με αυτό τον τρόπο θα καθίσταται δυνατή η καλύτερη προστασία,

¹ Παναγιωτόπουλος Τ., *Σκιαγράφηση της εξέλιξης των επιστημονικών αντιλήψεων για την αρρώστια και την πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας*, Πρωτοβάθμια Φροντίδα Υγείας, τόμος 4, τεύχος 10, σελ. 23 - 24

² Βαλαβανίδης Αθ., *Περιβάλλον και κακοήθεις νεοπλασίες*, εκδ. Βήτα medical arts, Αθήνα, σελ. 2

³ Παπαγιανοπούλου Αρ., Σακκάς Χαρ., Παρισόπουλος Γ., *Ελεγχοί ψεκαστικών μηχανημάτων*, σελ. 1

απόδοση και καρποφορία του φυτού και η ελάττωση της πιθανότητας ρύπανσης του ευρύτερου περιβάλλοντος.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός αυτής της ερευνητικής εργασίας είναι η ανάλυση και η ανάπτυξη της κατασκευής εξοπλισμού, για εκπαιδευτικούς και ερευνητικούς σκοπούς πάνω στη γεωργική μηχανολογία. Αφού γίνει λεπτομερής ανάλυση των εννοιών και δοθούν οι ορισμοί εφαρμογής των χημικών ουσιών στη γεωργία, θα περιγραφεί η συνδεσμολογία για τον καθορισμό της διασποράς ψεκαστικού διαλύματος και το ρόλο της σχέσης που υπάρχει μεταξύ πίεσης και παροχής στον ψεκασμό από τα ακροφύσια.

Η συνδεσμολογία συνοδεύεται από ένα βασικό διάγραμμα κυκλώματος και κατασκευαστικά σχέδια. Αναφέρονται επίσης οι πηγές εφοδιασμού των υλικών και των υπολοίπων στοιχείων. Η μέθοδος χρησιμοποίησης της συνδεσμολογίας μαζί με την ανάλυση των αποτελεσμάτων εξηγείται διεξοδικά. Τα αποτελέσματα της δοκιμής των ακροφυσίων αποτυπώνονται σε πίνακες και σε στατιστικό διάγραμμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά

Οι γεωργικές καλλιέργειες πλήττονται συχνά από επιβλαβείς μικροοργανισμούς, ζιζάνια και ασθένειες, η εμφάνιση των οποίων είναι αποτέλεσμα των απότομων αλλαγών των κλιματικών συνθηκών ανά εποχή. Μέθοδος προστασίας των καλλιεργειών είναι οι ψεκασμοί, καθώς άλλες εναλλακτικές μέθοδοι για τον έλεγχο και τον περιορισμό των προβλημάτων είναι μεν επιθυμητές, αλλά ακόμη δεν είναι διαθέσιμες για όλες τις καλλιέργειες.

Η προσβολή των καλλιεργειών από διάφορους επιζήμιους οργανισμούς (εχθροί και ασθένειες) αποτελεί αναμφισβήτητα ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που πρέπει να αντιμετωπίσει ο αγρότης. Σε αρκετές περιπτώσεις, η προσβολή μιας καλλιέργειας από ένα επιζήμιο οργανισμό μπορεί να προκαλέσει την ολοκληρωτική καταστροφή της σοδειάς, με αποτέλεσμα την οικονομική καταστροφή του γεωργού. Τέτοιοι επιζήμιοι οργανισμοί αποτελούν τα τρωκτικά, ζιζάνια, έντομα, ακάρεα, νηματώδεις, μύκητες, βακτήρια και άλλοι προκαρυωτικοί οργανισμοί, καθώς και διάφοροι ιοί και ιωειδή.

Ο αγρότης καλείται συχνά να αντιμετωπίσει διάφορους εχθρούς των φυτών, όπως είναι τα σηριβίδια των λαχανικών (*Spodoptera littoralis* και *S. exigua*) και των σιτηρών (*Syringopais temperatella*), η ευδεμίδα της αμπέλου (*Lobesia botrana*), ο δάκος της ελιάς (*Bactocera oleae*), ο πυρηνοτρήτης (*Prays oleae*), ο ρυγχίτης (*Rhynchites cribripennis*), η ζεύζερα (*Zeuzera pyrina*), η μεσογειακή μύγα (*Ceratitidis capitata*), η κόκκινη ψώρα (*Aonidiella aurantii*), η καρποκάψα των φυλλοβόλων οπωροφόρων (*Cydia pomonella*), η λίτα (*Phthorimaea perculella*) και λυριομύζα της πατάτας (*Lyriomyza trifolii*), ο εριώδης αλευρώδης των εσπεριδοειδών (*Aleurothrixus floccosus*), οι αλευρώδεις των λαχανικών και καπνού (*Trialeurode vaporariorum* and *Bemisia tabaci*), η αφίδα *Myzus persicae*, ο θρίπας *Frankliniella occidentalis*, το ευρύτομο της αμυγδαλιάς (*Eurytoma amygdali*) κ.ά. Από τους πιο σημαντικούς

φυτοπαρασιτικούς νηματώδεις περιλαμβάνονται ο χρυσονηματώδης (*Globodera rostochiensis* και *G. pallida*), ο ριζόκομβος νηματώδης (*Meloidogyne incognita*, *M. javanica* και *M. hapla*), ο νηματώδης των εσπεριδοειδών (*Tylenchulus semipenetrans*) κ.ά. Σημαντικές είναι ακόμα ασθένειες όπως οι αδρομυκώσεις του φουζαρίου (*Fusarium oxysporum*) και βερτιτσιλίου (*Verticillium dahliae*, *V. albo-atrum*), διάφορες σηψιρριζίες ριζών και σήψεις κονδύλων όπως είναι η φυτόφθορα (*Phytophthora* spp.), ριζοκτόνια (*Rhizoctonia* spp.), πύθιο (*Pythium* spp.), η φελλώδης σηψιρριζία (*Pyrenochaeta lycopersici*), οι φαιές σήψεις (π.χ. *Erwinia carotovora*) κ.ά., καθώς και αρκετές υπέργειες ή φυλλώδεις ασθένειες, όπως είναι ο περονόσπορος (π.χ. *Plasmopara viticola*, *Phytophthora infestans*), το ωίδιο (π.χ. *Uncinula necator*), οι σκωριάσεις (π.χ. *Puccinia* spp.), η αλτερναρίωση (*Alternaria* spp.), η σεπτορίαση (*Septoria* spp.), η ανθράκωση (e.g., *Colletotrichum* spp.), ο βοτρυτής (*Bortytis cinerea*), τα φουζικλάδια (e.g., *Venturia inaequalis* - ατελής μορφή *Spilocaea pomi*), το βακτηριακό κάψιμο (*Erwinia amylovora*), το κορύνεο (*Coryneum carophilum*), ο εξώασκος (*Taphrina* spp.), η μονίλια (*Monillinia fructicola*), ο καρκίνος των φυτών (*Agrobacterium* spp.) κ.α. Συχνές ιώσεις που εντοπίζονται γενικώς είναι και η ίωση του Κίτρινου Καρουλιάσματος των Φύλλων στα λαχανικά, η ίωση της Τριστέζας στα Εσπεριδοειδή, οι ιώσεις του Καρουλιάσματος και Ψ της πατάτας, ιώσεις των πυρηνοκάρπων όπως είναι η ίωση του Νανισμού, η Νεκρωτική Κηλίδωση και η Σιάρκα, καθώς και οι ιώσεις του Μολυσματικού Εκφυλισμού και Καρουλιάσματος της αμπέλου.ⁱ

Ο αρμόδιος κλάδος για την προστασία των φυτών ασχολείται με τη μελέτη, παρακολούθηση και αντιμετώπιση των εχθρών και ασθενειών των φυτών, παρέχοντας συμβουλές στον αγροτικό κόσμο κατά τέτοιο τρόπο, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η αειφόρος ανάπτυξη στη γεωργία, με σεβασμό προς το περιβάλλον και την υγεία του ανθρώπου. Χρησιμοποιώντας διάφορα μοντέλα παρακολούθησης εχθρών και ασθενειών, βασισμένα σε παγίδες και ελκυστικές ουσίες, καθώς και σε κλιματολογικούς παράγοντες, όπως είναι η θερμοκρασία (ημεροβαθμούς), σχετική υγρασία και βροχόπτωση, οι αρμόδιοι φορείς προβαίνουν σε προειδοποιητικές γραπτές και προφορικές ανακοινώσεις. Οι ανακοινώσεις περιλαμβάνουν την ενημέρωση των γεωργών για τη σωστή περίοδο εφαρμογής των ψεκασμών, τον ορθό τρόπο εφαρμογής των φυτοπροστατευτικών προϊόντων, καθώς δίνονται και κατάλογοι με τις καταλληλότερες φυτοπροστατευτικές δραστικές ουσίες που πρέπει να χρησιμοποιηθούν για την αντιμετώπιση του συγκεκριμένου επιζήμιου οργανισμού.

Διεξάγονται δοκιμαστικές ή επιδεικτικές δοκιμές στην ύπαιθρο και σε θερμοκήπια για την ανεύρεση και προώθηση νέων ή βελτιωμένων μεθόδων αντιμετώπισης εχθρών και ασθενειών. Τα αποτελέσματα και η τεχνογνωσία που παράγεται από αυτές τις μελέτες μεταφέρονται σε επίπεδο γεωργού για πρακτική εφαρμογή.

Για την προώθηση ορθών και αποτελεσματικών μεθόδων φυτοπροστασίας απαιτείται η διεξαγωγή σωστής φυτοδιαγνωστικής. Για το λόγο αυτό, απαιτείται ο εξοπλισμός με άρτια εργαστήρια, στελεχωμένα με εξειδικευμένο επιστημονικό και τεχνικό προσωπικό στις ακόλουθες ειδικότητες: (α) φυτοπαθολογία (μύκητες και βακτήρια), (β) ιολογία, (γ) νηματωδολογία, (δ) εντομολογία και ακαρολογία, (ε) ζιζανιοκτονία, και (στ) μελισσοκομία. Οι φυτοδιαγνωστικές τεχνικές περιλαμβάνουν μακροσκοπική και μικροσκοπική εξέταση των δειγμάτων, καθώς και τη διεξαγωγή εργαστηριακών αναλύσεων με βιοχημικές, ανοσοποιητικές και μορφομετρικές τεχνικές. Ο συμβουλευτικός ρόλος των αρμόδιων φορέων πρέπει να περιλαμβάνει, επίσης, την ανίχνευση και ταυτοποίηση επιζήμιων οργανισμών φυτοκαραντίνας για σκοπούς υποστήριξης του Κλάδου Φυτουγειονομικού Ελέγχου και Ελέγχου Ποιότητας, ο οποίος είναι ο αρμόδιος Κλάδος για εφαρμογή της Εθνικής και Ευρωπαϊκής νομοθεσίας, περιλαμβανομένων αυτών για πιστοποίηση υγιούς φυτικού υλικού.

Σε όλες σχεδόν τις καλλιέργειες χρησιμοποιούνται πλέον διάφορα φυτοπροστατευτικά προϊόντα (αγροχημικά, φυτοφάρμακα) για την προστασία τους από ζιζάνια, έντομα, ασθένειες και τροφολοπίες. Για παράδειγμα, στα τεύτλα εφαρμόζονται με επένδυση του σπόρου και κυρίως με 10 περίπου ψεκασμούς το χρόνο στο έδαφος και το φύλλωμα.

Ο ψεκασμός θεωρείται επιτυχημένος, δηλαδή αποτελεσματικός και ακίνδυνος, όταν η διασπορά του ψεκαστικού υγρού στην ψεκαζόμενη επιφάνεια είναι ακριβής και ομοιόμορφη. Όπως δε σε όλες τις καλλιεργητικές εργασίες η επιτυχία του ψεκασμού εξαρτάται από την καταλληλότητα του χρησιμοποιούμενου μηχανήματος, δηλαδή του ψεκαστικού και την επιμελημένη ρύθμιση και λειτουργία του.

Αυτό συνεπάγεται ότι ο ψεκασμός είναι απαραίτητος, γι' αυτό και είναι σημαντικό να είναι όσο το δυνατό αποτελεσματικότερος. Για να καταστεί αυτό εφικτό θα πρέπει να χρησιμοποιείται η ελάχιστη ποσότητα ψεκαστικού διαλύματος, μόνο όση είναι αναγκαία για τον έλεγχο και την αντιμετώπιση του προβλήματος και ο ψεκασμός να γίνεται σε όλη την έκταση που επιδιώκουμε να ελέγξουμε.

Σαφώς ο ψεκασμός θα πρέπει να γίνεται ομοιόμορφα και αυτό προϋποθέτει την ώθηση του υγρού, συνήθως νερό, που περιέχει το δραστικό φάρμακο από τη

δεξαμενή στο ακροφύσιο. Με την εκτόξευση του υγρού από την οπή του ακροφυσίου, δημιουργείται ένα λεπτό υδάτινο στρώμα αποτελούμενο από μικρά σταγονίδια. Αυτά διασπείρονται ομοιόμορφα με τη μορφή σκούπας ή κώνου.

Η κατασκευή ενός ψεκαστήρα, για λειτουργία στο έδαφος, κατασκευάζεται με πολλές παραλλαγές ανάλογα με τις παρακάτω συνισταμένες:

1) την έκταση της καλλιέργειας ή του στόχου:

α) με ακροφύσια ενσωματωμένα στον ιστό για γυμνό έδαφος ή χαμηλά αναπτυσσόμενες καλλιέργειες, με πλήρη ή μερική κάλυψη για ψεκασμό μεταξύ των σειρών – Σχ. 1 (α), 1(β).

β) με ακροφύσια σε ομάδα για ολικό ψεκασμό του φυτού κυρίως για ψηλές καλλιέργειες – Σχ. 1(7)

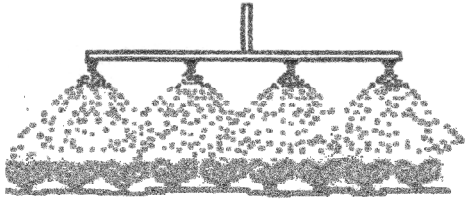
γ) με μοναδικό ακροφύσιο ενσωματωμένο σε αυλό για ψεκασμό διά χειρός, για φυτά οποιουδήποτε μεγέθους, π.χ. για χαμηλά αναπτυσσόμενες καλλιέργειες – Σχ. 1(δ) – και για ψηλά φυτά και δέντρα – Σχ. 1(ε)

2) τον τρόπο ισχυοδότησης του ψεκαστικού εξοπλισμού:

α) επινωτός, χειροδηγούμενος

β) συρόμενος, χειροίσχυοδοτούμενος

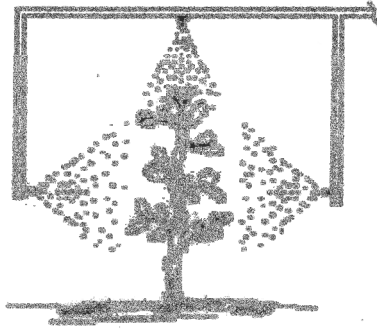
γ) φερόμενος στο γεωργικό ελκυστήρα και ισχυοδοτούμενος από τη μηχανή του γεωργικού ελκυστήρα.



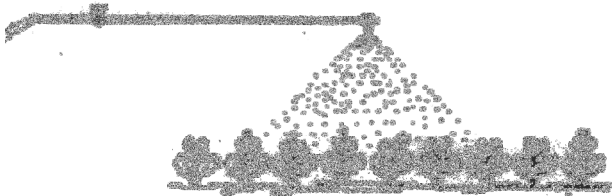
Ⓐ ΕΙΣΟΣ, ΜΕ ΑΚΡΟΦΥΤΙΑ ΗΛΑΦΡΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ



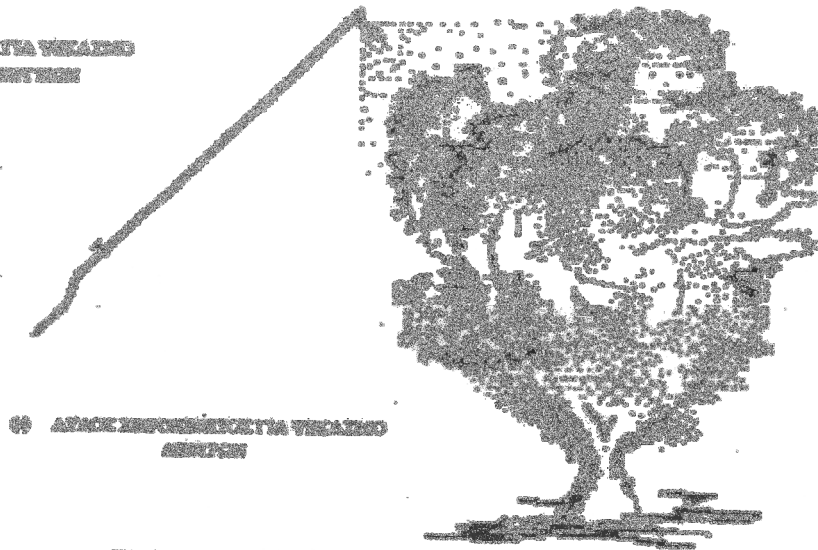
Ⓑ ΕΙΣΟΣ, ΜΕ ΑΚΡΟΦΥΤΙΑ ΜΕΦΙΣΤΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ



Ⓒ ΑΝΑΤΑΣΗ ΑΚΡΟΦΥΤΩΝ ΓΙΑ ΨΕΛΑΦΥΤΑ



Ⓓ ΑΡΑΧΗ ΕΠΙΦΩΡΜΗΣ ΓΙΑ ΨΕΛΑΦΟ
ΣΑΝΤΟΡΑΚΙ ΚΑΛΩΣΤΗΡΙΟΝ



Ⓔ ΑΡΑΧΗ ΕΠΙΦΩΡΜΗΣ ΓΙΑ ΨΕΛΑΦΟ
ΑΝΕΠΙΣΤΗ

ΣΧΗΜΑ 1 : ΞΕΛΑΦΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

1.2 Αποδοτικότητα λειτουργίας

Δεδομένου ότι η χρήση ενός ψεκαστικού μηχανήματος αποβλέπει στην προστασία και την επαύξηση της παραγωγής μίας καλλιέργειας θα πρέπει να προβλεφθούν οι παράγοντες αποδοτικής λειτουργίας. Αυτό θα επιτρέψει στον περιορισμό της αλόγιστης χρήσης του χρησιμοποιούμενου διαλύματος, τη στοχευμένη χρήση του πάνω στο φυτό και στον περιορισμό της ρύπανσης του κείμενου περιβάλλοντος.

Δύο παράγοντες πρέπει να ληφθούν υπόψη για τον καθορισμό της αποδοτικότητας λειτουργίας του ακροφυσίου ψεκασμού, η σχέση πίεσης – παροχής και η διασπορά ψεκαστικού διαλύματος πάνω σε μία επιφάνεια. Ο περιγραφόμενος εξοπλισμός αυτού του εγχειριδίου καθορίζει και τα δύο χαρακτηριστικά.

Ως διασπορά ορίζεται ο σχηματισμός της ποσότητας του ψεκαστικού διαλύματος που καλύπτει τις διάφορες περιοχές του στόχου κάτω από το ακροφύσιο. Η μέτρησή της δεν είναι εύκολη, ειδικά για τους ψεκασμούς των σχημάτων Σχ. 1(γ), 1(ε).

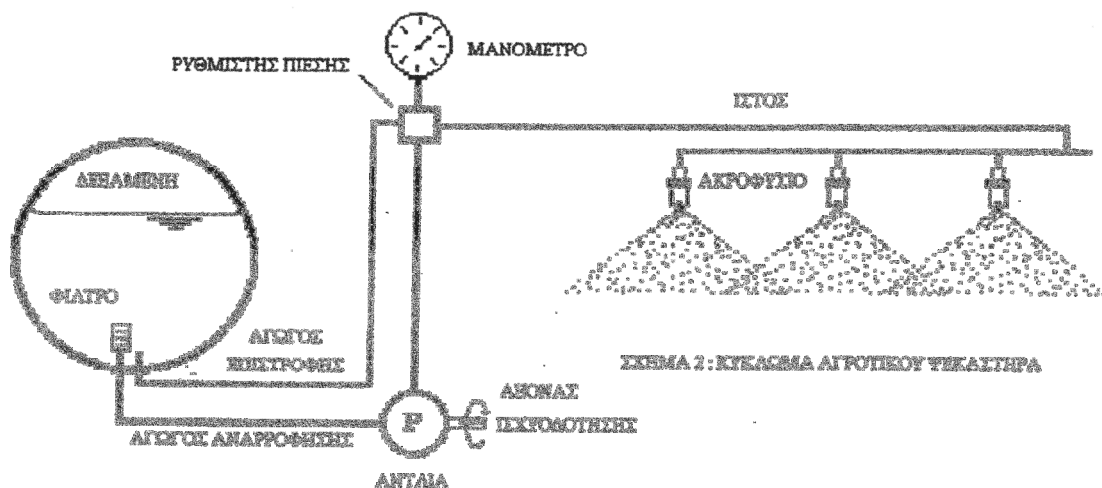
Η μέτρηση διασποράς για ένα ψεκαστικό με ιστό απλουστεύεται για χαμηλά αναπτυσσόμενες καλλιέργειες ή γυμνό έδαφος Σχ. 1(α), 1(β), καθώς ο στόχος κατά προσέγγιση είναι μία επίπεδη επιφάνεια. Αυτό μας επιτρέπει να κατανοήσουμε ότι η περιγραφόμενη συνδεσμολογία του εγχειριδίου είναι η θεωρητική αποτύπωση της κατάστασης που επικρατεί σε μία αγροτική καλλιέργεια. Η συνδεσμολογία θα δείξει τα βασικά χαρακτηριστικά του ακροφυσίου και πώς η συνδεσμολογία τους αποτυπώνει πλήρως την εικόνα ολόκληρης της μηχανής.

Η κόμη του δέντρου ή του φυτού, συνδυαζόμενη με τις κλιματικές συνθήκες (π.χ. άνεμος, υγρασία) επηρεάζουν σε μεγάλο ποσοστό την επιδιωκόμενη ομοιομορφία της διασποράς του ψεκαστικού υλικού από μία μηχανή που ψεκάζει ψηλά δέντρα και το εσωτερικό της κόμης τους. Με τους χειροκίνητους αυλούς η διασπορά εξαρτάται από τον τρόπο κίνησης του αυλού από το χειριστή. Επομένως, δεν μπορεί να καταγραφεί με μία απλή μέτρηση η διασπορά, που θα χαρακτηρίσει το ακροφύσιο ή τη θέση του και την κίνησή του. Γι' αυτό το είδος ψεκασμού είναι απαραίτητες ειδικές μετρήσεις στο ίδιο το φυτό ή το δέντρο.

Αυτό επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση ειδικών καρτών που αναπαριστούν το φύλλωμα του δέντρου ως στόχο, τοποθετημένες στην κόμη του δέντρου. Η ποσότητα του ψεκαστικού υγρού που φτάνει στο φύλλωμα υπολογίζεται από το μέτρημα του αριθμού των σταγόνων πάνω στην κάρτα. Εναλλακτική μέθοδος είναι οι σταγόνες υγρού να περιέχουν χρωστική ουσία και όταν αυτές ξεπλυθούν να μετρηθεί η ποσότητα με χρωμομετρική ή άλλες μεθόδους. Οι εν λόγω τεχνικές δε θα αναλυθούν περαιτέρω στο εγχειρίδιο.

Η παρακάτω συνδεσμολογία περιγράφει τη μέτρηση της διασποράς ψεκαστικού υλικού από ακροφύσια που χρησιμοποιούνται σε ψεκαστικά που φέρουν ιστό.

Βασικό σχέδιο συνδεσμολογίας



1.3 Αγροτικός ψεκαστήρας με ιστό

Στο σχέδιο 2 αναπαριστάται ένα τυπικό κύκλωμα από έναν αγροτικό ψεκαστήρα με ιστό με χρήση στις γεωργικές καλλιέργειες. Η κατασκευή αποτελείται από μία δεξαμενή που περιέχει το ψεκαστικό υγρό, το οποίο ωθούμενο υπό πίεση φτάνει σ' ένα ρυθμιστή πίεσης ή μία βαλβίδα ελέγχου. Η πίεση του υγρού που ρέει προς το ακροφύσιο κρατείται σταθερή. Το περίσσιο υγρό επαναπροωθείται στη δεξαμενή μέσω αγωγού.

Στο σχεδιασμό ενός τέτοιου ψεκαστήρα είναι απαραίτητο να ληφθούν υπόψη τα παρακάτω δεδομένα:

α) η απόσταση των ακροφυσίων στον ιστό. Συνηθίζεται μία σταθερή τιμή , 500 ή 1000 mm και για ένα δεδομένο ψεκαστήρα δεν είναι ρυθμιζόμενη.

Κατά τη λειτουργία ενός τέτοιου ψεκαστήρα είναι απαραίτητο να ληφθούν υπόψη τα παρακάτω:

α) το ύψος του ιστού. Ο ιστός συνήθως λειτουργεί σε συγκεκριμένο ύψος επάνω απ' το έδαφος, όπως αυτό καθορίζεται από τον κατασκευαστή των ακροφυσίων. Αυτό κυμαίνεται από 350 έως 600 mm (14-24inch)

β) η παροχή του ακροφυσίου. Για ένα δεδομένο ακροφύσιο και για ψεκαστικά διαλύματα με βάση το νερό, η παροχή εξαρτάται μόνο από την πίεση.

γ) η ταχύτητα κίνησης. Συνήθως διατηρείται σταθερή.

δ) η συγκέντρωση του δραστικού φαρμάκου στο διάλυμα.

Για ένα συγκεκριμένο ψεκαστικό διάλυμα και δόση εφαρμογής (litre/hectare, gallon/acre) είτε η παροχή ακροφυσίου, είτε η ταχύτητα κίνησης δύναται να επιλεγούν, ενώ οι υπόλοιποι παράγοντες να υπολογιστούν. Εάν η ταχύτητα κίνησης επιλεγεί, η απαιτούμενη παροχή θα πρέπει να καθοριστεί. Η παροχή αυτή θα καθοριστεί με βάση την κατάλληλη πίεση. Η πίεση και η ταχύτητα κίνησης πρέπει να διατηρούνται σταθερά, ώστε να επιτευχθεί η επιθυμητή δόση εφαρμογής.

Πρακτικά, κατά τη λειτουργία του ψεκαστήρα, βάσει των δεδομένων του κατασκευαστή, αναμένεται να εκτοξευτεί γνωστή ποσότητα και να υπάρχει ομοιόμορφη διασπορά του ψεκαστικού διαλύματος στην επιφάνεια – στόχο ή στο έδαφος. Εν τούτοις, η σχέση πίεσης – παροχής και διασποράς θα πρέπει να ελέγχονται από το χειριστή, ώστε να είναι σίγουρο ότι το μηχάνημα και τα στοιχεία του λειτουργούν ικανοποιητικά.

1.4 Έλεγχοι ψεκαστικών μηχανημάτων

Η Ευρωπαϊκή ένωση προκειμένου να περιορίσει τους δυνάμει κινδύνους από τη χρήση των προϊόντων φυτοπροστασίας, έχει καθορίσει υποχρεωτικά ανώτατα όρια για τα επονομαζόμενα υπολείμματα, τα οποία επιδιώκεται με τη χρήση των ορθών γεωργικών πρακτικών και του κατάλληλου εξοπλισμού φυτοπροστασίας να παραμείνουν σταθερά και να μειώνονται σταδιακά.

Πιο συγκεκριμένα, για τα μηχανήματα φυτοπροστασίας των προοριζομένων για ψεκασμό ή διανομή υδατικών διαλυμάτων, απαιτείται συμμόρφωση με την

οδηγία 98/37/EK η οποία προβλέπει την ειδική σήμανση CE και καθορίζει τις θεμελιώδεις απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας, τα οποία πρέπει να καλύπτονται από τον κατασκευαστή τόσο για τη συνήθη λειτουργία όσο και για αυτήν πέραν των λογικά αναμενόμενων χρήσεων. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης για να διασφαλίσει: α) την προστασία του περιβάλλοντος, β) τον αποτελεσματικό έλεγχο των επιβλαβών οργανισμών, γ) μείωση της εισροής φυτοφαρμάκων συνέταξε τα εξής πρότυπα:

- EN 907: 11997 «Γεωργικά και Δασικά μηχανήματα – Ψεκαστήρες και διανομείς υγρού λιπάσματος – Ασφάλεια»
- EN 12761 – 1 & 2 & 3: 2001 « Γεωργικά και Δασικά μηχανήματα – Ψεκαστήρες και διανομείς υγρού λιπάσματος – Προστασία περιβάλλοντος: Μέρος 1^ο : Γενικά, μέρος 2^ο: Ψεκαστήρες μεγάλων καλλιεργειών, μέρος 3^ο: Νεφελοψεκαστήρες για θαμνώδεις και δενδρώδεις καλλιέργειες»
- EN 13790 – 1 & 2: 2003: « Γεωργικά μηχανήματα και ψεκαστήρες – Έλεγχοι ψεκαστήρων εν χρήσει – Μέρος 1^ο: Ψεκαστήρες μεγάλων καλλιεργειών, μέρος 2^ο: νεφελοψεκαστήρες για θαμνώδεις και δενδρώδεις καλλιέργειες».

Η εφαρμογή των παραπάνω ορίζεται ως υποχρεωτική από την αγορά ή την κρατική νομοθεσία. Οι περιοδικοί έλεγχοι τω εν χρήσει μηχανημάτων είναι υποχρεωτικοί σε χώρες της κεντρικής και βόρειας Ευρώπης (π.χ. Γερμανία, Ολλανδία, Λιθουανία, κ.ά.) στην Ελλάδα οι δοκιμές των καινούριων ψεκαστικών μηχανημάτων είναι προαιρετικές και δεν πραγματοποιούνται περιοδικού έλεγχου για τα εν χρήσει ψεκαστικά. Στη χώρα μας, οι υφιστάμενες δυνατότητες ελέγχου και οι πολιτικές πρωτοβουλίες για βελτίωση της υποδομής γίνονται από τους παρακάτω:

- Το Ινστιτούτο Γεωργικών Μηχανών και Κατασκευών (ΙΓΕΜΚ) του Εθνικού ιδρύματος Αγροτικής Έρευνας (ΕΘΙΑΓΕ) πραγματοποιεί ελέγχους βάσει του προτύπου EN 907 και EN 12761 εκδίδοντας Έκθεση Δοκιμής.
- Το Υπουργείο Ανάπτυξης ενέταξε το 2005 το έργο « Ενίσχυση εργαστηριακής υποδομής του ΕΘΙΑΓΕ/ ΙΓΕΜΚ για τον έλεγχο ψεκαστικών μηχανημάτων στο Επιχειρηματικό πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα» για δοκιμές βάσει του προτύπου EN 12761.
- Το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων προωθεί τη βελτίωση του υφιστάμενου πλαισίου ελέγχου και τη δημιουργία σύγχρονων σταθερών και

κινητών εργαστηριακών υποδομών για τις δοκιμές των μηχανημάτων φυτοπροστασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ II

Εννοιολογία και ορισμοί για χημική εφαρμογή στο χώρο της γεωργίας

Για την κατασκευή και τη χρήση μίας ψεκαστικής μηχανής σύμφωνα με τα παραπάνω πρότυπα λειτουργίας που ορίζονται από την Ευρωπαϊκή Ένωση δοθούν αμέσως παρακάτω κάποιοι γενικοί ορισμοί που χρησιμοποιούνται στο χώρο της γεωργικής χημικής εφαρμογής⁴. Οι έννοιες αυτές είναι συμβατές με οποιαδήποτε γεωργικής χημική εφαρμογή.

2. Γενικοί χημικοί όροι και χαρακτηριστικές τους μονάδες⁵

2.1 Αναλογία ροής αέρα: η αναλογία ροής του αέρα εκφρασμένη σε όγκο ανά σχετική μονάδα (m^3/s , $m^3/$ δέντρο, $ft^3/$ min)

2.2 Γωνία αναπαύσεως: η οξεία γωνία που σχηματίζεται ανάμεσα σε μία οριζόντια επιφάνεια και στην κλίση ενός σωρού από κόκκους που βρίσκονται σε ηρεμία, αφού έχουν αφεθεί να πέσουν από ένα προκαθορισμένο υπερυψωμένο σημείο. Η τιμή της εφαρμογής πολλών συσκευών εναπόθεσης κόκκων είναι αντιστρόφως ανάλογη με τη γωνία αναπαύσεως.

2.3 Αναλογία εφαρμογής: η ποσότητα οποιουδήποτε υλικού που εφαρμόζεται ανά χρησιμοποιούμενη μονάδα.

2.3.1 Αναλογία ενεργού περιεχομένου: το ποσό του ενεργού περιεχομένου που εφαρμόζεται ανά χρησιμοποιούμενη μονάδα, εκφρασμένο σε έννοιες μάζας ανά σχετική μονάδα που χρησιμοποιείται (για χρησιμοποίηση επιφάνειας, kg , $a.i./ha$, lb $a.i./$ στρέμμα ή $o.z./1000$ πόδια (ft) σειράς). Για εφαρμογή σε κενό, mg $a.i./m^3$ ή $o.z.$ $a.i./1000ft^3$. Για ξεχωριστές μονάδες, mg $a.i./$ φυτό ή ζώο)

2.3.2 Αναλογία συνθέσεως: το ποσό της χημικής σύνθεσης που εφαρμόζεται ανά χρησιμοποιούμενη μονάδα, εκφρασμένο σε έννοιες μάζας ή όγκου ανά σχετική χρησιμοποιούμενη μονάδα (για χρήση επιφάνειας, kg , $/ha$, lb /στρέμμα ή

⁴ Terminology and definitions for Agricultural Chemical Application, ASAE S 327. Dec. 1995 [*με άδεια χρήσης]

⁵ Terminology and definitions for Agricultural Chemical Application, ASAE S 327. Dec. 1995

o.z./1000πόδια (ft) σειράς). Για εφαρμογή σε κενό, mg./m³ ή o.z. /1000ft³. Για ξεχωριστές μονάδες, mg a.i./ φυτό ή ζώο)

2.3.3 Αναλογία ψεκασμού: το ποσό του υγρού με το οποίο ψεκάζουμε, το οποίο εφαρμόζεται ανά χρησιμοποιούμενη μονάδα (για χρήση επιφάνειας, L/ha ή gal/στρέμμα. Για εφαρμογή σε κενό, mL/m³ ή oz/100ft³ . Για ξεχωριστές μονάδες L/φυτό, mL/ ζώο ή gal/ δέντρο).

2.4 Ο λόγος της πυκνότητας: ο λόγος της μάζας του υλικού (κόκκοι) προς μονάδα όγκου (kg/m³, lb/ft³)

2.5 Συγκέντρωση: το ποσό του ενεργού περιεχομένου που βρίσκεται σε μία χημική σύνθεση, εκφρασμένο ως ένα ποσοστό ή μάζα ανά σχετική βασική μονάδα (mg.a.i./L, a.i./gal)

2.6 Αναλογία εναπόθεσης: το ποσό οποιουδήποτε υλικού που εναποτίθεται ανά επιφάνεια εδάφους

2.6.1 Αναλογία εναπόθεσης ενεργού περιεχομένου: το ποσό του ενεργού περιεχομένου που εναποτίθεται ανά μονάδα επιφάνειας εδάφους.

2.6.2 Αναλογία εναπόθεσης της ουσίας που συντέθηκε: το ποσό της ουσίας που συντέθηκε το οποίο εναποτίθεται ανά μονάδα επιφάνειας.

2.6.3 Αναλογία εναπόθεσης ψεκαστικού υγρού: το ποσό του υγρού ψεκασμού που εναποτέθηκε να μονάδα επιφάνειας εδάφους

2.6.4 Μέση αναλογία εναπόθεσης: το μέσο ποσό της εναπόθεσης σε ολόκληρη τη σειρά που ψεκάζεται.

2.6.5 Αποτελεσματική αναλογία εναπόθεσης ψεκαστικού υγρού: η μέση εναπόθεση από κέντρο σε κέντρο παράπλευρων σειρών

2.7 Παρασυρμός (drift): η κίνηση των χημικών ουσιών έξω από την προκαθορισμένη περιοχή του στόχου από μεταφορά με τη μάζα του αέρα ή με διάχυση

2.7.1 Μετακίνηση των εναποθέντων κομματιών: η εναπόθεση μερών των χημικών ουσιών έξω από την προκαθορισμένη περιοχή του στόχου.

2.7.2 Μετακίνηση με τον αέρα: η διασπορά μερών των χημικών ουσιών στην ατμόσφαιρα, έξω από την προκαθορισμένη περιοχή του στόχου.

2.7.3 Μετακίνηση με την εξάτμιση: η διασπορά χημικών σε μορφή ατμού στην ατμόσφαιρα και σε περιοχές γύρω από την περιοχή του στόχου και κατά τη διάρκεια της εφαρμογής και μετά από αυτή.

2.8 Σύνθεση της ουσίας: ο τύπος της χημικής ουσίας την οποία προμηθεύεται ο χρήστης και η οποία περιλαμβάνει και ενεργά και αδρανή στοιχεία.

2.9 Αναλογία ροής των κόκκων: μάζα κόκκων που ρέει από μία μετρική συσκευή ανά μονάδα χρόνου, εκφρασμένη σε έννοιες μάζας ανά μονάδα χρόνου (kg/min, lb/min).

2.10 Μέση διάμετρος σταγονιδίων: D_{pq} → ο όρος D_{pq} ορίζεται ως:

$$D_{pq} = \sum_i D_i^p / \sum_i D_i^q \text{ όπου:}$$

D = (the overbar) σε D προσδιορίζει μία μέση διαδικασία

$(p-q)$ = η αλγεβρική σχέση του D_{pq}

p & q = οι ακέραιοι αριθμοί 0, 1, 2, 3 ή 4

D_i = η διάμετρος της *ith* τάξης μεγέθους

\sum_i = το άθροισμα των $D_p D_q$ παριστάνοντας όλες τις σταγόνες μέσα στο δείγμα

$\sum D_i^0$ = ο συνολικός αριθμός των σταγόνων μέσα στο δείγμα

Κάποιες αντιπροσωπευτικές διαμέτροι είναι οι εξής:

D_{10} = μέση γραμμική (αριθμητική) διάμετρος

D_{20} = μέση επιφανειακή διάμετρος του εδάφους

D_{30} = μέση διάμετρος όγκου

D_{31} = μέση διάμετρος όγκου / μήκους (μέση διάμετρος εξάτμισης)

D_{32} = μέση διάμετρος όγκου / επιφάνειας (Sauter)

D_{43} = μέση διάμετρος πάνω όγκου (DeBroukere ή Herdan)

2.11 Μέση διάμετρος σταγόνας D_{xf} : για συσσωρευμένες διανομές D_{xf} όπου το x είναι V , A , L ή N , είναι τέτοιοι διαμέτροι, ώστε ο λόγος f , του συνόλου του όγκου, της επιφάνειας του εδάφους, του μήκους ή της διαμέτρου ή του αριθμού των σταγόνων, να είναι περίπου σε σταγόνες μικρότερης διαμέτρου.

$D_{V0.5}$ = μέση διάμετρος όγκου

$D_{A0.5}$ = μέση διάμετρος επιφάνειας εδάφους

$D_{L0.5}$ = μέση διάμετρος όγκου

$D_{N0.5}$ = μέση διάμετρος αριθμού

$D_{V0.1}$ και $D_{V0.9}$ = διάμετρος των σταγόνων, έτσι ώστε το 10% και το 90% περίπου του υγρού όγκου να είναι σε μικρότερης διαμέτρου σταγόνες.

2.12 Ποσοστό ψεκασμού των στομιών σε κύκλο λειτουργίας: υπολογισμένο συνυπολογίζοντας τη διαφορά που υπάρχει ανάμεσα στο μέγεθος των στομιών και στο πρότυπο πλάτος ενός στομιού και διαιρώντας με τη διαφορά αυτή των στομιών και πολλαπλασιάζοντας το αποτέλεσμα σε εκατό.

2.13 Αριθμός πρότυπου μεγέθους: ένας αριθμός που καθορίζει το μέσο μέγεθος κομματιού ενός κόκκου λιπάσματος με σκοπό το ταίριασμα των μεγεθών των υλικών σε περιπτώσεις ανάμιξης λιπασμάτων. Η σχέση είναι:

$$SGN = \text{μέση διάμετρος κομματιού, mm} \times 10$$

Μέση διάμετρος κομματιού είναι η διάμετρος που απαντά στο 50% που διατηρείται από το βάρος σε μία γενική ανάλυση με κοσκίνισμα.

2.14 Κατάταξη των υγρών ψεκασμού: κατάταξη των υγρών ψεκασμού είναι το μέγεθος της σταγόνας που πέφτει.

2.14.1 Αερόσολες: διανομή των σταγόνων με $D_{v0.5} \leq 50 \mu\text{m}$

2.14.2 Υδρονέφωση: διανομή των σταγόνων με $50 \mu\text{m} < D_{v0.5} \leq 100 \mu\text{m}$

2.14.3 Λεπού τύπου ψεκαστικά υγρά: διανομή των σταγόνων με $100 \mu\text{m} < D_{v0.5} \leq 400 \mu\text{m}$

2.14.4 Μέσου τύπου ψεκαστικά υγρά: διανομή των σταγόνων με $400 \mu\text{m} < D_{v0.5} \leq 1200 \mu\text{m}$

2.14.5 Χοντρού τύπου ψεκαστικά υγρά: διανομή των σταγόνων με $D_{v0.5} > 1200 \mu\text{m}$

2.15 Πλάτος ψεκασμού ανά στόμιο: το αποτελεσματικό πλάτος το οποίο ψεκάζεται από ένα στόμιο (Για ευρύτερο ψεκασμό είναι τα κενά μεταξύ των στομιών, για ζώνες ψεκασμού είναι το πλάτος των ζωνών αυτών, για ψεκασμό σειράς μιας καλλιέργειας είναι το πλάτος της σειράς διαιρούμενο με τον αριθμό των στομιών ανά σειρά.)

2.16 Αποτελεσματικό πλάτος σειράς: η απόσταση από κέντρο σε κέντρο μεταξύ δύο ευρύτερων εφαρμογών

2.17 Δείκτης ομοιομορφίας: μια τιμή της ομοιομορφίας του μεγέθους των κομματιών των κόκκων. Είναι μία αναλογία χωρίς μονάδες, του μεγέθους του κομματιού που αντιστοιχεί στο 95% που κρατείται από το βάρος προς το μέγεθος του κομματιού που αντιστοιχεί στο 10% που κρατείται από το βάρος σε μία γενική ανάλυση με κοσκίνισμα του υλικού. Ένα υλικό που μετρίεται ομοιόμορφα έχει ένα δείκτη ομοιομορφίας ίσο με τον αριθμό ένα. Τα υλικά που είναι λιγότερο ομοιόμορφα μετρημένα έχουν μικρότερη αξία.

3. Τύποι εφαρμογής

3.1 Εφαρμογή σειράς: η διανομή χημικού υλικού σε παράλληλες σειρές αφήνοντας την περιοχή ανάμεσα στις σειρές χωρίς χημικά. Η χημική συγκέντρωση ανά μονάδα επιφάνειας μιας σειράς είναι ίση με τις συγκεντρώσεις που επιτυγχάνονται με μια πιο ευρεία εφαρμογή.

3.2 Βασική εφαρμογή: εφαρμογή του χημικού στη βάση του φυτού

3.3 Ευρεία εφαρμογή: εφαρμογή του χημικού σε μία ολόκληρη περιοχή ή ένα χωράφι

3.4 Καθορισμένη εφαρμογή: εφαρμογή του χημικού σε μια συγκεκριμένη περιοχή, όπως μία σειρά (π.χ. στο αυλάκι, μέσα στη σειρά), στην κοίτη ή στην βάση των φυτών. Οι χημικές συγκεντρώσεις ανά μονάδα χρησιμοποιούμενης επιφάνειας είναι υψηλότερες από τις συγκεντρώσεις που επιτυγχάνονται με ευρεία εφαρμογή ή παρόμοιες τιμές εφαρμογής.

3.5 Ειδική εφαρμογή: εφαρμογή του χημικού: εφαρμογή του χημικού στους κορμούς, στους καρπούς, στα φύλλα ή στις βελόνες ενός φυτού.

3.6 Γονιμοποίηση: αναμιγνύοντας ή ψεκάζοντας ένα μικρό ποσοστό υγρού υλικού λιπάσματος. Μπορεί ακόμα να επιτευχθεί με την ανάμιξη των εργασιών ή κατά τη διάρκεια της εφαρμογής.

3.7 Εφαρμογή προς μία κατεύθυνση: μέθοδος εφαρμογής όπου φτιάχνονται γειτονικές σειρές στην ίδια κατεύθυνση μετακίνησης (ευθεία – κυκλική εφαρμογή). Αυτή η μέθοδος παράγει ένα από δεξιά προς τα αριστερά overlapping των γειτονικών σειρών.

3.8 Βαθμιαία εφαρμογή: μία μέθοδος εφαρμογής όπου σε γειτονικές σειρές γίνεται εφαρμογή προς αντίθετες κατευθύνσεις (προς τα πίσω και προς τα εμπρός εφαρμογή). Αυτή η μέθοδος παράγει ένα από δεξιά προς δεξιά overlap εναλλασσόμενο με ένα από αριστερά προς τα αριστερά overlap.

3.9 Εφαρμογή run – off: εφαρμογή ενός υγρού χημικού χρησιμοποιώντας αρκετό όγκο έτσι ώστε να αρχίζει να στάζει από το στόχο

3.10 Εφαρμογή με μόνο ένα πέρασμα: μέθοδος εφαρμογής με την οποία εφαρμόζεται ένα πέρασμα πάνω από την χρησιμοποιούμενη περιοχή

3.11 Εφαρμογή κενού: Διανομή υγρού, αερίου ή ξηρών κομματιών σε ένα περιορισμένο κενό αέρος.

3.12 Χρησιμοποίηση ενός συγκεκριμένου σημείου: εφαρμογή του χημικού σε μία μικρή περιορισμένη περιοχή, συνήθως για τον έλεγχο της διασποράς κάποιας τυχόν ασθένειας.

3.13 Ένεση στο έδαφος: η μηχανική τοποθέτηση του χημικού κάτω από την επιφάνεια του εδάφους με μία ελάχιστη διατάραξη του εδάφους

4. Συσκευές εφαρμογής

4.1 Σε αυτό το τμήμα της εργασίας αναλύεται η γενική κατάταξη των συσκευών που χρησιμοποιούνται για εφαρμογή υγρών και ξηρών προϊόντων.

4.2. Γεννήτρια αεροζόλ (νέφωση): κάθε μηχανική ή θερμική συσκευή που παράγει υγρή διανομή έχοντας μία μέση διάμετρο όγκου μικρότερη από 50μm.

4.3 Εφαρμογή στους κόκκους: μία συσκευή που περιλαμβάνει μία χοάνη, ένα μετρικό μηχανισμό και ένα μηχανισμό που κατευθύνει τους κόκκους στη συγκεκριμένη περιοχή του στόχου, όπως είναι μία σειρά, η κοίτη ή η βάση των φυτών.

4.3.1 Προσαρμοσσιμο στόμιο: μία μετρική συσκευή που χρησιμοποιείται σε εφαρμογείς της ροής της βαρύτητας των κόκκων με αποτέλεσμα να μειώνεται η τιμή της ροής κάνοντάς την ανοικτή περιοχή ενός στομίου να μεταφέρει την επιθυμητή τιμή της ροής.

4.3.2 Αναδευτήρας: μία περιστρεφόμενη συσκευή που βρίσκεται μέσα στη χοάνη της ροής βαρύτητας εφαρμογέων και ευρύτερων ψεκαστήρων που περιλαμβάνει μεταφορά των κόκκων στο προσαρμοσμένο στόμιο. Κάποιοι αναδευτήρες μπορεί να προκαλέσουν ροή κόκκων, όταν η λειτουργία σταματήσει.

4.3.3. Ευρείας διασποράς ψεκαστήρες: μία συσκευή που περιλαμβάνει μία χοάνη, μία μετρική μονάδα και ένα μηχανισμό διανομής που χρησιμοποιεί είτε τη βαρύτητα, είτε τη φυγόκεντρο δύναμη ή μία ταλαντευόμενη κίνηση για τη διασπορά των κόκκων στην επιφάνεια ολόκληρης της περιοχής προς εκμετάλλευση.

4.3.4 Σωλήνας σταγόνων: ένας αγωγός (πλαστικός, μεταλλικός ή ελαστικός) που οδηγεί την ροή των κόκκων ενός διανεμητή κόκκων με τη μετρική συσκευή στο στόχο.

4.3.5 Ροή βαρύτητας: ένας τύπος διανεμητή κόκκων που χρησιμοποιεί ένα προσαρμοσμένο στόμιο προς μείωση της ροής και έναν αναδευτήρα που εξασφαλίζει τη συνεχή παράδοση κόκκων σε ένα προσαρμοσμένο στόμιο και έτσι αποφεύγεται η ροή, όταν η λειτουργία σταματήσει.

4.3.6 Πνευματικοί διανεμητές: μία συσκευή που περιλαμβάνει μία χοάνη, ένα μετρικό μηχανισμό και ένα μηχανισμό διανομής που χρησιμοποιεί μία πνευματική μεταβίβαση για να εξαπλώσει τους κόκκους πάνω στη χρησιμοποιούμενη περιοχή ή για να κατευθύνει τους κόκκους μέσα σε παράλληλες σειρές.

4.3.7 Θετική μετατόπιση: ένας τύπος διανεμητή κόκκων που χρησιμοποιεί ένα περιστρεφόμενο ρότορα για κανονική τιμή ροής βασισμένη στην περιστροφική ταχύτητα, εκφρασμένη σε στρ./λεπτό και στη μετατόπιση της μάζας ανά περιστροφή, εκφρασμένη σε kg/r.

4.3.8 Ρότορας: μετρική συσκευή που χρησιμοποιείται σε διανεμητές θετικής μετατόπισης και η οποία μειώνει την τιμή της ροής μεταθέτοντας μία καθορισμένη τιμή ανά περιστροφή. Η τιμή της ροής επηρεάζεται από την ταχύτητα του ρότορα και τη μετατόπιση.

4.4 Μηχανικά μεταφερόμενοι και χρησιμοποιούμενοι ψεκαστήρες: ψεκαστική συσκευή που μεταφέρεται και χρησιμοποιείται από ένα μόνο άτομο.

4.4.1 Αντλητικός μηχανισμός ψεκασμού: ψεκαστική συσκευή που περιλαμβάνει μία μηχανικής λειτουργίας αντλία, η οποία μπορεί να κρατηθεί ή να αναρτηθεί σ' έναν κάδο, ο οποίος περιέχει το ψεκαστικό υγρό.

4.4.2 Ψεκαστικό με πεπιεσμένο αέρα: μια ψεκαστική συσκευή που χρησιμοποιεί την πίεση του αέρα, για να μετακινήσει υγρό από έναν αποθηκευτικό χώρο μέσω μία ψεκαστικής συσκευής.

4.4.3 Ψεκαστικό με σωλήνα σύνδεσης: συσκευή σχεδιασμένη να προσαρμόζεται σε σταθερό σωλήνα κήπου, περιέχοντας έναν αποθηκευτικό χώρο που κρατείται με το χέρι για την ανάμιξη του ψεκαστικού υγρού μαζί με μία ολόκληρη μετρική κεφαλή μέσα στην οποία ρέει το νερό από το σωλήνα κήπου. Η μετρική κεφαλή χρησιμοποιεί την πίεση του νερού, την επίδραση του σιφονιού ή κάποια άλλα μέσα που λειτουργούν με το νερό, για να μετρήσει την ανάμιξη του ψεκαστικού υγρού μέσα στο ρεύμα νερού το οποίο τότε εξατμίζεται.

4.4.4 Ψεκαστικό αναρτώμενο σα σάκος: ψεκαστική συσκευή, μεταφερόμενη στην πλάτη του χρήστη, που περιέχει μία δεξαμενή ψεκαστικού υγρού, μία πηγή πίεσης και μια συσκευή εξάτμισης που σχηματίζει και διανέμει το ψεκαστικό υγρό. Η πίεση του ψεκαστικού υγρού παρέχεται από μία μηχανική αντλία που λειτουργεί με μοχλό, μία αντλία που τροφοδοτείται με κίνηση από έναν κινητήρα ή από μία δεξαμενή με αέρα υπό πίεση. (Μερικά τέτοια είδους ψεκαστικά έχουν φουσητήρες για τη διανομή του ψεκαστικού υγρού).

4.4.5 Ψεκαστικό με κινούμενη αντλία: ψεκαστικό που περιέχει μία τηλεσκοπική αντλία που λειτουργείται και από τα δύο χέρια. Ένα στόμιο ψεκασμού τοποθετείται στην έξοδο της αντλίας. Η είσοδος της αντλίας προσαρμόζεται σ' ένα σωλήνα ο οποίος οδηγεί στη δεξαμενή του ψεκαστικού υγρού.

4.5 Ψεκαστικά που λειτουργούν με ρεύμα και προσαρμογές: ψεκαστική συσκευή που λειτουργεί μέσω μίας πηγής ρεύματος

4.5.1 Ψεκαστικά αέρος: συσκευή που περιέχει μία πηγή πίεσης και χειριστήρια για το υγρό ψεκασμού και ένα φουσητήρα με εύκαμπτους σωλήνες, για να παραχθεί ένα

ρεύμα αέρος μέσα στο οποίο βρίσκονται τα στόμια του ψεκαστικού. Ο αέρας από τους φυσητήρες μεταφέρει το ψεκαστικό υγρό σε μία απόσταση για τη διανομή του στον προκαθορισμένο στόχο.

4.5.2 Ψεκαστικά με κανόνι: ψεκαστική συσκευή που περιέχει μία πηγή πίεσης και χειριστήρια και εφοδιάζει ένα κανόνι με μηχανισμούς ψεκασμού (υδραυλικό, περιστροφικό ή κάτι άλλο)

4.5.3 Υψηλής διαύγειας ψεκαστικό: συσκευή που περιλαμβάνει συστατικά ενός ψεκαστικού κανονιού, αναρτώμενη σε ένα αυτοκινούμενο όχημα με μια ειδική κατασκευή που επιτρέπει στο όχημα να περάσει πάνω από χαμηλά ή ψηλά φυτά (π.χ. καλαμπόκι) με ελάχιστη ζημιά.

4.5.4 Καλυμμένο ψεκαστικό: ψεκαστική συσκευή που περιλαμβάνει ένα ψεκαστικό όπου το κανόνι και η περιοχή που ψεκάζεται κλείνονται μέσα σε ένα κάλυμμα. Το κάλυμμα επεκτείνεται από κοντά στο έδαφος μπροστά της περιοχής που ψεκάζεται μέχρι το έδαφος και πάλι της πίσω της πλευράς της περιοχής αυτής και καλύπτει τα μήκη και τα τέλη του ψεκαστικού κανονιού.

4.6 Θερμική συσκευές εξάτμισης: συσκευή που περιέχει έναν αποθηκευτικό χώρο για το χημικό υλικό και ένα θερμοστάτη για να διατηρεί το δοχείο σε μία θερμοκρασία αρκετά υψηλή, ώστε να επιταχυνθεί η εξάτμιση ή η εξάχνιση του υλικού. Η συσκευή μπορεί να περιέχει ένα φυσητήρα για διασπορά του υλικού στην χρησιμοποιούμενη περιοχή ή μπορεί να στηρίζεται στη φυσική μεγάλη διάχυση για διανομή.

5. Συσκευές ψεκασμού

5.1 Οι παραπάνω κύριες κατηγορίες ψεκαστικών έχουν οριστεί σύμφωνα με τις πρωταρχικές ενεργειακές πηγές που ευθύνονται για την εξέλιξη του ψεκασμού. Όταν περισσότεροι του ενός όρου χρησιμοποιούνται για το ίδιο ψεκαστικό, οι εναλλακτικοί όροι είναι σε παρενθέσεις ακολουθώντας τον προτεινόμενο όρο.

5.2 Φυγοκεντρικά ψεκαστικά (περιστρεφόμενα ψεκαστικά): συσκευές στις οποίες η κινητική ενέργεια ενός περιστρεφόμενου μηχανισμού είναι η κύρια πηγή της ενέργειας που χρησιμοποιείται για να παραχθεί το ψεκαστικό υγρό.

5.2.1 Ψεκαστικό περιστρεφόμενο κόσκινου (κόσκινο που στροβιλίζεται): φυγοκεντρικό ψεκαστικό μέσα στο οποίο το υγρό οδηγείται στην εσωτερική επιφάνεια ενός κόσκινου που στροβιλίζεται από το οποίο διανέμεται λόγω της φυγόκεντρου δυνάμεως και σχηματίζει το ψεκαστικό υγρό.

- 5.2.2 Ψεκαστικό περιστρεφόμενου δίσκου (δίσκος που στροβιλίζεται):** φυγοκεντρικό ψεκαστικό στο οποίο το υγρό παράγεται κοντά στο κέντρο ενός ή περισσότερων περιστρεφόμενων δίσκων, διαχέεται προς το άκρο και διανέμεται με τη φυγόκεντρο δύναμη σχηματίζοντας το ψεκαστικό υγρό.
- 5.2.3 Ψεκαστικό με περιστρεφόμενο κλουβί:** φυγοκεντρικό ψεκαστικό που περιέχει ένα περιστρεφόμενο κοίλο κυλινδρικό κλουβί μέσα στο οποίο παράγεται το υγρό στο εσωτερικό και ρέει μέσα από περάσματα στα ανοίγματα του κλουβιού, όπου διασπάται σε σταγόνες.
- 5.3 Ηλεκτροστατικό ψεκαστικό:** συσκευές όπου το ηλεκτρικό ρεύμα είναι η κύρια πηγή ενέργειας για την παραγωγή ψεκαστικού υγρού.
- 5.4 Πνευματικά ψεκαστικά (ψεκασμός με αέρα από τα στόμια, υγροποιημένου αερίου, διπλού υγρού ψεκαστικά):** συσκευές όπου η κίνηση του αερίου ή του ατμού είναι η κύρια πηγή ενέργειας που χρησιμοποιείται για την παραγωγή ψεκαστικού υγρού.
- 5.4.1 Ψεκαστικό στόμιο με υποβοήθηση αέρα:** ψεκαστικό στο οποίο ο αέρας υπό πίεση χρησιμοποιείται, για να αυξήσει τον ψεκασμό που παράγεται από το υπό πίεση υγρό. Ο αέρας μπορεί να χρειαστεί μόνο για ένα κομμάτι του εύρους λειτουργίας (π.χ. για χαμηλή τιμή της ροής του υγρού).
- 5.4.2 Ψεκαστικό στόμιο με φύσημα (έκρηξη) αέρα:** πνευματικού τύπου ψεκαστικό που χρησιμοποιεί ένα σχετικά μεγάλο όγκο υψηλής ταχύτητας – χαμής πίεσης αέρα.(Ο όρος αυτός χρησιμοποιείται αρκετά για να υποδείξει όλο το εύρος των πνευματικών τύπου ψεκαστικού).
- 5.4.3 Πνευματικού τύπου ψεκαστικά εξωτερικής ανάμιξης:** πνευματικού τύπου ψεκαστικό στο οποίο το υπό πίεση αέριο κατευθύνεται σε μία υγρή επιφάνεια ή ρεύμα εκτός του στομίου, προς το σχηματισμό του ψεκαστικού υγρού.
- 5.4.4 Πνευματικού τύπου ψεκαστικό εσωτερικής ανάμιξης:** πνευματικού τύπου ψεκαστικό στο οποίο το αέριο και το υγρό παράγονται και αναμιγνύονται μέσα στο σωληνωτό άκρο (στόμιο) και στη συνέχεια διαχωρίζονται ως μία διανομή δύο φάσεων μέσω ενός κοινού ανοίγματος (στομίου).
- 5.4.4.1 Στόμιο σωλήνα με σιφόνι:** ψεκαστικό πνευματικού τύπου όπου ένα ρεύμα αέρος εξατμίζεται και ψεκάει το υγρό από τη δεξαμενή που βρίσκεται κάτω από το στόμιο.
- 5.4.4.2 Ηχητικό στόμιο:** πνευματικού τύπου ή δονούμενο ψεκαστικό στο οποίο η ενέργεια παρέχεται στο υγρό σε συχνότητες κάτω από 20kHz.

5.4.4.3 Υπερηχητικό στόμιο: πνευματικού τύπου ή δονούμενο ψεκαστικό στο οποίο η ενέργεια παρέχεται στο υγρό σε υψηλή συχνότητα (η κοινή χρήση αναφέρεται σε συχνότητες μέσα ή πάνω από την ακτίνα ακουστικότητας του ανθρώπου, αλλά στην πράξη πρέπει να περιορίζεται σε συχνότητες μέχρι 20kHz).

5.5 Ψεκαστικά πιέσεως (υδραυλικά ψεκαστικά, ψεκασμός με στόμιο υπό πίεση, στόμιο πίεσης, μονού υγρού ψεκαστικού): συσκευές στις οποίες το υγρό υπό πίεση είναι η κύρια πηγή της ενέργειας που χρησιμοποιείται, για να παραχθεί ψεκαστικό υγρό.

5.5.1 Στόμιο παρόδου (στόμιο που οδηγεί προς τα πίσω τη ροή, στόμιο ανακύκλωσης, στόμιο επιστροφής της ροής, στόμιο έκχυσης): ψεκαστικό με ένα θάλαμο που στροβιλίζεται περιέχοντας ένα στόμιο ή πόρτα μέσα από την οποία μέρος του υγρού που εισέρχεται μπορεί να τραβηχτεί από το στροβιλίζοντα θάλαμο και να επιστρέψει στη δεξαμενή παροχής υγρού. Η αρνητική ροή ελέγχεται μειώνοντας την πίεση στο σωλήνα – γέφυρα.

5.5.2 Ψεκαστικό κωνικό (κωνικό στόμιο ψεκασμού): ψεκαστικό με πίεση στο οποίο το υγρό στροβιλίζεται, εξαιτίας των εφαπτομενικών εισόδων, των στενών διανεμητών, των βανών ή των πυρήνων των κόκκων και παράγει μία κωνική μορφή του υγρού που διαλύεται σε σταγονίδια. Η γωνία του κωνικού κομματιού ελέγχεται από τη συσκευή που παράγει το στροβιλισμό, το σχέδιο του θαλάμου και του στομίου της ενεργοποίησης.

5.5.2.1 Στόμιο κοίλου κώνου (στόμιο κόκκου σε σχήμα δίσκου, στόμιο μορφής δίσκου κοίλου κώνου): ψεκαστικό κωνικού ψεκασμού που οδηγεί την μεγαλύτερη ποσότητα του υγρού έξω από την περιοχή του πρότυπου κωνικού ψεκασμού. (Δύο κομμάτια στομίων αυτού του τύπου γενικά αναφέρονται ως στόμια μορφής δίσκου κοίλου κώνου).

5.5.2.2 Σταθερά κωνικά στόμια (γεμάτα κωνικά στόμια): κωνικό ψεκαστικό που έχει βάνες σχεδιασμένες να οδηγούν μία σημαντική ποσότητα υγρού μέσα στην κεντρική περιοχή του πρότυπου ψεκάσματος.

5.5.2.2.3 Στόμιο περιστρεφόμενου θαλάμου (στόμιο θαλάμου που στροβιλίζεται, περιστρεφόμενο στόμιο, φυγοκεντρικής πίεσης στόμιο): ψεκαστικό κωνικού ψεκάσματος στο οποίο ο θάλαμος βρίσκεται ανάμεσα στη συσκευή παραγωγής της περιστροφής και στο στόμιο απενεργοποίησης. Το πρότυπο ψέκασμα σχηματίζεται από εφαπτόμενες εισροές στον περιστρεφόμενο θάλαμο ή από μία βάνα με εσωτερικές ραβδώσεις που βρίσκεται ακριβώς πάνω από το στόμιο (άνοιγμα).

5.5.3 Ψεκαστικό με ανεμιστήρα: ψεκαστικό με πίεση που παράγει ένα επίπεδο κομμάτι υγρού που διαλύεται σε σταγονίδια. Το ψέκασμα με ανεμιστήρα σχηματίζεται με τη χρησιμοποίηση ενός ελλειπτικού στομίου ή από ένα κυκλικό στόμιο γειτονικό με έναν επιφανειακό εκτροπέα ροής.

5.5.3.1 Στόμιο εκτροπής της ροής (στόμιο κατάκλυσης): ψεκαστικό στο οποίο ένα ρεύμα του υγρού διανέμεται σε ένα εκτροπέα, σχηματίζοντας ένα ψέκασμα με σχήμα που εξαρτάται από τον εκτροπέα.

5.5.3.2 Στόμιο ομοιόμορφου ψεκασμού (τύπου ανεμιστήρα): ψεκαστικό τύπου ανεμιστήρα που παράγει μία γενική μορφή υγρού, συνήθως λόγω της έγχυσης μέσω ελλειπτικού στομίου.

5.5.3.3 Στόμιο επίπεδου ψεκασμού (τύπου ανεμιστήρα): ψεκαστικό τύπου ανεμιστήρα που παράγει επίπεδο ψεκασμό. Σε γεωργικές εφαρμογές τα πρότυπα ψεκαστικά έχουν κωνοειδείς άκρες.

5.5.4 Στόμιο νέφωσης: υψηλής δυνατότητας πίεσης ψεκαστικό που παράγει διανομή λεπτών σταγονιδίων.

5.5.5 Ψεκαστικό σύγκρουσης (ψεκαστικό πρόσκρουσης): ψεκαστικό με πίεση στο οποίο επιτυγχάνεται πρότυπος ψεκασμός με τη σύγκρουση ενός ή περισσότερων υγρών ρευμάτων πάνω σε μία στερεή επιφάνεια.

5.5.6 Ψεκαστικό με ρεύμα πρόσκρουσης (ψεκαστικό πρόσκρουσης): ψεκαστικό με πίεση στο οποίο ο ψεκασμός επιτυγχάνεται με μία εξωτερική σύγκρουση δύο ή περισσότερων υγρών ρευμάτων.

5.5.7 Ψεκαστικό απλής μορφής ρεύματος (ψεκαστικό στομίου, απλής μορφής ψεκαστικό στομίου, μονού ρεύματος ψεκαστικό, στόμιο μιας κατεύθυνσης ρεύματος): ψεκαστικό με πίεση που περιλαμβάνει ένα απλό στόμιο σχεδιασμένο να παράγει ένα ρεύμα υγρού το οποίο διαλύεται σε σταγονίδια.

5.6 Δονούμενα ψεκαστικά: συσκευές στις οποίες μια ταλαντευόμενη στερεή επιφάνεια είναι η κύρια πηγή ενέργειας.

5.6.1 Ηλεκτρομαγνητικά δονούμενα ψεκαστικά: δονούμενο ψεκαστικό στο οποίο ένας μηχανισμός που παράγει ηλεκτρομαγνητισμό μεταφέρει υψηλής συχνότητας ταλαντώσεις σε ένα ρεύμα υγρού, δημιουργώντας έτσι σταγονίδια ενός μεγέθους ως αποτέλεσμα της λειτουργίας της συχνότητας, της διαμέτρου του ρεύματος και της ταχύτητας του ρεύματος.

5.6.2 Πιεζοηλεκτρικά δονούμενο ψεκαστικό (ψεκαστικό Berglund -Liu): δονούμενο ψεκαστικό στο οποίο ένας πιεζοηλεκτρικός μηχανισμός μεταφέρει υψηλής

συχνότητας ταλαντώσεις σε ένα ρεύμα αέρος δημιουργώντας σταγονίδια ενός μεγέθους εξαιτίας της λειτουργίας της συχνότητας ταλάντωσης, της διαμέτρου του ρεύματος και της ταχύτητας του ρεύματος.

5.6.3 Ηχητικό στόμιο: βλ. παράγραφο 5.4.4.2

5.6.4 Υπερηχητικό στόμιο: βλ. παράγραφο 5.4.4.3

5.6.5 Ψεκαστικό δονούμενης βελόνας: ψεκαστικό στο οποίο υγρό υπό πίεση εφοδιάζεται μέσω μία δονούμενης λοίλης βελόνας για το σχηματισμό ρεύματος, το οποίο διασπάται σε διαφόρων σχημάτων σταγονίδια.

5.6.6 Ψεκαστικό δονούμενου καλαμιού: δονούμενο ψεκαστικό στο οποίο ξεχωριστές σταγόνες εκτοξεύονται από τη δεξαμενή του υγρού από ένα βελονοειδές σημείο προσαρμοσμένο σε ένα ταλαντευόμενο καλάμι.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ

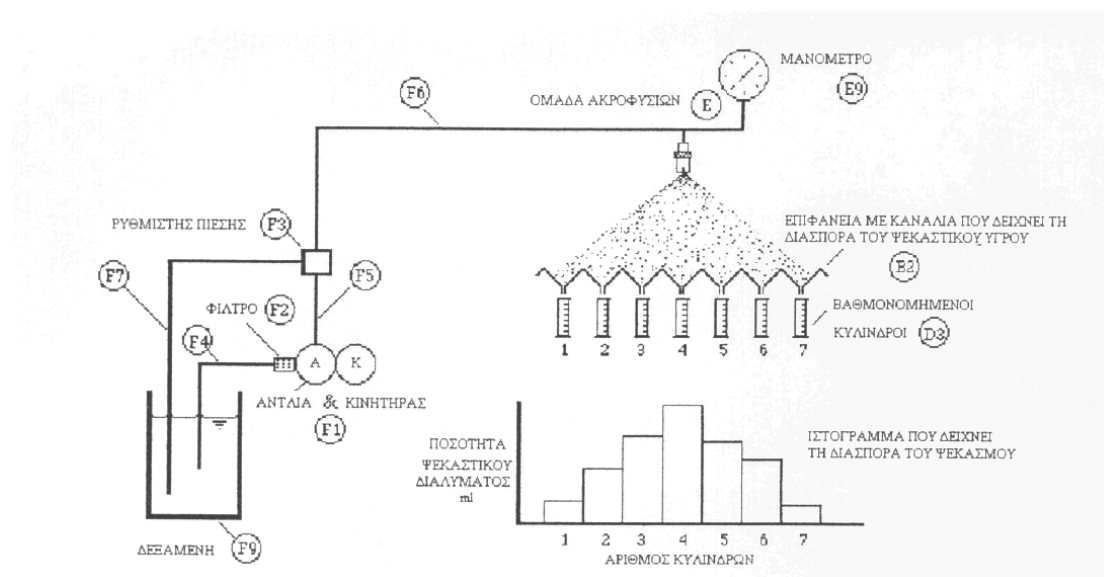
3.0 Συνδεσμολογία για τη μελέτη της διασποράς και της σχέσης πίεσης – παροχής κατά τη διάρκεια του ψεκασμού

3.1. Γενικά

Η συνδεσμολογία έχει τα ίδια βασικά εξαρτήματα όπως ένας τυπικός ψεκαστήρας. Αποτελείται από μια δεξαμενή, μια αντλία, ένα ρυθμιστή πίεσης, βαλβίδες, σωληνώσεις, μανόμετρο και το ακροφύσιο, στο οποίο ποικίλα ελάσματα που φέρουν το στόμιο εκροής μπορούν να προσαρμοστούν. Ένα σχέδιο του κυκλώματος αποτυπώνεται στο σχ.3

Η συνδεσμολογία τίθεται (τοποθετείται) πάνω από μια επιφάνεια για τη συλλογή του υγρού που εκχέεται από το ακροφύσιο. Στόχος είναι αυτή η επιφάνεια να μετρά τη διασπορά του ψεκαστικού υγρού, όπως αυτή θα προέκυπτε σε μια επίπεδη οριζόντια επιφάνεια, όπως το γυμνό έδαφος ή μια χαμηλά αναπτυσσόμενη καλλιέργεια. Η επιφάνεια αυτή χωρίζεται σε κανάλια που το καθένα έχει πλάτος 50mm και σχήματος V. Απ' αυτά, το υγρό ρέει προς μικρούς βαθμονομημένους κυλίνδρους, όπου η

ποσότητα που πέφτει σε κάθε κανάλι της επιφάνειας μπορεί να μετρηθεί. Αυτές οι ποσότητες δείχνουν τη διασπορά σ' όλο το πλάτος της επιφάνειας.



ΣΧΗΜΑ 3:ΑΠΛΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑΣ

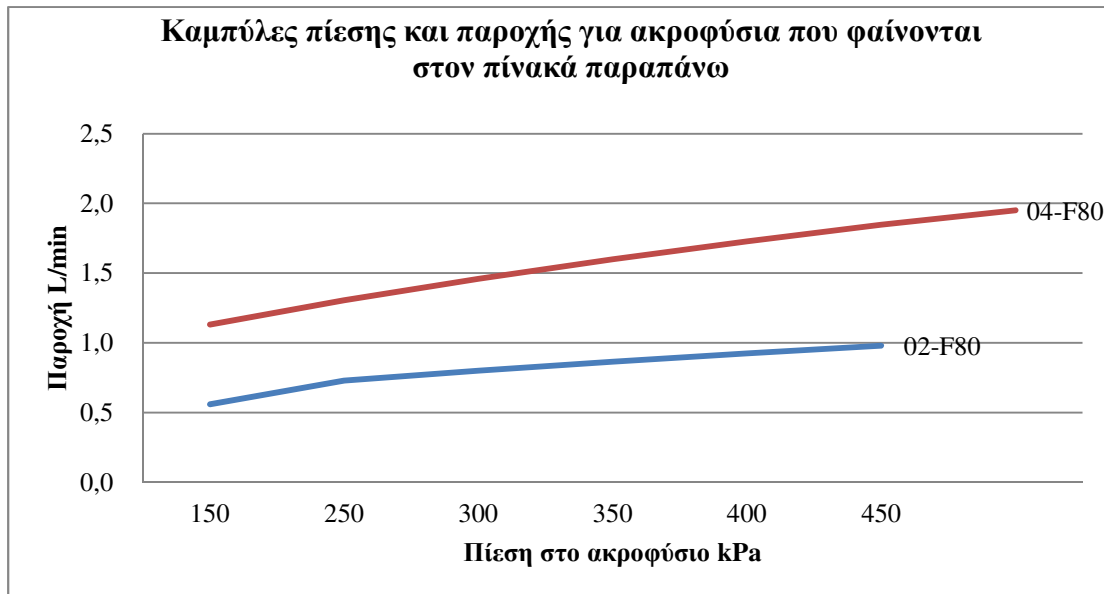
Οποιοδήποτε τύπου ακροφύσιο μπορεί να τοποθετηθεί στη συνδεσμολογία. Παρ' όλα ταύτα η χρησιμοποίηση της συνδεσμολογίας για τη μελέτη της διασποράς του ψεκασμού, θα πρέπει να περιοριστεί σε ακροφύσια μορφής ριπιδίου που προορίζονται να χρησιμοποιηθούν σε επίπεδες επιφάνειες.

Καθώς η συνδεσμολογία συνίσταται από ένα απλό μηχανικό σύστημα, οι δοκιμές μπορούν να επαναλαμβάνονται με μεγάλη ακρίβεια. Για παράδειγμα, οι τιμές πίεσης μπορούν να επαναληφθούν ακριβέστατα από δοκιμή σε δοκιμή και η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα, εφόσον η δοκιμή πραγματοποιείται σε εσωτερικό χώρο. Η συνδεσμολογία επιτρέπει τη μελέτη της διασποράς μόνο σε μακροκλίμακα.

Η διασπορά σε μικροκλίμακα (λιγότερο από το πλάτος των καναλιών –50mm) και η επίδραση του πραγματικού στόχου δεν μπορεί να μελετηθεί με τη χρήση αυτής της κατασκευής, καθώς η συνδεσμολογία αυτή δε δίνει πληροφορίες για την ολική απόδοση και λειτουργία του μηχανήματος πάνω στο οποίο είναι προσαρμοσμένο το ακροφύσιο. Αυτές οι πληροφορίες θα πρέπει να παρθούν από τη δοκιμή ολόκληρου του μηχανήματος σε συνθήκες αγρού.

Η συνδεσμολογία σχεδιάστηκε να είναι 1μ, έτσι ώστε ένα ακροφύσιο 80μοιρών να μπορεί να δοκιμαστεί, όταν τοποθετηθεί στο σωστό ύψος. Είναι όμως δυνατό να κατασκευαστεί και με πλάτος 2 μέτρων. Αυτό θα επέτρεπε δύο ακροφύσια να τοποθετηθούν και η διασπορά μεταξύ των δύο ακροφυσίων να ελεγχθεί.

ΠΙΕΣΗ		ΠΑΡΟΧΗ		ΠΙΕΣΗ	ΠΑΡΟΧΗ	
Bar	Kpa	L/min		PSI	Imp. Gal/min	US Gal/min
BCPC No F80/0.8/3: Lurmark Tip No. 02-F80						
1,5	150	0,560				
2,5	250	0,730		35	0,158	0,190
3,0	300	0,800		40	0,168	0,202
3,5	350	0,864		45	0,179	0,215
4,0	400	0,924		50	0,187	0,224
4,5	450	0,980		60	0,203	0,244
BCPC No F80/1,6/3: Lurmark Tip No. 04-F80						
1,5	150	1,130				
2,0	200	1,306		30	0,290	0,348
2,5	250	1,460		35	0,316	0,379
3,0	300	1,600		40	0,336	0,403
3,5	350	1,728		45	0,358	0,430
4,0	400	1,847		50	0,375	0,450
4,5	450	1,950		60	0,411	0,493



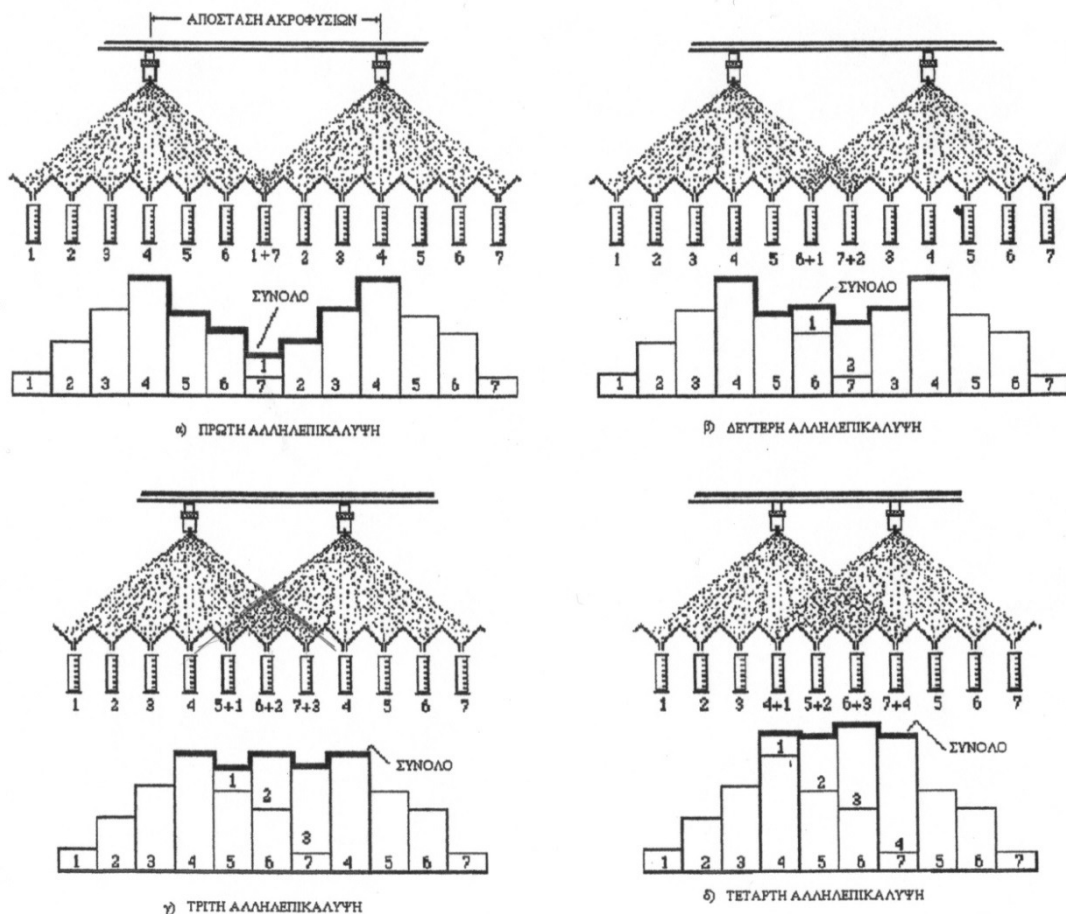
3. 2 Σχέση πίεσης-παροχής

Κατά τη διάρκεια της δοκιμής γίνονται μετρήσεις της παροχής σε διάφορες πιέσεις. Οι κατασκευαστές ακροφυσίων δίνουν αυτές τις τιμές σε κατάλογο μαζί με το ακροφύσιο. Ο πίνακας 2 είναι ένας τέτοιος κατάλογος και το σχ.4 είναι ένα γράφημα που δείχνει τη σχέση πίεσης- παροχής από δυο τυπικά ακροφύσια (02F80 και 04F80).

Τα δεδομένα προκύπτουν με τη συνδεσμολογία που δίνεται παρακάτω :

1. Πλήρωση της δεξαμενής με νερό και εκκίνηση της αντλίας. Σιγουρευτείτε ότι δεν υπάρχει αέρας στις σωληνώσεις, εξαερώνοντας αρχικά το ακροφύσιο.
2. Θέστε τη χαμηλότερη πίεση στο ακροφύσιο για παράδειγμα 200kPa, ρυθμίζοντας το ρυθμιστή.
3. Τοποθετήστε ένα βαθμονομημένο κύλινδρο ενός λίτρου κάτω από το ακροφύσιο για τη συλλογή του υγρού εκκινώντας ταυτόχρονα ένα χρονόμετρο για τη μέτρηση του χρόνου.
4. Πριν ο κύλινδρος γεμίσει, απομακρύνετε τον και ταυτόχρονα τερματίστε το χρονόμετρο.
5. Καταγράψτε την πίεση, την ποσότητα του κυλίνδρου και το χρόνο που μεσολάβησε.
6. Επαναλάβετε για άλλες πιέσεις βαθμιαία, κατά 50 kPa, μέχρι το μέγιστο που συνίσταται για το κάθε είδους ακροφύσιο πχ. 450kPa.

7. Υπολογίστε την παροχή για κάθε πίεση.
8. Καταρτίστε ένα γράφημα παροχής-πίεσης όπως φαίνεται στο σχ.4.
9. Χαράξτε τα δεδομένα που δίνει ο κατασκευαστής στο ίδιο γράφημα.
10. Συγκρίνετε τα αποτελέσματα
11. Η σχέση που συνδέει την παροχή με την πίεση είναι $Q=A \cdot P^n$.
Q = παροχή (l / min)
P = πίεση
A, n = συντελεστές
Υπολογίστε τους συντελεστές A, n τοποθετώντας την παροχή και πίεση σε λογαριθμικό χαρτί ή σε λογιστικό φύλλο υπολογιστή.
12. Συγκρίνετε τα αποτελέσματα με τη θεωρία για την ροή μέσω στομίου, συγκρίνετε και υπολογίστε οποιεσδήποτε διαφορές.



3.2.1 Προσδιορισμός των ακροφυσίων ψεκασμού

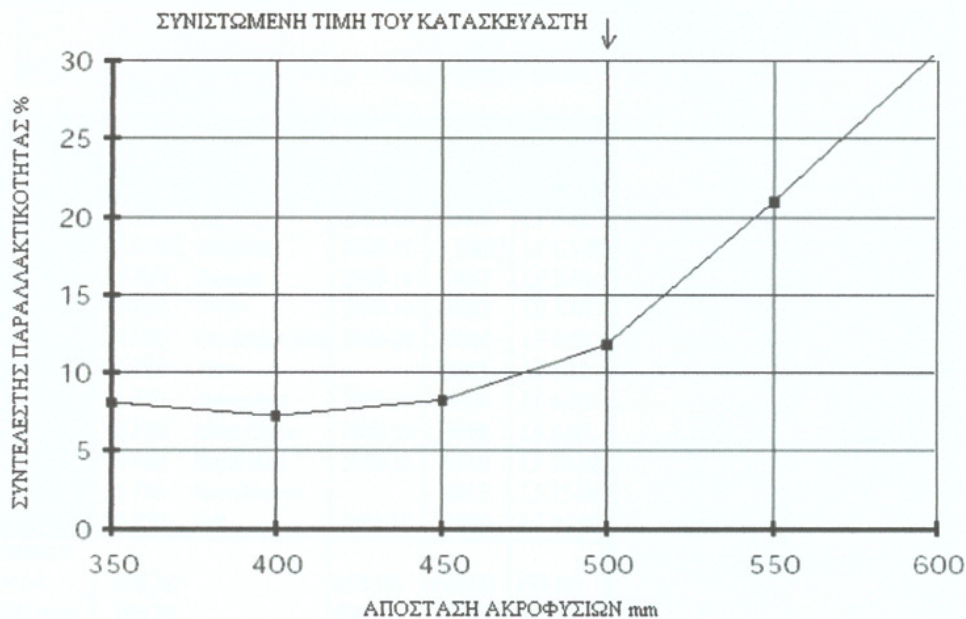
Τα ακροφύσια διαφορετικής παροχής θα πρέπει να είναι διαφορετικού χρώματος. Διάφοροι κατασκευαστές και το Βρετανικό Συμβούλιο Προστασίας των Καλλιεργειών (British Crop Protection Council, BCPC) έχουν διαφορετικούς τρόπους προσδιορισμού του κωδικού των ακροφυσίων. Στον κάτωθι πίνακα δίνονται τέτοια παραδείγματα:

ΠΙΝΑΚΑΣ : ΚΩΔΙΚΟΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΙ ΑΚΡΟΦΥΣΙΩΝ

	Κωδικός	Τύπος	Γωνία	Παροχή	Πίεση
British C.P. CODE	F 80/0.8/3	Μορφή ριπιδίου	80	0.8L/min	3 Bar
Κατασκευαστής					
Lurmark	02 – F80	Μορφή ριπιδίου	80	0.2 US Gal/min	40psi
Hardi	2080 – 14	»	80	0.2 US Gal/min	40psi
TeeJet	8002	»	80	0.2 US Gal/min	40psi
Delevan	LF 2- 80	»	80	0.2 US Gal/min	40psi

ΠΙΝΑΚΑΣ: ΟΔΗΓΟΣ ΑΚΡΟΦΥΣΙΩΝ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ - 80 ΜΟΙΡΩΝ ΜΟΡΦΗΣ ΡΙΠΙΔΙΟΥ
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ

British C.P. CODE	Lurmark Κωδικός	Χρώμα	Hardi	TeeJet	Delevan
F80/0.40/3	01 - F80	Ροζ	2080 - 10	8001	LF 1-80
F80/0.60/3	015 - F80	Απαλό καφέ	2080 - 12	80015	LF 1.5 - 80
F80/0.80/3	02 - F80	Πορτοκαλί	2080 - 14	8002	
F80/1.20/3	03 - F80	Κόκκινο	2080 - 16	8003	LF 2- 80
F80/1.60/3	04 - F80	Cambridge Blue	2080 - 20	8004	LF 3- 80
F80/2.00/3	05 - F80	Κίτρινο	-	8005	LF 4 - 80
F80/2.40/3	06 - F80	Πρασινοκίτρινο	2080 - 24	8006	LF 5 - 80
F80/3.20/3	08 - F80	Moss Green	2080 - 30	8008	LF 6 - 80
F80/4.00/3	10 - F80	Royal Blue	2080 - 36	8010	LF 8 - 80
F80/6.00/3	15 - F80	Σμαραγδοπράσινο	-	8015	LF 10 - 80
F80/8.00/3	20 - F80	Λαδί	2080 - 50	8020	LF 15 - 80
Συνιστώμενο - η:					
Απόσταση mm(in)	500 (20)		500 (20)	500 (20)	500 (20)
Ύψος mm (in)	600(24)				
Σημείωση: Αντίστοιχα ακροφύσια, γενικά έχουν την ίδια παροχή στην ίδια πίεση, αλλά η διασπορά μπορεί να διαφέρει.					



ΣΧΗΜΑ 6 : ΤΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΤΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΑΚΡΟΦΥΣΙΩΝ ΣΤΗΝ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ

3.2.2 Ορθή επιλογή ακροφυσίου ψεκαστικού

Ο όγκος του ψεκαστικού υλικού που χρησιμοποιείται σε μία δεδομένη περιοχή εξαρτάται από το μέγεθος της ροής του ακροφυσίου, την ταχύτητα του ψεκαστήρα ως προς το έδαφος και το πλάτος ψεκασμού ανά ακροφύσιο. Κάθε μεταβλητή πρέπει να καθορίζεται, όταν αναπτύσσεται μία ειδική διαδικασία δοκιμής. Το μέγεθος εξόδου του ακροφυσίου ποικίλει με το μέγεθος του ακροφυσίου, τη φύση του υγρού και την πίεση του υγρού. Η ορθή επιλογή του ακροφυσίου γίνεται με γνώμονα αυτό που ταιριάζει καλύτερα, εφαρμόζει περισσότερο και ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις πίεσης και ταχύτητας ως προς το έδαφος. Επιπρόσθετα, η επιλογή ακροφυσίου γίνεται με βάση το μέγεθος της εφαρμογής του ψεκαστικού υλικού και την ταχύτητα εργασίας, λαμβάνοντας υπόψη τις συστάσεις της ετικέτας και την κατάσταση του αγρού. Απ' το πλάτος του ψεκασμού, την ταχύτητα και το μέγεθος της εφαρμογής του ψεκασμού, καθορίζεται η παροχή Q του ακροφυσίου. Ως εκ τούτου, επιλέγονται ακροφύσια που θα δώσουν το απαιτούμενο μέγεθος παροχής, όταν εργαζόμαστε εντός της συνιστώμενης κλίμακας πίεσης. Η ιδιαίτερη εφαρμογή που έχει ανατεθεί, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την επιλογή του τύπου και του μεγέθους του ακροφυσίου. Η διανομή του μεγέθους της σταγόνας που παράγεται απ' τα ακροφύσια μπορεί να επηρεάσει το επίπεδο βιολογικής δράσης του μικροβιοκτόνου.

Η διασπορά του ψεκαστικού διαλύματος ενός διαλύματος ενός ακροφυσίου καθορίζεται με τη διαίρεση του πλάτους ψεκασμού σε ίσους τομείς και συγκρίνοντας

την ποσότητα του νερού που συγκεντρώνεται σε κάθε ένα από αυτούς τους τομείς μ' αυτούς που είναι δίπλα του. η διασπορά έχει μονάδες σε χιλιοστόλιτρα ανά λεπτό (ml/min). Η διασπορά των τεσσάρων διαφορετικών τύπων ακροφυσίων καθορίζεται με τη μέτρηση του όγκου – χρόνου και τη μέτρηση βάρους – χρόνου. Το μέγεθος και ο τύπος του ακροφυσίου μπορεί να καθορίσει ποια από τις δύο μεθόδους μέτρησης θα επιλέγεται κάθε φορά. Η πλειονότητα των ακροφυσίων μορφής ριπιδίου και κώνου χρησιμοποιούν τη μέτρηση όγκου – χρόνου. Τα μεγάλης ικανότητας ακροφύσια μορφής ριπιδίου και τα ακροφύσια για λούσιμο χρησιμοποιούν τη μέθοδο μέτρησης βάρους – χρόνου.

3.3 Διασπορά ψεκαστικού διαλύματος

Η ομοιόμορφη κάλυψη της ολικής περιοχής-στόχος με ψεκαστικό υλικό κάνει τον υπολογισμό της διασποράς (ποσότητα ανά μονάδα επιφάνειας) πολύ σημαντικό. Η μέτρησή της καθίσταται δυνατή με τη βοήθεια της συνδεσμολογίας. Οι ποσότητες του υγρού που πέφτουν σε κάθε περιοχή (50mm πλάτος) συλλέγονται και μετρούνται ξεχωριστά, κατασκευάζοντας στο τέλος της δοκιμής, ένα ιστόγραμμα της διασποράς με βάση τις ποσότητες που υπάρχουν στους βαθμονομημένους κυλίνδρους. { **σχ.3**, σελ. 26 }

Οι ψεκαστήρες που χρησιμοποιούνται για την ομοιόμορφη κάλυψη, διαθέτουν ακροφύσια μορφής ριπιδίου. Τα ακροφύσια τοποθετούνται στον ιστό σε τέτοιο ύψος, ώστε να υπάρχει αλληλοκάλυψη, όπως αποτυπώνεται στα σχέδια [**σχ. 5**, σελ.29]. Μεταβάλλοντας την απόσταση των ακροφυσίων ή το ύψος κατά τη λειτουργία του ιστού μεταβάλλεται και η επιφάνεια αλληλοκάλυψης οπότε μεταβάλλεται και η συνολική διασπορά του ψεκαστικού υγρού.

Η διασπορά από ένα ακροφύσιο μετράται ως ακολούθως:

1. Ρυθμίστε τη συνδεσμολογία, όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο 3.2.
2. Τοποθετήστε το ακροφύσιο στην υποδοχή και στο σωστό ύψος, πάνω από την επιφάνεια συλλογής του υγρού. Ανατρέξτε στις κατασκευαστικές προδιαγραφές που αναφέρονται στους πίνακες που παρατίθενται στις σελίδες **44, 47, 48**.
3. Ρυθμίστε το ακροφύσιο, ώστε το επίπεδο ψεκασμού να έχει τις σωστές γωνίες σε σχέση με τα κανάλια συλλογής της επίπεδης επιφάνειας της συνδεσμολογίας.
4. Εκκινήστε την αντλία και ρυθμίστε την πίεση με τη βοήθεια του ρυθμιστή πίεσης

5. Πριν την έναρξη των μετρήσεων, αφήστε το νερό να τρέξει. Όταν υπάρξει σταθερή ροή, γυρίστε τους βαθμονομημένους κύλινδρους κάτω από τις οπές εξόδου.
6. Πριν οι κύλινδροι γεμίσουν, γυρίστε τους στην κάθετη θέση.
7. Σημειώστε την ποσότητα από κάθε κύλινδρο.
8. Αν είναι επιθυμητό να καθοριστεί το αποτέλεσμα της πίεσης στη διασπορά, επαναλάβετε το πείραμα θέτοντας διαφορετικές πιέσεις, πάντα μέσα στο πεδίο που συνιστά ο κατασκευαστής για το συγκεκριμένο ακροφύσιο. Επαναλάβετε το ακολουθώντας το παρακάτω βήματα.

Έχοντας καθορίσει τη διασπορά από ένα ακροφύσιο μετρώντας τις ποσότητες στον κάθε κύλινδρο, μπορεί να καταρτιστεί ένα ιστόγραμμα, όπως φαίνεται στο **σχ.3**, σελ. 26.

Σ' ένα ψεκαστήρα υπάρχει αλληλοεπικάλυψη του ψεκαστικού υγρού στις άκρες μεταξύ δύο γειτονικών ακροφυσίων. Ιστογράμματα που δείχνουν τα αποτελέσματα αυτής της αλληλοεπικάλυψης φαίνονται στο **σχ.4**, σελ. 27.

Εάν υποθεθεί ότι όλα τα ακροφύσια είναι ίδια, οπότε έχουν και το ίδιο ιστόγραμμα διασποράς και πάρουμε τα στοιχεία του ιστογράμματος, δηλ. τα 1,2,3,...7 και προσθέσουμε το 1 στο 7 θα προκύψει η πρώτη αλληλοεπικάλυψη. Παρατηρούμε ότι το αποτέλεσμα είναι πολύ ανομοιόμορφο. Αν προχωρήσουμε ένα ακόμα βήμα, δηλ. προσθέσουμε το 1 στο 6 και το 2 στο 7, θα υπάρξει μία βελτίωση αλλά όχι η καλύτερη δυνατή. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι να επιτευχθεί η ιδανική διασπορά, όπως φαίνεται στο **σχ.5**, σελ 29 .

Για τον υπολογισμό του πόσο ομοιόμορφη είναι η ολική διασπορά θα πρέπει αν καθοριστεί ο συντελεστής παραλλακτικότητας. Αυτό γίνεται, υπολογίζοντας την τυπική απόκλιση των τιμών της διασποράς και διαιρώντας την με το μέσο όρο της διασποράς. Ένα γράφημα του συντελεστή παραλλακτικότητας σε σχέση με την απόσταση των ακροφυσίων φαίνεται στο **σχ.6**, σελ.31. Η απόσταση που δίνει την πιο ομοιόμορφη διασπορά, φαίνεται στο γράφημα και η τιμή αυτή μπορεί να συγκριθεί με την τιμή που δίνει ο κατασκευαστής

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV

Πειραματική διάταξη - κατασκευή

4.0 Η πειραματική διάταξη

Το τμήμα τη εργασίας που αναπτύσσεται στη συνέχεια καλύπτει τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται για τη δοκιμή των υδραυλικών ακροφυσίων ψεκασμού. Ο εξοπλισμός και η διάταξη που αναφέρονται είναι επαρκής για την πραγμάτωση των μεθόδων που περιγράφονται στο παρόν έγγραφο. Επιπρόσθετα, ακολουθήθηκαν οι συνισταμένες και οι κατευθυντήριες γραμμές των προτύπων ελέγχου και δοκιμής ασφαλείας EN 907: 1991, EN 12761:2001 – μέρος 2&3, EN 13790:2003.

Ο βασικός εξοπλισμός που χρησιμοποιείται στην πειραματική αυτή διάταξη, είναι ο ακόλουθος:

- **Δεξαμενή :** Μία δεξαμενή αρκετά μεγάλη για να παρέχει στρωτή και συνεχή ροή στο ακροφύσιο/α καθ' όλη τη διάρκεια της δοκιμής. Η δεξαμενή θα πρέπει να έχει τη μέγιστη τιμή τραχύτητας εξωτερικών και εσωτερικών τοιχωμάτων. Θα πρέπει να ορίζεται ο ελάχιστος όγκος πλήρωσης, διατάξεις πλήρωσης που να αποτρέπουν την επιστροφή υγρού στην πηγή, διάμετρος οπής πλήρωσης και φίλτρα πλήρωσης με κατάλληλα βάθη, διαστάσεις πλέγματος και ικανότητα πλήρωσης, ογκομετρική ένδειξη και ικανοποιητική ανάδευση.(EN 12761:2001 – μέρος 2&3)
- **Αντλία ή μηχανισμός για τη δημιουργία πίεσης :** Μία αντλία επαρκή, ώστε να κρατάει σταθερή την επιθυμητή πίεση με απόκλιση μικρότερη από $\pm 2\%$ της ονομαστικής πίεσης.
- **Μανόμετρο :** Ένα μανόμετρο με ακρίβεια $\pm 2\%$ της πραγματικής πίεσης. Θα πρέπει η ανάγνωση της μέγιστης πίεσης στη διαβαθμισμένη επιφάνεια του μανομέτρου να είναι τέτοια, ώστε η πίεση της δοκιμής να βρίσκεται, όσο το δυνατό περισσότερο στο μέσο της διαβαθμισμένης επιφάνειας του μανομέτρου. Το μανόμετρο θα πρέπει να ρυθμίζεται πριν την έναρξη της δοκιμής, χρησιμοποιώντας ένα πιστοποιημένο ρυθμιστή μανομέτρου ή ένα κατάλληλο μανόμετρο, ικανό για τη ρύθμιση του μανομέτρου της διάταξης. Το μανόμετρο τοποθετείται σε σημείο, όπου οι ενδείξεις να είναι ευκρινείς από τη θέση του χειριστή. Το αναλογικό μανόμετρο πρέπει να έχει την

κατάλληλη διάμετρο και να διαθέτει κόκκινη ένδειξη στο επιτρεπόμενο εύρος λειτουργίας (EN907: 1997).

- **Ρυθμιστής πίεσης:** το πιεσόμετρο θα πρέπει να είναι κατάλληλο για το εύρος των πιέσεων που θα μετρηθούν και να έχει ακρίβεια $\pm 1 \%$ (ISO Standard 5682/1-1981(E), 3.1)
- **Βαλβίδες ελέγχου:** η ύπαρξη βαλβίδας ασφαλείας, θα αποτρέπει την υπέρβαση του ορίου πίεσης λειτουργίας και θα επιτρέπει την εκτόνωση αυτής άνευ εκροής εκτός του κυκλώματος (EN 907: 1997).
- **Φίλτρο εντός γραμμής:** ύπαρξη φίλτρου αναρρόφησης σε ψεκαστήρες εξοπλισμένους με αντλία θετικής μετατόπισης και κεντρικού φίλτρου στην κατάθλιψη ή επιμέρους φίλτρων στις γραμμές με άνοιγμα πλέγματος αντίστοιχο του μεγέθους των ακροφυσίων (EN 12761:2001, 2&3). Δυνατότητα υπόδειξης των εμφράξεων και καθαρισμού του κεντρικού φίλτρου με τη δεξαμενή πλήρη έως την ονομαστική της χωρητικότητα, χωρίς διαρροές ψεκαστικού υγρού.
- **Σωληνώσεις:** εύκαμπτοι σωλήνες να μην παρουσιάζουν διαρροές στη μέγιστη δυνατή πίεση του συστήματος, να έχουν τοποθετηθεί κατάλληλα, ώστε να μην παρουσιάζουν οξείες κάμψεις, να μην υπάρχουν αμυχές που να καθιστούν τις ίνες ύφανσης ορατές και να αποφεύγεται η ανάρτησή τους εντός του εύρους ψεκασμού (EN : 13790: 2003)
- **Ταφ**
- **Γωνίες:** Ο γενικός εξοπλισμός και τα σχήματα διάταξης που χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια της δοκιμής για τον προσδιορισμό των κριτηρίων αποδοτικότητας, ακολουθούν:
- **Παροχή:** Σχήμα διάταξης → βλ. σχήμα 1
- **Κύλινδροι:** βαθμονομημένοι με το αναγκαίο μέγεθος για να εξυπηρετούν τις ανάγκες της δοκιμής.
- **Χρονόμετρο:** με ακρίβεια $\pm 0,5 \text{ sec}$ (όπως προβλέπεται στο ISO Standard 5680/1-1981)
- **Δοχείο συλλογής του ψεκαστικού υγρού για κάθε ακροφύσιο:** γυάλινο, μεταλλικό ή πλαστικό, με το απαραίτητο μέγεθος για να εξυπηρετεί τις ανάγκες της δοκιμής (ISO Standard 5680/1-1981).
- **Εργαστηριακές προχοϊδες**

- **Μετρητής ροής:** ηλεκτρονικού ή μηχανικού τύπου με ακρίβεια $\pm 3\%$ της κλίμακας.
- **Ζυγός:** με ευαισθησία $\pm 0,01\text{kg}$ και ακρίβεια 0,1gr ή καλύτερη.
- **Γωνία ψεκασμού:** Σχήμα διάταξης \rightarrow βλ. σχήμα 2
- **Επιφάνεια :** (τραπέζι) εξέτασης του σχηματισμού της διασποράς ψεκασμού (ISO Standard 5680/1-1981).
- **Γωνιόμετρο:** με ελάχιστο μήκος βραχιόνων 300mm (12in).
- **Διασπορά:** Σχήμα διάταξης \rightarrow βλ. σχήμα 3 και 4.
- **Μηχανισμός στήριξης, κανάλια, προχοϊδες.**
- **Ζυγός:** με ευαισθησία ± 0.01 gr και ακρίβεια 0,1 gr ή καλύτερη
- **Χρονόμετρο:** με ακρίβεια 0,2 δευτερόλεπτα ή καλύτερη
- **Μέγεθος σταγονιδίων :** Καθώς δεν υπάρχει συμφωνία στις μεθόδους για την δειγματοληψία και τη μέτρησή τους, θα γίνεται αναφορά στα κάτωθι πρότυπα:

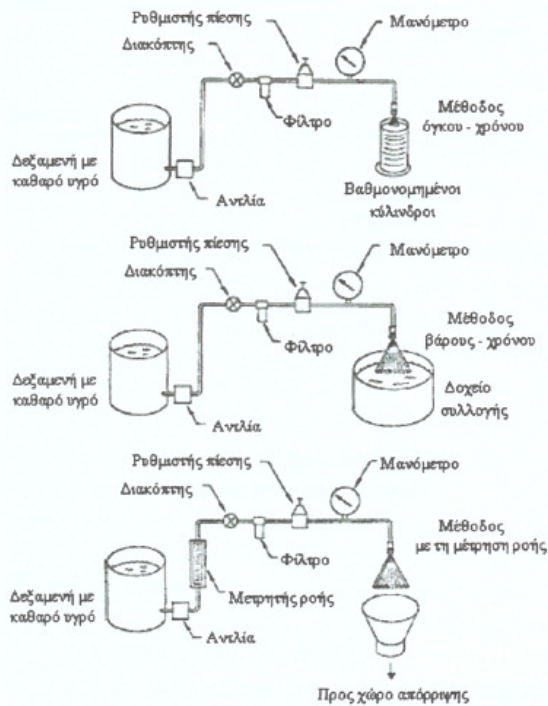
E 799	Practice for Determining Data Criteria and Processing for Liquid Drop Size Analysis
E 1088	Definitions of Terms Relating to Atomizing Devices
E 1296	Standard Terminology Relating to Liquid Particle Statics
E 1260	Test Method for Determining Liquid Drop Size Characteristics in a Spray Using Optical Non – Imaging Light Scattering Instruments
E 1458	Test Method for Calibration Verification of Laser Diffraction Particle Sizing Instruments Using Photomask Reticles
E 1620	Standard Terminology Relating to Liquid Particles and Atomization

- **Φθορά:** Σχήμα διάταξης \rightarrow βλ. σχήμα 5. Δεξαμενή υπό πίεση, με αναδευτήρα και ρυθμιζόμενη πίεση αέρα.
- **Υλικό φθοράς.**
- **Κώνος καθίζησης Inhoff, 1000ml.**

- **Επιφάνεια (τραπέζι) δοκιμής του σχηματισμού της διασποράς ψεκάσμου.**
- **Μηχανισμός στήριξης, κανάλια και προχοϊδες.**
- **Δοχείο συλλογής** γυάλινο, μεταλλικό ή πλαστικό με το αναγκαίο μέγεθος για να εξυπηρετεί τις ανάγκες της δοκιμής
- **Κύλινδροι:** βαθμονομημένοι με το αναγκαίο μέγεθος για να εξυπηρετούν τις ανάγκες της δοκιμής
- **Μετρητής ροής:** ηλεκτρονικού ή μηχανικού τύπου με ακρίβεια $\pm 3\%$ της κλίμακας

➔ **Δεν βρέθηκαν καταχωρήσεις πίνακα περιεχομένων.** Για αυτό το πρότυπο χρησιμοποιείται καθαρό, διαυγές νερό. Οι διεργασίες δοκιμών δεν περικλείουν τη χρησιμοποίηση άλλων υγρών.

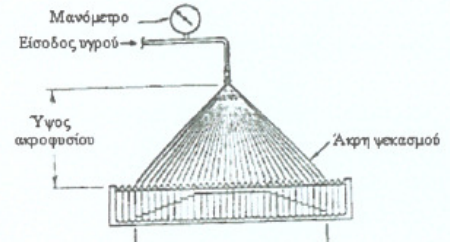
Εκτός και αν υποδεικνύεται, όταν θα γίνεται αναφορά στο νερό, αυτό θα είναι καθαρό, διαυγές, φιλτραρισμένο νερό στη θερμοκρασία των 20-25 °C.



Σχ. 1 Εξοπλισμός για τη δοκιμή της παροχής

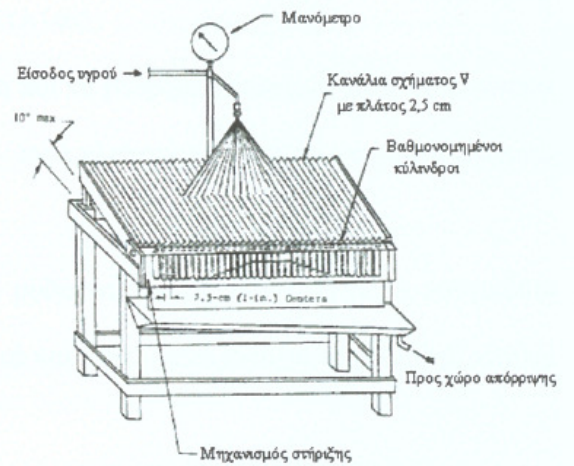


ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕ ΤΟ ΓΩΝΙΟΜΕΤΡΟ

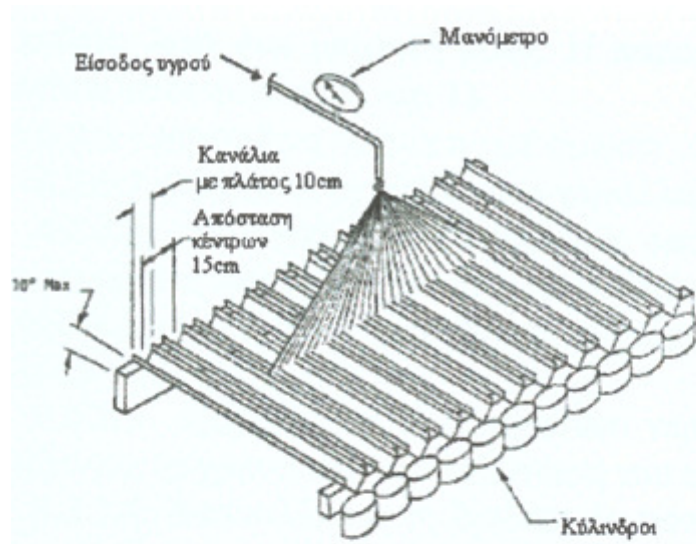


ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΛΥΨΗΣ

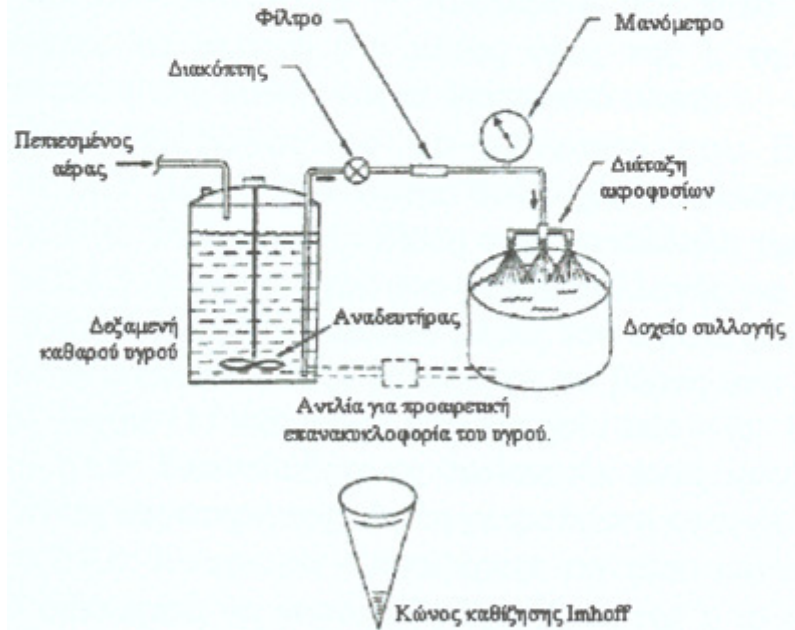
Σχ. 2 Εξοπλισμός για τη δοκιμή της γωνίας ψεκασμού



Σχ. 3 Επάρκειση μελέτης της διασποράς



Σχ. 4 Βάση για τη μελέτη της διασποράς



Σχ. 5 Εξοπλισμός για τη δοκιμή της φθοράς

4.1 Περιγραφή πειραματικής διάταξης

Υλικά

Ποσότητα	Περιγραφή	Διαστάσεις
4	στρατζαριστά	30x30mm x 1.2m
12	στρατζαριστά	20x20mmx2m
2	στρατζαριστά	20x20mmx 1.2m
1	στρατζαριστό	20x20mmx2m
2	στρατζαριστά	20x20mmx2.23m
2	φύλλα λαμαρίνας	1.5mm 2x3.53m
19	γωνίες	20cm
38	ογκομετρικοί σωλήνες	500ml
2	λαμαρίνες	2x0.25m
4	ρόδες	
2	στηρίγματα για σωλήνες χαλκού	φ16
4	σφικτήρες	
2	στρατζαριστά	0,5m 30x30mm
2	στρατζαριστά	0,2m 20x20mm
2	στρατζαριστά	0,15m 30x30mm
2	στρατζαριστά	0,3m 20x20mm
	Πλαστικός σωλήνας	φ18 4m
	Σύνδεσμος 1/2"	φ18
	Χαλκοσωλήνας	φ18 2,10 m
	Γωνιά χαλκού	φ18
	Βάνα	3/4"
	Ρακορ μπρούτζινο	3/4" φ18
	Ταυ	φ18 x φ6 x φ6

1	τάπα	φ8
	κλέφτης νερού	φ18-φ6(σέλα)
	Μανόμετρο γλυκερίνης	
	Ψεκαστική μηχανή του εργαστηρίου Γεωργικών μηχανημάτων	
	Δεξαμενή νερού του εργαστηρίου	

Εργαλεία

- Ηλεκτροκόλληση
 - Ηλεκτρόδια 2,5mm
 - Ηλεκτρικός τροχός
 - Δράπανο ηλεκτρικό
 - 1 κιλό μαύρο χρώμα
 - πινέλα
 - διαλυτικό
- } Διατέθηκαν από το εργαστήριο

4.2 Περιγραφή κατασκευής

• Για τη βάση

Κατασκευάσαμε το τετράγωνο μεταλλικό πλαίσιο, διαστάσεων 2x2m και σε ύψος 1,2m, χωρίζοντας την επιφάνειά του σε εννέα ίσα τετράγωνα, για να το ενισχύσουμε. Η κατασκευή του πλαισίου έγινε χρησιμοποιώντας στρατζαριστά σίδερα, διαστάσεων 20 x 20 x 1,5 mm.

Επιπρόσθετα χρησιμοποιήθηκαν έξι «αντηρίδες» για τη βελτίωση της σταθερότητας της κατασκευής στους κραδασμούς. Πάνω στο πλαίσιο τοποθετήθηκαν μεταλλικά ελάσματα (γαλβανισμένα) τα οποία έχουν σταντζαριστεί, ώστε να δημιουργηθούν ισοσκελή, ανεστραμμένα τρίγωνα πλευρών 80mm x 80mm και ύψους 50 mm. Η συνολική επιφάνεια αυτών των ελασμάτων είναι 2x2m, καλύπτοντας έτσι ολόκληρη την επιφάνεια του πλαισίου. Οι αγωγοί αποστράγγισης από χαλκό προσαρτώνται στη βάση των καναλιών.

Στα «πόδια» της κατασκευής έχουν τοποθετηθεί ρόδες για την διευκόλυνση της μεταφοράς, καθώς και τέσσερα εγκάρσια σε αυτά στρατζαριστά σίδερα, όπου δημιουργούν δεύτερο πλαίσιο άρα και μεγαλύτερη σταθερότητα στη βάση.

Το πλαίσιο στήριξης της επιφάνειας γέρνει ελαφρά, ώστε ο υγρό να ρέει προς τους σωλήνες Στην πίσω πλευρά του δεύτερου πλαισίου, έχει τοποθετηθεί μηχανισμός ανύψωσης για την δημιουργία κλίσης μέχρι 5°.

Στην πρόσοψη της κατασκευής, σε ύψος από το έδαφος 74cm και 80cm αντίστοιχα, τοποθετήθηκαν οι βάσεις για τους ογκομετρικούς σωλήνες, με την πρώτη να προεξέχει 10cm από το πλαίσιο. Οι βάσεις αυτές, κατασκευασμένες από έλασμα πάχους 1,5 mm και εκτείνονται κατά όλο το μήκος της κατασκευής (2m).

Ξεκινώντας από την πρώτη κορυφή στην δεξιά μεριά του ελάσματος και τοποθετημένα κορυφή ανά κορυφή των ανεστραμμένων τριγώνων, προεξέχουν ελασμάτινα κανάλια μήκους 10cm, όπου τροφοδοτούν τους ογκομετρικούς σωλήνες της χαμηλότερης βάσης.

Στο μέσο των πλαϊνών πλευρών, του πάνω πλαισίου, τοποθετήθηκαν δυο στρατζαριστά σίδερα 30mm x 30 mm x 60 cm, όπου στηρίζεται ο ιστός και ταυτόχρονα χρησιμοποιώντας σφιγκτήρες ρυθμίζεται το ύψος του από το έλασμα.

- **Για τον ιστό**

Δημιουργήσαμε ένα πλαίσιο τύπου «π» διαστάσεων 2,04m x 1.2m. Για την κατασκευή του χρησιμοποιήθηκαν στρατζαριστά σίδερα 20mm x 20mm. Στο πλαίσιο πάνω τοποθετήθηκαν και δυο στηρίγματα για την μετέπειτα τοποθέτηση του χαλκοσωλήνα φ20.

- **Για το δίκτυο**

Το δίκτυο χωρίζεται σε δυο μέρη, το σταθερό το οποίο είναι τοποθετημένο πάνω στον ιστό και το μη σταθερό, το οποίο δεν αποτελεί μέρος της κατασκευής αλλά προέκταση της ψεκαστικής μηχανής.

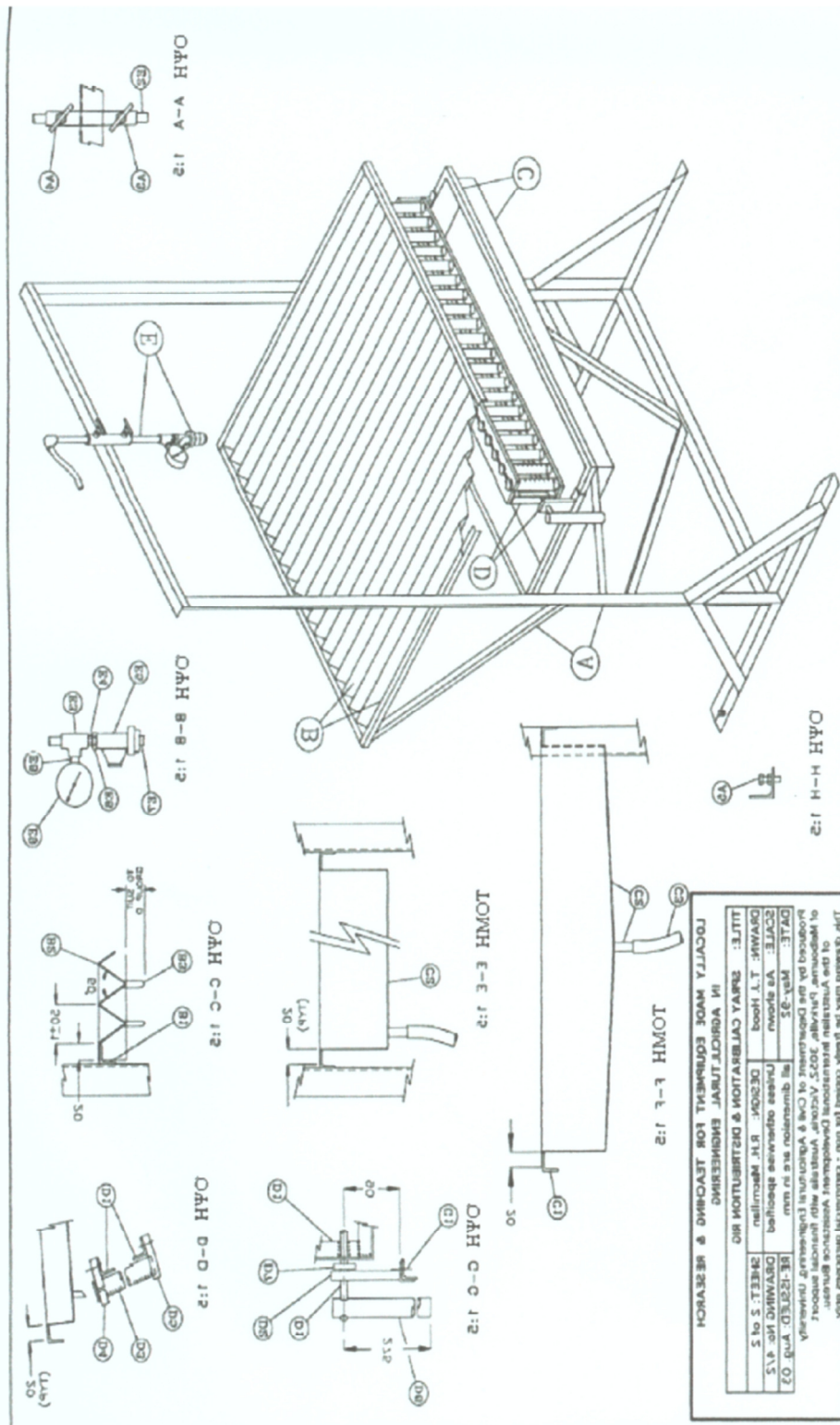
- **Για το σταθερό δίκτυο**

Χρησιμοποιήθηκε χαλκοσωλήνας 2,10m φ 20. Κόπηκε σε τρία κομμάτια, εκ των οποίων τα δυο ενώθηκαν με τη γωνία χαλκού φ 20 και στο ένα άκρο τοποθετήθηκε ο μαστός χαλκού, όπου συνδέεται η εκάστοτε παροχή. Στο άλλο άκρο τοποθετήθηκε ρακόρ χαλκού φ20 – 3/4" και ακολούθησαν με τη σειρά: η βάνα του μπεκ, μαστός (αρσενικό – αρσενικό), ρακόρ, μαστός χαλκού, χαλκοσωλήνα, ο κλέφτης με το μανόμετρο, το συστολικό Ταφ ταπωμένο στο ένα άκρο και στο κάθετο άκρο ο μαστός μπρούτζινος που βιδώνει το ακροφύσιο. Η όλη κατασκευή τοποθετήθηκε πάνω και παράλληλα με την αριστερή γωνία που σχηματίζει το πλαίσιο «π».

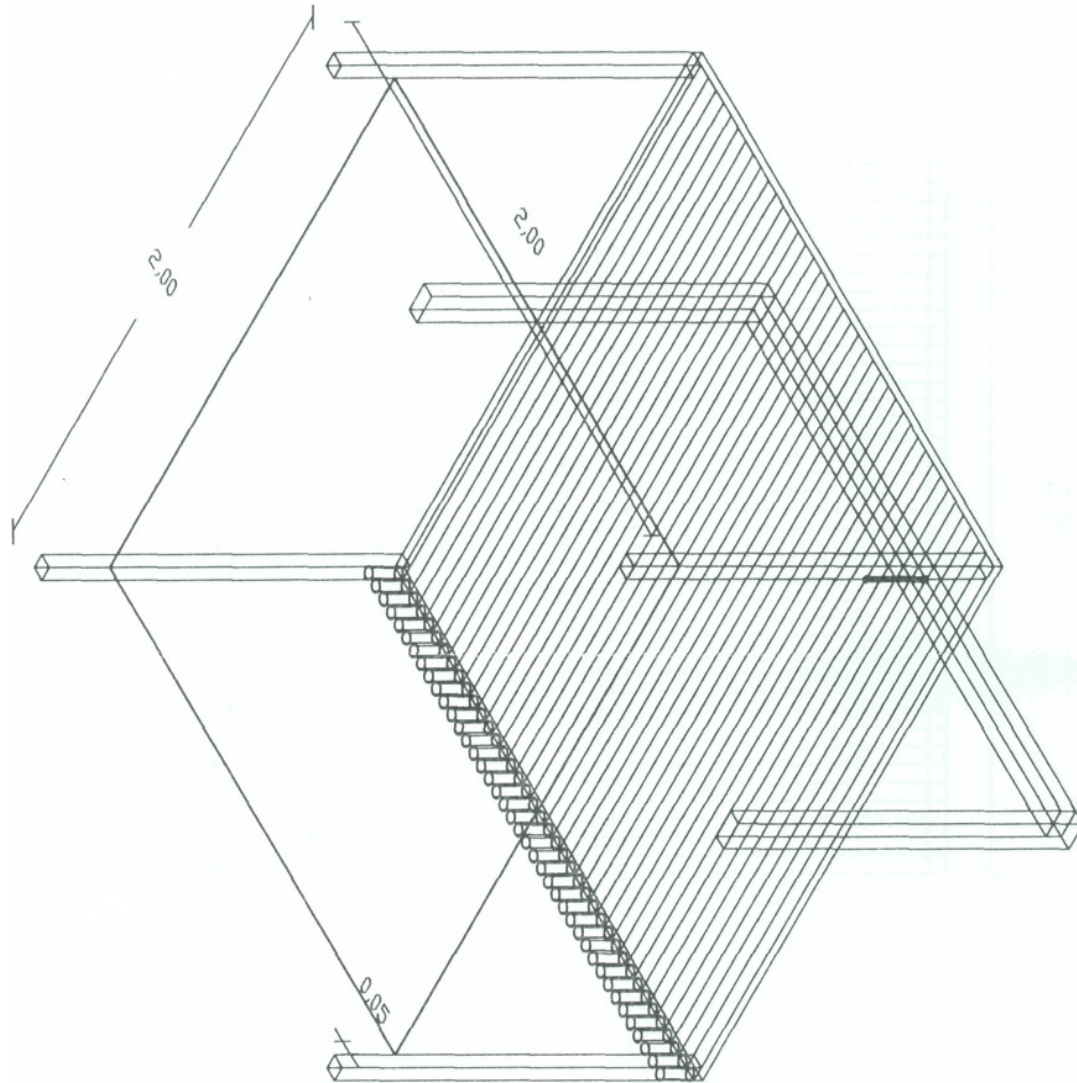
- **Για το μη σταθερό δίκτυο**

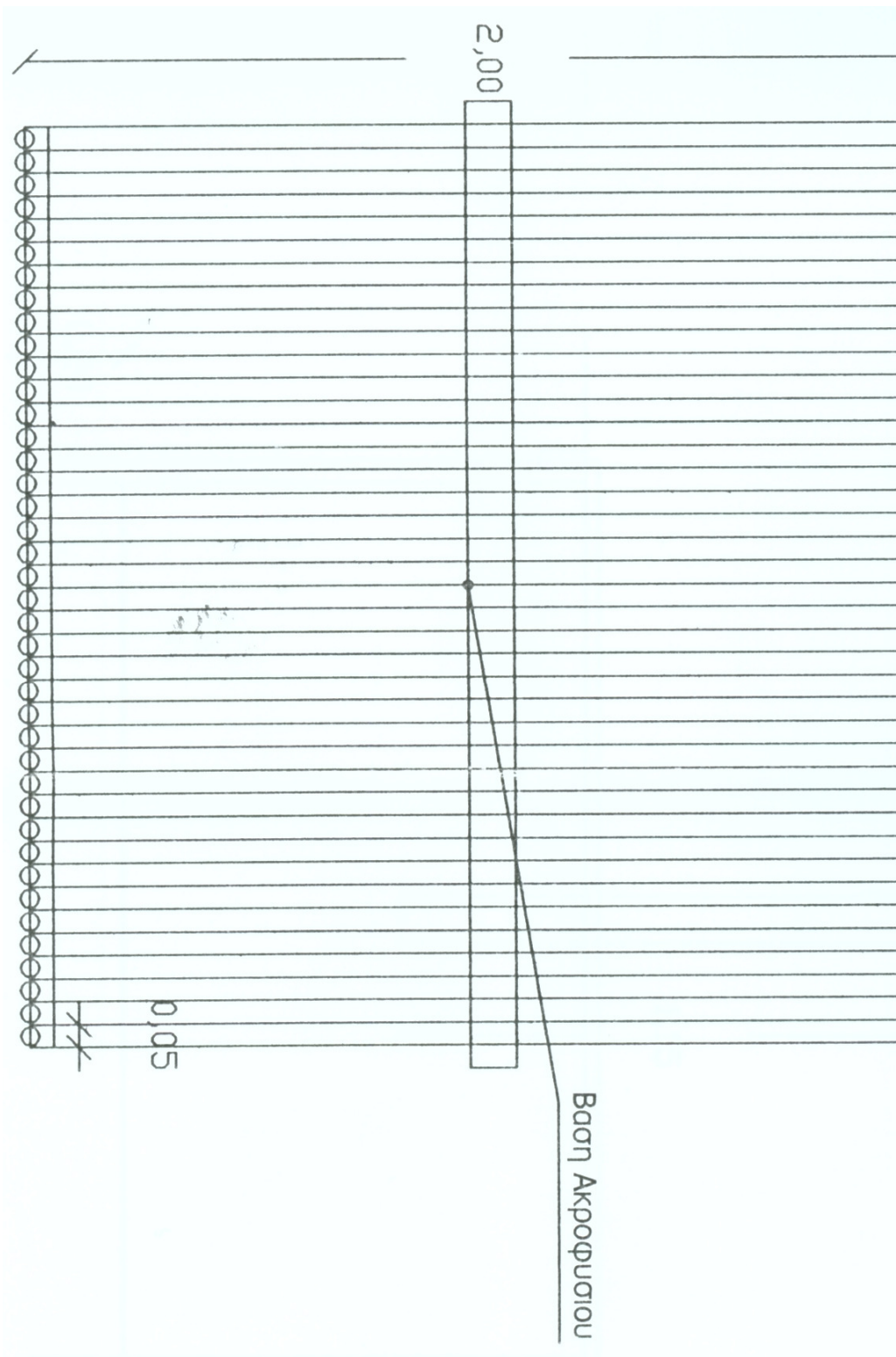
Χρησιμοποιήσαμε τον πλαστικό σωλήνα φ18, 4m.

Προσχέδιο κατασκευής



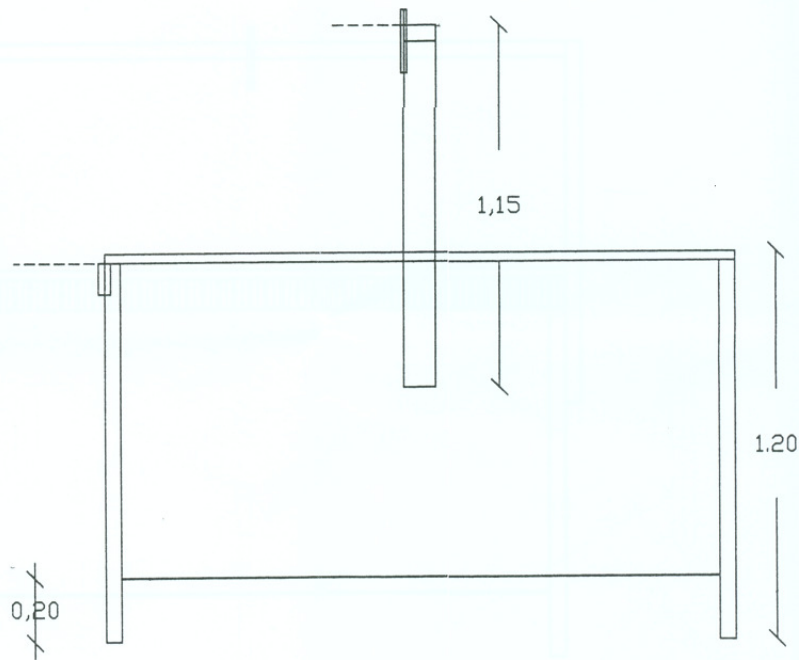
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ-ΔΙΑΤΑΞΗ ΑΚΡΟΦΥΣΙΩΝ 1



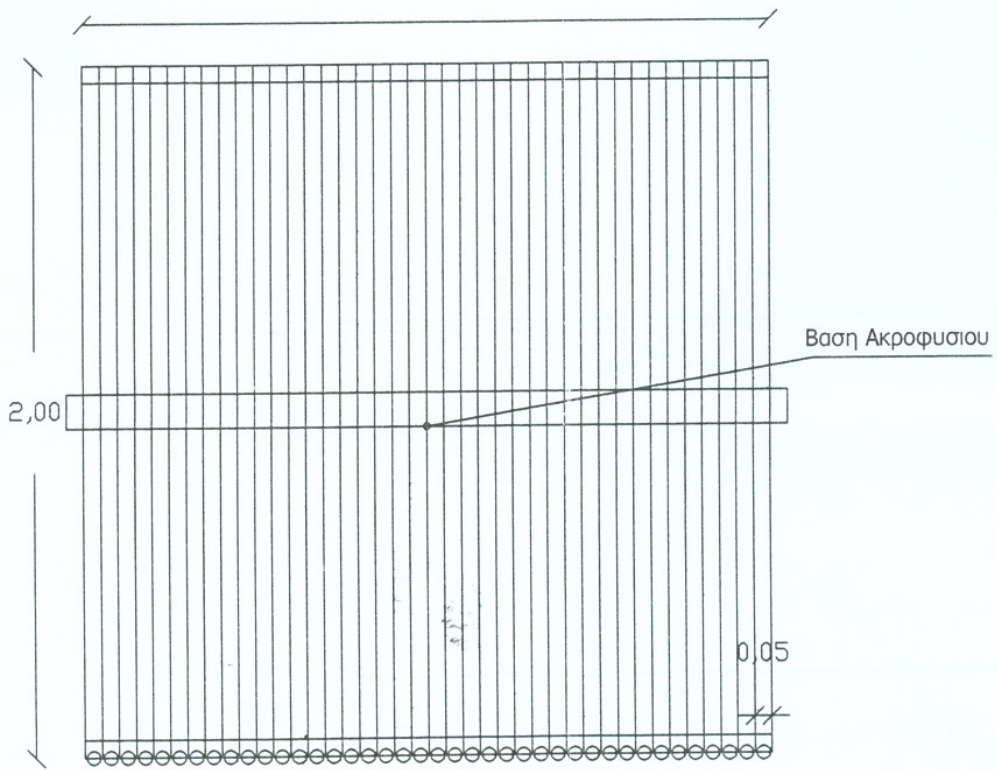


θέση ακροφυσίου

ογκομετρικοί
σωληνες

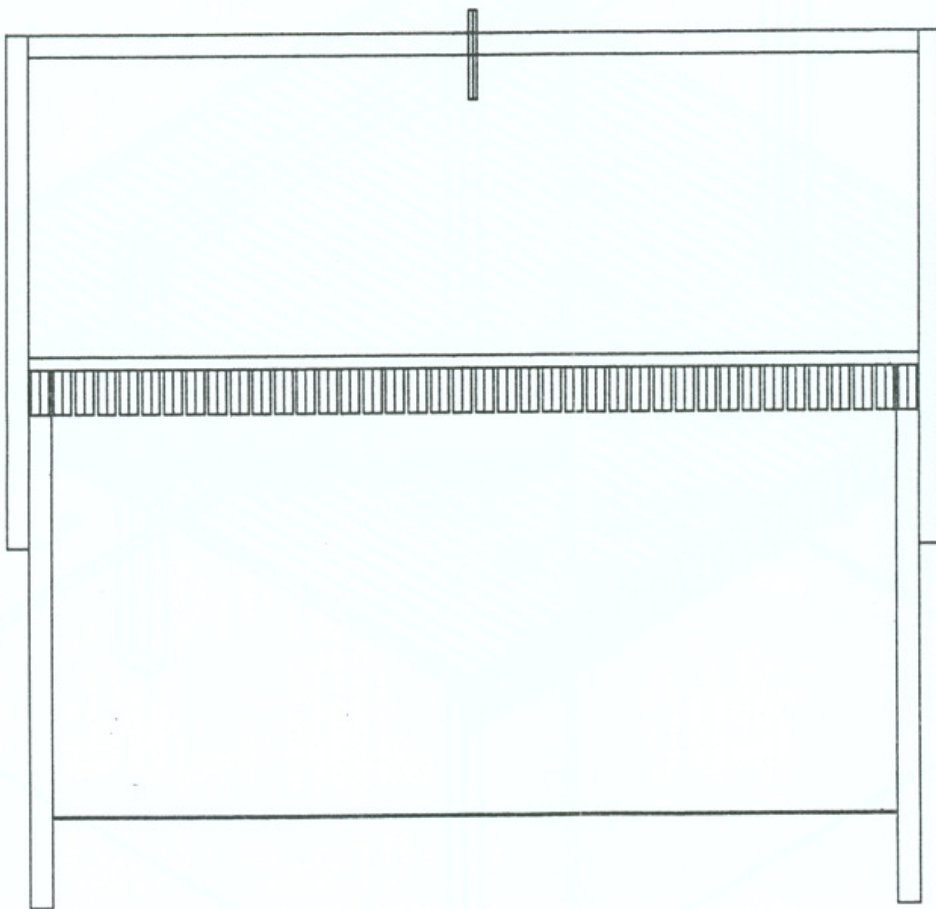
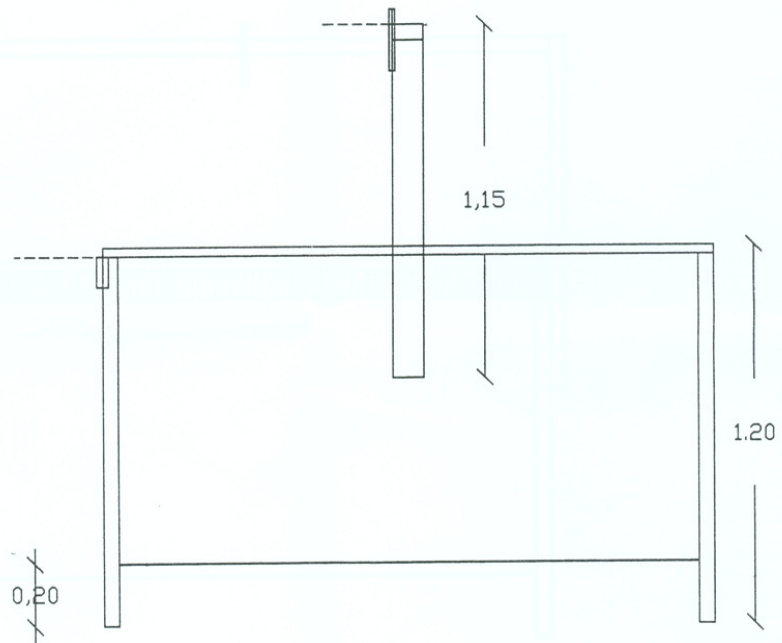


2,00



θεση ακροφυσίου

ογκομετρικοί
σωληνες



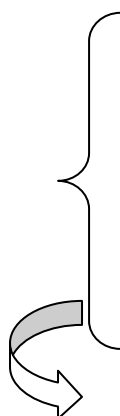
4.2.1 Επιλογή και προμήθεια ακροφυσίων δοκιμής

Για τη δοκιμή των ακροφυσίων ζητήσαμε και πήραμε προσφορές αγοράς των προϊόντων από την εταιρία «Πυθαγόρας» {Κ. Γκένου & Σία Ο.Ε} η οποία ειδικεύεται σε κατασκευές γεωργικών εξαρτημάτων ψεκασμού.

Τα ακροφύσια που αγοράστηκαν και δειγματοληπτικά επιλέχθηκαν δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

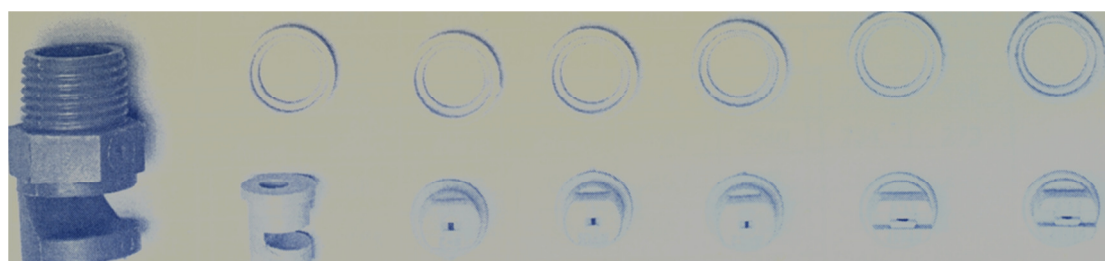
Κωδικός προϊόντος	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Μονάδες
220000	Μπεκ αντσ/κό διπλού σφικτήρα	2
221000	Μπεκ απλό διπλού σφικτήρα	2
23000	Μπεκ αντσ/κό με πιράκι	2
231000	Μπεκ απλό με πιράκι	2
240000	Μπεκ αντσ/κό με καβαλέτο	2
241000	Μπεκ απλό με καβαλέτο	2
250000	Μπεκ αντσ/κό μονού σφικτήρα	2
251000	Μπεκ απλό μονού σφικτήρα	2
252000	Μπεκ αντσ/κό μονό ράμπας	2
25300	Μπεκ διπλό αντσ/κό εσωτ. παροχής	2
254000	Μπεκ τριπλό αντσ/κό εσωτ. παροχής	2
255000	Μπεκ τριπλό αντσ/κό εσωτ. παροχής	2
256000	Μπεκ τριπλό αντσ/κό εξωτ. παροχής	2
260000	Μπεκ διπλό τουρμπίνας δεκάρες κεραμικής	2
261000	Μπεκ διπλό τουρμπίνας δεκάρες inox	2
262000	Μπεκ διπλό τουρμπίνας αντσ/κό	2
270000	Μπεκ διπλό ΟΜ με κεραμική δεκάρα	2
271000	Μπεκ ΟΜ με δεκάρα inox	2
277000	Μπεκ ρυθμιζόμενο ίσιο με ακροφύσιο	2
278000	Μπεκ ρυθμιζόμενο ίσιο με κεραμική δεκάρα	2
280000	Μπεκ ρυθμιζόμενο πεταλούδας με δεκάρα inox	2
281000	Μπεκ ρυθμιζόμενο ίσιο με ακροφύσιο	2

285000	Μπεκ γωνίας με ακροφύσιο	2
286000	Μπεκ γωνίας με δεκάρα inox	2
288000	Μπεκ βέργας με δεκάρα inox	2
289000	Μπεκ βέργας με σκούπα	2
287000	Μπεκ βέργας 3/8'' x 1/4	2
290000	Μπεκ κατεβατό διπλό	2
300000	Μπεκ μούφα σφικτήρας	5
340000	Ακροφύσιο σκούπας πράσινο 1,2	2
341000	Ακροφύσιο σκούπας σιέλ 1,5	2
342000	Ακροφύσιο σκούπας πορτοκαλί 1,2mm	2
342000	Ακροφύσιο σκούπας πορτοκαλί 1,5mm	2
342000	Ακροφύσιο σκούπας πορτοκαλί 2mm	2
343000	Ακροφύσιο σκούπας διάχυτο 1,2 – 1,5 mm	4

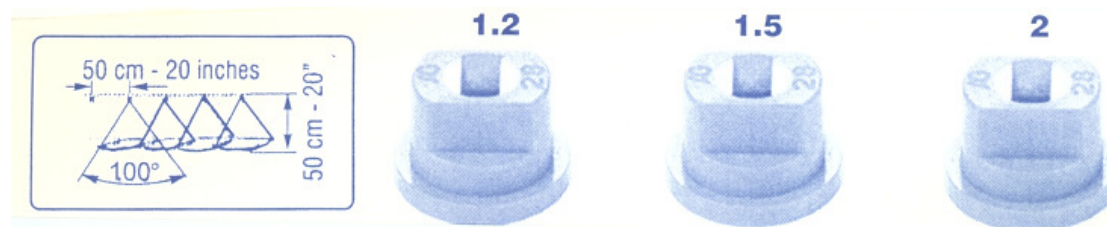


Δηλώνονται τα ακροφύσια που τελικά επελέγησαν για τη δοκιμή

Σχέδια ακροφυσίων που δοκιμάστηκαν:



Ακροφίς πορτοκαλί 1,2 / 1,5/ 2 :



Ακροφίς πράσινο 1,2 / σιέλ 1,5:



4.3 Δοκιμή ακροφυσίου

Κατά τη δοκιμή το ακροφύσιο τοποθετείται κατακόρυφα πάνω από τον πάγκο ελέγχου της ομοιομορφίας διανομής και στο κανονικό ύψος για ψεκασμό της επιφάνειας του δοκιμαστηρίου (βλ. σχήμα σελ.44). Εάν ο κατασκευαστής συνιστά μία συγκεκριμένη θέση τότε η δοκιμή γίνεται στη θέση του κατασκευαστή. Το ύψος μετράται μεταξύ της κορυφής των αυλακιών του δοκιμαστηρίου και του σημείου της εξόδου του υγρού από το ακροφύσιο. Εάν ο κατασκευαστής συνιστά ένα ύψος ψεκασμού, τότε η δοκιμή γίνεται στο ύψος αυτό και σε ύψη ± 1.5 mm. Εάν ο κατασκευαστής δε συνιστά ύψος, τότε οι δοκιμές πρέπει να γίνονται σε ύψη 400 - 500 – 600 και 700 mm και αν θεωρηθεί αναγκαίο 300 και 800 mm. Τα ακροφύσια τύπου ριπιδίου ή σκούπας πρέπει να τοποθετηθούν για την δοκιμή κατά τέτοιο τρόπο, ώστε η μεγαλύτερη διάμετρος να είναι κάθετη στα αυλάκια του δοκιμαστηρίου. Τα ακροφύσια τύπου κώνου πρέπει να δοκιμαστούν σε δύο ή τρεις κατευθύνσεις.: α) στην αρχική τους θέση, β) σε μία τρίτη θέση που ο δίσκος στροβιλισμού περιστρέφεται κατά 90° ενώ ο δίσκος εξόδου παραμένει στη θέση του.

4.3.1 Μέθοδος μέτρησης διασποράς με τη μέτρηση όγκου – χρόνου:

Η μέτρηση της δοκιμής σταματάει όταν ένας σωλήνας υποδοχής του υγρού του δοκιμαστηρίου φτάσει το 90% της χωρητικότητάς του. Η παροχή μετράται κατά την έναρξη της δοκιμής και στη συνέχεια κάθε ώρα ή σε καθορισμένα διαστήματα σύμφωνα με την ταχύτητα φθοράς των ακροφυσίων. Η δοκιμή ομοιομορφίας διανομής γίνεται στην αρχή και στο τέλος της δοκιμής και σε αυξήσεις της παροχής 10, 15, 20 % εφόσον προκαλούνται τέτοιες αυξήσεις(ISO Standard 5682/1-1981(E)). Μετράται η παροχή σε lt/s για κάθε πίεση.

4.3.2 Τοποθετήσαμε το ακροφύσιο στην προκαθορισμένη θέση πάνω από την επίπεδη επιφάνεια μελέτης της διασποράς.

4.3.3 Θέσαμε την κατάλληλη πίεση που απαιτείται για τη δοκιμή, εισαγάγοντας το ψεκαστικό υλικό στο σύστημα και με τη βαλβίδα επανακυκλοφορίας ανοικτή και τη βαλβίδα ψεκασμού κλειστή εκκινήσαμε την αντλία. Εν συνεχεία, ανοίξαμε τη βαλβίδα ψεκασμού και σταδιακά κλείσαμε τη βαλβίδα επανακυκλοφορίας μέχρι να

επιτευχθεί η κατάλληλη πίεση. Δοκιμές έγιναν με τη μέγιστη και την ελάχιστη πίεση που συνιστά ο κατασκευαστής και με τουλάχιστον δύο ενδιάμεσες πιέσεις. Η διαφορά μεταξύ δύο διαδοχικών πιέσεων δεν έπρεπε να υπερβαίνει τα 0.5 MPa (5bar). Διαστήματα 0.5 MPa επιθυμητά.

4.3.4 Αφήσαμε το νερό να τρέξει για ένα μικρό χρονικό διάστημα, ώστε να βραχούν τα κανάλια. Για να σιγουρευτούμε ότι δεν πέφτει νερό στους βαθμονομημένους κυλίνδρους, που έχουν τοποθετηθεί στο τέλος στο τέλος των καναλιών, χρησιμοποιήθηκε ένας μηχανισμός για την περιστροφή και την αποστράγγιση των κυλίνδρων.

4.3.5 Συλλέξαμε το νερό στους βαθμονομημένους σωλήνες για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

4.3.6 Στην περίπτωση περιστροφής των κυλίνδρων, θέσαμε σε λειτουργία την πίεση δοκιμής και μία συσκευή εκτροπής απομάκρυνε το ψεκαστικό υλικό μακριά από τους κυλίνδρους μέχρι να σταθεροποιηθεί η πίεση. Μετά απομακρύναμε τη συσκευή εκτροπής, χωρίς να κουνηθεί η επιφάνεια μελέτης, και συλλέξαμε το νερό για το απαραίτητο χρονικό διάστημα.

4.3.7 Αναγνώσαμε την ποσότητα του νερού που συλλέχθηκε κατ' ευθείαν από τους βαθμονομημένους κυλίνδρους και επαναλάβαμε την ίδια διαδικασία και για άλλες παροχές, πάντοτε αυξάνοντας την κατά ίσες ποσότητες.

4.3.8 Επαναλάβαμε τη διαδικασία και χρησιμοποιήσαμε στην αποτύπωση των στατιστικών στοιχείων το μέσο όρο από δύο τουλάχιστον παρατηρήσεις των μετρήσεων.

4.3.9 Στους συγκεντρωτικούς πίνακες καταγράφεται ο τύπος και το μέγεθος του ακροφυσίου, η πίεση δοκιμής, ο χρόνος ψεκασμού, η μέση παροχή για κάθε μέτρηση, η χωρητικότητα των βαθμονομημένων κυλίνδρων και η μικρότερη υποδιαίρεσή τους, καθώς και το ψεκαστικό υλικό.

4.4 Μέθοδος με τη μέτρηση βάρους – χρόνου

4.4.1 Τοποθετήσαμε το ακροφύσιο στην προκαθορισμένη θέση επάνω από τραπέζι μελέτης της διασποράς.

4.4.2 Θέσαμε την κατάλληλη πίεση, μη μεταβλητή περισσότερο από $\pm 2.5\%$ γύρω από τη μέση πίεση.

4.4.3 Βρήκαμε το απόβαρο όλων των δοχείων συλλογής.

4.4.4 Αφήσαμε το νερό να τρέξει για ένα μικρό χρονικό διάστημα, ώστε να βραχούν τα κανάλια. Για να αποφύγουμε τη συλλογή αυτού του νερού στα δοχεία συλλογής κατά τη διάρκεια της δοκιμής, χρησιμοποιήσαμε μία συσκευή εκτροπής.

4.4.5 Συλλέξαμε το νερό στα δοχεία συλλογής για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

4.4.6 Βρήκαμε το καθαρό βάρος της ποσότητας του νερού που υπάρχει σε κάθε δοχείο συλλογής, ξαναζυγίζοντας κάθε δοχείο συλλογής με ακρίβεια 0,1 gr. Το βάρος του νερού ή του ψεκαστικού διαλύματος σε κάθε δοχείο μπορεί να μετατραπεί σε όγκο, εφόσον είναι γνωστό το ειδικό βάρος του νερού ή του ψεκαστικού διαλύματος.

4.4.7 Επαναλάβαμε τη διαδικασία και χρησιμοποιήσαμε το μέσο όρο από δύο τουλάχιστον παρατηρήσεις.

4.4.8 Αναφέρουμε τον τύπο και το μέγεθος του ακροφυσίου, την πίεση δοκιμής, το χρόνο ψεκασμού, τη μέση παροχή, το καθαρό βάρος του κάθε δοχείου συλλογής και το ψεκαστικό διάλυμα στο δελτίο δοκιμής για τα ακροφύσια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ V

5.0 ΔΕΛΤΙΟ ΔΟΚΙΜΗΣ ΓΙΑ ΑΚΡΟΦΥΣΙΑ ΨΕΚΑΣΤΙΚΩΝ

5.1 Περιγραφή του δοκιμαζόμενου ακροφυσίου

Επωνυμία - διεύθυνση προμηθευτή: Κατασκευές γεωργικών εξαρτημάτων ψεκασμού « ΠΥΘΑΓΟΡΑΣ », Κ. Γκένου & Σία Ο.Ε., Κοπανός Ανθεμίων, Νάουσα, τηλ. 2332042434

Σήμα κατατεθέν: Lurmark

Τύποι ακροφυσίου: Ακροφύσιο σκούπας πράσινο 1,2 / σιέλ 1,5 / πορτοκαλί 1,2mm / πορτοκαλί 1,5mm / πορτοκαλί 2 mm. Ακροφύτιο διάχυτο 1,2 – 1,5.

Αριθμός καταλόγου(διαστάσεις): 50cm – 20inches

Υλικό κατασκευής: Ορείχαλκος

Χρόνος κατασκευής: δε δηλώνεται

5.2 Αποτελέσματα δοκιμών για προσδιορισμό των χαρακτηριστικών των ακροφυσίων

5.2.1 Ομοιομορφία παροχής: Για τη δοκιμή αγοράστηκαν 39 ακροφύσια από τα οποία επελέγησαν και δοκιμάστηκαν 8. Στην επιφάνεια εργασίας τοποθετήθηκαν 8 διαφορετικά ακροφύσια, τα οποία δοκιμάστηκαν σε ξεχωριστές κάθε φορά δοκιμές ψεκασμού (βλ. παράγραφο 4.2.1).

Θερμοκρασία και σχετική υγρασία: Η θερμοκρασία του υγρού δοκιμής και τη θερμοκρασία περιβάλλοντος κυμάνθηκαν μεταξύ 10 και 25°C κατά τη διάρκεια της δοκιμής.

Θερμοκρασία υγρού δοκιμής: 20°C

Θερμοκρασία περιβάλλοντος: 25 °C

Σχετική υγρασία αέρα: 77%

Σάββατο 13 / 9 /2008⁶

5.2.2 Τρόπος συγκέντρωσης των ακροφυσίων:

Οι δοκιμές έγιναν με πλήρη ακροφύσια που επιλέχθηκαν τυχαία από ένα πληθυσμό 39 ακροφυσίων.

Χώρος δειγματοληψίας: στεγασμένος χώρος του τμήματος γεωργικών μηχανών και αρδεύσεων.

Χρόνος δειγματοληψίας: Χρονικό διάστημα δοκιμών 10 ημέρες. Από Παρασκευή 12/9/2008 έως Παρασκευή 25 / 9/ 2008

5.2.3 Υγρό δοκιμής: καθαρό νερό χωρίς στερεές αιωρήσεις.

5.2.4 Μετρήσεις

Η πίεση λειτουργίας ήταν η μέγιστη πίεση εργασίας, δηλαδή 30 MPa.

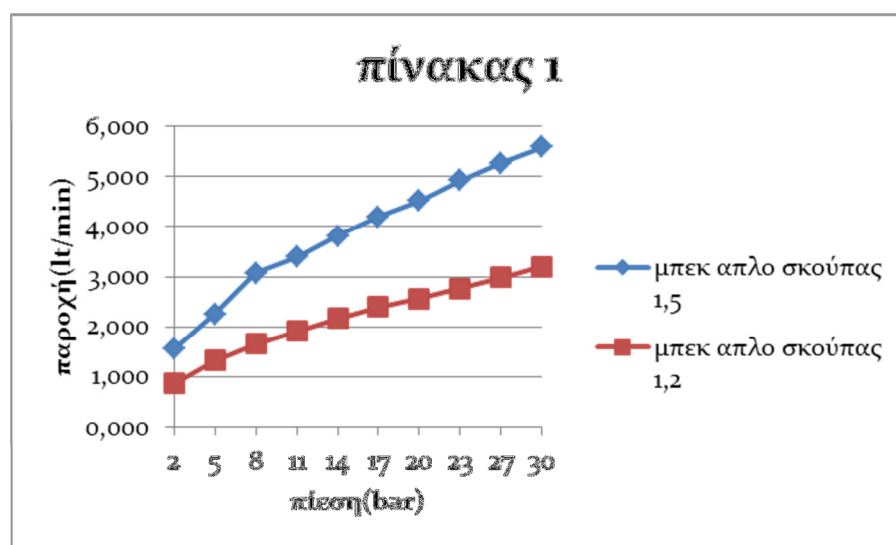
5.2.5 Σφάλμα μετρήσεων όγκου για την παροχή ήταν λιγότερο του 1%.

Σφάλμα μετρήσεων του χρόνου για την παροχή λιγότερο από 1 s.

Διάρκεια δοκιμής: 1 min (>60s)

5.2.6 Αποτελέσματα της δοκιμής της παροχής των ακροφυσίων σχετικά με τη μέση παροχή.

1) Γραφική παράσταση



⁶ www.meteo.gr/cf_print.asp?city_id=65

2) ΠΙΝΑΚΕΣ

Μπεκ απλό inox 1,2	ΠΙΕΣΗ	ΠΑΡΟΧΗ	ΧΡΟΝΟΣ
	2 bar	0,755 lt / min	1 min
	8 bar	1,375 lt / min	1 min
	5 bar	1,155 lt / min	1 min
	11 bar	1,615 lt / min	1 min
	14 bar	1,790 lt / min	1 min
	17 bar	1,990 lt / min	1 min
	20 bar	2,170 lt / min	1 min
	23 bar	2,270 lt / min	1 min
	27 bar	2,430 lt / min	1 min
	30 bar	2,590 lt / min	1 min

Μπεκ απλό inox 1,5	ΠΙΕΣΗ	ΠΑΡΟΧΗ	ΧΡΟΝΟΣ
	2 bar	1,650 lt / min	1 min
	5 bar	2,270 lt / min	1 min
	8 bar	2,885 lt / min	1 min
	11 bar	3,285 lt / min	1 min
	14 bar	3,710 lt / min	1 min
	17 bar	4,095 lt / min	1 min
	20 bar	4,395 lt / min	1 min
	23 bar	4,595 lt / min	1 min
	27 bar	4,980 lt / min	1 min
	30 bar	5,280 lt / min	1 min

Μπεκ βέργας ορείχαλκο 288000	ΠΙΕΣΗ	ΠΑΡΟΧΗ	ΧΡΟΝΟΣ

	2 bar	0,655 lt / min	1 min
	5 bar	1,145 lt / min	1 min
	8 bar	1,370 lt / min	1 min
	11 bar	1,605 lt / min	1 min
	14 bar	1,880 lt / min	1 min
	17 bar	2,220 lt / min	1 min
	20 bar	2,410 lt / min	1 min
	23 bar	2,725 lt / min	1 min
	27 bar	lt / min	1 min
	30 bar	lt / min	1 min
Μπεκ απλό σκούπας Α 2,0mm πορτοκαλί	ΠΙΕΣΗ	ΠΑΡΟΧΗ	ΧΡΟΝΟΣ
	2 bar	1,885 lt / min	1 min
	5 bar	1,880 lt / min	1 min
	8 bar	2,270 lt / min	1 min
	11 bar	2,685 lt / min	1 min
	14 bar	2,980 lt / min	1 min
	17 bar	3,265 lt / min	1 min
	20 bar	3,580 lt / min	1 min
	23 bar	3,785 lt / min	1 min
	27 bar	4,150 lt / min	1 min
	30 bar	4,350 lt / min	1 min

Μπεκ απλό σκούπας διάχυτο 1,2	ΠΙΕΣΗ	ΠΑΡΟΧΗ	ΧΡΟΝΟΣ
	2 bar	0,855 lt / min	1 min
	5 bar	1,315 lt / min	1 min
	8 bar	1,655 lt / min	1 min
	11 bar	1,910 lt / min	1 min
	14 bar	2,165 lt / min	1 min
	17,5 bar	2,395 lt / min	1 min
	20 bar	2,560 lt / min	1 min
	23 bar	2,760 lt / min	1 min
	27 bar	2,975 lt / min	1 min
	30 bar	3,195 lt / min	1 min

Μπεκ απλό σκούπας	ΠΙΕΣΗ	ΠΑΡΟΧΗ	ΧΡΟΝΟΣ
--------------------------	--------------	---------------	---------------

πορτοκαλί Α 1,2mm			
	2 bar	1,100 lt / min	1 min
	5 bar	1,620 lt / min	1 min
	8 bar	2,000 lt / min	1 min
	11 bar	2,280 lt / min	1 min
	14 bar	2,595 lt / min	1 min
	17 bar	2,800 lt / min	1 min
	20 bar	3,100 lt / min	1 min
	23 bar	3,305 lt / min	1 min
	27 bar	3,545 lt / min	1 min
	30 bar	3,745 lt / min	1 min

Μπεκ απλό σκούπα Α1,5mm πορτοκαλί	ΠΙΕΣΗ	ΠΑΡΟΧΗ	ΧΡΟΝΟΣ
	2 bar	1,210 lt / min	1 min
	5 bar	1,730 lt / min	1 min
	8 bar	2,145 lt / min	1 min
	11 bar	2,460 lt / min	1 min
	14 bar	2,695 lt / min	1 min
	17 bar	3,015 lt / min	1 min
	20 bar	3,215 lt / min	1 min
	23 bar	3,455 lt / min	1 min
	27 bar	3,825 lt / min	1 min
	30 bar	4,035 lt / min	1 min

Μπεκ απλό σκούπας διάχυτο 1,5mm	ΠΙΕΣΗ	ΠΑΡΟΧΗ	ΧΡΟΝΟΣ
	2 bar	1,555lt / min	1 min
	5 bar	2,255 lt / min	1 min
	8 bar	3,070 lt / min	1 min
	11 bar	3,390 lt / min	1 min
	14 bar	3,810 lt / min	1 min
	17 bar	4,200 lt / min	1 min
	20 bar	4,515 lt / min	1 min
	23 bar	4,930 lt / min	1 min

27 bar	5,265 lt / min	1 min
30 bar	5,585 lt / min	1 min

5.2.7 Θέση ακροφυσίου

Οι λήψεις δοκιμής γίνονται από ύψος 1,20m

5.2.8 Παροχή με μεταβαλλόμενη πίεση

Θερμοκρασία και σχετική υγρασία.

Θερμοκρασία του υγρού δοκιμής : 20°C

Θερμοκρασία περιβάλλοντος: 28 °C

Σχετική υγρασία στον περιβάλλοντα αέρα : 61%

Κυριακή 14 / 9/ 2008

5.2.9 Πίεση

Μέγιστη πίεση λειτουργία που συνιστάται από τον κατασκευαστή: 10 MPa

Ελάχιστη πίεση που συνιστάται από τον κατασκευαστή: 2 MPa

Ενδιάμεσες πιέσεις 3, 4, 5, 6, 7...10 MPa

5.2.10 Μετρήσεις της παροχής με μεταβαλλόμενη πίεση. Οι πιέσεις έγιναν στα επιλεγμένα ακροφύσια που αποτυπώνονται στους παραπάνω πίνακες, που η παροχή είναι πληρέστερη στο μέσο όρο των παροχών.

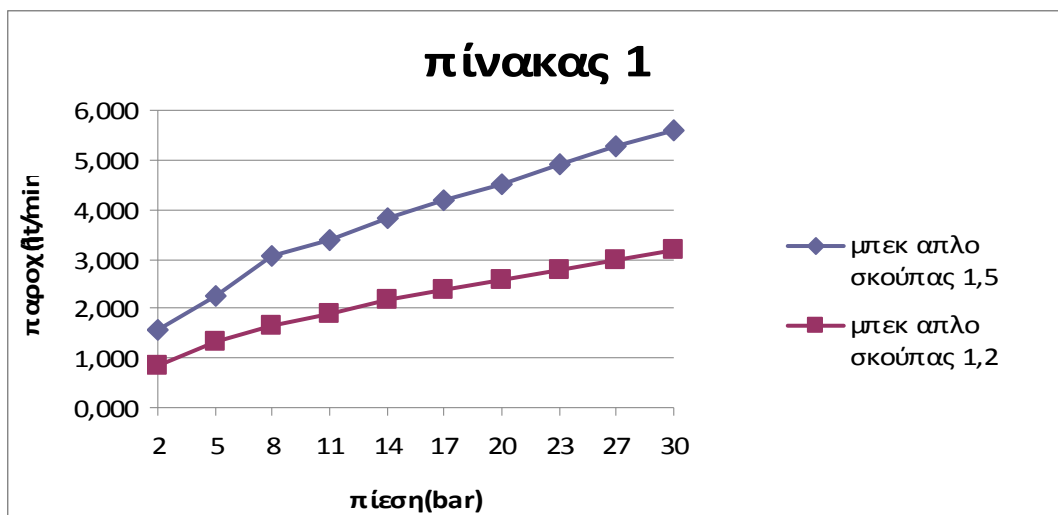
5.2.11 Μέτρηση ομοιομορφίας διανομής.

Η συγκέντρωση του ψεκαστικού διακόπηκε, όταν ο σωλήνας συλλογής γέμισε κατά 90%

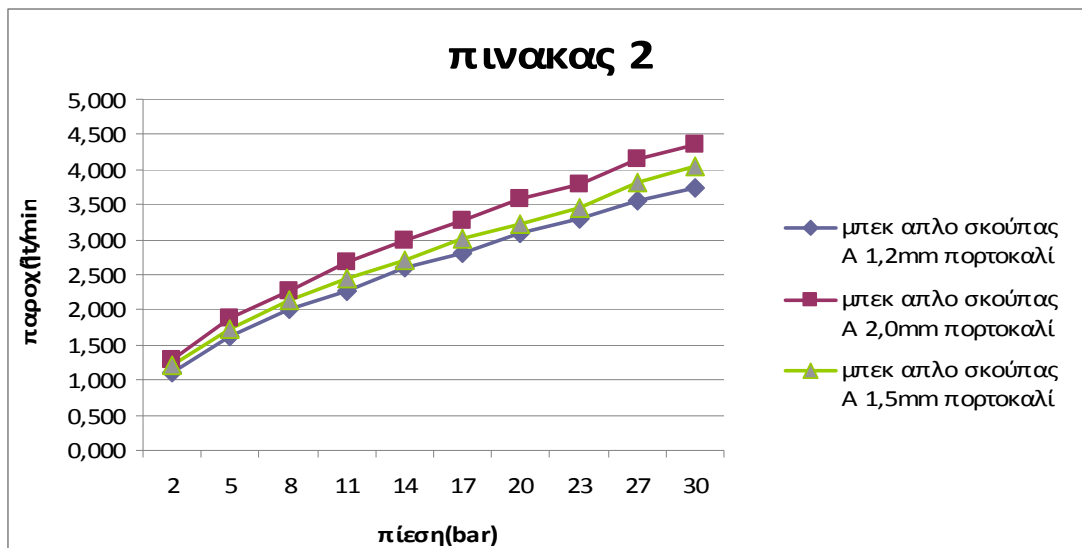
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΕΛΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

πίεση	παροχή	
	μπεκ απλο σκούπας 1,5	μπεκ απλο σκούπας 1,2
2	1,555	0,855

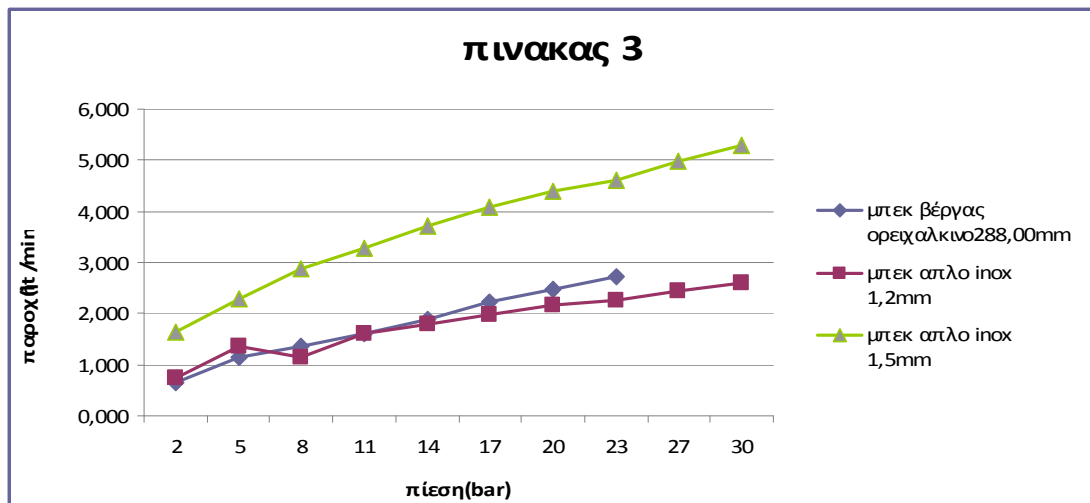
5	2,255	1,315
8	3,070	1,655
11	3,390	1,910
14	3,810	2,165
17	4,200	2,395
20	4,515	2,560
23	4,930	2,760
27	5,265	2,975
30	5,585	3,195



πίεση	παροχή		
	μπεκ απλο σκούπας A 2,0mm πορτοκαλί	μπεκ απλο σκούπας A 1,2mm πορτοκαλί	μπεκ απλο σκούπας A 1,5mm πορτοκαλί
2	1,285	1,100	1,210
5	1,880	1,620	1,730
8	2,270	2,000	2,145
11	2,685	2,280	2,460
14	2,980	2,595	2,695
17	3,265	2,800	3,015
20	3,580	3,100	3,215
23	3,785	3,305	3,455
27	4,150	3,545	3,825
30	4,350	3,745	4,035



πίεση	παροχή		
	μπεκ βέργας ορειχαλκίνο 288,00mm	μπεκ απλο ίnox 1,2mm	μπεκ απλο ίnox 1,5mm
2	0,655	0,755	1,650
5	1,145	1,375	2,280
8	1,370	1,555	2,885
11	1,605	1,615	3,285
14	1,880	1,790	3,710
17	2,220	1,990	4,095
20	2,460	2,170	4,395
23	2,725	2,270	4,595
27		2,430	4,980
30		2,590	5,280



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. EN 907: 11997 «Γεωργικά και Δασικά μηχανήματα – Ψεκαστήρες και διανομείς υγρού λιπάσματος – Ασφάλεια»
2. EN 12761 – 1 & 2 & 3: 2001 « Γεωργικά και Δασικά μηχανήματα – Ψεκαστήρες και διανομείς υγρού λιπάσματος – Προστασία περιβάλλοντος: Μέρος 1^ο : Γενικά, μέρος 2^ο: Ψεκαστήρες μεγάλων καλλιεργειών, μέρος 3^ο: Νεφελοψεκαστήρες για θαμνώδεις και δενδρώδεις καλλιέργειες»

-
3. EN 13790 – 1 & 2: 2003: « Γεωργικά μηχανήματα και ψεκαστήρες – Έλεγχοι ψεκαστήρων εν χρήσει – Μέρος 1^ο: Ψεκαστήρες μεγάλων καλλιεργειών, μέρος 2^ο: νεφελοψεκαστήρες για θαμνώδεις και δενδρώδεις καλλιέργειες».
 4. <http://www.moa.gov.cy/moa/da/da.nsf/All/79378ADEB767C405C22571E300374D89?OpenDocument>
 5. ISO Standard 5682 / 1 -1981 (E)
 6. Terminology and definitions for Agricultural Chemical Application, ASAE S 327. Dec. 1995 [με άδεια χρήσης]
 7. Παναγιωτόπουλος Τ., *Σκιαγράφηση της εξέλιξης των επιστημονικών αντιλήψεων για την αρρώστια και την πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας, Πρωτοβάθμια Φροντίδα Υγείας, τόμος 4, τεύχος 10*
 8. Βαλαβανίδης Αθ., *Περιβάλλον και κακοήθεις νεοπλασίες*, εκδ. Βήτα medical arts, Αθήνα.
 9. Παπαγιαννοπούλου Αρ., Σακκάς Χαρ., Παρισόπουλος Γ., *Έλεγχοι ψεκαστικών μηχανημάτων.*
 10. <http://www.wikipedia.com>