

# ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

METAM SODIUM & METAM POTASSIUM



**EASTMAN**

# ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

METAM SODIUM  
& METAM POTASSIUM

**EASTMAN**



## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Πίνακας περιεχομένων .....	3
Εισαγωγή .....	5
1. Αρχές απολύμανσης του εδάφους .....	6
1.1. Εδάφη και ο λόγος για τον οποίο απολυμαίνονται .....	6
1.2. Τα βασικά της απολύμανσης εδάφους .....	7
1.2.1. Τα συστατικά του εδάφους και ο ρόλος τους .....	7
1.2.2. Απολυμαντικές ουσίες και η μεταφορά/μετακίνηση τους στο έδαφος .....	8
1.2.3. Παράγοντες που καθορίζουν την απολυμαντική δράση .....	8
1.2.3.1. Υγρασία του εδάφους .....	8
1.2.3.2. Θερμοκρασία εδάφους .....	8
1.2.3.3. Περιεκτικότητα σε άργιλο .....	9
1.2.3.4. Περιεκτικότητα σε οργανική ύλη .....	9
1.2.3.5. Εδαφοβελτιωτικά .....	9
1.2.3.6. Δοσολογία και κάλυψη του εδάφους .....	10
1.2.3.7. Ο χρόνος έκθεσης και η έννοια της συγκέντρωσης x χρόνο .....	10
1.2.3.8. Εκ νέου μόλυνση χωραφιών που έχουν υποστεί επεξεργασία .....	11
Περίληψη κεφαλαίου 1 .....	11
2. Απολυμαντικά εδάφους με βάση το metam και οι κυριότερες δραστικές αέρσιες ενώσεις τους .....	12
2.1. Γενικά .....	12
2.2. Χαρακτηριστικά προϊόντων που περιέχουν metam .....	13
2.2.1. Metam sodium και metam potassium .....	13
2.2.2. Ισοθειοκυανικό μεθύλιο (MITC) .....	13
2.2.3. Η βιολογική δραστηριότητα ως απολυμαντικό εδάφους .....	13
2.3. Η φυσική επέλευση του MITC και άλλων ισοθειοκυανικών .....	14
Περίληψη κεφαλαίου 2 .....	15



3. Μέθοδος εφαρμογής των προϊόντων του metam στην απολύμανση του εδάφους	16	5.3.2.1. Βρέξιμο εκ των προτέρων για την ευαισθητοποίηση των οργανισμών στόχων	30
3.1. Έγχυση	16	5.3.2.2. Υγρασία εδάφους κατά τη στιγμή της εφαρμογής	31
3.1.1. Έγχυση με στελέχη	16	5.3.2.3. Έλεγχος υγρασίας εδάφους	31
3.1.2. Έγχυση με υνί ή με λεπίδα	17	5.3.3. Θερμοκρασία εδάφους	32
3.1.3. Απεικόνιση μηχανημάτων τοποθετημένων σε τρακτέρ	18	5.3.4. Θρυμματισμός εδάφους	33
3.1.4. Τοπική έγχυση	18	5.4. Εφαρμογή απολυμαντικού	33
3.2. Στάγδην άρδευση	18	5.4.1. Προκαταρκτικά βήματα	33
Περίληψη κεφαλαίου 3	21	5.4.1.1. Έλεγχος καιρικών συνθηκών	33
4. Μέτρα που ενισχύουν τη βιολογική δραστηριότητα metam και MITC	22	5.4.1.2. Μεταφορά προϊόντος	34
4.1. Συμπύκνωση του εδάφους	22	5.4.2. Εφαρμογή metam	35
4.2. Υδατοφραγμός	23	5.4.2.1. Έγχυση εδάφους	35
4.3. Μουσαμάς από πλαστική μεμβράνη	24	5.4.2.2. Εφαρμογή μέσω στάγδην άρδευσης	36
4.3.1. Γενικές πληροφορίες και κατηγοριοποίηση	24	5.4.3. Προειδοποιήσεις και προειδοποιητικά σήματα	36
4.3.2. Μουσαμάς από πλαστική μεμβράνη ως μέρος των στρατηγικών Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Επιβλαβών Οργανισμών	25	5.5. Περίοδος επανεισόδου	37
4.3.3. Φροντίδα των εγκατεστημένων πλαστικών μεμβρανών για την απολύμανση του εδάφους	25	5.6. Καθαρισμός υλικού και απόρριψη βαρελιών	37
4.3.4. Τρόποι τοποθέτησης της πλαστικής μεμβράνης	26	5.7. Αφαίρεση σφράγισης με πλαστική μεμβράνη ή/και αερισμός εδάφους	38
Περίληψη κεφαλαίου 4	27	5.8. Καθαρισμός του ατομικού εξοπλισμού προστασίας	39
5. Επιμέλεια βήμα-βήμα της απολύμανσης εδάφους με metam	28	5.9. Γενικοί κανόνες σχετικά με τη χρήση των φυσιγγίων των φίλτρων	39
5.1. Αποθήκευση και χειρισμός	28	5.10. Έλεγχος υπολειμμάτων MITC	40
5.1.1. Αποθήκευση	28	5.10.1. Έλεγχος του περιβάλλοντος εργασίας όσον αφορά την ασφάλεια	40
5.1.2. Χειρισμός	28	5.10.1.1. Ανιχνευτής φωτισμού (P.I.D.)	40
5.2. Έλεγχος των τοπικών συνθηκών	29	5.10.1.2. Σωλήνες ανίχνευσης	40
5.3. Προετοιμασία εδάφους	30	5.10.2. Έλεγχος για πιθανό κίνδυνο φυτοτοξικότητας έπειτα από απολύμανση και αερισμό εδάφους	41
5.3.1. Απομάκρυνση υπολειμμάτων φυτών από την παραπάνω σοδειά	30	Περίληψη κεφαλαίου 5	43
5.3.2. Υγρασία του εδάφους	30	Προσθήκες	44
		Συντομογραφίες	44
		Γλωσσάρι	44
		Ανακοίνωση νομικού περιεχομένου	46

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αποθήκευση, διαχείριση και εφαρμογή των προϊόντων απολύμανσης του εδάφους, όπως για παράδειγμα τα metam sodium και metam potassium, απαιτεί γνώσεις που σχετίζονται με τη συγκεκριμένη συμπεριφορά τόσο αυτών των προϊόντων όσο και των πτητικών ενεργών αερίων που παράγονται μετά την εφαρμογή των προϊόντων.

Η ύπαρξη γνωστικού υπόβαθρου για την απολύμανση του εδάφους και τους συναφείς παράγοντες επιτρέπει μία λογική προσέγγιση στη χρήση των προϊόντων στις περιπτώσεις στις οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφορετικές τεχνικές εφαρμογής ανάλογα με τις ειδικές συνθήκες.

Το εγχειρίδιο επικεντρώνεται στις συνθήκες που πρέπει να ελεγχθούν και στα μέτρα που πρέπει να ληφθούν στα διάφορα στάδια της διαχείρισης και χρήσης, αλλά ακόμη και στην περίοδο της μετεπεξεργασίας. Γίνεται αναφορά στους υπάρχοντες κανονισμούς και τις συστάσεις.

Κάθε κεφάλαιο περιλαμβάνει σημαντικές πληροφορίες που θα σας βοηθήσουν να κατανοήσετε γιατί και πως πρέπει να τηρούνται τα γενικότερα και πιο συγκεκριμένα μέτρα, μία λεπτομερή περιγραφή των σχετικών μέτρων και μία περίληψη των κύριων σημείων.

# 1. ΑΡΧΕΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

## 1.1. ΕΔΑΦΗ ΚΑΙ Ο ΛΟΓΟΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΟΠΟΙΟ

### ΑΠΟΛΥΜΑΙΝΟΝΤΑΙ

Το έδαφος είναι ένα πολύπλοκο περιβάλλον το οποίο αποτελείται από ανόργανα και οργανικά συστατικά και αποτελεί έναν βιότοπο τόσο για ωφέλιμους όσο και για παθογόνους φυτικούς οργανισμούς.

Τα ανόργανα συστατικά του εδάφους και το οργανικό υλικό υπάρχουν σε διαφορετικές μορφές και ποσότητες που καθορίζουν μια περισσότερο λεία ή τραχιά δομή κόκκων, φαινόμενα προσρόφησης και τον ανοιχτό χώρο διαμέσου αλλά και εντός των κόκκων που επιτρέπει τη μεταφορά νερού και αερίων.

Ορισμένοι οργανισμοί που κατοικούν στο έδαφος είναι ωφέλιμοι, όπως τα βακτήρια νιτροποίησης. Ωστόσο, οι παθογόνοι οργανισμοί της καλλιέργειας (οι οποίοι εμφανίζονται συγκεκριμένα σε έδαφος που έχει καλλιεργηθεί, με ανεπαρκή αμειψισπορά) μπορούν να προκαλέσουν ασθένειες του εδάφους και οι πληθυσμοί οργανισμών παρασίτων της καλλιέργειας που κατοικούν στο έδαφος όπως οι νηματώδεις δύνανται να αυξηθούν πέρα από τα όρια ζημιών καλλιέργειας. Άλλα είδη οργανισμών που απειλούν την καλλιέργεια είναι τα ζιζάνια και οι σπόροι ή οι δομές τους που επιβιώνουν στο έδαφος. Μετά τη συγκομιδή ή την αφαίρεση καλλιέργειας, τα υπολείμματα και οι ρίζες φυτών που δεν έχουν αφαιρεθεί πλήρως αυξάνουν τον κίνδυνο των παθογόνων φυτικών οργανισμών που επιβιώνουν στο έδαφος ή των οργανισμών παρασίτων. Ανάλογα με το είδος της καλλιέργειας, οι διαφορετικοί επικίνδυνοι οργανισμοί επιβιώνουν σε συγκεκριμένα μικρότερα ή μεγαλύτερα βάθη. Μια πιθανή λύση για την αποφυγή όλων αυτών των απειλών είναι η εφαρμογή μυκητοκτόνων εδάφους, νηματοδοκτόνων ή φυτοκτόνων. Ωστόσο, πολύ λίγα από τα διαθέσιμα φυτοπροστατευτικά προϊόντα είναι κατάλληλα

για εδαφικό ψεκασμό. Πολλά από αυτά χρειάζονται επαναλαμβανόμενους ψεκασμούς καλλιέργειας και υπάρχει πιθανός κίνδυνος συσσώρευσης υπολειμμάτων στην καλλιέργεια.

Η απολύμανση του εδάφους ως μέτρο αντιμετώπισης πριν την καλλιέργεια αποτελεί καταλληλότερη λύση. Η πλειοψηφία των απολυμαντικών εδάφους έχουν ευρύ φάσμα δραστηριότητας, δηλαδή συχνά είναι μυκητοκτόνα, νηματοκτόνα και φυτοκτόνα και, ανάλογα με τη μέθοδο ή τεχνική εφαρμογής, μπορούν να φτάσουν και να ψεκάσουν βαθύτερα στρώματα εδάφους, ανάλογα με την ανάγκη που υπάρχει. Ο παρακάτω πίνακας απεικονίζει την πιο πιθανή διανομή βάθους των παθογόνων οργανισμών και των οργανισμών παρασίτων.

### ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΣΙΤΩΝ

[Από: Mappes, D., 1995, *Acta Horticulturea* 382: 96-103]

ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ (CM)	ΑΣΘΕΝΕΙΑ Η ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ ΠΑΡΑΣΙΤΩΝ
0 - 20	<i>Pythium spp.</i> , <i>Phytophthora citricola</i> Βακτήρια ( <i>Erwinia</i> , <i>Pseudomonas</i> ) Ελεύθεροι νηματώδεις: ( <i>Longidorus</i> , <i>Pratylenchus</i> , <i>Paratylenchus</i> )
20 - 40	<i>Sclerotium cepivorum</i> , <i>Rhizoctonia spp.</i> , <i>Phoma spp.</i> , <i>Didymella lycopersici</i> <i>Phytophthora fragariae</i> , <i>Verticillium albo-atrum</i> , <i>Plasmodiophora brassicae</i> <i>Thielaviopsis</i> , <i>Botrytis cinerea</i> , <i>Pyrenochaeta lycopersici</i> Κομβονηματώδεις (Meloidogyne) Κυστογόνοι νηματώδεις (Heterodera)
40 - 60	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> , <i>Corticium solani</i>
> 60	<i>Fusarium oxysporum</i> , <i>Rosellinia necatrix</i>

Δεν υπάρχει αυστηρό όριο συμβάντων παρασίτων ή ασθενειών σε διαφορετικά βάθη εδάφους αλλά ο αυξημένος κίνδυνος για ασθένεια φυτών ή παρασίτων εξαρτάται επίσης και από το βάθος των ριζών της προβλεπόμενης καλλιέργειας. Το βάθος των ριζών διαφορετικών ειδών φυτών επίσης απεικονίζει τον κίνδυνο ασθενών ριζών από μια προηγούμενη καλλιέργεια όταν αφήνεται στο έδαφος.

## ΒΑΘΗ ΡΙΖΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΕΙΔΩΝ ΦΥΤΩΝ

(Επέκταση από: Mappes, D., 1995, Acta Horticulturea 382: 96-103)

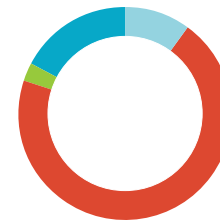
ΖΩΝΗ	ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ (CM)	ΕΙΔΗ ΦΥΤΩΝ
Ρηχά	0-20	Μαρούλια, μπιζέλια, αγγούρια, καρότα, ραπανάκια, κρεμμύδια, φιστίκια
Μεσαία	20-40	Πατάτες, σπανάκι, πράσα, σελινόριζα, φράουλες, φασόλια, πιπεριές και ντομάτες
Με μεγάλο βάθος	> 40	Όψιμα λαχανικά του γένους Brassicas, Λαχανάκια Βρυξελλών

## 1.2. ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΤΗΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

### 1.2.1 ΤΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥΣ

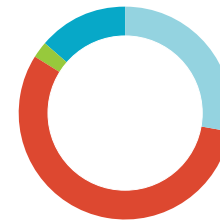
Το έδαφος έχει 4 κύρια συστατικά: (1) ένα τμήμα με στερεά ανόργανα συστατικά, (2) ένα τμήμα με στερεά οργανικά συστατικά, (3) αέρα στα ενδιάμεσα στάδια και μέσα στους στερεούς σβόλους του εδάφους και (4) το νερό του εδάφους που σχηματίζει μια μεμβράνη γύρω από τα στερεά σωματίδια, γεμίζοντας μερικώς τους πόρους των σωματιδίων του εδάφους ή/και βρίσκεται ανάμεσα στα κενά μεταξύ των σωματιδίων.

Τα ανοιχτά κανάλια επιτρέπουν την ευκολότερη διάχυση αερίων και απολυμαντική δράση εξ αποστάσεως από το σημείο της εφαρμογής, αν και περαιτέρω αραιώση του ενεργού αερίου στον αέρα θα έχει ως αποτέλεσμα μη αποτελεσματική συγκέντρωση (βλ. παρακάτω: τιμή  $ct$  ή συγκέντρωση  $\times$  χρόνος). Η αύξηση του χώρου των πόρων στο έδαφος που πρόκειται να απολυμανθεί επιτυγχάνεται με επεξεργασία του εδάφους και θρυμματισμό. Τα διαγράμματα παρακάτω δείχνουν το αποτέλεσμα της επεξεργασίας του εδάφους ή του θρυμματισμού σε λεπτούς κόκκους στον πορώδες χώρο (ανοιχτό μπλε):



### Συστατικά εδάφους (ογκομετρικά %) πριν την επεξεργασία

■ Αέρας ■ Στερεά οργανικά συστατικά  
■ Στερεά ανόργανα συστατικά ■ Νερό



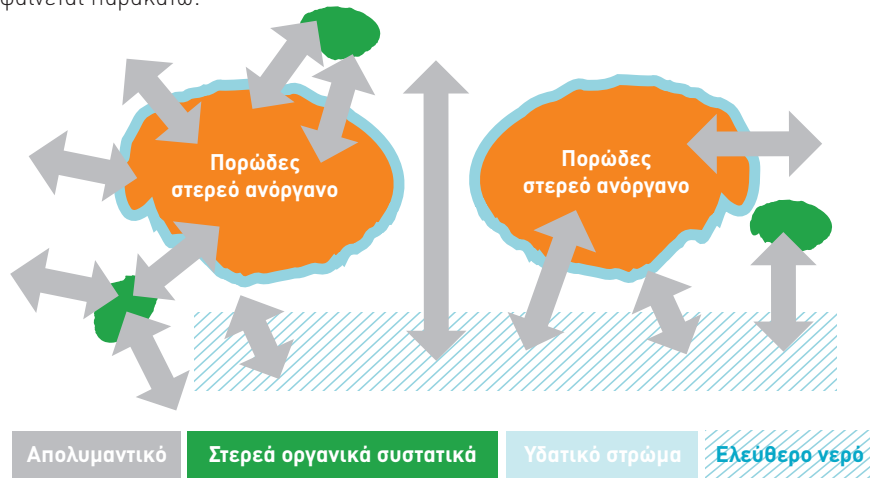
### Συστατικά εδάφους (ογκομετρικά %) μετά την επεξεργασία

■ Αέρας ■ Στερεά οργανικά συστατικά  
■ Στερεά ανόργανα συστατικά ■ Νερό

Η επεξεργασία του εδάφους μπορεί να προκαλέσει φαινόμενο καμινάδας με την εφαρμογή του απολυμαντικού. Όπως θα εξηγήσουμε αργότερα στην παράγραφο της μεθόδου εφαρμογής, θα μειωθεί ο κίνδυνος πρόωρης απώλειας απολυμαντικού ή μπορεί ακόμα και να αποφευχθεί με τη συμπύκνωση του άνω στρώματος του εδάφους, την ύγρανση ή/και την σφράγιση του εδάφους με πλαστική μεμβράνη.

Τα ορυκτά όπως ο άργιλος και η παρουσία οργανικής ύλης θα καθορίσουν την προσρόφηση των ενεργών αερίων. Τα υψηλά επίπεδα και των δύο κατηγοριών στερεών ενδέχεται να καταστήσουν αναγκαία την αύξηση της αποτελεσματικού ποσοστού δόσης. Το νερό του εδάφους θα διαλύσει τα απολυμαντικά και σε μεγάλη συγκέντρωση θα εμποδίσει την

αποτελεσματική διάχυση του απολυμαντικού μέσω του εδάφους. Αυτό είναι διαφορετικό για το υδατικό στρώμα που περικλείει τα στερεά όπου η συνεχής ανταλλαγή μεταξύ της υγρής και της αέριας φάσης επιτρέπει τη μεταφορά σε μεγαλύτερες αποστάσεις όπως φαίνεται παρακάτω:



### 1.2.2. ΑΠΟΛΥΜΑΝΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΚΑΙ Η ΜΕΤΑΦΟΡΑ/ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ

Η απόσταση της μεταφοράς ή μετακίνησης των απολυμαντικών αερίων σε επαρκώς υψηλές συγκεντρώσεις από το σημείο της εφαρμογής τους μελετάται διεξοδικά τόσο μέσω της χημικής παρακολούθησης (αναλυτές αερίου και δειγματοληψία αερίων για περαιτέρω ανάλυση GC), ή για μεγαλύτερα βάθη, με την εισαγωγή βιολογικών υλικών δοκιμής (καλλιέργειες μυκήτων, νημάτων ή σπόροι). Η εκ νέου απομόνωση αυτών των υλικών δοκιμής και η μέτρηση της ανάπτυξής τους μετά την επώαση σε συγκεκριμένα μέσα, ή η πραγματοποίηση μετρήσεων μετά από τις απαιτούμενες περιόδους επαφής με απολυμαντικά, θα αποτυπώσει την αποτελεσματικότητα.

Εκτός από τους παράγοντες που αναφέρονται παρακάτω για την απολυμαντική δράση, οι ιδιότητες του απολυμαντικού αερίου συντελούν στον καθορισμό της μεταφοράς τους στο έδαφος καθώς η χημική τους δομή και το μοριακό τους μέγεθος θα καθορίσουν

τη προσρόφηση, τη διάλυση και την διάχυση μέσω μικρο πόρων, ενώ οι φυσικές τους ιδιότητες, όπως για παράδειγμα η τάση ατμών και η πυκνότητα αερίων θα καθορίσουν τη διάδοσή τους στην ατμόσφαιρα του εδάφους μέσω των μεγαλύτερων πόρων και των καναλιών αέρα.

### 1.2.3. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΚΑΘΟΡΙΖΟΥΝ ΤΗΝ ΑΠΟΛΥΜΑΝΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ

#### 1.2.3.1. ΥΓΡΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Η υγρασία απαιτείται αφενός για την ευαισθητοποίηση των οργανισμών στόχων τους οποίους καθιστά (πιο) ενεργούς πριν τον εδαφικό ψεκασμό και αφετέρου για τη ρύθμιση των διαδικασιών διάχυσης της απολυμαντικής ουσίας. Η επαρκής υγρασία απαιτείται για να αποφευχθεί η ανάπτυξη πιο ανθεκτικών στις καταπονήσεις δομών επιβίωσης, όπως για παράδειγμα η σκληρώτια ή οι ανθεκτικοί σπόροι, οι οποίες είναι λιγότερο ευαίσθητες στις απολυμαντικές ουσίες εδάφους, όπως στην περίπτωση των παθογόνων μυκήτων του εδάφους. Η βέλτιστη απολυμαντική απόδοση επιτυγχάνεται εντός συγκεκριμένων ορίων ικανότητας κατακράτησης ύδατος (WHC). Είναι δύσκολο να καθοριστούν οι βέλτιστες τιμές περιορισμένου εύρους καθώς αυτές θα πρέπει να καθορίζονται εμπειρικά για κάθε αγροτεμάχιο προς ψεκασμό και θα διαφοροποιούνται ανάλογα με τη σοδειά.

Μία γενική πρόταση για την υγρασία του εδάφους κατά την εφαρμογή είναι να κυμαίνεται μεταξύ του 50 και του 75% WHC ανάλογα με τον τύπο του εδάφους και το προϊόν. Για το μεταμ συστήνεται το 60% WHC.

Παρακάτω, στη συζήτηση για τα λειτουργικά στάδια της εφαρμογής περιλαμβάνεται μία οδηγία για την επιτόπια εκτίμηση της πραγματικής υγρασίας του εδάφους χωρίς τη χρήση οργάνων.



### 1.2.3.2. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

Τα αέρια καθώς επίσης και οι απολυμαντές τείνουν να καταλαμβάνουν τον μέγιστο διαθέσιμο χώρο σε ένα περιορισμένο περιβάλλον και τείνουν να εξαπλώνονται όσο αυξάνεται η θερμοκρασία. Σε ένα περιορισμένο περιβάλλον η πίεση ανεβαίνει με την αύξηση της θερμοκρασίας. Η απαραίτητη πτητικότητα των αερίων απολύμανσης εξαρτάται από την τάση ατμών η οποία εξαρτάται επίσης από την θερμοκρασία.

Η θερμοκρασία καθορίζει επίσης τη διαλυτότητα του απολυμαντικού στην υγρασία του εδάφους και την ισορροπία της ανταλλαγής αερίου μεταξύ της υγρής και της αέριας φάσης, καθώς και τα φαινόμενα απορρόφησης και εκρόφησης στις στερεές φάσεις του εδάφους.

Η δράση των οργανισμών στόχων και η ευαισθησία του στους απολυμαντές του εδάφους θα εξαρτάται επίσης από τη θερμοκρασία.

Οι ανεπιθύμητες (που υψηλές ή πολύ χαμηλές) θερμοκρασίες του εδάφους μπορεί να οδηγήσουν είτε σε πολύ πρωινές ή σε απογευματινές απολυμάνσεις, προκειμένου είτε να αποφευχθεί ο κίνδυνος πρόωρης απώλειας του απολυμαντικού που έχει χρησιμοποιηθεί λόγω των πολύ υψηλών θερμοκρασιών είτε στα μέρη που αποφασίστηκε η πραγματοποίηση της καθυστερημένης εφαρμογής για την αποφυγή της χαμηλής δράσης σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες.

### 1.2.3.3. ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΑΡΓΙΛΟ

Ο άργιλος ή τα ορυκτά άργιλου έχουν ιδιαίτερα ισχυρές ικανότητες σύνδεσης με την πλειοψηφία των χημικών ουσιών καθώς συχνά διαθέτουν ηλεκτρικό φορτίο και ενδέχεται να εμφανίζουν χώρους παγίδευσης μορίων εντός της πολυεπίπεδης διάρθρωσης τους. Στην περίπτωση της απολύμανσης του εδάφους, ορισμένες φορές είναι απαραίτητο να αυξηθεί σημαντικά η δόσολογία (π.χ. να διπλασιαστεί η κανονική δόσολογία) για να επιτευχθούν ικανοποιητικά αποτελέσματα στον εδαφικό ψεκασμό. Η αύξηση της δόσολογίας μπορεί ορισμένες φορές να επιτευχθεί με την εφαρμογή αυξημένης δόσης

σε συγκεκριμένες μόνο λωρίδες του εδάφους, εάν ο τύπος του συστήματος καλλιέργειας ή η διαμόρφωση του αγρού το επιτρέπουν.

Σε ορισμένες χώρες οι ετικέτες των προϊόντων προσδιορίζουν τις δόσολογίες ανάλογα με το αν πρόκειται για «ελαφρύ» ή για «βαρύ» έδαφος.

### 1.2.3.4. ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΥΛΗ

Η περιεκτικότητα του εδάφους σε οργανική ύλη οφείλεται κυρίως στην παρουσία των προηγούμενων σοδειών. Ως γενικό κανόνα, τα υπολείμματα των προηγούμενων σοδειών (δηλ. τα υπέργεια μέρη και οι ρίζες) θα πρέπει να αφαιρούνται προτού ξεκινήσει η απολύμανση του εδάφους και η επόμενη καλλιέργεια. Αυτό αποσκοπεί στο να αποφευχθεί η απώλεια του απολυμαντικού με την προσρόφηση των αερίων από τα φυτικά υπολείμματα και να απομακρυνθεί το ενοφθάλμισμα κατά των παρασίτων και των ασθενειών που είχε χρησιμοποιηθεί στις κατά πάσα πιθανότητα άρρωστες προηγούμενες σοδειές.

Είναι γενικώς αποδεκτό ότι από την περιεκτικότητα σε οργανική ύλη που κυμαίνεται στο 5-6% και πάνω, η δόσολογία του απολυμαντικού ενδέχεται να πρέπει να αυξηθεί κατά 50%. Εάν είναι δυνατό και ανάλογα με τον τύπο της σοδειάς ή των παρασίτων/ασθενειών, η εφαρμογή σε λωρίδες ή η επεξεργασία σε μικρότερο βάθος θα μπορούσε να ρίξει την συνολική δόσολογία στα φυσιολογικά επίπεδα.

Πρέπει να τηρούνται πάντα οι τοπικοί κανονισμοί δόσολογίας.

### 1.2.3.5. ΕΔΑΦΟΒΕΛΤΙΩΤΙΚΑ

Οι παραγωγοί συνηθίζουν να προσθέτουν εδαφοβελτιωτικά στο έδαφος όταν προετοιμάζουν ένα θερμοκήπιο ή ένα χωράφι για καλλιέργεια. Το ερώτημα που προκύπτει συχνά είναι αν τα εδαφοβελτιωτικά μπορούν να χρησιμοποιούνται μαζί με τα απολυμαντικά εδάφους.

Η αύξηση της περιεκτικότητας του εδάφους σε οργανική ύλη μπορεί να υπολογιστεί

εύκολα: εδαφοβελτιωτικά σε ποσότητα 20ton/ha ενσωματωμένα σε περισσότερα από 20 cm εδάφους αντιστοιχούν σε 1% περίπου αύξηση της οργανικής ύλης, αν υποθέσουμε ότι η πυκνότητα του εδάφους είναι περίπου ίση με το 1,0.

Η προσθήκη κλωρής λίπανσης ή λιπάσματος ακριβώς πριν από την απολύμανση δεν συστήνεται και θα καταστήσει αναγκαία τη χρήση αυξημένης δοσολογίας απολυμαντικού όταν το ποσοστό της οργανικής ύλης υπερβαίνει το 5-6%. Η προσθήκη του απολυμαντικού για παράδειγμα ένα μήνα πριν την εφαρμογή ενδέχεται να επιτρέψει στο οργανικό υλικό να αποσυντεθεί εάν η θερμοκρασία του εδάφους και ο βαθμός υγρασίας είναι ιδανικά. Εάν τα υλικά αυτά πρόκειται να χρησιμοποιηθούν μετά την απολύμανση του εδάφους, τότε δεν θα πρέπει να περιέχουν φυτικά παράσιτα ή παθογόνους οργανισμούς.

### 1.2.3.6. ΔΟΣΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΚΑΛΥΨΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

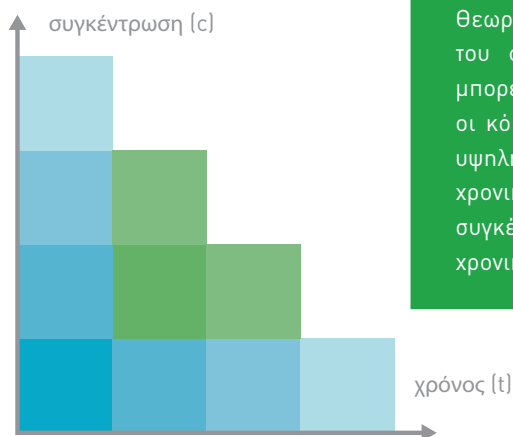
Οι δοσολογίες για την απολύμανση του εδάφους αποφασίζονται από μελέτες δοσολογίας, όμως για την εφαρμογή στο έδαφος οι δοσολογίες εξαρτώνται και από το είδος και την κατατομή (βάθος) του εδάφους προς ψεκασμό σε σχέση με το ενδιαίτημα στόχο και το βάθος των ριζών της προβλεπόμενης καλλιέργειας.

Οι μέγιστες καταγεγραμμένες δοσολογίες ενδέχεται να παρουσιάζουν ορισμένα προβλήματα στην επεξεργασία σε βάθος καθώς ορίζονται ως το βάρος ή ο όγκος ανά μονάδα επιφάνειας (kg ή l/ha ή g ή ml/m<sup>2</sup>). Στην περίπτωση αυτή - όπως έχει υποδειχτεί στις ενότητες 1.2.3.3. και 1.2.3.4. - μία πιθανή λύση θα ήταν η εφαρμογή σε λωρίδες.

Η κάλυψη ή η σφράγιση του εδάφους με πλαστική μεμβράνη μπορεί να έχει σημαντική επίδραση καθώς η επακόλουθη μείωση της απώλειας του απολυμαντικού κατά τη διάρκεια της απαιτούμενης περιόδου απολύμανσης επιτρέπει τη χρήση μικρότερης δοσολογίας σε σύγκριση για παράδειγμα με τη χρήση του κυλίνδρου επίστρωσης στα άνω εκατοστά του στρώματος του εδάφους.

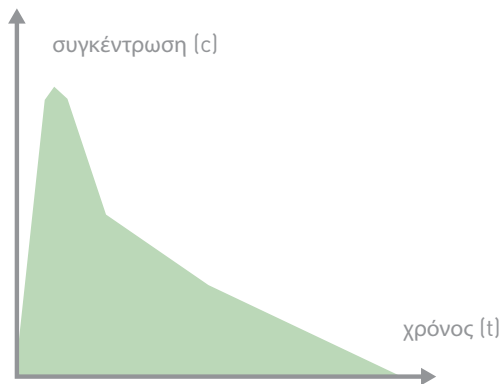
### 1.2.3.7. Ο ΧΡΟΝΟΣ ΕΚΘΕΣΗΣ ΚΑΙ Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ Χ ΧΡΟΝΟ

Οι οργανισμοί στόχοι ελέγχονται αποτελεσματικά όταν η πραγματική συγκέντρωση του απολυμαντικού είναι αρκετά υψηλή για αρκετό χρονικό διάστημα υπό συγκεκριμένες συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας. Η αποτελεσματικότητα εκφράζεται συχνά ως το γινόμενο συγκέντρωσης x χρόνου (gr ανά m<sup>3</sup> x ώρα). Αυτό θα μπορούσε να απεικονιστεί γραφικά με ένα ορθογώνιο το οποίο το ύψος θα αντιστοιχούσε στη συγκέντρωση και το πλάτος στο χρόνο.



Θεωρητική (ορθογώνια) αναπαράσταση του  $c \times t$ : τα πράσινα ορθογώνια μπορεί να είναι αποτελεσματικά ενώ οι κόκκινες περιοχές δεν είναι (πολύ υψηλή συγκέντρωση για ένα σύντομο χρονικό διάστημα ή πολύ χαμηλή συγκέντρωση για ένα πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα)

Στην περίπτωση της παραγωγής MITC (ισοθειοκυανικού μεθυλίου) από τη δραστική ουσία metam, παρατηρείται γρήγορη επίτευξη της υψηλότερης συγκέντρωσης MITC ακολουθούμενη από μείωσή της, καθώς το MITC αρχίζει άμεσα να διαχέεται (διάχυση αερίου, προσρόφηση και υποβάθμιση ή μεταβολισμός). Αυτό σημαίνει ότι η παρουσία του απολυμαντικού είτε σε πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις για μία μεγάλη περίοδο είτε σε πολύ υψηλές συγκεντρώσεις για μία πολύ σύντομη περίοδο ενδέχεται να μην επαρκεί. Το παρακάτω γράφημα απεικονίζει τις περιπτώσεις στις οποίες λαμβάνεται υπόψη η σταδιακή διάχυση του απολυμαντικού



Παρουσίαση του γινομένου συγκέντρωσης  $\times$  χρόνου όπως στην περίπτωση της παραγωγής MITC από το *metam* με επακόλουθη διάχυση.

### 1.2.3.8. ΕΚ ΝΕΟΥ ΜΟΛΥΝΣΗ ΧΩΡΑΦΙΩΝ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΥΠΟΣΤΕΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Πρέπει να δοθεί προσοχή στην αποφυγή της εκ νέου μόλυνσης των ψεκασμένων αγρών από παθογόνους οργανισμούς οι οποίοι ενδέχεται να μεταφέρονται από βρώμικα μηχανήματα ή από τις μπότες των εργατών από τον ένα αγρό στον άλλο.

# ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 1

## ΑΡΧΕΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

- Τα φυτικά παράσιτα και οι ασθένειες ενδέχεται να προέρχονται από το έδαφος. Στην περίπτωση αυτή, ονομάζονται «παράσιτα και ασθένειες εδάφους».
- Το αποτέλεσμα της απολύμανσης του εδάφους ή η αποτελεσματικότητα των απολυμαντικών εξαρτάται από το γινόμενο της «συγκέντρωσης  $\times$  χρόνου», δηλαδή της αναγκαιότητας να διατηρηθεί μία αρκετά υψηλή συγκέντρωση της δραστικής ένωσης αερίου για ελάχιστο χρόνο.
- Πολλοί είναι οι παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα των απολυμαντικών και ενδέχεται να καθορίσουν την επιλογή δόσολογίας: η υγρασία του εδάφους, η θερμοκρασία του εδάφους, η περιεκτικότητα του εδάφους σε άργιλο, η περιεκτικότητα του εδάφους σε οργανική ύλη, τα οργανικά βελτιωτικά, το pH του εδάφους, τη σφράγιση του εδάφους.
- Οι βασικοί κανόνες υγιεινής πρέπει να τηρούνται για να αποφευχθεί η εκ νέου μόλυνση του ψεκασμένου εδάφους από φυτικούς παθογόνους.

# 2. ΑΠΟΛΥΜΑΝΤΙΚΑ ΕΔΑΦΟΥΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΜΕΤΑΜ ΚΑΙ ΟΙ ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΔΡΑΣΤΙΚΕΣ ΑΕΡΙΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥΣ

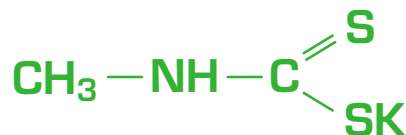
## 2. 1. ΓΕΝΙΚΑ

Τα metam sodium και metam potassium είναι άλατα της ένωσης N-methyl-dithiocarbamate. Διατίθενται στο εμπόριο σε υδατικά διαλύματα. Οι συντακτικοί τους τύποι είναι:

Metam sodium



Metam potassium



Όταν εφαρμόζονται στο έδαφος ξεκινούν να αποσυντίθενται σε ισοθειοκυανικό μεθύλιο (MITC), διθειούχο άνθρακα, σουλφίδιο του υδρογόνου και άλλες ενώσεις, ανάλογα με το pH του εδάφους.

Το MITC είναι ένα σημαντικό δραστικό αέριο προϊόν αποσύνθεσης και το οποίο είναι γνωστό ότι δρα ως ένας ευρέος φάσματος απολυμαντής εδάφους

Τα προϊόντα metam είναι διαβρωτικά και για να εγγυηθεί κάποιος την καλή λειτουργικότητα των συσκευών εφαρμογής και για να αποφευχθεί η διαρροή - διασφαλίζοντας έτσι την ασφαλή αποθήκευση, μεταχείριση και μεταφορά των προϊόντων - πρέπει να χρησιμοποιεί μόνο τα πλέον κατάλληλα υλικά για την επαφή με το metam. Ο παρακάτω πίνακας δίνει μία συνοπτική παρουσίαση των συμβατών και μη συμβατών υλικών.

## ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΣΥΜΒΑΤΩΝ ΚΑΙ ΜΗ ΣΥΜΒΑΤΩΝ ΜΕ ΤΟ ΜΕΤΑΜ ΥΛΙΚΩΝ.

ΣΥΜΒΑΤΑ	ΜΗ ΣΥΜΒΑΤΑ
Πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE), Πολυπροπυλένιο, Πολυαμίδιο (Νάιλον 6), Πολυτετραφθοροαιθυλένιο (PFTE, Teflon) Φθοροελαστομερές (Viton*) Ίνες υάλου Ανοξείδωτο ασάλι	Χαλκός, μαλακός χάλυβας, αλουμίνιο, μπρούντζος Γαλβανισμένο ασάλι και ψευδάργυρος PVC Ελαστικό νιτριλίου βουταδιένιου (NBR;Buna-N) Μονομερές καουτσούκ κυψελώδες βουλκανισμένο από αιθυλένιο-προπυλένιο-διένιο (EPDM) Καουτσούκ από χλωροθειωμένο πολυαιθυλένιο (CSPE, Hyralon) Νεοπρένιο, Λάστιχο βουτυλίου
*πρόκειται να αντικατασταθεί σταδιακά	Πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας (LDPE)

## 2.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΠΟΥ

### ΠΕΡΙΕΧΟΥΝ ΜΕΤΑΜ

#### 2.2.1. METAM SODIUM ΚΑΙ METAM POTASSIUM

ΙΔΙΟΤΗΤΑ	METAM SODIUM	METAM POTASSIUM
Περιεκτικότητα σε ενεργό συστατικό	510 g/L ή 42.1 % w/w	690 g/L ή 54 % w/w
Τύπος σύνθεσης (κωδικός)	SL (αναμειξιμο με νερό)	SL (miscible with water)
Τάση ατμών του ενεργού συστατικού	5,75 x 10 <sup>-2</sup> Pa στους 25°C Μέτρια πτητικό	Μέτρια πτητικό
Πτητικότητα από επιφάνεια του νερού (Σταθερά του νόμου Henry)	8,34 x 10 <sup>-6</sup> Pa.m <sup>3</sup> /mol στους 20°C Ελάχισια πτητικό από την επιφάνεια του νερού	
Θερμοκρασία αποσύνθεσης του ενεργού συστατικού	150°C	150°C
Διάρκεια ζωής της σύνθεσης	2 years at ambient temperature	2 χρόνια σε θερμοκρασία περιβάλλοντος
Σταθερότητα αραίωσης	Σταθερό μετά από επιταχυνόμενη αποθήκευση (14 ημέρες στους 54°C)	

#### 2.2.2. ΙΣΘΘΕΙΟΚΥΑΝΙΚΟ ΜΕΘΥΛΙΟ (MITC)

ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ
Τάση ατμών	1739 Pa στους 20°C Ουσία με υψηλή πτητικότητα
Διαλυτότητα στο νερό	8,94 g/L στους 20°C και pH 7,5 Ευδιάλυτο στο νερό
Πτητικότητα από επιφάνεια του νερού (Σταθερά του νόμου Henry)	14.2 Pa.m <sup>3</sup> /mol στους 20°C Μέτρια πτητικό από την επιφάνεια του νερού
Πυκνότητα αερίου (αέρας=1,0)	2.5

Οι επισκοπήσεις των ιδιοτήτων επιδεικνύουν την καταλληλότερη συμπεριφορά σταθερότητας, διαλυτότητας και πτητικότητας των προϊόντων metam όπως και την απολυμαντική ικανότητα του παραγόμενου ενεργού MITC.

#### 2.2.3. Η ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΩΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΤΙΚΟ ΕΔΑΦΟΥΣ

Τα προϊόντα metam είναι απολυμαντές εδάφους ευρέως φάσματος. Οι καταχωρημένες δραστηριότητες καλύπτουν μεγάλο μέρος του συνόλου των νηματωδών, μυκήτων και παρασίτων.

Το metam και το MITC χρησιμοποιούνται για τον περιορισμό ορισμένων σταδίων εντόμων του εδάφους.

Παραδείγματα από διαφορετικά είδη μεταξύ αυτών των συνόλων συνοφίζονται στον παρακάτω πίνακα.

ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ	ΜΥΚΗΤΕΣ	ΠΡΟΛΗΨΗ ΑΠΟ ΠΑΡΑΣΙΤΑ
<b>Ριζονηματώδεις:</b> - γένους <i>Meloidogyne</i>	του γένους <i>Botrytis</i> του γένους <i>Fusarium</i>	του γένους <i>Amaranthus</i> <i>Galium aparine</i>
<b>Κυστογόνοι νηματώδεις:</b> - του γένους <i>Globodera</i> - του γένους <i>Heterodera</i>	του γένους <i>FPhialophora</i> του γένους <i>Phoma</i> του γένους <i>Phytophthora</i> του γένους <i>Pythium</i>	του γένους <i>Malva</i> του γένους <i>Matricaria</i> <i>Mercurialis annua</i> <i>Poa annua</i>
<b>Ελεύθεροι νηματώδεις:</b> - του γένους <i>Paratylenchus</i> - του γένους <i>Pratylenchus</i> - του γένους <i>Rotylenchus</i> - του γένους <i>Trichodorus</i>	του γένους <i>Rhizoctonia</i> του γένους <i>Sclerotinia</i> του γένους <i>Verticillium</i> του γένους <i>Aphanomyces</i> του γένους <i>Macrophomina</i> του γένους <i>Sclerotium</i>	του γένους <i>Senecio</i> του γένους <i>Solanum</i> <i>Sorghum halepense</i> του γένους <i>Stellaria</i> <i>Taraxacum officinale</i>
<b>Νηματώδεις των ποωδών φυτών:</b> - του γένους <i>Ditylenchus</i> - του γένους <i>Aphelencooides</i>	του γένους <i>Monosporascus</i> του γένους <i>Thielaviopsis</i>	του γένους <i>Portulaca</i> του γένους <i>Orobanche</i> του γένους <i>Cuscuta</i> του γένους <i>Echinochloa</i> του γένους <i>Polygonum</i> του γένους <i>Chenopodium</i> του γένους <i>Cirsium</i>

## 2.3. Η ΦΥΣΙΚΗ ΕΠΕΛΕΥΣΗ ΤΟΥ ΜΙΤC ΚΑΙ

### ΑΛΛΩΝ ΙΣΟΘΕΙΟΚΥΑΝΙΚΩΝ

Το ΜΙΤC και πολλά άλλα ισοθειοκυανικά (ΙΤC) παράγονται από τη διαβροχή συγκεκριμένων καλλιεργειών (π.χ. Brassicaceae) που προκαλεί ενζυματική μετατροπή (μυροσινάση) των γλυκοζινολών σε αντίστοιχα ΙΤC. Πολλά από αυτά επιδεικνύουν βιολογική δραστηριότητα. Αυτό αποτελεί επίσης τη βάση για τη βιοαπολύμανση, δηλαδή για την καλλιέργεια κατάλληλων καλλιεργειών στον αγρό που πρόκειται να ψεκαστεί, ακολουθούμενη από την ενσωμάτωση της πλήρως ανεπτυγμένης καλλιέργειας. Εναλλακτικά, η καλλιέργεια μπορεί να θεριστεί, να απλωθεί και να ενσωματωθεί σε άλλη τοποθεσία αγρού. Το πρόβλημα είναι ότι η περιεκτικότητα γλυκοζινόλης μπορεί να κυμαίνεται και επομένως το περιεχόμενο της δραστηρικής ένωσης δεν είναι αρκετά γνωστό.

Το ΜΙΤC συνήθως παράγεται από τον πρόδρομό του τη γλυκοσαπρίνη ιδιαίτερα σε είδη κάππαρης (*Capparis spinosa*), στο χρένο (*Armoraria rusticana*), *Cleome spinosa* (Spider flower) και στους σπόρους των άλλων ειδών του γένους *Cleome*. Παρακάτω περιλαμβάνονται ορισμένες παραπομπές στη λογοτεχνία:

Kjaer A., 1960. Naturally derived isothiocyanates (mustard oils) and their parent glucosides. Fortschr. Chem. Org. NatStoffe 18: 122-176.

Ahmed Z.F., Rizk A.M., Hammouda F.M. and Seif El-Nasr M.M., 1972. Glucosinolates of Egyptian *Capparis* species. Phytochemistry 11: 251-256.

Matthäus B. and Özcan M., 2002. Glucosinolate composition of young shoots and flower buds of capers (*Capparis* species) growing wild in Turkey. J. Agric. Food Chem. 50 (25): 7323-7325.

Kaur R., Rampal G. and Pal Vig A., 2011. Evaluation of antifungal and antioxidative potential of hydrolytic products of glucosinolates from some members of Brassicaceae family. Journal of Plant Breeding and Crop Science 3(10): 218-228.

Η τελευταία δημοσίευση του 2011 αναφέρει έως και 12 διαφορετικές γλυκοζινολικές ενώσεις (πρόδρομες του ICT) με περιεχόμενο που κυμαίνεται μεταξύ 6,55 μμολ/g σε νωπά άνθη της *Carraris spinosa* (δηλαδή την κάππαρη που τρώγεται) και 45,56 μμολ/g στους νέους βλαστούς της *Carraris onata*. Περίπου το 90% του συνόλου των γλυκοζινολικών ενώσεων που εντοπίζονται είναι γλυκοαπαρίνη, πρόδρομος του MITC.

Ενδιαφέρον επίσης παρουσιάζει το γεγονός ότι η κατανάλωση πολλών ειδών βρώσιμων σοδειών από τον άνθρωπο οδηγεί στην παραγωγή ICT από τις φυτικές γλυκοζινολικές ενώσεις και την απορρόφηση του ICT στο πεπτικό του σύστημα. Επιπλέον οι δίαιτες που περιλαμβάνουν τις σχετικές σοδειές, όπως τα λαχανάκια Βρυξελλών, τις κράμβες, το κάρδαμο, κτλ είναι γνωστό ότι έχουν αντικαρκινική δράση για τα θηλαστικά - ένα φαινόμενο το οποίο αναγνωρίζεται όλο και περισσότερο.



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 2

### ΑΠΟΛΥΜΑΝΤΙΚΑ ΕΔΑΦΟΥΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΜΕΤΑΜ ΚΑΙ ΟΙ ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΔΡΑΣΤΙΚΕΣ ΑΕΡΙΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥΣ

- Τα προϊόντα του metam είναι διαθέσιμα είτε ως υδατικά διαλύματα αλάτων του νατρίου είτε ως υδατικά διαλύματα αλάτων του καλίου (κωδικός SL (Ευδιάλυτα υγρά)).
- Και οι δύο συνθέσεις είναι σταθερές σε θερμοκρασία δωματίου και μόλις εφαρμοστούν στο έδαφος παράγουν το πιο πτητικό ισοθειοκυανικό μεθύλιο (MITC) ως η πιο δραστική οργανική ένωση αποσύνθεσης.
- Το MITC παρουσιάζει χαρακτηριστικά διαλυτότητας και πτητικότητας τα οποία δρουν ως απολυμαντές εδάφους.
- Το MITC και τα άλλα ισοθειοκυανικά είτε εμφανίζονται φυσικά είτε παράγονται ενζυμικά σε κατεστραμμένα ή μουσκεμένα φυτικά είδη.

# 3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΟΥ ΜΕΤΑΜ ΣΤΗΝ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Ο στόχος αυτού του κεφαλαίου είναι να σας βοηθήσει να κάνετε την πιο κατάλληλη επιλογή μεθόδου εφαρμογής ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και τον διαθέσιμο εξοπλισμό.

Η επιλογή της τεχνικής για την εφαρμογή του metam μπορεί να εξαρτάται από διάφορους παράγοντες:

- Περιοχή ή επιφάνεια που πρόκειται να ψεκαστεί
- Ανοιχτό αγροτεμάχιο ή προστατευμένη περιοχή (θερμοκήπιο, θερμοκήπιο τύπου τούνελ)
- Παρουσία εγκαταστάσεων για στάγδην άρδευση
- Απόσταση από τις οικιστικές ζώνες
- Τοπικές χρήσεις των επαγγελματιών εφαρμοστών

Τα είδη των τεχνικών είναι:

- Έγχυση εδάφους
- Στάγδην άρδευση

## 3.1. ΕΓΧΥΣΗ

Η αρχή της μεθόδου αυτής είναι η εφαρμογή σε βάθος του απολυμαντικού εδάφους κυρίως μέσω έγχυσης με στελέχη ή έγχυσης με υνί.

Το πλεονέκτημα του ψεκασμού σε μεγαλύτερο βάθος στο έδαφος είναι ότι επιτρέπει την πιο γρήγορη και ομογενή εφαρμογή. Πιπλέον, δίνει στους εργάτες το χρόνο να σφραγίσουν το έδαφος με πλαστική μεμβράνη (σε περίπτωση που δεν είχε εφαρμοστεί ταυτόχρονα από το μηχάνημα εφαρμογής του προϊόντος).

### 3.1.1. ΕΓΧΥΣΗ ΜΕ ΣΤΕΛΕΧΗ

Τα στελέχη έχουν σχήμα μαχαιριού και το υγρό απολυμαντικό που εφαρμόζεται διαφεύγει από το άνοιγμα του σωλήνα στην άκρη του στελέχους. Η διάταξη περιέχει κατά προτίμηση ένα σύστημα κατά του σταξίματος ώστε να αποφεύγεται το στάξιμο όταν το μηχάνημα εφαρμογής απομακρύνεται από το έδαφος, π.χ. όταν μετακινείται για να ψεκάσει άλλο κομμάτι.

Η θέση των στελεχών στο μηχάνημα μπορεί να προσαρμοστεί ανάλογα με τον τύπο του εδάφους και το βάθος στόχο της εφαρμογής. Αυτό σημαίνει ότι το μεσοδιάστημα μεταξύ των στελεχών θα μπορούσε να είναι μικρότερο για πιο βαριά εδάφη. Για την έγχυση σε μεγαλύτερο βάθος ή την πιο ομογενή εφαρμογή στο έδαφος, το βάθος της τοποθέτησης των στελεχών θα μπορούσε να προσαρμοστεί ή το βάθος των στελεχών θα μπορούσε να εναλλάσσεται.

Οι παρακάτω εικόνες απεικονίζουν μια ποικιλία στελεχών.



Βαθιά  
στελέχη για  
χρήση στον  
αγρό





Ρηκά στελέχη  
για χρήση σε  
θερμοκήπιο



Διάφοροι τύποι συστήματος έγχυσης με υνί

### 3.1.2. ΕΓΧΥΣΗ ΜΕ ΥΝΙ Η ΜΕ ΛΕΠΙΔΑ

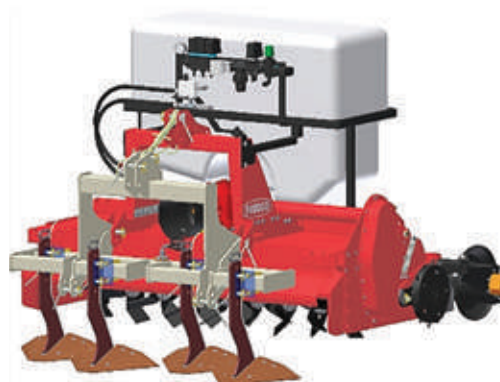
Αυτή η διάταξη είναι πολύ κατάλληλη για βαριά εδάφη και μεγάλες περιοχές στην ύπαιθρο. Καθώς προχωράει το μηχάνημα που έχει τοποθετηθεί στο τρακτέρ, το υνί σπκάνει το έδαφος ενώ η έξοδος των σωληνώσεων του απολυμαντικού από κάτω επιτρέπει την καλή εφαρμογή του υγρού απολυμαντικού στο έδαφος στο επιλεγμένο βάθος κάτω από όλη την επιφάνεια του υνίου, εάν είναι εφοδιασμένο με ακροφύσιο ψεκασμού.

Οι παρακάτω εικόνες απεικονίζουν αυτόν τον τύπο μηχανήματος εφαρμογής όπως και διαφορετικούς τύπους υνίων. Η παρουσία ενός σκαπτικού τμήματος μετά το εξάρτημα της έγχυσης (όπως φαίνεται πάνω δεξιά) ομογενοποιεί το ψεκασμένο έδαφος.



Διάφοροι τύποι συστήματος έγχυσης με υνί

Πολύ επιτυχημένες εμπορικά εκδοχές των παραγόμενων μηχανημάτων απεικονίζονται παρακάτω:



- **Μηχανήματος για απολύμανση εδάφους Mix Tiller Deeper** (κατασκευάζεται από την FORIGO)

- **Περιστροφικό σκαπτικό άροτρο με σύστημα έγχυσης** (κατασκευάζεται από την Imants)



### 3.1.3. ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΜΕΝΩΝ ΣΕ ΤΡΑΚΤΕΡ



Με δεξαμενή τοποθετημένη στο πίσω μέρος



Με δεξαμενή τοποθετημένη μπροστά



Δεξαμενές μεγάλου όγκου



### 3.1.4. ΤΟΠΙΚΗ ΕΓΧΥΣΗ

Μια πολύ ειδική συσκευή εφαρμογής είναι ο μη αυτόματος εγχυτήρας βάθους. Αυτή η μέθοδος εφαρμογής χρησιμοποιείται συνήθως στις αμπελοκαλλιέργειες για τον έλεγχο του μύκητα *Armillaria mellea*, τον αιτιώδη παράγοντα για τη σήψη της ρίζας του μανιταριού, και τα είδη νηματωδών *Xiphinema* που αποτελούν φορείς της ασθένειας που προκαλείται από τον ιό του ριπιδοειδούς φύλλου της αμπέλου. (GFVL)



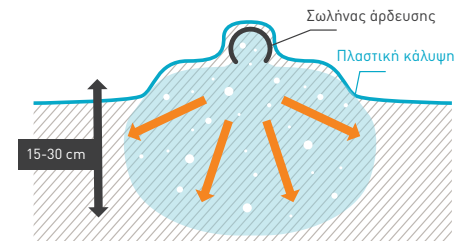
### 3.2. ΣΤΑΓΔΗΝ ΑΡΔΕΥΣΗ

Η στάγδην άρδευση είναι μια πολύ κοινή μέθοδος που χρησιμοποιείται σε πολλά θερμοκήπια και αγροτεμάχια με καλλιέργειες υψηλής αξίας. Οι σωλήνες για την στάγδην άρδευση τοποθετούνται με ενδιάμεσο κενό διάστημα 20 με 50 cm και είναι διάτρητοι κάθε 15 με 30 cm. Θα πρέπει να είναι θαμμένοι στο έδαφος σε βάθος 5 cm ή να έχουν καλυφθεί από μουςαμά εδάφους από πλαστική μεμβράνη. Έπειτα γίνεται η εφαρμογή του μεταμ ως διάλυμα/μείγμα διαλυμένο σε νερό όπου το μεταμ παρέχεται από μια αυτόματη συσκευή ελέγχου δοσολογίας/δοσομετρική αντλία όπως π.χ. η Dosatron. Θα πρέπει να επιτευχθεί αραιώση σε ποσοστό 0,1 έως 2,0 %. Το σύστημα θα πρέπει να διαθέτει μια βαλβίδα αντεπιστροφής. Απαιτούνται 1 έως 4 ώρες για την εφαρμογή 10 έως 40 mm αραιώσης. Το χώμα θα πρέπει να έχει συμπυκνωθεί σε ικανοποιητικό βαθμό προκειμένου να επιτευχθεί καλή διάχυση του διαλύματος μεταμ (ειδικά στην περίπτωση αμμώδους εδάφους).

#### άχυση μεταμ

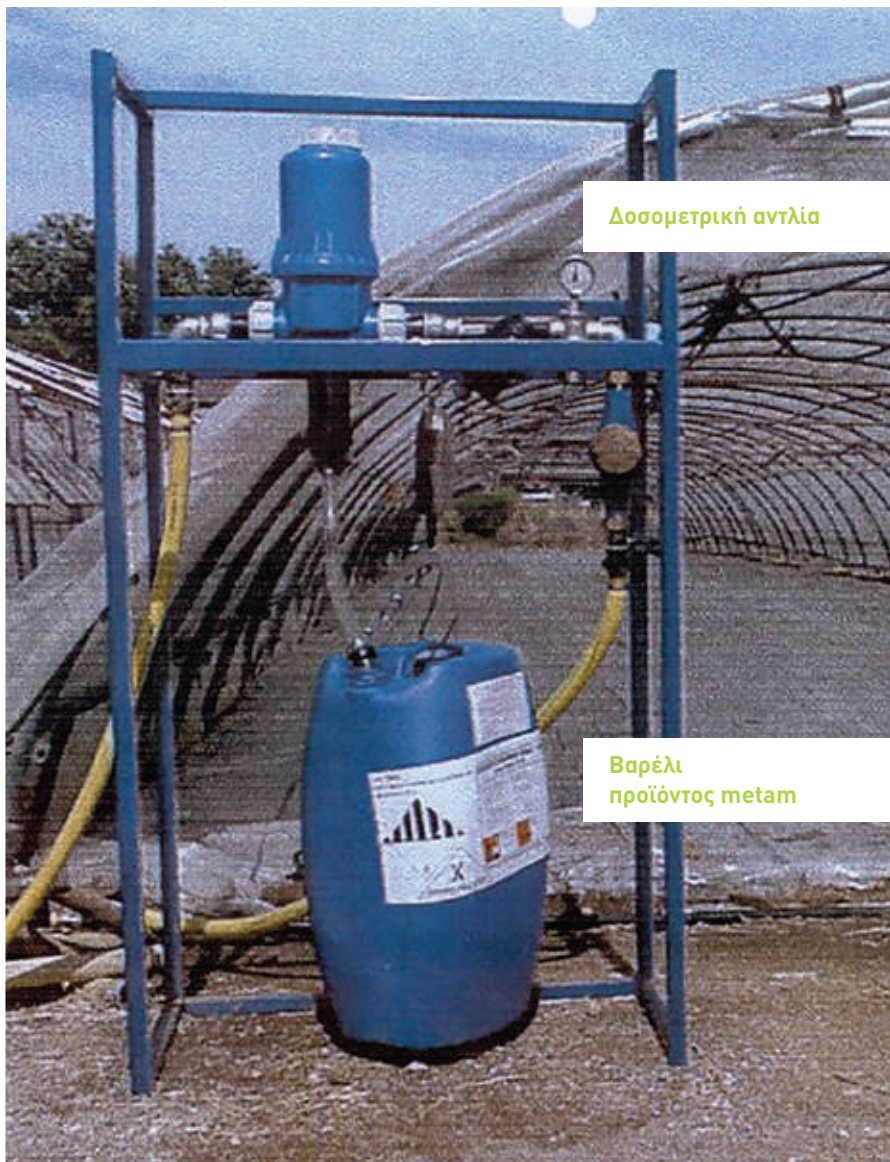


Μεταμ διαλυμένο σε νερό



Διάχυση με το μέτωπο ύδατος

## ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΚΙΝΗΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΓΧΥΣΗΣ



## ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΤΑΓΔΗΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

(Οι φωτογραφίες παρέχονται από την Biotek Ag Spain)



Χώρος συστήματος άρδευσης



Κεντρική μονάδα ελέγχου για τον προγραμματισμό του χρόνου και της ροής άρδευσης



Το metam εισάγεται στην κεφαλή του συστήματος άρδευσης, ρίχνοντας το προϊόν μέσα στη δεξαμενή (όχι ιδιαίτερα κοινή μέθοδος)



Η αντλία για την έγχυση του metam από τη δεξαμενή στον σωλήνα νερού της άρδευσης λειτουργεί με ηλεκτρισμό.

Εναλλακτικά, μια αντλία μπορεί να συνδεθεί απευθείας στο βαρέλι που περιέχει metam (η πιο κοινή μέθοδος Α) ηλεκτροκίνητη αντλία Β) αντλία που λειτουργεί με τη ροή ύδατος



Όταν δεν υπάρχει διαθέσιμη αντλία έγχυσης, το προϊόν δύναται να ενσωματωθεί στο νερό με αναρρόφηση μέσω ενός συστήματος Venturi



Το σύστημα μπορεί να ρυθμιστεί ώστε να διατηρήσει την επιθυμητή συγκέντρωση metam σε νερό

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 3

### ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΟΥ ΜΕΤΑΜ ΣΤΗΝ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

- Το metam μπορεί να εφαρμοστεί με δύο μεθόδους: με έγχυση εδάφους και σύστημα στάγδην άρδευσης.
  - > Η έγχυση επιτρέπει την εφαρμογή του προϊόντος σε βάθος 10 με 40 cm με μηχανήματα εφοδιασμένα με στελέχη ή υνία. Τα μηχανήματα βρίσκονται στο πίσω μέρος του τρακτέρ. Η τοπική έγχυση σε μικρές περιοχές μπορεί να γίνει με μη αυτόματο εγχυτήρα βάθους.
  - > Η εφαρμογή μέσω του υπάρχοντος συστήματος στάγδην άρδευσης γίνεται με την ενσωμάτωση metam στο νερό άρδευσης με τη βοήθεια μιας δοσιμετρικής αντλίας.

# 4. ΜΕΤΡΑ ΠΟΥ ΕΝΙΣΧΥΟΥΝ ΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΜ ΚΑΙ ΜΙΤΣ

Το παρόν κεφάλαιο περιγράφει τα μέτρα που χρειάζεται να εφαρμοστούν για την βελτιστοποίηση της επιτυχημένης απολύμανσης εδάφους.

Βάσει της φιλοσοφίας του προϊόντος «συγκέντρωση επί χρόνο» (βλ. κεφάλαιο 1.2.3.7) η μεγαλύτερη περίοδος επαφής με το απολυμαντικό σε συνδυασμό με τη συγκέντρωση του απολυμαντικού θα έχει ως αποτέλεσμα την καλύτερη απολύμανση του εδάφους.

Η αρχή είναι να αποφευχθεί η πρόωρη απώλεια του χημικού που εφαρμόζεται. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη γρήγορη ομογενοποίηση του μεταμ που εφαρμόζεται στο έδαφος και τη σφράγιση του εδάφους. Άλλος ένας σημαντικός παράγοντας είναι η παρατήρηση των προτεινόμενων ορίων θερμοκρασίας για την εφαρμογή: σε μια υπερβολικά χαμηλή θερμοκρασία το προϊόν δεν θα λειτουργήσει (θα είναι πολύ χαμηλή η πηκτικότητα της δραστικής ένωσης και οι οργανισμοί στόχοι θα είναι ανενεργοί ή με πολύ χαμηλότερη ευαισθησία) και σε μια υπερβολικά υψηλή θερμοκρασία η δραστική ένωση θα διαλυθεί ή θα χαθεί από μια υπερβολικά γρήγορη εκπομπή. Θα πρέπει να αποφεύγονται τα υψηλά ποσοστά εκπομπής για την ασφάλεια των εργατών, των παρισταμένων και των κατοίκων. Για την σφράγιση του εδάφους υπάρχουν διαθέσιμες τρεις κύριες τεχνικές ή συνδυασμοί αυτών των τεχνικών:

- Συμπύκνωση του εδάφους
- Υδατοφραγμός
- Μουσαμάς από πλαστική μεμβράνη

## 4.1. ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Η συμπύκνωση του εδάφους σχετίζεται συχνά με την εφαρμογή με μηχανική έγχυση εδάφους μέσω ενός ρολού συμπύκνωσης που είναι προσαρτημένο στο μηχάνημα εφαρμογής.



Μια άποψη του εδάφους μετά το πέρασμα με ρολό συμπύκνωσης

Το ρολό συμπύκνωσης τοποθετείται ακριβώς πίσω από την περιστροφική σκαπάνη ή το τμήμα φτυαρίσματος και περιστρέφεται με αντίθετη κίνηση από τη μηχανή ώστε να επιτευχθεί μια ομαλή, ορισμένες φορές σαν καθρέφτης, επιφάνεια πάνω σε λεπτό, θρυμματισμένο έδαφος. Τα άνω 1-2 εκατοστά εδάφους είναι πολύ συμπαγή και καθυστερούν την εκπομπή ΜΙΤΣ. Σε πιο προηγμένα μοντέλα, το ρολό κινείται υδραυλικά και μπορείτε να προγραμματίσετε την πίεση και την ταχύτητα περιστροφής. Μια εναλλακτική στην επίπεδη συμπύκνωση αποτελεί ο συμπιεστής/φρέζα. Σε ορισμένες εφαρμογές το επιπρόσθετο βρέξιμο της επιφάνειας του εδάφους αυξάνει τις ιδιότητες φράγματος. Όταν το έδαφος είναι υπερβολικά πηλώδες θα πρέπει να αποφεύγεται το

επιπρόσθετο βρέξιμο καθώς οι εντελώς μπλοκαρισμένοι πόροι του εδάφους μειώνουν την αποτελεσματικότητα του προϊόντος στο επιφανειακό στρώμα.

Στις παρακάτω εικόνες απεικονίζονται ορισμένες εμπορικές εκδόσεις του μηχανήματος εφαρμογής που διαθέτουν ρολά συμπύκνωσης.



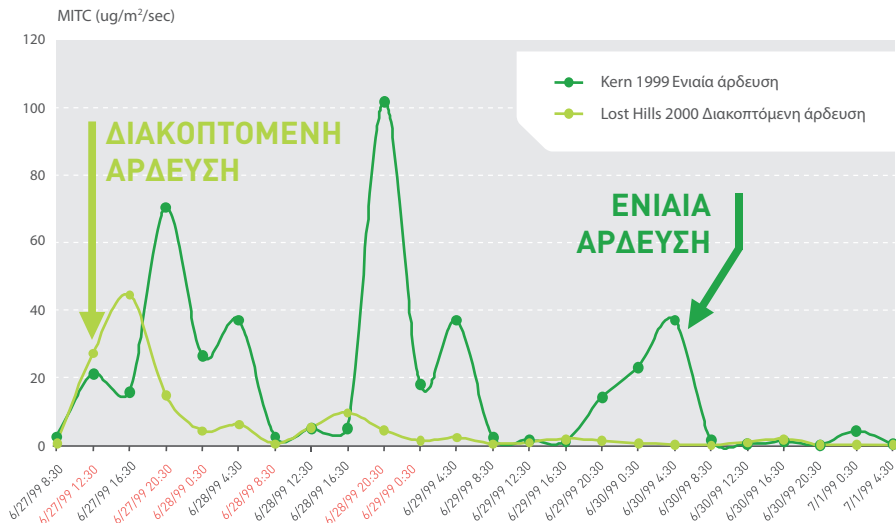
Ρολά συμπύκνωσης εδάφους σε  
μηχάνημα IMANTS (αριστερά) και  
σε μηχανήμα FORIGO (δεξιά)

## 4.2. ΥΔΑΤΟΦΡΑΓΜΟΣ

Το βρέξιμο των άνω εκατοστών του εδάφους θα συντελέσει στη μείωση της πρόωρης απώλειας του απολυμαντικού. Όπως αναφέρεται στο 4.1., το υπερβολικά πηλώδες έδαφος δεν είναι και τόσο κατάλληλο καθώς οι εντελώς μπλοκαρισμένοι πόροι του εδάφους μειώνουν την αποτελεσματικότητα του προϊόντος στο επιφανειακό στρώμα. Σε περίπτωση θερμών ή πολύ ζεστών συνθηκών, ή σε περίπτωση αέρα στην ύπαιθρο, ενδέχεται να σχηματιστεί γρήγορα μια ξερή κρούστα, η οποία θα οδηγήσει σε ρωγμές και απώλεια των ιδιοτήτων μείωσης εκπομπών του απολυμαντικού. Η διακοπόμενη άρδευση θα μπορούσε να αποτελέσει μια λύση, όπως φαίνεται από τα παρακάτω αποτελέσματα. Πραγματοποιήθηκαν μελέτες πάνω στην έγχυση με στελέχη για την ανάλυση των ποσοστών απελευθέρωσης αερίων MITC μετά την εφαρμογή του metam. Ο παρακάτω πίνακας συνοψίζει τις ώρες διακοπόμενης άρδευσης και τις ποσότητες στην τοποθεσία Lost Hills (Merricks, L.D., 2001, Agrisearch study) και τις ώρες και ποσότητες ενιαίας άρδευσης στην τοποθεσία Kern (Merricks, L.D., 2002, Agrisearch study).

ΑΡΔΕΥΣΗ		1	2	3	4	5
ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΜΕΤΑΜ & ΤΗΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ		4 ώρες	12 ώρες	16 ώρες	24+4 ώρες	24+12 ώρες
ΔΙΑΚΟΠΤΟΜΕΝΗ ΑΡΔΕΥΣΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ	10 mm	5 mm	5 mm	5 mm	5 mm
	ΩΡΑ ΑΡΔΕΥΣΗΣ	11:00 – 13:00	19:00 – 20:00	23:00 – 24:00	19:00 – 20:00	00:00 – 12:00
ΕΝΙΑΙΑ ΑΡΔΕΥΣΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ	20 mm				
	ΩΡΑ ΑΡΔΕΥΣΗΣ*	11:00 – 13:00				

Τα αποτελέσματα που δείχνουν χαμηλή παραγωγή ασαερίων MITC στην περιοχή Lost Hills, όπου το έδαφος είχε ψεκαστεί με metam με τη τεχνική της διακοπόμενης άρδευσης, σε σύγκριση με την περιοχή Kern, όπου είχε εφαρμοστεί η τεχνική της ενιαίας άρδευσης, συνοψίζονται στο παρακάτω γράφημα.



**Σύγκριση της ροής του MITC στην ατμόσφαιρα κατά ένα χρονικό διάστημα παρακολούθησης 96 ωρών με 24 δειγματοληψίες σε διαστήματα 4 ωρών μεταξύ των χωραφιών που υπέστησαν επεξεργασία με metam με διακοπόμενη άρδευση και ενιαία άρδευση.**

### 4.3. ΜΟΥΣΑΜΑΣ ΑΠΟ ΠΛΑΣΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ

#### 4.3.1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ

Η πλαστική μεμβράνη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας του απολυμαντικού και την ταυτόχρονη μείωση των κινδύνων εκπομπών του.

Η κανονική μεμβράνη χαμηλής πυκνότητας πολυαιθυλενίου (LDPE), πάχους 20-30  $\mu\text{m}$  χρησιμοποιείται ευρέως. Αν και η μεμβράνη LDPE παρουσιάζει μερική διαπερατότητα στα αέρια, η χρήση αυτών των μεμβρανών βοηθάει σε μεγάλο βαθμό στη μείωση των εκπομπών MITC για δύο κύριους λόγους. Ο πρώτος λόγος είναι ότι ο πλαστικός μουςαμάς θα εμποδίσει το επιφανειακό στρώμα του εδάφους να ξεραθεί και συνεπώς θα μειώσει την κίνηση νερού και MITC προς τα πάνω που θα είχε ως αποτέλεσμα τη διαφυγή μεγαλύτερων ποσοτήτων MITC από την επιφάνεια του εδάφους. Δεύτερον, δεδομένου ότι το MITC είναι πολύ διαλυτό στο νερό, το ποσοστό που φεύγει από το έδαφος θα εγκλωβίζεται από το νερό που θα υφίσταται στο καλούπι της μεμβράνης και από τις σταγόνες στην εσωτερική επιφάνεια του πλαστικού μουςαμά. Το MITC ενδέχεται να επιστρέψει τελικά στο έδαφος. Όταν χρησιμοποιείται στην ύπαιθρο, ακόμη ένας πολύ καλός λόγος για τη χρήση πλαστικής μεμβράνης είναι ότι μπορεί να συνδυάσει την απολυμαντική δράση του metam με την ηλιοαπολύμανση (βλ. παράγραφο 4.3.2).

Παγκοσμίως στην αγορά διατίθεται μεγάλη ποικιλία πλαστικών μεμβρανών για την απολύμανση του εδάφους. Ορισμένα κριτήρια όπως η μηχανική αντοχή και η λειτουργικότητα είναι ιδιαίτερα σημαντικά για το βέλτιστο αποτέλεσμα επεξεργασίας. Δυστυχώς οι πλαστικές μεμβράνες με την περισσότερη αντοχή στα αέρια είναι και οι πιο ακριβές.

Οι μεμβράνες V.I.F., T.I.F. και F.I.F συχνά διαθέτουν δομή με 3, 5 ή ακόμη και 7 στρώματα, όπου το κεντρικό στρώμα, συνήθως πάχους μερικών μικρομέτρων, αποτελεί το πραγματικό στρώμα αεροφραγής, περιβάλλεται από επιπρόσθετα στρώματα και από στρώματα που υφίστανται αποκλειστικά για τη μηχανική αντοχή του ενσωματωμένου φράγματος. Το συνολικό πάχος της μεμβράνης είναι συνήθως 35-40  $\mu\text{m}$ . Μια επισκόπηση όλων των εμπορικά διαθέσιμων πλαστικών μεμβρανών θα ξέφευγε από τον σκοπό αυτού του εγχειριδίου αλλά παρακάτω ακολουθεί ένας χρήσιμος πίνακας ταξινόμησης.



ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ	ΣΥΝΘΕΤΑ ΦΡΑΓΗΣ
Όχι εντελώς αδιαπέραστο		Μεμβράνες με βάση τα LDPE, PVC, βιοδιασπώμενο άμυλο και πολυγαλακτικό οξύ (PLA), επιστρώσεις μεταλλικού οξειδίου
Σχεδόν αδιαπέραστες μεμβράνες	V.I.F.	αιθυλ-βινυλική αλκοόλη (EVOH), πολυαμιδη (PA) και άλλα υλικά
Εντελώς αδιαπέραστες μεμβράνες	T.I.F.	
Πλήρως αδιαπέραστες μεμβράνες	F.I.F.	

Η βιοδιασπώμενη μεμβράνη πρέπει να έχει διπλάσιο πάχος από το LPDE ώστε να έχει συγκρίσιμες ιδιότητες φραγής

Αν και η σφράγιση με πλαστική μεμβράνη για την απολύμανση του εδάφους είναι πολύ χρήσιμη όσον αφορά την ασφάλεια και τη μείωση του ρυθμού δόσης, έχει και ένα επιπρόσθετο κόστος εφαρμογής καθώς και έξοδα αφαίρεσης και επεξεργασίας αποβλήτων. Το καθάρισμα ή το πλύσιμο μιας μεταχειρισμένης μεμβράνης απολύμανσης εδάφους δεν είναι εύκολο. Ωστόσο, μπορεί και αξίζει να ανακυκλωθεί με τις περισσότερες αδιαπέραστες μεμβράνες που περιέχουν τα πιο ακριβά σύνθετα αεροφραγής.

#### 4.3.2. ΜΟΥΣΑΜΑΣ ΑΠΟ ΠΛΑΣΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ ΩΣ ΜΕΡΟΣ ΤΩΝ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΩΝ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΙΒΛΑΒΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

In more southern regions (such as the South of France, Mediterranean countries and their isles, and Northern Africa), soil disinfection can be combined with soil Σε πιο

νότιες περιοχές (όπως ο Γαλλικός Νότος, οι Μεσογειακές χώρες και τα νησιά τους και η Βόρεια Αφρική), η απολύμανση του εδάφους μπορεί να συνδυαστεί με ηλιοαπολύμανση του εδάφους ως μέρος των στρατηγικών Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Επιβλαβών Οργανισμών (IPM) όπου η απολυμαντική δράση μειώνει σημαντικά ή αποδυναμώνει τους πληθυσμούς των οργανισμών στόχων για συνεχή έλεγχο κατά την πιο μακρά περίοδο ηλιοαπολύμανσης. Κατ' αναλογία, η απολύμανση του εδάφους πριν την καλλιέργεια δύναται να προηγηθεί μιας εφαρμογής ανταγωνιστικών προετοιμασιών στο έδαφος της καλλιέργειας.

Οι πλαστικές μεμβράνες για την ηλιοαπολύμανση του εδάφους θα πρέπει να διαθέτουν προστασία κατά της υπερϊώδους ακτινοβολίας έτσι ώστε να έχουν μεγαλύτερη αντοχή στην εξασθένηση.

#### 4.3.3. ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Οι εφαρμογείς/εργάτες και οι αγρότες/καλλιεργητές θα πρέπει να γνωρίζουν ότι ακόμα και η μικρότερη τρύπα, ειδικά στους πιο ακριβούς τύπους αδιαπέραστης μεμβράνης, μειώνει σε μεγάλο βαθμό την ενεργή συγκέντρωση του απολυμαντικού πάνω από την επιφάνεια του εδάφους ακριβώς από κάτω.

Είναι απαραίτητο να αφαιρέσετε από το έδαφος, όσο το δυνατόν περισσότερο, όλες τις αιχμηρές πέτρες και τα φυτικά υλικά που θα μπορούσαν να φθείρουν την πλαστική μεμβράνη.

Θα πρέπει να αποφεύγετε να πατάτε πάνω σε μια τοποθετημένη μεμβράνη καθώς αυξάνεται ο κίνδυνος να ανοίξουν τρύπες, ειδικά εάν υπάρχουν ακόμα πέτρες ή άλλα αιχμηρά υλικά στο έδαφος. Ένα βήμα πάνω στη μεμβράνη πάνω από το σχετικά ασυμπαγές έδαφος θα τεντώσει τη μεμβράνη και θα μειώσει σημαντικά το πάχος της μεμβράνης τοπικά, καταλήγοντας σε μια λιγότερο αδιαπέραστη ζώνη.

Η εφαρμογή μερικής ποσότητας νερού πάνω στην τοποθετημένη μεμβράνη, δεν μειώνει απλά το διάστημα μεταξύ εδάφους και μεμβράνης στο ελάχιστο αλλά επίσης συντελεί στο να αποφευχθεί το σκίσιμο της μεμβράνης εξαιτίας του αέρα σε χωράφια που είναι εκτεθειμένα. Στα θερμοκήπια μπορούν να χρησιμοποιηθούν καταιονιστήρες για τον παραπάνω λόγο.

Μερικές φορές ρίχνεται χώμα πάνω στη μεμβράνη σε διαφορετικά σημεία αλλά αυτή η πρακτική αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης τρυπών.

#### 4.3.4. ΤΡΟΠΟΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΗΣ ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ

Υπάρχουν 2 πιθανότητες:

- Η μεμβράνη τοποθετείται με ένα πέρασμα με τον συνδυασμό του μηχανήματος εφαρμογής και ομογενοποίησης όπως φαίνεται στις παρακάτω εικόνες:



**Εξοπλισμός ενός περάσματος:  
μηχάνημα εφαρμογής/ενσωμάτωσης/σφράγισης πλαστικής μεμβράνης**



**Εξοπλισμός ενός περάσματος:  
μηχάνημα εφαρμογής/ενσωμάτωσης/σφράγισης πλαστικής μεμβράνης**

- Στην περίπτωση εφαρμογής προϊόντος με στάγδην άρδευση, η πλαστική μεμβράνη εφαρμόζεται πάνω από τις γραμμές σταγόνες πριν την εφαρμογή του απολυμαντικού.



**Στάγδην άρδευση σε εσωτερικό χώρο**



**Στάγδην άρδευση σε εξωτερικό χώρο**

Αν απαιτείται ξετύλιγμα και σκάψιμο στη μεμβράνη δια χειρός οι εργάτες θα πρέπει να λάβει όλα τα απαραίτητα προφυλακτικά μέτρα για να προστατευτούν από την έκθεση συμπεριλαμβανομένης της χρήσης ατομικού προστατευτικού εξοπλισμού και δεν θα πρέπει να εργαστούν σε μικρό χρονικό διάστημα από το πέρασμα του μηχανήματος εφαρμογής. Επιπλέον πληροφορίες για τον ατομικό προστατευτικό εξοπλισμό και την επανείσοδο παρέχονται σε ενότητες του παρόντος εγχειριδίου που ακολουθούν.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 4

### ΜΕΤΡΑ ΠΟΥ ΕΝΙΣΧΥΟΥΝ ΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΜ ΚΑΙ ΜΙΤΣ

- Η αποτελεσματικότητα του metam που έχει εφαρμοστεί ως απολυμαντικό εδάφους δύναται να αυξηθεί εφόσον αποφευχθεί η πρόωρη απώλεια του ΜΙΤΣ που έχει παραχθεί.
- Τα μέτρα σφράγισης του εδάφους μπορούν να συνοψιστούν σε 3 τύπους:
  - > συμπύκνωση του εδάφους
  - > σφράγιση με νερό (κατά προτίμηση με διακοπόμενη άρδευση)
  - > σφράγιση με πλαστική μεμβράνη (με καλές ιδιότητες αεροφραγής)
- Η πραγματοποίηση ενός ή συνδυασμένων μέτρων αμέσως μετά την εφαρμογή απολυμαντικού είναι υποχρεωτική, επίσης όσον αφορά την ασφάλεια των εργατών, των παριστάμενων και των κατοίκων.
- Η εφαρμογή της πλαστικής μεμβράνης επιτρέπει επιπρόσθετες επιδράσεις ηλιοσπολύμανσης σε κατάλληλες καιρικές συνθήκες.
- Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην καταστραφεί η μεμβράνη από αιχμηρά αντικείμενα ή πατημασιές για την βελτιστοποίηση της απόδοσης της σφράγισης πλαστικής μεμβράνης.



# 5. ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΒΗΜΑ-ΒΗΜΑ ΤΗΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΜΕ METAM

Αυτό το κεφάλαιο έχει σκοπό να σας παρέχει τις απαραίτητες πληροφορίες για τη βελτιστοποίηση του αποτελέσματος απολύμανσης του εδάφους και για τη διατήρηση της ασφάλειας στο χώρο εργασίας και τη μείωση του αντίκτυπου στο περιβάλλον. Περιέχει πληροφορίες σχετικά με την αποθήκευση και τον χειρισμό, τον έλεγχο των τοπικών συνθηκών, την προετοιμασία του εδάφους, τους διαφορετικούς σκοπούς εφαρμογής και τις συγκεκριμένες περιπτώσεις και τη μετέπειτα φροντίδα και παρακολούθηση.

**Διατηρείτε πάντοτε κοντά σας το Φύλλο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικών.**

## 5.1. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ

### 5.1.1. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Τα προϊόντα metam θα πρέπει να αποθηκεύονται πάντοτε στην κλειστή αρχική τους συσκευασία με την αρχική τους σήμανση και τα λογότυπα που επισημάνουν κινδύνους. Το δωμάτιο αποθήκευσης θα πρέπει να διατηρείται σε χαμηλή θερμοκρασία και να αερίζεται και θα πρέπει να είναι πάντοτε κλειδωμένο. Θα πρέπει να βρίσκεται μακριά από κτίρια όπου υπάρχει ανθρώπινη δραστηριότητα και κατοικίες, ακόμα και αν πρόκειται για περιοχές που κατοικούν ζώα. Ο μέγιστος όγκος που μπορεί να αποθηκευθεί σε ένα σημείο θα πρέπει να ακολουθεί τους τοπικούς κανονισμούς.

Εκτός από τα αρχικά πλαστικά βαρέλια, δεν θα πρέπει να χρησιμοποιείται τίποτε άλλο για την αποθήκευση εκτός από μεταλλικά δοχεία από ανοξείδωτο ασάλι. Οι άδειες συσκευασίες δεν θα πρέπει να επαναχρησιμοποιούνται.

Η περιοχική αποθήκευσης δεν θα πρέπει να είναι προσβάσιμη σε παιδιά και σε οποιονδήποτε άλλο δεν εμπλέκεται με τις αγροτικές εργασίες και θα πρέπει να υπάρχουν πινακίδες που απαγορεύουν την είσοδο και πινακίδες που να δηλώνουν την παρουσία επικίνδυνων/διαβρωτικών υλικών.

Όσον αφορά την κατασκευή του δωματίου θα πρέπει το πάτωμα να έχει τη μορφή λεκάνης για την περίπτωση διαρροής του προϊόντος και τα υλικά της οροφής και του τοίχου θα πρέπει να εμποδίζουν την υπερθέρμανση των αποθηκευμένων προϊόντων. Η θερμοκρασία δεν θα πρέπει να ξεπερνά τους 35°C.

Τα λογότυπα και οι σημάνσεις που ισχύουν για τα διαβρωτικά προϊόντα και τα προϊόντα που είναι επικίνδυνα για το περιβάλλον αντίστοιχα, είναι τα εξής:

### 5.1.2. ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ

Ο χειρισμός του προϊόντος είναι η πιο σημαντική φάση.

Αρχικά, η επιλογή των υλικών είναι σημαντική για τα συνδεδεμένα συστήματα μεταφοράς προϊόντος. Στην παράγραφο 3.4 παρατίθεται λίστα υλικών συμβατών και μη συμβατών με metam

Πριν οποιονδήποτε χειρισμό, ο εργάτης θα πρέπει να φοράει τον κατάλληλο ατομικό εξοπλισμό προστασίας. Αυτός ο εξοπλισμός περιλαμβάνει την ενδυμασία και τις συσκευές προστασίας:

- Προστατευτικά γυαλιά για τα μάτια
- Γάντια από καουτσούκ
- Συνθετική, ανθεκτική ολόσωμη φόρμα
- Μπότες από καουτσούκ
- Αναπνευστική μάσκα με κάνιστρο που είναι εγκεκριμένο για οργανικούς ατμούς με σημείο βρασμού μεγαλύτερο από 65°C. Συνδυασμένα φίλτρα όπως το A2B2-P3, γεμίζουν με ενεργό άνθρακα ενισχυμένο με μια ουσία που κατακρατεί μόρια αερίων. Το φίλτρο προστατεύει για παράδειγμα από οργανικά και ανόργανα αέρια και ατμούς (το μέγιστο 5000 ppm) όπως και από τοξικές ουσίες. Προορίζεται για γενική χρήση κατά των χημικών προστασίας των φυτών. Συνιστάται η χρήση μιας ανεξάρτητης αναπνευστικής συσκευής με μάσκα για ολόκληρο το πρόσωπο (SCBA) σε κλειστό χώρο.

Υπάρχουν διαθέσιμες αναπνευστικές συσκευές φιλτραρίσματος του αέρα (APR) σε μοντέλα ημίσεος προσώπου και για ολόκληρο το πρόσωπο.

●  
APR ημίσεος  
προσώπου



●  
APR για  
ολόκληρο το  
πρόσωπο

Κατά το γέμισμα της δεξαμενής του μηχανήματος εφαρμογής, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται συνδέσεις χωρίς διαρροές. Αποφύγετε οποιαδήποτε έκχυση, διαρροή ή στάξιμο στο έδαφος.

Το πάτωμα στην τοποθεσία μεταφοράς θα πρέπει να είναι αδιαπέραστο ώστε να έχει τη δυνατότητα να συγκεντρώσει το προϊόν σε περίπτωση έκχυσης. Απαγορεύεται η εκκένωση του προϊόντος σε αγωγούς και χαντάκια. Μην εκτελείτε ποτέ αυτόν τον χειρισμό κοντά σε υδατορέματα ή χαντάκια.

## 5.2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ

Πριν την εφαρμογή ο εργολάβος θα πρέπει να γνωρίζει ή να ελέγξει τις τοπικές συνθήκες του θερμοκηπίου ή του αγρού που πρόκειται να απολυμανθεί.

Θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί μια λίστα ελέγχου ώστε να αξιολογηθούν τα απαραίτητα μέτρα που πρέπει να ληφθούν και να βοηθήσει στις αποφάσεις που πρέπει να ληφθούν κατά την εκτέλεση σε περίπτωση προσωρινών δυσμενών συνθηκών.

Η παρακάτω επισκόπηση θα μπορούσε να χρησιμεύσει ως λίστα ελέγχου:

ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΛΗΦΘΕΙ ΥΠΟΨΗ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΧΟΛΙΑ	ΕΠΙΛΕΞΤΕ ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ
1	Τοποθεσία	Ελέγξτε για γειτονικά κτίρια (δημόσια και κατοικίες), παρουσία υδάτινων επιφανειών, αποστραγγιστικές τάφρους, εκτροφή ζώων, παρακείμενων σοδειών	
2	Κατάσταση αγρού	Ελέγξτε για παρουσία φυτικών υπολειμμάτων, την κατάλληλη προετοιμασία του εδάφους (θρυμματισμένο και ήδη βρεγμένο για την ευαισθητοποίηση των οργανισμών στόχων), τη θερμοκρασία του εδάφους και την υγρασία του εδάφους	
3	Θερμοκήπιο	Ελέγξτε για σπασμένα παράθυρα, ρωγμές ή σκισίματα στην πλαστική οροφή ή στους τοίχους	
4	Αέρας	Ελέγξτε την κατεύθυνση του αέρα και συμβουλευτείτε τις μετεωρολογικές προβλέψεις και για τις ημέρες που έπονται	
5	Θερμοκρασία	Συμβουλευτείτε τις μετεωρολογικές προβλέψεις για τη θερμοκρασία και τον κίνδυνο θερμοκρασιακής αναστροφής* και για τις ημέρες που έπονται	

\*Η θερμοκρασιακή αναστροφή είναι μια μετεωρολογική κατάσταση κατά την οποία η θερμοκρασία αυξάνεται στα ανώτερα στρώματα του αέρα με χαμηλότερη θερμοκρασία στα χαμηλότερα στρώματα, δημιουργώντας μια παγίδα ρύπων, καθώς εμποδίζει την αραιώση τους στην ατμόσφαιρα.

Πριν την απολύμανση, θα πρέπει να ελέγχονται οι μετεωρολογικές προβλέψεις για την ημέρα της εφαρμογής και την περίοδο των 48 ωρών που ακολουθεί την απολύμανση ώστε να προσδιοριστεί εάν υφίστανται ή εάν προβλέπονται δυσμενείς καιρικές συνθήκες και κατά πόσο θα πρέπει να πραγματοποιηθεί η απολύμανση (ανατρέξτε στην ενότητα 5.4.1.1.)

Φυσικά, ο καλλιεργητής και ο αγρότης δύνανται να έχουν ο καθένας τη δική τους ευθύνη, ειδικά στη διεξαγωγή της σωστής προετοιμασίας του εδάφους που είναι κατάλληλη για την απολύμανση του εδάφους.

Εάν χρειαστεί, η εφαρμογή θα αναβληθεί έως ότου υπάρξουν καταλληλότερες συνθήκες.

Για την προστασία υδρόβιων οργανισμών:

- μην κάνετε εφαρμογή σε αποστραγγισμένα εδάφη
- σε χωράφια ευάλωτα σε απορροφή επιφανειακών υδάτων, τηρείτε μία φυτική ζώνη ασφαλείας 10 μέτρων χωρίς επεξεργασία σε συστήματα επιφανειακών υδάτων

## 5.3. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

### 5.3.1. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΣΟΔΕΙΑ

Όπως εξηγείται στις βασικές πληροφορίες για την απολύμανση του εδάφους (1.2.3.4.), ο αγρός που θα ψεκαστεί δεν θα πρέπει να περιέχει υπολείμματα φυτών καθώς αυτό θα μπορούσε να αυξήσει την περιεκτικότητα του εδάφους σε οργανική ύλη σε κρίσιμα επίπεδα ή να αποτελέσει πηγή επαναμόλυνσης του εδάφους. Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή κατά την αφαίρεση καλλιεργειών με βαθιές ρίζες.

### 5.3.2. ΥΓΡΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Όπως αναφέρεται στο 1.2.3.1. υπάρχουν δύο κύριοι λόγοι για τον έλεγχο και, εάν κριθεί απαραίτητο, για την προσαρμογή της υγρασίας του εδάφους.

#### 5.3.2.1. ΒΡΕΞΙΜΟ ΕΚ ΤΩΝ ΠΡΟΤΕΡΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΟΧΩΝ

Ο βαθμός υγρασίας του εδάφους θα πρέπει να είναι αρκετά υψηλός ώστε να ενεργοποιήσει τους οργανισμούς στόχους που ευθύνονται για τα φυτικά παράσιτα, τις ασθένειες και

τους σπόρους ζιζανίων. Εάν απαιτείται προσαρμογή στην υγρασία εδάφους, η περίοδος πριν την απολύμανση του εδάφους θα διαρκεί 5 έως 10 ημέρες ανάλογα με τον τύπο των οργανισμών στόχων και την αντίσταση των μη ενεργών δομών ή επιπέδων που έχουν επιβιώσει, καθώς και τη θερμοκρασία περιβάλλοντος που επηρεάζει την ταχύτητα της επανενεργοποίησης μετά το βρέξιμο του εδάφους. Στην περίπτωση της υπαιθρου, το έδαφος που χρειάζεται απολύμανση μπορεί να έχει ένα αρκετά υψηλό επίπεδο υγρασίας, ανάλογα με τις πρόσφατες βροχοπτώσεις.

Η άρδευση δια καταιονήσεως ή η στάγδην άρδευση, όπου υπάρχει δυνατότητα, αποτελεί τον ευκολότερο τρόπο προετοιμασίας του εδάφους για αυτό το σκοπό. Στην υπαιθρο και για περιοχές μεγάλης επιφάνειας, μπορούν να χρησιμοποιηθούν κινητοί καταιονητήρες. Σε ορισμένες περιπτώσεις, όταν η υγρασία του εδάφους βρίσκεται στα 15 cm κάτω από την επιφάνεια, η άρση του εδάφους θα μπορούσε να αναμειχθεί με το στεγνότερο άνω στρώμα. Η τελευταία τεχνική μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί εάν χρειάζεται να επαναπροσαρμοστεί η υγρασία του εδάφους κατά τη στιγμή της εφαρμογής (5.3.2.2.)

### 5.3.2.2. ΥΓΡΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΣΤΙΓΜΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Σε αντίθεση με την προκαταρκτική διαβροχή του εδάφους για την ευαισθητοποίηση των οργανισμών στόχων, ο βαθμός υγρασίας του εδάφους για την ίδια την εφαρμογή προϊόντος είναι πιο σημαντικός όσον αφορά τη διάχυση αερίων και για τις διαδικασίες απώλειας κατά τη διάρκεια της απολύμανσης του εδάφους. Είναι υποχρεωτικό να διεξαγάγετε έλεγχο της υγρασίας του εδάφους αμέσως πριν την εφαρμογή ώστε να προσαρμοστεί εάν είναι απαραίτητο.

### 5.3.2.3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

Ο έλεγχος του αγρού γίνεται κατά προτίμηση μέσω μετρήσεων και μπορεί να επιβεβαιωθεί με την απλή μέθοδο της «αίσθησης και όψης». Μια γνωστή γρήγορη μέθοδος για όξι και τόσο ακραίους τύπους εδαφών είναι να πάρετε έναν σκληρό σβώλο από το έδαφος που θρυμματίζεται εύκολα εάν ριχθεί ξανά στο έδαφος.

Το βέλτιστο επίπεδο υγρασίας κυμαίνεται μεταξύ 50 και 75% (ακόμα και πάνω από 75% σε περίπτωση φρεζαρίσματος) της ικανότητας κατακράτησης ύδατος. Η πιο ακριβής μέθοδος μέτρησης είναι μέσω ζύγισης και ξήρανσης στο εργαστήριο αλλά είναι χρονοβόρα. Μια πιο πρακτική λύση αποτελεί μια ηλεκτρονική συσκευή που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στον αγρό.

Τα όργανα μέτρησης της υγρασίας του εδάφους συχνά βασίζονται στην αντίσταση ή στη μέτρηση εδαφικής αναρρόφησης (ρF ή τάση του εδαφίου ύδατος). Στις ενδείξεις τους ο σχετικός απόλυτος βαθμός υγρασίας θα μετράται σε % ή σε pF/centibar/MPa. Για έδαφος που γνωρίζουμε ότι έχει % ικανότητα υδατοκρηπτικότητα, μπορεί να υπολογιστεί ο σχετικός βαθμός υγρασίας σε %. Άλλα όργανα περιέχουν μια αυθαίρετη κλίμακα που μπορεί να συγκριθεί και να βαθμονομηθεί περίπου σε %.

Μια λεπτομερής επισκόπηση του τρόπου χρήσης των κριτηρίων «αίσθησης και όψης» ώστε να υπολογιστεί η υγρασία του εδάφους δύναται να εντοπιστεί στην παρακάτω επισκόπηση από την Εθνική Υπηρεσία Διατήρησης Φυσικών Πόρων του Υπουργείου Γεωργίας των ΗΠΑ:

Η αίσθηση και η εμφάνιση του εδάφους ποικίλλει όσον αφορά την υφή και τον βαθμό υγρασίας. Οι συνθήκες υγρασίας του εδάφους μπορούν να εκτιμηθούν, βάσει εμπειρίας, με ακρίβεια περίπου 5 τοις εκατό. Η υγρασία του εδάφους δειγματίζεται τυπικά σε στοιχειώδη δείγματα 30 cm στο βάθος των ριζών της καλλιέργειας σε τρία ή παραπάνω σημεία ανά αγρό. Είναι καλύτερο να υπάρχει ποικιλία στον αριθμό των σημείων δειγματοληψίας και στο βάθος τους ανάλογα με τη σοδειά, το μέγεθος του αγρού, την υφή του εδάφους και τη στρωμάτωση του εδάφους. Για κάθε δείγμα η «μέθοδος αίσθησης και όψης» περιλαμβάνει:

- Πάρτε ένα δείγμα εδάφους από το επιλεγμένο βάθος χρησιμοποιώντας έναν σωλήνα, μια λεπίδα ή φυτάρι

- Πιέστε σφικτά το δείγμα εδάφους στο χέρι σας αρκετές φορές ώστε να σχηματιστεί μια “μπάλα” με ακανόνιστο σχήμα
- Πιέστε το δείγμα εδάφους έξω από το χέρι σας μεταξύ του αντίχειρα και του δείκτη ώστε να σχηματιστεί μια λωρίδα
- Παρατηρήστε την υφή του εδάφους, την ικανότητα να σχηματίζει λωρίδα, τη σταθερότητα και επιφανειακή τραχύτητα της μπάλας, τη λάμψη του νερού, τα ασυμπαγή μέρη του εδάφους, τους λεκέδες του εδάφους/νερού στα δάκτυλα και το χρώμα του εδάφους. [Σημείωση: Μια πολύ ασθενής μπάλα θα διαλυθεί με ένα χτύπημα του χεριού. Μια ασθενής μπάλα διαλύεται σε δύο με τρία χτυπήματα]
- Συγκρίνετε τις παρατηρήσεις με φωτογραφίες ή/και γραφήματα ώστε να υπολογίσετε το ποσοστό του νερού που είναι διαθέσιμο και το επίπεδο του νερού που έχει εξαντληθεί κάτω από την χωρητικότητα του αγρού.

#### Εμφάνιση διαφορετικών τύπων εδάφους σε διάφορες συνθήκες υγρασίας:

- Ψιλή άμμος και πηλοαμμώδες έδαφος με ψιλή άμμο
- Αμμοπηλώδες έδαφος και αμμοπηλώδες έδαφος με ψιλή άμμο
- Αμμοαργιλοπηλώδες και πηλώδες έδαφος
- Αργιλώδες, αργιλοπηλώδες και ιλυοαργιλοπηλώδες έδαφος

Λεπτομέρειες σχετικά με την κάθε κατηγορία εδάφους που αναγράφεται παραπάνω με συνοδευτικές εικόνες περιλαμβάνονται σε ένα έγγραφο με τίτλο Υπολογίζοντας την Υγρασία του Εδάφους μέσω της Αίσθησης και της Όψης, το οποίο μπορείτε να βρείτε στον παρακάτω σύνδεσμο (ενεργός κατά τη διάρκεια της έκδοσης): [http://www.msue.msu.edu/objects/content\\_revision/download.cfm/item\\_id.483981/workspace\\_id.-30/FeelSoil.pdf](http://www.msue.msu.edu/objects/content_revision/download.cfm/item_id.483981/workspace_id.-30/FeelSoil.pdf)

Επίσης, ο παρακάτω πίνακας παρέχει μια χρήσιμη επισκόπηση των διαφορετικών ειδών εδάφους:

#### ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

(R.W. Harris και R.H. Coprock (Eds.), 1978. Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια, Τμήμα Αγροτικών Επιστημών, φυλλάδιο 2976)

% ΥΓΡΑΣΙΑ	ΑΜΜΩΔΕΣ	ΑΜΜΟΠΗΛΩΔΕΣ	ΑΡΓΙΛΟΠΗΛΩΔΕΣ	ΑΡΓΙΛΩΔΕΣ
Κοντά στο 0%	Ξηρό, ασυμπαγές, μονοκοκκώδες, ρέει μέσα από τα δάκτυλα	Ξηρό, ασυμπαγές, ρέει μέσα από τα δάκτυλα	Ξηροί σβώλοι που διαλύονται και μετατρέπονται σε σκόνη	Σκληρή επιφάνεια με κρούστα και ρωγμές, ασυμπαγή θρύμματα στην επιφάνεια
550% ή λιγότερο	Φαίνεται ξηρό, δεν σχηματίζει μπάλα	Φαίνεται ξηρό, δεν σχηματίζει μπάλα	Με θρύμματα, μένει ενωμένο εάν ασκηθεί πίεση	Ελαστικό, θα σχηματίζει μπάλα με πίεση
50% - 70%	Το ίδιο όπως παραπάνω	Θα σχηματίσει μπάλα αλλά δεν θα μείνει ενωμένο	Δημιουργεί μια μπάλα, ελάχιστα λεία με πίεση	Δημιουργεί μια λωρίδα μεταξύ των δακτύλων
75% επί της περιεκτικότητας του αγρού	Μένει κολλημένο, σχηματίζει μια ασθενή μπάλα	Σχηματίζει μια ασθενή μπάλα, δεν γίνεται λεία	Σχηματίζει μια μπάλα, πολύ ελαστική, γίνεται αμέσως λεία	Γίνεται εύκολα λωρίδα ανάμεσα στα δάκτυλα
Περιεκτικότητα αγρού	Υπό πίεση, η υγρασία εμφανίζεται στο χέρι	Ίδιο με άμμο	Ίδιο με άμμο	Ίδιο με άμμο

#### 5.3.3. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

Η θερμοκρασία του εδάφους πριν την απολύμανση του εδάφους, μαζί με την υγρασία του εδάφους, επηρεάζουν την ευαισθησία των οργανισμών-στόχων. Βασικός κανόνας για



την απολύμανση εδάφους με metam είναι η διατήρηση της ελάχιστης θερμοκρασίας του εδάφους στους 10°C και της μέγιστης στους 25°C. Η μέση θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της περιόδου απολύμανσης προσδιορίζει τον ελάχιστο αριθμό ημερών που απαιτείται πριν τον αερισμό του εδάφους που προηγείται της σποράς και της φύτευσης. Η θερμοκρασία του εδάφους θα πρέπει να ελέγχεται σε βάθος 10-15 cm. Τόσο τα παραδοσιακά θερμόμετρα όσο και τα ηλεκτρονικά είναι διαθέσιμα στο εμπόριο και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αυτό το σκοπό.

Η θερμοκρασία του εδάφους δεν βρίσκεται πάντα υπό έλεγχο, ειδικά στην ύπαιθρο. Όσον αφορά την απολύμανση, τόσο στην ύπαιθρο, όσο και σε θερμοκήπιο, η εναλλαγή του χρόνου εφαρμογής νωρίς το πρωί ή το απόγευμα θα μπορούσε να πληροί τις απαιτήσεις θερμοκρασίας.

Όσον αφορά την προστατευμένη απολύμανση εδάφους, η θερμοκρασία του εδάφους και του αέρα δύναται να ελέγχεται κάποιες φορές. Αυτό θα μπορούσε να γίνεται τόσο την περίοδο προκαταρκτικής διαβροχής και ενώ οι συνθήκες απολύμανσης είναι πολύ κρύες ή πολύ ζεστές για βέλτιστη δράση.

Ωστόσο, σε περιπτώσεις που η θερμοκρασία του εδάφους και του αέρα είναι πολύ χαμηλή, απαιτείται ακριβή ενέργεια προκειμένου να φτάσουν ή να ξεπεράσουν τα απαιτούμενα όρια χαμηλής θερμοκρασίας.

Σε περίπτωση που η θερμοκρασία είναι πολύ υψηλή, θα μπορούσε να ληφθεί υπόψη το ρίσκο του χρόνου εφαρμογής και σε περίπτωση που υπάρχει διαθεσιμότητα, η χρήση καλυμμάτων για τον ήλιο θα μπορούσε να βοηθήσει στην επίλυση αυτών των ζητημάτων.

### 5.3.4. ΘΡΥΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

Η ομογενοποίηση του στρώματος του εδάφους, τουλάχιστον πάνω από το έδαφος που πρόκειται να απολυμανθεί, μπορεί να γίνει κατά τη διάρκεια της αφαίρεσης φυτικών υπολειμμάτων ή όταν πρόκειται να επαναβραχεί ή να ρυθμιστεί ο βαθμός υγρασίας του εδάφους. Ο στόχος είναι διπτός, καθώς αφενός θα πρέπει να δημιουργηθεί ομοιογενής

ευαισθησία και αφετέρου να αποφευχθεί η δημιουργία σβόλων στο έδαφος που δεν επιτρέπουν τη διείσδυση αερίων και που θα περιορίζαν τον έλεγχο των καλυμμένων οργανισμών στόχων. Οι μεγάλοι σβόλοι δύνανται να μειώσουν την σφράγιση του εδάφους προκαλώντας το φαινόμενο της καμινάδας. Τα μηχανικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται για τον θρυμματισμό του εδάφους είναι μηχανήματα φτυαρίσματος ή περιστροφικές σκαπάνες που, κατά προτίμηση, χρησιμοποιούνται μερικές ημέρες πριν την εφαρμογή απολυμαντικού για τους προαναφερθέντες λόγους ευαισθητοποίησης των στόχων. Δεν έχει νόημα να διεξαγάγετε εργασία σε έδαφος που έχει μείνει ανέπαφο λίγο πριν την απολύμανση εδάφους.

## 5.4. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΠΟΛΥΜΑΝΤΙΚΟΥ

Τα μέτρα ασφαλείας που θα πρέπει να ληφθούν και ο απαραίτητος ατομικός εξοπλισμός προστασίας θα εξαρτώνται από τον τύπο των δραστηριοτήτων χειρισμού ή εφαρμογής και θα αναλυθούν περισσότερο στα Φύλλα Δεδομένων Ασφαλείας που είναι διαθέσιμα σε περίπτωση έκχυσης ή άλλου συμβάντος.

### 5.4.1. ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΑ ΒΗΜΑΤΑ

Όπως επισημάνθηκε στο 5.2., ο έλεγχος των τοπικών συνθηκών είναι υποχρεωτικός και ενδέχεται να αποτελέσει τον αποφασιστικό παράγοντα όσον αφορά τη μέθοδο εφαρμογής. Ωστόσο, ο έλεγχος της μεταφοράς του προϊόντος, του εξοπλισμού εφαρμογής και του εξοπλισμού ασφαλείας λίγο πριν την χρήση είναι εξίσου σημαντικός.

Θα πρέπει να ακολουθούνται Ορθές Γεωργικές Πρακτικές (GAPs) κατά τη διάρκεια όλων των διαδικασιών απολύμανσης.

### 5.4.1.1. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙΡΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ

Μην προχωρήσετε σε περίπτωση δυσμενών καιρικών συνθηκών.

Συνθήκες που πρέπει να αποφεύγονται:

- Παρουσία αναστροφής θερμοκρασίας στην περιοχή όπου πρόκειται να διεξαχθεί απολύμανση.
- Ισχυροί άνεμοι, έντονη βροχόπτωση ή καταιγίδες στη φάση εφαρμογής και κατά τις ώρες αμέσως μετά (ελέγξτε την πρόγνωση καιρού).

Όταν διεξάγετε απολύμανση σε αγροτεμάχια που βρίσκονται αντίθετα προς τη ροή υδατορεμάτων, λιμνών, πηγαδιών, κλπ., θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για εργασίες συγκέντρωσης σε πιο χαμηλό επίπεδο με τη δημιουργία σωρών εδάφους ή μιας δεξαμενής.

### 5.4.1.2. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

Η μεταφορά metam από το βαρέλι στη δεξαμενή θα πρέπει να γίνεται με κατάλληλες συνδέσεις, μακριά από υδάτινες επιφάνειες, χαντάκια και κατοικίες. Ο ατομικός εξοπλισμός προστασίας των χειριστών θα πρέπει να πληροί τις γενικές και τοπικές απαιτήσεις.

Όλες οι δεξαμενές, οι σωλήνες, τα εξαρτήματα, οι βαλβίδες και οι συνδέσεις θα πρέπει να λειτουργικές, σφισμένες, σφραγισμένες και χωρίς διαρροές.

Θα πρέπει να εγκατασταθούν στεγνές συζεύξεις αποσύνδεσης (κλειστό σύστημα μεταφοράς) σε όλες τις δεξαμενές και τους σωλήνες μεταφοράς.

Τα όργανα θέσης και πίεσης θα πρέπει να λειτουργούν σωστά.

Οι δεξαμενές, οι σωλήνες και τα εξαρτήματα θα πρέπει να σχεδιαστούν ώστε να αντέχουν την πίεση του συστήματος και να είναι ανθεκτικά στο metam (για συμβατά και μη συμβατά υλικά, βλ. παράγραφο 3.4.).

Ρύθμιση της πίεσης στις συσκευασίες για λειτουργίες αδειάσματος:

- **Εμπορευματοκιβώτια μεσαίας χωρητικότητας για φορτία χύμα (IBCs)** περίπου 1000l.: σας συνιστούμε να αδειάσετε το εμπορευματοκιβώτιο με βαρύτητα μέσω της κάτω βαλβίδας εξαγωγής, χωρίς πίεση. Εάν ασκηθεί πίεση μέσα στο εμπορευματοκιβώτιο, η υπερβολική πίεση δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 40 mbar (0,04 bar)
- **Βαρέλια:** Η υπερβολική πίεση εντός των βαρελιών δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 150 mbar (0,15 bars)

Αντικαταστήστε τα καπάκια κλεισίματος των βαρελιών μετά τη μεταφορά, ακόμα και στα άδεια βαρέλια. Ανατρέξτε στις παραγράφους παρακάτω για την απομάκρυνση/ ανακύκλωση των άδειων βαρελιών.

## ΑΤΟΜΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΤΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

- Γάντια από καουτσούκ ανθεκτικά σε χημικές ουσίες
- Μπότες από καουτσούκ ανθεκτικές σε χημικές ουσίες
- Συνθετική ολόσωμη φόρμα (το παντελόνι να βρίσκεται κατά προτίμηση πάνω από τις μπότες από καουτσούκ ώστε να αποφευχθεί τυχόν εισχώρηση υγρών)
- Προστασία για τα μάτια ή το πρόσωπο
- Αναπνευστική συσκευή φιλτραρίσματος του αέρα (APR) Φυσίγγια φίλτρων A2B2-P3 ή παρόμοια φίλτρα τοποθετημένα σε μάσκα ημίσεος προσώπου ή κατά προτίμηση σε μάσκα για ολόκληρο το πρόσωπο
- Συνιστάται η χρήση μιας ανεξάρτητης αναπνευστικής συσκευής (SCBA) σε κλειστό χώρο.

Το μηχάνημα δύναται να είναι εξοπλισμένο είτε με ένα λείο ρολό στο πίσω μέρος με σκοπό να σχηματίσει ένα ενιαίο και ομαλό άνω στρώμα εδάφους είτε με μια συσκευή εφαρμογής πλαστικής μεμβράνης. Ο σκοπός και των δύο συστημάτων είναι η μείωση της εκπομπής αερίου στον αέρα, η μείωση έκθεσης παρισταμένων και εργατών και ταυτόχρονα η αύξηση της αποτελεσματικότητας της απολύμανσης του εδάφους.

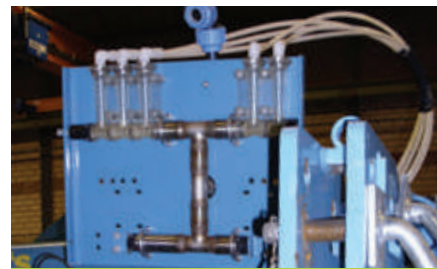
Δεν συστάται η χρήση τρακτέρ με ανοιχτή ή χωρίς καμπίνα για την εφαρμογή των προϊόντων metam.

Έλεγχος μηχανήματος πριν την εφαρμογή:

Application equipment must be in good working order

- Ο εξοπλισμός της εφαρμογής θα πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση λειτουργίας
- Τα όργανα θέσης και τα όργανα πίεσης θα πρέπει να λειτουργούν σωστά.
- Τα ακροφύσια ή οι σωλήνες και οι συσκευές μέτρησης θα πρέπει να έχουν σωστό μέγεθος, να είναι σφραγισμένες και να μην εμποδίζονται.
- Κάθε ακροφύσιο/σωλήνας θα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με μια οθόνη ροής (μηχανικού, ηλεκτρονικού ή τύπου red-ball)

The following pictures illustrate a few different types of flow monitoring equipment.



Μετρητής με πολλαπλά κανάλια ροής



Μετρητής μονής ροής

## 5.4.2. ΕΦΑΡΜΟΓΗ METAM

Εδώ θα πρέπει να γίνει ένας διαχωρισμός μεταξύ των δύο κύριων μεθόδων εφαρμογής:

1. Έγχυση εδάφους
2. Στάγδην άρδευση

Ο ατομικός εξοπλισμός προστασίας ενδέχεται να διαφέρει ανάλογα με τον τύπο του τρακτέρ που χρησιμοποιείται, την εφαρμογή σε εσωτερικό ή εξωτερικό χώρο, την στάγδην άρδευση και τις δραστηριότητες των εργατών που εμπλέκονται.

### 5.4.2.1. ΕΓΧΥΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ

Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο τρακτέρ με κλειστή καμπίνα για τη μηχανική ενσωμάτωση του metam.

Ηλεκτρονική  
συσκευή  
ελέγχου ροής  
για μεμονωμένα  
κανάλια  
απελευθέρωσης  
προϊόντος  
(TeeJet)



Ο εργάτης, προτού χρησιμοποιήσει μια διάταξη απολύμανσης για πρώτη φορά ή όταν την προετοιμάζει για χρήση μετά την αποθήκευση, θα πρέπει να ελέγξει προσεκτικά τα παρακάτω:

- Ελέγξτε και καθαρίστε ή αντικαταστήστε το φίλτρο εάν είναι απαραίτητο
- Ελέγξτε όλους τους σωλήνες και τα κοπίδια/στελέχη ώστε να σιγουρευτείτε ότι δεν υπάρχουν υπολείμματα και αποφράξεις
- Ελέγξτε και καθαρίστε τις τρυπητές πλάκες

Οι εγχυτήρες θα πρέπει να βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους πριν ξεκινήσει η ροή του προϊόντος. Σε κάθε γραμμή έγχυσης θα πρέπει, είτε να τοποθετήσετε μια βαλβίδα ελέγχου όσο πιο κοντά γίνεται στο τελικό σημείο έγχυσης, είτε να στραγγίξετε/εκκενώσετε τη γραμμή από τυχόν υπολείμματα απολυμαντικού πριν απομακρύνετε τα στελέχη έγχυσης από το έδαφος.

Μην απομακρύνετε τα στελέχη έγχυσης από το έδαφος μέχρι να κλείσει η βαλβίδα τερματισμού και να αποσυμπιεστεί το απολυμαντικό. Το εναπομείναν προϊόν μπορεί να αποστραγγιστεί παθητικά ή να εκκενωθεί ενεργά με πεπιεσμένο αέρα.

#### ΑΤΟΜΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗΣ

Πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο τρακτέρ με κλειστή καμπίνα:  
Συνιστάται η χρήση κλειστών καμπίων Κατηγορίας 4 (Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN

15695-1). Προστατεύουν τον εργάτη στην καμπίνα από ατμούς, αερολύματα και σκόνη.

- Μπότες από καουτσούκ
- Βαμβακερή ολόσωμη φόρμα

Σε περίπτωση άλλου τύπου καμπίνας (Κατηγορίες 1, 2 ή 3), πρέπει να χρησιμοποιείται ο παρακάτω ατομικός εξοπλισμός προστασίας επιπλέον των ανωτέρω αναφερόμενων.

- Μάσκα προσώπου με φίλτρο ενεργού άνθρακα τύπου A (κωδικός καφέ χρώματος) για αέρια και οργανικούς ατμούς με σημείο βρασμού > 65°C

Είναι σημαντικό να μην υπάρχουν ρούχα, μπότες ή συσκευές που έχουν λερωθεί με metam μέσα στην καμπίνα και να φοριέται ο ατομικός εξοπλισμός προστασίας που αναφέρεται παραπάνω για οποιαδήποτε επέμβαση στον αγρό ή το μηχάνημα εφαρμογής.

#### 5.4.2.2. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΣΩ ΣΤΑΓΔΗΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Η ίδια η εφαρμογή δεν απαιτεί μεγάλο βαθμό έκθεσης του χρήστη μόλις το σύστημα συνδεθεί με την πηγή metam.

Πριν τον χειρισμό προϊόντος το σύστημα μέτρησης παροχής νερού, η αντλία αραίωσης, η βαλβίδα αντεπιστροφής και οι γραμμές σταγόνας θα πρέπει να ελεγχθούν για τη σωστή λειτουργία. Ο κύριος σωλήνας νερού θα πρέπει να μην εμποδίζεται.

Σε περίπτωση που το προϊόν εφαρμόζεται σε εσωτερικό χώρο συνιστάται ιδιαίτερα να διατηρήσετε τα θερμοκήπια ή τις σήραγγες κλειστές μέχρι τον εξαερισμό. Οι πιο σημαντικές φάσεις είναι η σύνδεση και η αποσύνδεση του βαρελιού ή του εμπορευματοκιβωτίου metam στη συσκευή/αντλία της στάγδην άρδευσης. Επομένως, συνιστάται να είστε εφοδιασμένοι με ανάλογο εξοπλισμό όπως και για τη μεταφορά του προϊόντος από το βαρέλι ή το εμπορευματοκιβώτιο σε μια δεξαμενή του μηχανήματος εφαρμογής, όπως φαίνεται στο παρακάτω πλαίσιο.

## ΑΤΟΜΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΗ ΣΤΑΓΔΗ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ

- Γάντια από καουτσούκ ανθεκτικά σε χημικές ουσίες
- Μπότες από καουτσούκ ανθεκτικές σε χημικές ουσίες
- Συνθετική ολόσωμη φόρμα (με το παντελόνι να βρίσκεται κατά προτίμηση πάνω από τις μπότες από καουτσούκ ώστε να αποφευχθεί τυχόν εισχώρηση υγρών)
- Προστασία για τα μάτια ή το πρόσωπο
- Αναπνευστική συσκευή φιλτραρίσματος του αέρα (APR) Φυσίγγια φίλτρων A2B2-P3 ή παρόμοια φίλτρα τοποθετημένα σε μάσκα ημίσεος προσώπου ή κατά προτίμηση σε μάσκα για ολόκληρο το πρόσωπο

### 5.4.3. ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ

Συνιστούμε ιδιαίτερα στους καλλιεργητές να ενημερώνουν πριν από κάθε περίοδο ψεκασμού τους κατοίκους που διαμένουν σε περίμετρο 200 μέτρων από τα αγροτεμάχια που θα ψεκαστούν για τις περιόδους εφαρμογής. Οι αγροί και τα θερμοκήπια που θα ψεκαστούν θα πρέπει να έχουν επισημανθεί με προειδοποιητικές πινακίδες απαγόρευσης εισόδου.

Οι πόρτες εισόδου του θερμοκηπίου θα πρέπει να διατηρούνται κλειστές μέχρι τον αερισμό. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν πινακίδες όπως «Απαγορεύεται η καταπάτηση της ιδιοκτησίας» ή «Απολύμανση σε εξέλιξη».



## 5.5. ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΠΑΝΕΙΣΟΔΟΥ

Λόγω των πτητικών χημικών ιδιοτήτων του metam και του MITC και την πιθανότητα έκθεσης για τον εργάτη, για μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο απαγορεύεται η είσοδος σε αγρό που έχει ψεκαστεί σε όλους εκτός από τους χειριστές που φορούν τον απαραίτητο ατομικό εξοπλισμό προστασίας. Η περίοδος επανεισόδου είναι μια συγκεκριμένη χρονική περίοδος κατά την οποία απαγορεύεται η είσοδος σε αγρούς που έχουν ψεκαστεί σε όλους εκτός από χειριστές που είναι εκπαιδευμένοι και φορούν τον απαραίτητο ατομικό εξοπλισμό προστασίας.

**Η περίοδος επανεισόδου ξεκινά από το τέλος της εφαρμογής προϊόντος.** Η διάρκεια της περιόδου επανεισόδου εξαρτάται από το κατά πόσο η εφαρμογή διεξήχθη στην ύπαιθρο ή σε θερμοκήπιο.

### Ύπαιθρος

Ανάλογα με το κλίμα της περιοχής, η σύσταση είναι αναμονή για τουλάχιστον 7 ημέρες πριν από την είσοδο σε αγρό που έχει ψεκαστεί. Θρείτε πάντα τις τοπικές απαιτήσεις σήμανσης.

### Θερμοκήπιο

Η περίοδος επανεισόδου είναι 14 ημέρες.

Γενικά δεν χρειάζεται να εισέρχεστε στο θερμοκήπιο κατά τις πρώτες 7 ημέρες μετά την εφαρμογή του metam. Ωστόσο, εάν πρόκειται να συμβεί κάτι τέτοιο, απαιτείται η χρήση αναπνευστικού προστατευτικού εξοπλισμού. Οι εργάτες θα πρέπει επίσης να διαθέτουν αναπνευστικό προστατευτικό εξοπλισμό όταν εισέρχονται εκ νέου μετά από 7 ημέρες ώστε να ξεκινήσουν τον αερισμό της δομής που έχει ψεκαστεί (θερμοκήπιο ή θερμοκήπιο τύπου τούνελ). Η επανεισόδος στο θερμοκήπιο χωρίς αναπνευστικό προστατευτικό εξοπλισμό είναι εφικτή μετά από 14 ημέρες, με την προϋπόθεση ότι το θερμοκήπιο έχει αεριστεί διεξοδικά πριν την επανεισόδου.

### ΑΤΟΜΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΕ ΑΓΡΟ ΠΟΥ ΕΧΕΙ ΨΕΚΑΣΤΕΙ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΕΠΑΝΕΙΣΟΔΟΥ.

- Γάντια από καουτσούκ ανθεκτικά σε χημικές ουσίες
- Μπότες από καουτσούκ ανθεκτικές σε χημικές ουσίες
- Βαμβακερή ολόσωμη φόρμα
- Μάσκα προσώπου με φίλτρο ενεργού άνθρακα τύπου A (κωδικός καφέ χρώματος) για αέρια και οργανικούς ατμούς με σημείο βρασμού > 65°C

## 5.6. ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΥΛΙΚΟΥ ΚΑΙ ΑΠΟΡΡΙΨΗ ΒΑΡΕΛΙΩΝ

Μετά την εφαρμογή, ενδέχεται να χρειαστεί να αραιώσετε με νερό τυχόν προϊόν που έχει μείνει στη δεξαμενή – 1:100 – και να το εφαρμόσετε στο έδαφος που έχει ψεκάσει. Τα μηχανήματα θα πρέπει να έχουν καθαριστεί από το χώμα και τα υπολείμματα προτού μεταφερθούν σε άλλη τοποθεσία απολύμανσης ή πριν την αποθήκευση.

Στην περίπτωση εφαρμογής με στάγδην άρδευση, οι γραμμές σταγόνας θα πρέπει να έχουν ξεπλυθεί με νερό μετά την εφαρμογή αλλά χωρίς να υπερ-κορεστεί το έδαφος που έχει ψεκάσει.

Μην επαναχρησιμοποιείτε ποτέ άδεια βαρέλια/δοχεία για άλλη εφαρμογή.

Να αντιμετωπίζετε τα άδεια βαρέλια/δοχεία ως επικίνδυνα απόβλητα.

**Βαρέλια:** ξεπλύνετε με καθαρό νερό για να αποφύγετε τον κίνδυνο μόλυνσης χαντακιών και επιφανειών νερού και πηγαίνετε τα σε πιστοποιημένα κέντρα συλλογής.

**IBC** (Εμπορευματοκιβώτια μεσαίας χωρητικότητας για φορτία χύμα (IBCs) περίπου 1000 l): η ανάκτησή τους διασφαλίζεται από τον κατασκευαστή εμπορευματοκιβωτίων.

### ΑΤΟΜΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΟΝ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟ ΥΛΙΚΟΥ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΒΑΡΕΛΙΩΝ

- Γάντια από καουτσούκ ανθεκτικά σε χημικές ουσίες
- Μπότες από καουτσούκ ανθεκτικές σε χημικές ουσίες
- Ολόσωμη φόρμα με ερμητικό κλείσιμο
- Προστασία για τα μάτια ή το πρόσωπο
- Μάσκα προσώπου με φίλτρο ενεργού άνθρακα τύπου A (κωδικός καφέ χρώματος) για αέρια και οργανικούς ατμούς με σημείο βρασμού > 65°C

## 5.7. ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΣΦΡΑΓΙΣΗΣ ΜΕ ΠΛΑΣΤΙΚΗ

### ΜΕΜΒΡΑΝΗ Η/ΚΑΙ ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται για ακόμη μια κρίσιμη φάση καθώς εξακολουθεί να ελοχεύει ένας μικρός κίνδυνος εκπομπής αερίων υπολειμμάτων MITC, αν και αναμένεται να έχει σχεδόν ολοκληρωθεί η διάχυση μετά τον κατάλληλο χρόνο σφράγισης του εδάφους.

Αυτό είναι σημαντικό τόσο, όσον αφορά την πιθανή δυσφορία των κατοίκων, ειδικά όταν η κατεύθυνση του αέρα είναι δυσμενής, όσο και για τους εργάτες που πραγματοποιούν την αφαίρεση της σφράγισης.

Άλλη μια επιλογή είναι η προκαταρκτική διάτρηση της μεμβράνης σε διαφορετικά σημεία ώστε να μειωθεί η πιθανότητα μιας σαρωτικής εκπομπής κατά τη χρονική στιγμή της ολοκληρωτικής αφαίρεσης της μεμβράνης (σε περίπτωση που τα αέρια δεν έχουν διαχυθεί επαρκώς).

Είναι επίσης πιθανό το πλαστικό κάλυμμα να πρέπει να παραμείνει στη θέση του ως σκέπασμα στη περίπτωση καλλιέργειας σοδειάς σε σαμάρια χώματος καλυμμένα με πλαστική μεμβράνη όπως γίνεται για παράδειγμα για τις φράουλες ή το μαρούλι. Σε αυτή

την περίπτωση θα πρέπει να γίνουν τρύπες στη μεμβράνη σε κατάλληλες αποστάσεις.

Ο εξαναγκασμένος αερισμός του εδάφους ή η άροση πριν την καλλιέργεια μετά την απολύμανση του εδάφους μέσω της περιστρεφόμενης συσκευής που κινείται με τρακτέρ δεν θα πρέπει να έχει μεγαλύτερο βάθος από το στρώμα στόχος που απολυμάνθηκε ώστε να μην αναμειχθεί με πιθανές ασθένειες φυτών από τη ζώνη που δεν έχει ψεκαστεί.

Σε όλες τις περιπτώσεις έκθεσης εργατών, πρέπει να χρησιμοποιείται ατομικός εξοπλισμός προστασίας.

### ΑΤΟΜΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΤΗΣ ΣΦΡΑΓΙΣΗΣ ΜΕ ΠΛΑΣΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ Η/ΚΑΙ ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ ΕΔΑΦΟΥΣ

- Γάντια από καουτσούκ και μπότες από καουτσούκ
- Φόρμα
- Η αναπνευστική συσκευή φιλτραρίσματος του αέρα είναι υποχρεωτική σε περίπτωση εμφάνισης αισθητηριακού ερεθισμού\*

\* Τιμή ενεργοποίησης αισθητηριακού ερεθισμού: συγκέντρωση MITC στον αέρα > 0,6 ppm – βλ. παράγραφο 5.9

Το πλαστικό κάλυμμα που έχει αφαιρεθεί δεν θα πρέπει να επαναχρησιμοποιείται και θα πρέπει να καταστρέφεται ή να ανακυκλώνεται, ανάλογα με τις επιλογές που είναι διαθέσιμες σε τοπικό επίπεδο.

## 5.8. ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΑΤΟΜΙΚΟΥ

### ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Ακολουθήστε τις οδηγίες των κατασκευαστών σχετικά με τον καθαρισμό/συντήρηση του ατομικού εξοπλισμού προστασίας.

Εάν δεν υπάρχουν οδηγίες για τα μέρη που πλένονται, χρησιμοποιείτε απορρυπαντικό και ζεστό νερό.

Διατηρείτε και πλένετε τον ατομικό εξοπλισμό προστασίας ξεχωριστά από τα υπόλοιπα ρούχα.

Πετάτε ρουχισμό και άλλα απορροφητικά υλικά που έχουν κατακλυστεί ή μολυνθεί σε μεγάλο βαθμό με συμπύκνωμα αυτού του προϊόντος και μην τα επαναχρησιμοποιείτε.

Μη μεταφέρετε μολυσμένο ρουχισμό μέσα σε κλειστό όχημα εκτός και αν τον έχετε αποθηκεύσει σε σφραγισμένο εμπορευματοκιβώτιο.

## 5.9. ΓΕΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ

### ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΦΥΣΙΓΓΙΩΝ ΤΩΝ ΦΙΛΤΡΩΝ

Τρεις κύριες περιπτώσεις καθορίζουν εάν πρέπει να χρησιμοποιούνται μάσκες για ολόκληρο το πρόσωπο με φυσίγγια φίλτρων αναπνευστικής συσκευής φιλτραρίσματος του αέρα και τις τιμές ενεργοποίησης αισθητηριακού ερεθισμού. Στο τρίτο επίπεδο θα πρέπει να διακοπεί η λειτουργία και θα πρέπει να απομακρυνθούν οι χειριστές. Αυτό απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα:

Κανένας αισθητηριακός  
ερεθισμός

MITC < 0.6 ppm

1<sup>ο</sup> ΕΠΙΠΕΔΟ

ΣΥΝΕΧΙΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ  
- ΔΕΝ ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ Η  
ΧΡΗΣΗ ΜΑΣΚΑΣ ΓΙΑ  
ΟΛΟΚΛΗΡΟ ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΟ  
ΜΕ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ  
ΣΥΣΚΕΥΗ  
ΦΙΛΤΡΑΡΙΣΜΑΤΟΣ  
ΤΟΥ ΑΕΡΑ

Αισθητηριακός ερεθισμός  
χωρίς τη χρήση  
αναπνευστικής συσκευής

MITC ≥ 0.6 και < 6 ppm

2<sup>ο</sup> ΕΠΙΠΕΔΟ

ΔΙΑΚΟΠΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ  
ΧΩΡΙΣ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΜΑΣΚΑΣ ΓΙΑ  
ΟΛΟΚΛΗΡΟ ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΟ ΜΕ  
ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ  
ΦΙΛΤΡΑΡΙΣΜΑΤΟΣ ΤΟΥ  
ΑΕΡΑ Η ΧΡΗΣΗ ΜΑΣΚΑΣ ΓΙΑ  
ΟΛΟΚΛΗΡΟ ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΟ ΜΕ  
ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ  
ΦΙΛΤΡΑΡΙΣΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ

Αισθητηριακός ερεθισμός  
με τη χρήση αναπνευστικής  
συσκευής

MITC ≥ 6 ppm

3<sup>ο</sup> ΕΠΙΠΕΔΟ

ΔΙΑΚΟΠΗ ΤΩΝ  
ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ  
ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΤΩΝ  
ΧΕΙΡΙΣΤΩΝ

Συγκέντρωση Απολυμαντών στον Αέρα

### Ενέργειες που πρέπει να γίνουν ανάλογα με τον αισθητηριακό ερεθισμό από MITC

Τα φυσίγγια των φίλτρων ή τα κάνιστρα πρέπει να αντικαθίστανται:

- Οποιαδήποτε στιγμή κατά τη διάρκεια της χρήσης γίνονται αισθητά είτε η οσμή του προϊόντος είτε ο αισθητηριακός ερεθισμός
- Εάν η υπολογισμένη συγκέντρωση του MITC είναι μεγαλύτερη από 6 ppm
- Στο τέλος κάθε ημέρας εργασίας σε περίπτωση που δεν υπάρχουν οδηγίες ή ενδείξεις όσον αφορά τη διάρκεια ζωής

## 5.10. ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ MITC

Ο έλεγχος υπολειμμάτων MITC στον αέρα ή στο έδαφος έχει δύο μεγάλα πλεονεκτήματα:

1. Έλεγχος του περιβάλλοντος εργασίας/κατοίκων όσον αφορά την ασφάλεια, 2. Έλεγχος για πιθανό κίνδυνο φυτοτοξικότητας έπειτα από απολύμανση και αερισμό εδάφους.

### 5.10.1. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΟΣΟΝ ΑΦΟΡΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Θα πρέπει να γίνει διαχωρισμός μεταξύ της συγκέντρωσης του αέρα ακριβώς πάνω από το έδαφος ή ακόμα και πάνω από την επιφάνεια της πλαστικής μεμβράνης, στο ύψος εισπνοής των εργατών και στο περιβάλλον για την έκθεση παρισταμένων/κατοίκων. Στην τελευταία περίπτωση θα πρέπει να γίνουν μετρήσεις του ψεκασμένου αγροτεμαχίου σε διαφορετικές αποστάσεις προς την κατεύθυνση του ανέμου.

Δύο κύριες αρχές μέτρησης είναι διαθέσιμες:

#### 5.10.1.1. ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΦΩΤΟΪΟΝΙΣΜΟΥ (P.I.D.)

Αυτή η ευαίσθητη ηλεκτρονική συσκευή γρήγορης απόκρισης είναι εύκολη στη χρήση. Επιλέγοντας την έκδοση με τη λυχνία UV 10,6 eV, ο παράγοντας απόκρισης για το MITC είναι υψηλός σχετικά με την πιθανή απόκριση για άλλες αέριες ενώσεις αποικοδόμησης του metam. Η συσκευή παρακολούθησης θα πρέπει κατά προτίμηση να έχει μηδενιστεί πάνω από το ίδιο έδαφος που δεν έχει ψεκαστεί.

Ο αέρας του περιβάλλοντος αντλείται μέσα στη λυχνία υν, τα μόρια ιονίζονται και συγκεντρώνονται διαμέσου ενός ηλεκτροδίου όπου αποφορτίζονται εκ νέου. Οι αλλαγές στο ηλεκτρικό ρεύμα μεταξύ των ηλεκτροδίων ενισχύονται και αποτελούν μονάδα μέτρησης για τη συγκέντρωση αερίου έπειτα από υπολογισμούς με τον συγκεκριμένο παράγοντα απόκρισης /διορθωτικό παράγοντα. Όσο πιο χαμηλή είναι η τιμή αυτού του παράγοντα, τόσο πιο ευαίσθητος ο ανιχνευτής φωτοϊονισμού για την ένωση που μετράται.



Φίλτρο  
υγρασίας



### 5.10.1.2. ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

Διαφορετικοί κατασκευαστές εξοπλισμού ασφαλείας και αναπνευστικού προστατευτικού εξοπλισμού έχουν δημιουργήσει ειδικούς σωλήνες για τη μέτρηση του MITC.



Ανάλογα με τις οδηγίες του κατασκευαστή ένας όγκος αέρα του περιβάλλοντος αντλείται μέσω ενός σφραγισμένου γυάλινου σωλήνα αντίδρασης αερίου αφού αποκοπούν οι άκρες εισόδου και εξάτμισης (στην πλευρά της αντλίας). Το αέριο αντιδρά με έναν χρωματικό παράγοντα που έχει προσροφηθεί σε υλικό φορέα. Πραγματοποιούνται μετρήσεις στην ζώνη που έχει αποχρωματιστεί σε μια αριθμητική κλίμακα συγκέντρωσης MITC.



Η εικόνα στα δεξιά απεικονίζει μια μέτρηση περίπου 20 ppm.

Κάθε σωλήνας προορίζεται για μία μέτρηση και χρειάζεται χρόνος ώστε να αντικατασταθεί και να πραγματοποιηθούν οι μετρήσεις. Η εργασία με αυτά τα όργανα μίας χρήσης είναι μικρότερου ενδιαφέροντος όταν είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθούν πολλές μετρήσεις.

### 5.10.2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΓΙΑ ΠΙΘΑΝΟ ΚΙΝΔΥΝΟ ΦΥΤΟΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΕΙΤΑ ΑΠΟ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΑΕΡΙΣΜΟ ΕΔΑΦΟΥΣ

Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να ληφθεί υπόψη τόσο ο έλεγχος του αέρα όσο και ο έλεγχος του εδάφους. Ο έλεγχος του αέρα θα μπορούσε να έχει μεγάλη σημασία για τις παρακείμενες σοδειές. Είναι εμφανές ότι όταν διεξάγεται έλεγχος των συνθηκών πριν την απολύμανση του εδάφους η ενδεχόμενη παρουσία παρακείμενων σοδειών είναι γνωστή και λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή της φυτοτοξικότητας.

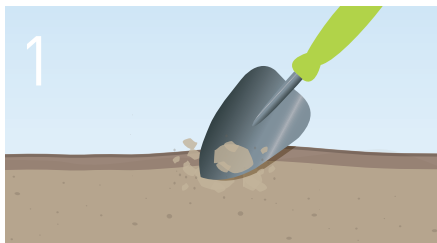
Για αυτό το λόγο, ένα όργανο P.I.D. αποτελεί την καταλληλότερη συσκευή που δύναται να χρησιμοποιηθεί. Ο έλεγχος αερίων εδάφους μετά την απολύμανση επικεντρώνεται στη διατήρηση της νέας σοδειάς που πρόκειται να σπαρθεί ή να φυτευτεί.

Μετά την αφαίρεση της κάλυψης ή/και τον αερισμό, ο πιο κλασικός έλεγχος που πραγματοποιείται είναι ο έλεγχος βλάστησης σπόρων κάρδαμου ή λάχανου.

Η αρχή είναι απλή: Σπόροι φυτών που είναι ευαίσθητοι στο MITC και βλαστίζουν γρήγορα εκτίθενται σε δείγματα εδάφους από το αγροτεμάχιο που έχει απολυμανθεί. Αυτά μπορεί να γίνει στην αέρια φάση ή μέσω άμεσης σποράς. Αυτές οι δοκιμές έχουν τυποποιηθεί ως ένα βαθμό.

Ορισμένοι τοπικοί διανομείς/εργολάβοι προσφέρουν τέτοιου είδους κιτ ανίχνευσης φυτοτοξικότητας στους πελάτες τους.

## ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΔΟΚΙΜΗΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΣΠΟΡΩΝ ΚΑΡΔΑΜΟΥ Η ΛΑΧΑΝΟΥ.



1  
Με ένα μυστήρι, σκάψτε μέσα στο έδαφος που έχει ψεκαστεί ή λίγο κάτω από το βάθος της εφαρμογής.



2  
Αφαιρέστε 2 με 4 μικρά (25 - 50 γρ.) δείγματα εδάφους, αναμείξτε ελαφρά και τοποθετήστε αμέσως ένα τμήμα σε ένα αεροστεγές βάζο έτσι ώστε να μην ξεφύγουν αναθυμιάσεις. Χρησιμοποιήστε γυάλινα βάζα με αεροστεγή καπάκια.



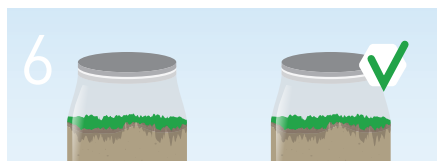
3  
Ετοιμάστε ένα παρόμοιο βάζο με έδαφος που δεν έχει ψεκαστεί (έλεγχος μη ψεκασμένου εδάφους) για σύγκριση.



4  
Τοποθετήστε σπόρους κάρδαμου/λάχανου στις υγρές επιφάνειες του εδάφους και κλείστε ξανά αμέσως τα βάζα.



5  
Διατηρήστε τα βάζα στους 18 με 30°C, μην τα τοποθετείτε σε απευθείας έκθεση στον ήλιο. Η απευθείας έκθεση στον ήλιο μπορεί να σκοτώσει το σπόρο λόγω υπερθέρμανσης. Ο σπόρος του λάχανου δεν θα βλαστήσει στο σκοτάδι.

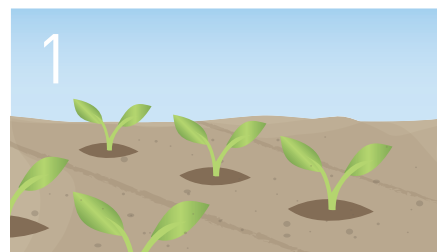


6  
Ελέγξτε τα βάζα για τυχόν βλάστηση σε 1 με 3 μέρες. Το έδαφος είναι ασφαλές για φύτευση εάν οι σπόροι στο βάζο με το ψεκασμένο έδαφος βλαστήσουν κανονικά σε σύγκριση με το δείγμα που δεν έχει ψεκαστεί.

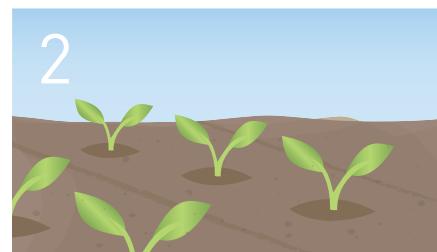
Εάν ο κίνδυνος φυτοτοξικότητας παραμένει, μπορεί να είναι απαραίτητο να αερίσετε το έδαφος που έχει ψεκαστεί ακόμη μια φορά, με τον κατάλληλο ατομικό εξοπλισμό προστασίας και θα πρέπει να διεξαχθεί νέος έλεγχος.

Εναλλακτικά, μπορεί να γίνει η σπορά ή η (μετα)φύτευση μερικών φυτών που πρόκειται να τοποθετηθούν στην περιοχή που έχει ψεκαστεί αλλά αυτό απαιτεί μεγαλύτερη περίοδο για να φανεί τελικά ο κίνδυνος της υπολειπόμενης φυτοτοξικότητας.

## ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΜΙΑΣ ΔΟΚΙΜΗΣ ΜΕΤΑΜΟΣΧΕΥΣΗΣ ΝΤΟΜΑΤΑΣ:



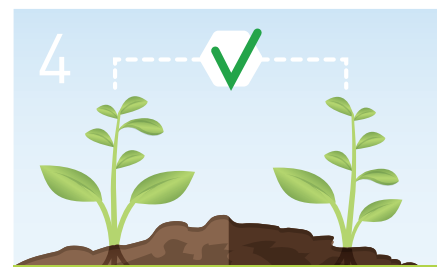
1  
Μεταφυτεύστε 5 με 10 μεστά, γρήγορα αναπτυσσόμενα σπορόφυτα ντομάτας σε παρτέρια που έχουν ψεκαστεί σε περίπου 10 με 15 cm βάθος.



2  
Κάντε το ίδιο σε μια περιοχή που δεν έχει ψεκαστεί. Εάν υπάρχει διαφοροποίηση στον αγρό, φυτέψτε στο πιο βαρύ και υγρό έδαφος.



3  
Επιθεωρήστε τα σπορόφυτα σε 2 μέρες για να δείτε εάν έχουν μαραθεί ή εάν έχουν «καεί» οι ρίζες.



4  
Εάν τα φυτά που βρίσκονται στην περιοχή που έχει απολυμανθεί έχουν την ίδια όψη με αυτά που βρίσκονται στην περιοχή που δεν έχει απολυμανθεί, είναι ασφαλές να φυτέψετε.

# ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 5

## ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΒΗΜΑ-ΒΗΜΑ ΤΗΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΜΕ ΜΕΤΑΜ

- Τα προϊόντα metam όπως πολλά άλλα φυτοπροστατευτικά προϊόντα, χρειάζονται ιδιαίτερη προσοχή και υπόκεινται σε διαφορετικούς κανόνες ασφαλείας στα στάδια αποθήκευσης, χειρισμού και εφαρμογής.
- Οι διαβρωτικές και ερεθιστικές ιδιότητες και η παραγωγή του αερίου MITC όταν τα προϊόντα αυτά εφαρμόζονται στο έδαφος, απαιτούν πολλές διαφορετικές ενέργειες οι οποίες περιλαμβάνουν:
  - > Πρώτη αναζήτηση της τοποθεσίας απολύμανσης, συμπεριλαμβανομένης της εκτίμησης των κινδύνων για παριστάμενους και κατοίκους, έλεγχο του μετεωρολογικού δελτίου και κατάλληλη προετοιμασία του αγρού. Αυτό μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα να αναβληθεί η εφαρμογή σε περίπτωση μιας ή περισσότερων δυσμενών συνθηκών.
  - > Χρήση ατομικού εξοπλισμού προστασίας, κατάλληλου για το είδος της εργασίας που διεξάγεται.
  - > Τοποθέτηση πινακίδων που απαγορεύουν την είσοδο στους αγρούς που έχουν ψεκαστεί.
  - > Τήρηση της περιόδου επανεισόδου.
  - > Καθαρισμός υλικού και ασφαλής απόρριψη άδειων βαρελιών
  - > Έλεγχος υπολειμμάτων MITC.

# ΠΡΟΣΘΗΚΕΣ

## ABBREVIATIONS

**APR:** αναπνευστική συσκευή φίλτραρίσματος του αέρα

**C x t:** γινόμενο συγκέντρωσης-χρόνου

**F.I.F.:** πλήρως αδιαπέραστη μεμβράνη

**I.P.M.:** Ενσωματωμένη διαχείριση παρασίτων

**LDPE:** πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας

**MITC:** ισοθειοκυανικό μεθύλιο

**P.I.D.:** ανιχνευτής φωτοϊονισμού

**PPE:** ατομικός εξοπλισμός προστασίας

**SCBA:** ανεξάρτητη αναπνευστική συσκευή

**SL:** σύνθεση αναμειξιμη με νερό

**T.I.F.:** εντελώς αδιαπέραστη μεμβράνη

**V.I.F.:** πρακτικά αδιαπέραστη μεμβράνη

**WHC:** ικανότητας κατακράτησης ύδατος

## ΓΛΩΣΣΑΡΙ

**Στιγμή διείσδυσης:** χρονική στιγμή κατά την οποία η διαδικασία της διάχυσης αερίου ή απολυμαντικού ξεκινάει, μέσα από τον μουςαμά από πλαστική μεμβράνη ή από άλλη σφράγιση του εδάφους. Αυτό εξαρτάται από την ποιότητα της μεμβράνης (σύσταση, πάχος), τη συγκέντρωση του νερού κάτω από τη μεμβράνη και τη θερμοκρασία.

**Γινόμενο συγκέντρωσης x χρόνου (C x t):** μια αριθμητική τιμή η οποία εκφράζεται σε  $g \times hr/m^3$  και η οποία προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό της συγκέντρωσης απολυμαντικού ( $g/m^3$ ) και του χρόνου (hrs) που διατηρείται αυτή η συγκέντρωση, και αποτελεί μέτρο βιολογικής δραστηριότητας.

**Ασθένεια:** Οι ασθένειες των φυτών προκαλούνται από μύκητες, βακτήρια και ιούς.

**Διάχυση:** Η διάχυση της φυτοπροστατευτικής δραστικής ένωσης μετά την εφαρμογή προκαλείται από χημική, φυσική ή βιολογική αποσύνθεση, υποβάθμιση ή μεταβολισμό. Μια ένωση που εφαρμόζεται στο έδαφος διαχέεται επίσης μέσω απώλειας στην ατμόσφαιρα (απολυμαντές), διήθησης ή μη αναστρέψιμης σύνδεσης με μόρια του εδάφους.

**Παραμονή σε λήθαργο:** Κατάσταση των μη ενεργών σπόρων.

**Δοσομετρική αντλία:** Η Τύπος αντλίας δοσολογίας χρησιμοποιείται στο σύστημα άρδευσης επιτρέποντας την προγραμματισμένη παροχή φυτοπροστατευτικών προϊόντων για εφαρμογή στο έδαφος και θρεπτικών ουσιών φυτών.

**Στάγδην άρδευση:** μια τεχνική εξοικονόμησης νερού για την άρδευση σοδειών και την εφαρμογή θρεπτικών ουσιών. Η παροχή μπορεί να αυτοματοποιηθεί και οι εγκαταστάσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την απολύμανση του εδάφους.

**Μυκητοκτόνο:** Χημικές ενώσεις ή βιολογικοί οργανισμοί που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο παρασιτικών φυτικών μυκήτων. Απολυμαντικά εδάφους με βάση το metam έχουν ευρεία μυκητοκτόνα δράση

**Υγί:** Οριζόντια λεπίδα σε σχήμα ποδιού χήνας τοποθετημένη σε μηχανήμα κατεργασίας εδάφους που ανυψώνει το έδαφος με δυνατότητα μεταφοράς σωλήνων έγχυσης υγρού απολυμαντικού.

**Απολύμανση σε σωρούς:** η απολύμανση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την απολύμανση του εδάφους σε σωρούς σε αδιαπέραστο δάπεδο, (δοχείο, συμπαγές δάπεδο ή πλαστική

μεμβράνη) σε στρώμα π.χ. πάχους 25 cm και καλυμμένο με αεροστεγή πλαστική μεμβράνη, για χρήση σε δοχεία με σπόρους ή σε χώμα γλάστρας.

**Φυτοκτόνο (φυτοκτόνο):** Τα απολυμαντικά είναι φυτοκτόνα για ενεργούς σπόρους ζιζανίων, σπορόφυτα και νεαρά ζιζάνια.

**Νηματοκτόνο (νηματοκτόνο):** Τα απολυμαντικά εδάφους είναι νηματοκτόνα, σε αντίθεση με τα προϊόντα που εφαρμόζονται στην καλλιέργεια υπό μορφή σβόλων, τα οποία είναι νηματοστατικά και χρειάζονται επαναλαμβανόμενη εφαρμογή.

**Ατομικός εξοπλισμός προστασίας:** ρουχισμός, προστασία ματιών και αναπνευστικού

**Παράσιτα:** Φυτικά παράσιτα που προκαλούνται από έντομα, άκαρι (ακάρεα), νηματώδεις και γυμνοσάλιαγκες.

**Φρέζα:** Περιστερόμοτο μηχάνημα κατεργασίας εδάφους (με λεπίδες σε σχήμα S ή L), που θρυμματίζει και ομογενοποιεί το έδαφος με τα τελικώς εφαρμοζόμενα στο έδαφος προϊόντα.

**Σφράγιση (έδαφος):** Τεχνική που βοηθάει στη μείωση της απώλειας απολυμαντικού και υγρασίας του εδάφους με τη συμπύκνωση του άνω στρώματος του εδάφους με ρολό ή με την ύγρανση του άνω στρώματος του εδάφους ή με την εγκατάσταση αεροστεγούς μουςαμά από πλαστική μεμβράνη ή με συνδυασμό δύο εξ' αυτών.

**Λεπίδα/Κοπίδι:** Κάθετες λεπίδες σε σχήμα μαχαιριού τοποθετημένες σε μηχάνημα κατεργασίας εδάφους που κόβει το έδαφος με δυνατότητα μεταφοράς σωλήνων έγχυσης υγρού απολυμαντικού.

**Σύνθεση SL:** σύνθεση αναμείξιμη με νερό

**Απολύμανση του εδάφους:** Εξόντωση ή μείωση των φυτικών παθογόνων του εδάφους ή των παρασίτων στόχων χωρίς την απόλυτη αποστείρωση του εδάφους.

**Ηλιοσπολύμανση:** Τεχνική που χρησιμοποιείται για την απολύμανση του εδάφους σε νότιες ή τροπικές χώρες καλύπτοντας το έδαφος με πλαστική μεμβράνη για αρκετές εβδομάδες έως μήνες ώστε να επιτευχθούν υψηλές θερμοκρασίες εδάφους και ταυτόχρονα διεξάγοντας συγκεκριμένες διεργασίες εδάφους οι οποίες μπορούν να έχουν ως αποτέλεσμα την απολύμανση του εδάφους σε αρκετά υψηλό βαθμό. Επίσης, ο συνδυασμός της ηλιοσπολύμανσης με τη χημική απολύμανση εδάφους με μειωμένες ποσότητες απολυμαντικών έχει επίσης επιδείξει ενδιαφέροντα αποτελέσματα.

**Θερμοκρασιακή αναστροφή:** Η θερμοκρασιακή αναστροφή είναι μια μετεωρολογική κατάσταση όπου η θερμοκρασία αυξάνεται στα ανώτερα στρώματα του αέρα με χαμηλότερη θερμοκρασία στα χαμηλότερα στρώματα, δημιουργώντας μια παγίδα ρύπων, καθώς εμποδίζει την αραιώση τους στην ατμόσφαιρα.

# ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΝΟΜΙΚΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ

Οι κανονισμοί σχετικά με το *metam* διαφέρουν μεταξύ χωρών. Είναι επομένως απαραίτητο να ακολουθείτε τους τοπικούς κανόνες και να ανατρέχετε στις απαραίτητες επισημάνσεις του προϊόντος καθώς ενδέχεται να διαφέρουν από τις πληροφορίες που παρέχονται στο παρόν. Οι τοπικοί ή οι εθνικοί κανονισμοί υπερισχύουν των οδηγιών που παρέχονται στο παρόν εγχειρίδιο.

46

Ανακοίνωση νομικού περιεχομένου



## Εταιρική έδρα Eastman

P.O. Box 431

Kingsport, TN 37662-5280 U.S.A.

ΗΠΑ και Καναδάς, 800-EASTMAN (800-327-8626)

Άλλες τοποθεσίες, +(1) 423-229-2000

[www.eastman.com/locations](http://www.eastman.com/locations)

Παρόλο που οι πληροφορίες και οι συστάσεις που παρατίθενται στο παρόν παρουσιάζονται με καλή πίστη, η Eastman Chemical Company («Eastman») και οι θυγατρικές της δεν παρέχουν καμία διαβεβαίωση ή εγγύηση ως προς την πληρότητα ή την ακρίβειά τους. Πρέπει να αποφανθείτε οι ίδιοι για την καταλληλότητα και την πληρότητα αυτών των πληροφοριών όσον αφορά την από μέρους σας χρήση, την προστασία του περιβάλλοντος, καθώς και την υγεία και την ασφάλεια των υπαλλήλων σας και των αγοραστών των προϊόντων σας. Κανένα τμήμα του περιεχομένου του παρόντος δεν πρέπει να ερμηνεύεται ως σύσταση για χρήση οποιουδήποτε προϊόντος, διεργασίας, εξοπλισμού ή διαμόρφωσης που αντιβαίνει σε οποιοδήποτε δίπλωμα ευρεσιτεχνίας, και δεν παρέχουμε καμία διαβεβαίωση ή εγγύηση, ρητή ή σιωπηρή, ότι η χρήση δεν θα παραβιάζει οποιοδήποτε δίπλωμα ευρεσιτεχνίας. ΔΕΝ ΠΑΡΕΧΕΤΑΙ ΚΑΜΙΑ ΔΙΑΒΕΒΑΙΩΣΗ Ή ΕΓΓΥΗΣΗ, ΡΗΤΗ Ή ΣΙΩΠΗΡΗ, ΕΜΠΟΡΕΥΣΙΜΟΤΗΤΑΣ, ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ ΣΚΟΠΟ Ή ΟΠΟΙΟΣΔΗΠΟΤΕ ΑΛΛΗΣ ΦΥΣΗΣ, ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ Ή ΤΟ ΠΡΟΪΟΝ ΣΤΟ ΟΠΟΙΟ ΑΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΟΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ, ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΠΑΡΟΝΤΟΣ ΔΕΝ ΣΥΝΙΣΤΑ ΠΑΡΑΙΤΗΣΗ ΑΠΟ ΚΑΝΕΝΑΝ ΟΡΟ ΠΩΛΗΣΗΣ ΤΟΥ ΠΩΛΗΤΗ.

Τα Φύλλα δεδομένων ασφάλειας που παρέχουν προφυλάξεις ασφάλειας, οι οποίες πρέπει να τηρούνται κατά τον χειρισμό και τη φύλαξη των προϊόντων μας, είναι διαθέσιμα στο Διαδίκτυο ή κατόπιν αιτήματος. Θα πρέπει να λάβετε και να διαβάσετε τις διαθέσιμες πληροφορίες περί της ασφάλειας των υλικών προτού χειριστείτε τα προϊόντα μας. Εάν τα υλικά που αναφέρονται δεν είναι προϊόντα της εταιρείας μας, πρέπει να τηρούνται οι κατάλληλες προφυλάξεις περί βιομηχανικής υγιεινής και άλλες προφυλάξεις ασφάλειας που συνιστώνται από τους κατασκευαστές των προϊόντων.

© 2020 Eastman. Τα εμπορικά σήματα Eastman που αναφέρονται στο παρόν είναι εμπορικά σήματα της Eastman ή μίας από τις θυγατρικές της ή χρησιμοποιούνται υπό άδεια. Το σύμβολο © υποδηλώνει την κατάσταση σήματος κατατεθέντος στις ΗΠΑ. Τα σήματα μπορούν επίσης να είναι κατατεθέντα σε διεθνές επίπεδο. Τα σήματα που δεν ανήκουν στην Eastman και αναφέρονται στο παρόν είναι εμπορικά σήματα των αντίστοιχων κατόχων τους.



[eastman.com/agriculture](http://eastman.com/agriculture)

**ΕΤΑΙΡΙΚΗ ΕΔΡΑ EASTMAN**

P.O. Box 431

Kingsport, TN 37662-5280 U.S.A.

ΗΠΑ και Καναδάς, 800-EASTMAN (800-327-8626)

Άλλες τοποθεσίες, +(1) 423-229-2000



**EASTMAN**

The results of insight™

