

ΓΕΝΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ

Περιεχόμενο

ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	1
Εμβολιασμός των σπόρων ή Θεραπεία των σπόρων	1
Εμβύθιση ρίζας Δενδρυλλίου.....	2
Κύρια εφαρμογή στο πεδίο	2
Αυτοεμβολιασμός ή εμβολιασμός των βολβών	2
ΥΓΡΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΜΑΤΟΣ.....	3
Επεξεργασία σπόρου	3
Εμβάπτιση της ρίζας	3
Εφαρμογή στο έδαφος.....	3
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΤΥΠΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ.....	5
Εφαρμογή Βιολιπασμάτων Αζώτου:	5
Εφαρμογή Βιολιπάσματος Φώσφορου	7
Εφαρμογή του Κομπόστ	9
Εμβολιασμός με νανο-λίπασμα	10
Εφαρμογή γενετικά τροποποιημένων μικροβίων	12
ΜΥΣΤΙΚΑ ΓΙΑ ΚΑΛΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ.....	13
ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ.....	13
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ	14
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ	14
Κίνδυνοι για τους αγρότες.....	15
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ	19

Τα βιολογικά λιπάσματα μπορεί να εμβολιάζονται στους σπόρους, καθώς και στις ρίζες των διαφόρων καλλιεργούμενων φυτών κάτω από ιδανικές συνθήκες. Μπορούν, επίσης, να εφαρμόζονται απευθείας στο έδαφος. Υπάρχουν ορισμένες προσεγγίσεις της εφαρμογής των Βιολιπασμάτων όπως περιγράφεται παρακάτω:

ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Εμβολιασμός των σπόρων ή Θεραπεία των σπόρων

Αυτή είναι η πιο κοινή πρακτική της εφαρμογής των Βιολιπασμάτων. Σε αυτή τη μέθοδο, τα Βιολιπάσματα αναμιγνύονται με 10% διάλυμα ακατέργαστης ζάχαρης. Ο πολτός στη συνέχεια

ΓΕΝΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ

χύνεται πάνω από τους σπόρους, εξαπλώνεται σε τσιμέντο δάπεδο και αναμειγνύεται κατάλληλα με έναν τρόπο που ένα λεπτό στρώμα σχηματίζεται γύρω από τους σπόρους. Οι επεξεργασμένοι σπόροι πρέπει να αποξηραίνονται στη σκιά όλη τη νύχτα και στη συνέχεια χρησιμοποιούνται. Γενικώς, 750 γραμμάρια Βιολιπάσματος απαιτούνται για τη θεραπεία σπόρων οσπρίων για μία περιοχή ενός εκταρίου.

Εμβύθιση ρίζας Δενδρυλλίου

Οι ρίζες σποροφύτων των μεταμοσχευμένων καλλιεργειών βυθίζονται για μισή ώρα στο μείγμα του Βιολιπάσματος πρίν μεταμοσχεύουν στον χωράφι. Σε αυτήν την μέθοδο, τα σπορόφυτα που απαιτούνται για ένα στρέμμα εμβολιάζονται χρησιμοποιώντας 2 - 2.5 κιλά Βιολιπάσματος. Για αυτό, σε έναν κάδο επαρκής ποσότητα νερού και Βιολίπασμα αναμειγνύεται κατάλληλα. Οι ρίζες των σποροφύτων βυθίζονται έπειτα σε αυτό το μίγμα ώστε οι ρίζες να πάρουν το εμβόλιο. Αυτά τα σπορόφυτα μεταφυτεύονται έπειτα. Αυτή η μέθοδος έχει κριθεί πάρα πολύ κατάλληλη για συγκομιδές όπως η ντομάτα, το ρύζι, το κρεμμύδι, οι συγκομιδές λάχανων και τα λουλούδια.

Κύρια εφαρμογή στο πεδίο

Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται συνήθως για τις συγκομιδές φρούτων, το ζαχαροκάλαμο και άλλες συγκομιδές όπου εντοπισμένη εφαρμογή απαιτείται. Κατά την διάρκεια της φύτευσης των οπωροφόρων δέντρων, 20 γρ Βιολιπάσματος αναμειγνύονται με το κομπόστ που πρόκειται να προστεθεί στο δαχτύλιο ενός δενδρυλλίου. Μπορούμε να προσθέσουμε την ίδια ποσότητα Βιολιπάσματος στο χώμα του δαχτυλιούτου σποροφύτου αφότου έχει επιτύχει ωριμότητα. Μερικές φορές τα Βιολιπάσματα μεταδίδονται απευθείας στο χώμα αλλά πιθανώς να απαιτηθεί τέσσερις έως δέκα φορές περισσότερη ποσότητα Βιολιπάσματος. Πρίν μεταδίδουν απευθείας, τα εμβόλια πρέπει να επωαστούν με το επιθυμητό ποσό του καλά αποσυντεθειμένου κοκκοποιημένου FYM για 24 ώρες. Το FYM ενεργεί ως τροφή και ανοσοενισχυτικό (φορέας) για τα Βιολιπάσματα.

Αυτοεμβολιασμός ή εμβολιασμός των βολβών

Αυτή η μέθοδος είναι αποκλειστικά κατάλληλη για την εφαρμογή Azotobacter. Σε αυτή τη μέθοδο, 50 λίτρα νερού τοποθετούνται σε ένα τύμπανο και 4-5 κιλά Azotobacter Βιολιπάσματος προστίθονται και αναμειγνύονται καταλλήλως. Τα υλικά φύτευσης που απαιτούνται για ένα στρέμμα γης βυθίζονται σε αυτό το μίγμα. Ομοίως, αν στην φύτευση της πατάτας, οι βολβοί βυθίζονται στο μίγμα και φύτευση γίνεται αφού τα υλικά στεγνώσουν στη σκιά.

ΥΓΡΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΜΑΤΟΣ

Επεξεργασία σπόρου

Η επεξεργασία σπόρου είναι μια κοινή μέθοδος που υιοθετείται για όλους τους τύπους εμβολίων. Η επεξεργασία σπόρου είναι αποτελεσματική και οικονομική. Για μικρή ποσότητα σπόρων (μέχρι 5 κλ ποσότητας) το επίστρωμα μπορεί να γίνει σε μια πλαστική τσάντα. Για το σκοπό αυτό, μια πλαστική τσάντα που έχει το μέγεθος (21» X 10») ή το μεγάλο μέγεθος μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Η τσάντα πρέπει να γεμιστεί με 2 κλ ή περισσότερα σπόρων. Η τσάντα πρέπει να κλείσει με τέτοιο τρόπο ώστε να παγιδέψει τους αέρηδες όσο το δυνατόν περισσότερο. Η τσάντα πρέπει να συμπιεστεί για 2 λεπτά ή περισσότερο έως ότου όλος ο σπόρος να βρέχεται ομοιόμορφα. Η τσάντα πρέπει να ανοιχθεί, και οι σπόροι να διογκωθούν πάλι και να κουνήσουμε ξανά ήπια. Το κούνημα σταματάει όταν κάθε σπόρος παίρνει ένα ομοιόμορφο στρώμα από το υλικό επίστρωσης της καλλιέργειας. Η τσάντα ανοίγει και ο σπόρος ξηραίνεται υπό σκιά για 20-30 λεπτά. Για μεγάλη ποσότητα σπόρων η επικάλυψη μπορεί να γίνει σε έναν κουβά και το εμβόλιο Βιολιπάσματος μπορεί να αναμιχθεί απ' ευθείας με το χέρι. Η επεξεργασία σπόρου με *Rhizobium*, *Azotobacter*, *Azospirillum*, μαζί με PSM μπορεί να πραγματοποιηθεί.

Η επεξεργασία σπόρων μπορεί να γίνει με οποιαδήποτε από τα δύο βακτήρια ή και περισσότερα. Δεν υπάρχουν ανταγωνιστικά αποτελέσματα. Πρέπει να έχουμε κατά νου είναι ότι οι σπόροι πρέπει να επικαλυφθούν πρώτα με *Rhizobium*, *Azotobacter* ή *Azospirillum*. Όταν κάθε σπόρος πάρει ένα στρώμα των παραπάνω βακτηρίων τότε το PSM εμβόλιο μπορεί να επιστρωθεί ως εξωτερικό στρώμα. Αυτή η μέθοδος θα παρέχει μέγιστο αριθμό κάθε βακτηρίων που απαιτούνται για καλύτερα αποτελέσματα. Θεραπείες των σπόρων με οποιαδήποτε εκ των δύο βακτηρίων δεν θα παρέχει μέγιστο αριθμό των βακτηρίων σε μεμονωμένους σπόρους.

Εμβάπτιση της ρίζας

Για εφαρμογή των *Azospirillum* / PSM σε μεταφύτευση αναποφλοιώτου ρυζιού/καλλιέργειες κηπευτικών χρησιμοποιείται αυτή η μέθοδος. Η απαιτούμενη ποσότητα *Azospirillum* / PSM πρέπει να αναμιχθεί με 5-10 λίτρα νερού σε μια γωνία του αγρού παραγωγής και οι ρίζες των δενδρυλλίων πρέπει να εμβαπτίζονται για τουλάχιστον μισή ώρα πριν από τη μεταφύτευση.

Εφαρμογή στο έδαφος

Χρησιμοποιήστε 200ml του PSM ανά στρέμμα. Αναμίξτε το PSM με 400 έως 600 κιλά κοπριάς από αγελάδα μαζί με μισή τσάντα φυσικών φωσφορικών εάν είναι διαθέσιμα. Το μίγμα PSM, κοπριά και φυσικά φωσφορικά πρέπει να διατηρηθεί κάτω από οποιοδήποτε δέντρο ή υπό σκιά για τη διάρκεια μιας νύχτας και να διατηρήσει το 50% της υγρασίας του. Χρησιμοποιήστε το μείγμα ως εφαρμογή στο έδαφος σε σειρές ή κατά τη διάρκεια εξωμάλυνσης του εδάφους.

ΓΕΝΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ

Τα συνιστώμενα υγρά Βιολιπάσματα, η μέθοδος εφαρμογής τους, η απαιτούμενη ποσότητα χρήσης τους για διαφορετικές συγκομιδές:

Crop	Recommended Biofertilizer	Application method	Quantity to be used
Καλλιέργειες πεδίου Όσπρια Μπιζέλια, μπιζέλια, φιστίκια, σόγια, φασόλια, φακές, γαρίδες, μέρσεμ, πράσινο γραμμάριο, μαύρο γραμμάριο, cowpea και περιστέρι	<i>Rhizobium</i>	Επεξεργασία σπόρου	200ml/acre
Δημητριακά Σιτάρι, βρώμη, κριθάρι	<i>Azotobacter/Azo spirillum</i>	Επεξεργασία σπόρου	200 ml/acre
Ρύζι	<i>Azospirillum</i>	Επεξεργασία σπόρου	200ml/acre
Ελαιούχοι σπόροι, Μουστάρδα, Seasum, Λιναρόσπορος, Ηλιάνθος, Καστόρ	<i>Azotobacter</i>	Επεξεργασία σπόρου	200ml/acre
Μίλετς, Μαργαριτάρια μαργαριτάρια, κεχρί, κίτρινο κεχρί	<i>Azotobacter</i>	Επεξεργασία σπόρου	200ml/acre
Αραβοσίτου και σόργου	<i>Azospirillum</i>	Επεξεργασία σπόρου	200ml/acre
Χορτονομές και χόρτα Το χόρτο της Βερμούδας, το χόρτο του Σουδάν, το Grass Napier, το Para Grass, το Star Grass κλπ.	<i>Azotobacter</i>	Επεξεργασία σπόρου	200ml/acre
Άλλο Διάφορα. Καλλιέργειες φυτών Καπνός	<i>Azotobacter</i>	Επεξεργασία σπόρου	500ml/acre
Τσάι, Καφές	<i>Azotobacter</i>	Επεξεργασία σπόρου	400ml/acre
Καουτσούκ, καρύδες	<i>Azotobacter</i>	Επεξεργασία σπόρου	2-3 ml/φυτα
Αγρο-δάσος RY / Φρούτα Φυτά Όλα τα φρούτα / αγροτικά δάση (βότανα, θάμνοι, ετήσια και πολυετή) φυτά για καύσιμα ξύλου, φρούτα, κόμμα, μπαχαρικά, φύλλα, λουλούδια, ξηρούς καρπούς και σπόρους	<i>Azotobacter</i>	Εφαρμογή στο εδάφους	2-3 ml/φυτα
Φραγκοστάφυλα / δέντρα	<i>Rhizobium</i>	Εφαρμογή στο εδάφους	1-2 ml/φυτα

ΓΕΝΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ

Σημείωση:

Οι δόσεις που συστήνονται όταν η περιεκτικότητα του εμβολίου είναι 1×10^8 δόσεις cells/ml, θα είναι δέκα φορές περισσότερο εκτός από τους ανωτέρω σταθεροποιητές αζώτου, διαλυτοποιητές φωσφορικού άλατος και κινητοποιητές ανθρακικού καλίου σε ποσοστό 200 ml. ανά στρέμμα θα μπορούσαν να εφαρμοστούν σε όλες τις συγκομιδές.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΤΥΠΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ

Εφαρμογή Βιολιπασμάτων Αζώτου:

- *Rhizobium* για τα ψυχανθή.
- *Azotobacter* και *Azospirillum* για τα μη ψυχανθή.
- *Acetobacter* μόνο για το ζαχαροκάλαμο.
- Μπλε-πράσινα φύκια (BGA) και *Azolla* για το χαμηλό αναποφλοίοτο ρύζι.
- *Frankia* για Καζουαρίνα και Άλνος.

ΓΕΝΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ

Rhizobium

Πίνακας 1: Rhizobium spp. κατάλληλο για διάφορες καλλιέργειες

<i>Rhizobium sp.</i>	Crops
<i>R. leguminosarum</i>	Μπιζέλια (<i>Pisum</i>), Lathyrus, <i>Vicia</i> , Φακές (<i>Lens</i>)
<i>R. trifoli</i>	Berseem (<i>Trifolium</i>)
<i>R. phaseoli</i>	Νεφροί φασόλια (<i>Phaseolus</i>)
<i>R. lupini</i>	<i>Lupinus</i> , <i>Ornithopus</i>
<i>R. japonicum</i>	Σόγια (<i>Glycine</i>)
<i>R. meliloti</i>	<i>Melilotus</i> , Λουκέρνη (<i>Medicago</i>), <i>Trigonella</i>
<i>Rhizobium spp.</i>	<i>Vigna</i> , <i>Cyamopsis</i> , <i>Apios</i> , <i>Crotalaria</i> , <i>Glyricidia</i> , <i>Acacia</i> etc.

αι ως κόλλα για τα κύτταρα Rhizobium για τους σπόρους. Πρώτα το διάλυμα απλώνεται πάνω από τους σπόρους και έπειτα αναμειγνύονται ώστε να δημιουργήσουν μια λεπτή στρώση πάνω από τους σπόρους. Μετά τη διαπίστωση της ορθής επικάλυψης του πολτού επί των σπόρων, το εμβόλιο ψεκάζεται πάνω στους σπόρους και το περιεχόμενο αναμειγνύεται πάλι προσεκτικά. Στη συνέχεια, το περιεχόμενο ξηραίνεται στη σκιά με αραιή εξάπλωση σε ένα φύλλο πολυαιθυλενίου τουλάχιστον για τη διάρκεια της νύχτας.

Azotobacter

Πειράματα πεδίου που πραγματοποιήθηκαν στο Azotobacter έδειξαν ότι είναι κατάλληλο, όταν εμβολιάζεται με σπόρους ή δενδρύλλια φυτών σοδειάς όπως το κρεμμύδι, η ντομάτα και το λάχανο υπό διαφορετικές αγροκλιματικές συνθήκες. Ο εμβολιασμός με Azotobacter περιορίζει την απαίτηση αζωτούχων λιπασμάτων κατά 10 έως 20% υπό κανονικές συνθήκες αγρού.

ΓΕΝΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ

Azospirillum

Ο εμβολιασμός *Azospirillum* βοηθά στην καλύτερη βλαστική ανάπτυξη των φυτών και στην εξοικονόμηση αζωτούχων λιπασμάτων κατά 25-30%. Μέχρι στιγμής έχουν βρεθεί μόνο τέσσερα είδη *Azospirillum*. Είναι τα: *A. lipoferum*, *A. brasilense*, *A. amazonense*, *A. iraquense*. Στα ινδικά εδάφη τα *A. brasilense* και *A. lipoferum* είναι πολύ συχνά.

Acetobacter

Η απόδοση του ζαχαροκάλαμου αυξήθηκε μετά από εμβολιασμό με *Acetobacter*. Παραγωγή αυξινών και αντιβιοτικών ουσιών έχουν επίσης παρατηρήσει μετά την εφαρμογή του.

Μπλε-πράσινα φύκια

Εμβόλιο με Μπλε-πράσινη άλγη εφαρμόζεται μετά τη μεταφύτευση των καλλιεργειών ρυζιού στο κύριο χωράφι. Το εμβόλιο που απαιτείται είναι 10 kg / ha. Για υψηλότερα ποσοστά καθήλωσης αζώτου, 3 έως 4 t / ha κοπριά και 200 kg / ha υπερφωσφορικού εφαρμόζονται.

Azolla

Το *Azolla* εφαρμόζεται στον κύριο τομέα ως συγκομιδή χλωρής λίπανσης και ως διπλή συγκομιδή. Ως συγκομιδή χλωρής λίπανσης το *Azolla* επιτρέπεται να αναπτυχθεί στα πλημμυρισμένα χωράφια για 2 έως 3 εβδομάδες πριν τη μεταφύτευση. Αργότερα, το νερό στραγγίζεται και το *Azolla* ενσωματώνεται μέσω του οργώματος. Ως διπλή συγκομιδή, 1000 έως 5000 kg / ha *Azolla* εφαρμόζονται στο έδαφος μία εβδομάδα μετά τη μεταφύτευση. Όταν διαμορφώνεται ένα παχύ χαλάκι, αυτό ενσωματώνεται με ποδοπάτημα. Το *Azolla* αναπτύσσεται και πάλι ως μια δεύτερη συγκομιδή. Για την καλύτερη ανάπτυξη του *Azolla*, 25 έως 50 kg / ha υπερφωσφορικό εφαρμόζονται και στάσιμο νερό από 5 έως 10 cm διατηρείται συνεχώς σε καλλιέργειες ρυζιού.

Frankia

Ο εμβολιασμός με *Frankia* ενισχύει την ανάπτυξη, τη δημιουργία οξειδίων, τη δραστηριότητα νιτρογένεσης των οξειδίων και το ξηρό τους βάρος σε καλλιέργειες Καζουαρίνα και Άλνους.

Εφαρμογή Βιολιπάσματος Φώσφορου

Phosphobacteria είναι ένα από τα βιολίπασμα. Ο φώσφορος είναι μια σημαντική θρεπτική ουσία για τα φυτά και προκαλεί τη σφριγηλή αύξηση τους όπως επίσης συμβάλλει στην αντίσταση στις νόσους τους. Ο Φώσφορος βοηθά στο σχηματισμό των ριζών και της ανάπτυξης του φυτού. Τα φυτά χρησιμοποιούν μόνο το 10-15% των φωσφορικού άλατος που τους εφαρμόζεται. Το υπόλοιπο 85 - 90% από αυτό παραμένει σε αδιάλυτη μορφή στο έδαφος. Η βιο-προαγωγή διαθέτουν πολύ αποδοτικά βακτήρια διαλυτοποίησης του φωσφορικού άλατος

ΓΕΝΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ

(*Bacillus megaterium*) που αναπτύσσουν και εκκρίνουν οργανικά οξέα, τα οποία διαλύουν το μη διαθέσιμο φωσφορικό άλας σε διαλυτή μορφή και το καταστύουν διαθέσιμο για τα φυτά. Έτσι, τα απομένοντα φωσφορικά λιπάσματα στο χώμα μπορούν να χρησιμοποιηθούν καλά και η εξωτερική εφαρμογή μπορεί να βελτιστοποιηθεί.

Ο ζωμός παρασκευάζεται σε φιάλες και το εμβόλιο μεταφέρεται από τη μητέρα καλλιέργεια σε φιάλες. Η καλλιέργεια αναπτύσσεται κάτω από συνθήκες ανακίνησης στους 30 ± 2 ° C ως αναερόβια καλλιέργεια. Η καλλιέργεια επωάζεται μέχρις ότου μέγιστος κυτταρικός πληθυσμός 1010-1011 cfu / ml να παράγεται. Κάτω από ιδανικές συνθήκες αυτό το επίπεδο του πληθυσμού μπορεί να επιτευχθεί μέσα σε 4 έως 5 ημέρες για *Rhizobium*, 5 έως 7 ημέρες για *Azospirillum*, 2 έως 3 ημέρες για *phosphobacteria* και 6-7 ημέρες για *Azotobacter*. Η καλλιέργεια που λαμβάνεται στη φιάλη ονομάζεται καλλιέργειας εκκίνησης. Για παραγωγή μεγάλης κλίμακα ζυμοθέρια, το εμβόλιο από αρχική καλλιέργεια μεταφέρεται σε μεγάλα ζυμοθέρια-δεξαμενές και καλλιεργείται μέχρις ότου επιτευχθεί το απαιτούμενο επίπεδο αριθμού κυττάρων.

Η συνιστώμενη δοσολογία *Azospirillum* υιοθετείται για τον εμβολιασμό *phosphobacteria* για συνδυασμένο εμβολιασμό, αμφότερα τα βιολιπάσματα πρόκειται να αναμιχθούν ομοιόμορφα πριν από τη χρήση, σύμφωνα με τις υποδείξεις.

Προετοιμασία του εμβολίου για Βιολογικό λίπασμα φωσφόρου

Προετοιμάστε τα κατάλληλα μέσα ειδικά για το βακτηριακό εμβόλιο σε κωνικές φιάλες των 250 ml, 500 ml, 3 και 5 λίτρων και αποστειρώστε. Τα μέσα για τη φιάλη των 250 ml εμβολιάζονται με αποτελεσματικό βακτηριακό στέλεχος υπό ασηπτικές συνθήκες. Κρατήστε τη φιάλη σε θερμοκρασία δωματίου σε περιστροφικό αναδευτήρα (200 rpm) για 5- 7 ημέρες. Παρατηρήστε την φιάλη για την ανάπτυξη της καλλιέργειας και εκτιμήστε τον πληθυσμό, ο οποίος χρησιμοποιείται ως καλλιέργεια εκκίνησης. Χρησιμοποιώντας την αρχική καλλιέργεια (σε λογαριθμική φάση) εμβολιάστε μεγαλύτερες φιάλες (500 ml, 3 λίτρων και των 5 λίτρων) που περιέχουν τα μέσα, μετά θα λάβετε ανάπτυξη σε κάθε φιάλη. Τα ανωτέρω μέσα παρασκευάζονται σε μεγάλες ποσότητες στα ζυμοθέρια, αποστειρώνεται καλά, ψύχονται και διατηρούνται έτοιμο.

Το μέσο στο ζυμοθέριο εμβολιάζεται με την καλλιέργεια λογαριθμικής φάσης που αναπτύσσεται σε φιάλη 5 λίτρων. Συνήθως 1 -2% του εμβολίου είναι επαρκής, ωστόσο ο εμβολιασμός γίνεται έως 5% ανάλογα με την ανάπτυξη της καλλιέργειας στις μεγαλύτερες φιάλες. Τα κύτταρα αναπτύσσονται σε ζυμοθέρια με την παροχή αερισμού (περνώντας τον αποστειρωμένο αέρα μέσω του συμπιεστή και αποστειρωτικούς παράγοντες όπως ο υαλοβάμβακας, το βαμβάκι, το οξύ κλπ) και δεδομένης συνεχούς ανάδευσης. Ο ζωμός ελέγχεται για τον πληθυσμό του εμβολιασμένου οργανισμού και της μόλυνσης, εάν αυτή υπάρχει, κατά την περίοδο ανάπτυξης. Τα κύτταρα συλλέγονται με το πληθυσμιακό φορτίο των 10⁹ κυττάρων ml⁻¹ μετά από την περίοδο επώασης. Δεν θα πρέπει να υπάρχει καμία μυκητίαση ή οποιαδήποτε άλλη βακτηριακή μόλυνση σε επίπεδο αραιώσης 10⁻⁶. Δεν είναι ενδεδειγμένο να αποθηκευτεί ο ζωμός μετά από τη ζύμωση για τις περιόδους μεγαλύτερες από 24 ώρες.

ΓΕΝΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ

PSB μπορεί να χρησιμοποιηθεί για όλες τις συγκομιδές συμπεριλαμβανομένων των ορυζώνων, των κεχριών, των ελαιοσπόρων, των οσπρίων και των λαχανικών.

Οι μέθοδοι που συστήνονται για την εφαρμογή είναι:

1. Επεξεργασία σπόρου
2. Βύθιση σποροφύτων
3. Εδαφολογική εφαρμογή

Εκτός από αυτούς, η συνδυασμένη χρήση βακτηριακών Βιολιπασμάτων μπορεί να εφαρμοστεί. Τα βακτηριακά εμβόλια δεν πρέπει να αναμιχθούν με εντομοκτόνο, μυκητοκτόνο, ζιζανιοκτόνο και λιπάσματα. Η μέθοδος επεξεργασίας σπόρου με το βακτηριακό εμβόλιο πρόκειται να πραγματοποιηθεί αφού θεραπευτούν οι σπόροι με τα μυκητοκτόνα.

Εφαρμογή του Κομπόστ

Η ποιότητα του κομπόστ εξαρτάται κατά κύριο λόγο από την πρώτη ύλη και τη σωστή διαδικασία της κομποστοποίησης. Το κομπόστ χρησιμοποιείται με δύο τρόπους στην γεωργική πρακτική. Η μία είναι για τη βελτίωση του καλλιεργούμενου εδάφους και η άλλη είναι για την παρασκευή υποστρωμάτων για την ανάπτυξη κηπευτικών και ανθοκομικών φυτών. Προσθέτοντας ώριμο Κομπόστ στο χώμα υπάρχουν θετικές επιδράσεις λόγω της αύξησης της ελαιούχας οργανικής ύλης, που σημαίνει βελτίωση ορισμένων φυσικών και χημικών χαρακτηριστικών όπως η αραιότητα της ύλης, η αναλογία αέρα / νερού, το CEC, το pH, το διαθέσιμο ποσό θρεπτικών στοιχείων, κ.λπ.

Εφαρμογή του κομποστ σε κηπους

Το κομπόστ χρησιμοποιείται στις ακόλουθες περιπτώσεις:

1. Ως υλικό εμπλουτισμού του εδάφους για την παραγωγή καλλωπιστικών φυτών φυτωρίων εξωτερικού χώρου σε ξενοδοχεία, αντί της τύρφης.
2. Στο γέμισμα νέων κήπων, όταν αναμιγνύεται με το χώμα σε αναλογία 1: 3 (κομπόστ: χώμα).
3. Σε νέες εγκαταστάσεις χορταριού αντί του χλοοτάπητα, αλλά πρέπει να είναι απαλλαγμένο από σπόρους ζιζανίων, αλλιώς πρόκειται να προκαλέσει προβλήματα.
4. Σε παλιό υποβαθμισμένο γρασίδι, λόγω της εντατικής χρήσης από τους πελάτες, το λεγόμενο «καπάκι» εφαρμόζεται, δηλαδή εξάπλωση στην επιφάνεια κοσκινισμένου κομπόστ και στη συνέχεια πρέπει εκ νέου να σπαρθεί.

Το κομπόστ εφαρμόζεται στους κήπους ξενοδοχείων ειδικά πριν από την έναρξη της offseason εποχής, όταν οι νέοι κήποι ανανεώνονται ή κατασκευάζονται. Οι ποσότητες που

ΓΕΝΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ

χρησιμοποιούνται ετησίως στους κήπους εξαρτώνται από το μέγεθος των εργασιών ανακαίνισης που εκτελούνται.

Τα οφέλη από τη χρήση του Κομπόστ είναι:

1. Το χρώμα εμπλουτίζεται με οργανική ύλη.
2. Η βελτίωση της δομής και των ιδιοτήτων του εδάφους.
3. Τα θρεπτικά συστατικά που απομακρύνονται από τα φυτά με το κλάδεμα επανέρχονται με το κομπόστ.
4. Είναι φθηνότερο υλικό από φυτόχωμα εμπορίου.

Ωστόσο υπάρχουν και μειονεκτήματα:

1. Η ύπαρξη σπόρων ζιζανίων μπορεί να μεταφέρει ζιζάνια για να καθαρίσουν τις περιοχές και να τις μολύνουν.
2. Η μη τυποποίηση του Κομπόστ σε μικρά σακιά περιορίζει τη χρήση του.
3. Η έλλειψη διαλογής οδηγεί στην ύπαρξη μεγάλων κομματιών των χρησιμοποιούμενων πρώτων υλών. Έτσι αυξάνονται οι δαπάνες λόγω της αύξησης των εργαζομένων για την αφαίρεσή τους.

Εμβολιασμός με νανο-λίπασμα

Μερικές μελέτες έχουν δείξει ότι τα νανοσωματίδια που παραδίδεται σε ασφαλή δόση μπορούν να βοηθήσουν στην προώθηση της ανάπτυξης των φυτών και στη συνολική απόδοση. Οι πολυ-περιτοχισμένοι νανοσωλήνες άνθρακα (MWCNTs) έχει αναφερθεί ότι έχουν την ικανότητα να αυξάνουν την βλάστηση των σπόρων και την ανάπτυξη της τομάτας και να ενισχύουν την ανάπτυξη κύτταρων καπνού, όπως επίσης να ενίσχυουν τη βλάστηση σπόρων και την αύξηση φυτών με τη χρήση MWCNTs στο φυτό της μουστάρδας.

Βάσει του δείκτη βλάστησης και της σχετικής επιμήκυνσης ρίζας, φαίνεται ότι το οξειδωμένο MWCNTs ήταν αποτελεσματικότερο σε χαμηλότερη συγκέντρωση από το μη οξειδωμένο MWCNTs. Επιπλέον το νανοάργυρος είναι καλύτερο από το αργυρό νιτρικό άλας όσον αφορά τη βελτίωση της απόδοσης σε σπόρους και την παρεμπόδιση της αποκοπής φύλλων στο φυτό μποράγκων. Η ορμόνη φυτών, αιθυλένιο διαδραματίζει έναν βασικό ρόλο στην αποκοπή φύλλων, και τα ιόντα αργύρου έχει αποδειχθεί πως εμποδίζουν το αιθυλένιο με την αντικατάσταση των ιόντων χαλκού από τους υποδοχείς.

Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο του ψεκασμού φυλλώματος, τόσο Nano άργυρος και νιτρικός αργύρος ψεκάστηκαν σε διαφορετικά φυτά, και παρατηρήθηκε ότι ο νανοαργύρος ήταν αποτελεσματικός σε χαμηλότερη συγκέντρωση σε σχέση με το νιτρικό άργυρο. Η επίδραση των βιοσυντιθεμένων νανοσωματιδίων αργύρου στην εμφάνιση των δενδρυλλίων και οι διάφορες παράμετροι ανάπτυξης του φυτού πολλών οικονομικά σημαντικών φυτικών ειδών μελετήθηκαν από τους Namasinayam και Chitrakala (2011). Αποδεικτικά στοιχεία των προσροφημένων στην

ΓΕΝΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ

επιφάνεια της ρίζας νανοσωματιδίων προέκυψαν χρησιμοποιώντας συσχέτιση φωτός και μικροσκοπία σάρωσης ηλεκτρονίου. Μελέτες συζευγμένου πλάσματος / ατομικής εκπομπής (ICP-AES) αποκάλυψαν την απορρόφηση των ZnΟνανοσωματιδίων από σπορόφυτα. Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο ψεκασμού φυλλώματος, οι Burmanet *al.* (2013) μελέτησαν την επίδραση των ZnΟνανοσωματιδίων στην ανάπτυξη και το αντιοξειδωτικό σύστημα των νεαρών μπιζελιών. Βρήκαν ότι χαμηλότερη συγκέντρωση (1,5 ppm) ZnΟνανοσωματιδίων έχει θετική επίδραση στην ανάπτυξη του ρεβιθιού.

Επιπλέον, τα σπορόφυτα που αντιμετώπιστηκαν με ZnΟνανοσωματίδια παρουσίασαν βελτιωμένη συσσώρευση βιομαζών που μπορεί να οφείλεται στα χαμηλότερα αντιδραστικά επίπεδα ειδών οξυγόνου (ROS) όπως είναι εμφανές από τη χαμηλότερη σχηματισμένη Malon περιεκτικότητα σε Hyde (MDA). Ομοίως, οι Prasadetal. (2012) παρατήρησαν ότι η θεραπεία με nanopzincat χαμηλότερης συγκέντρωσης (1.000 ppm) είχε θετικά αποτελέσματα επί των φυτών, αλλά έδειξε συμπτώματα τοξικότητας σε υψηλότερη συγκέντρωση (2,000 ppm) επισημαίνοντας σχολαστική χρήση τους. Περαιτέρω, κατά τη διάρκεια πειραμάτων πεδίου, ανέφεραν ότι η χρήση 15 φορές χαμηλότερης δόσης ZnΟνανοσωματιδίων έναντι της συνιστώμενης δόσης ZnSO₄ είχε ως αποτέλεσμα 29.5% υψηλότερη παραγωγή λοβών.

Επιπλέον, ZnΟνανοσωματίδια παρουσίασαν επιμήκυνση της ρίζας στην ανώτατη συγκέντρωση 500 PPM γλυκίνης αλλά μείωση στο μέγεθος σε υψηλότερη συγκέντρωση ZnO. Μια μελέτη που στόχευσε να ερευνήσει τα αποτελέσματα ZnO και CeO₂ νανοσωματιδίων (400 PPM) στην ποιότητα του αγγουριού έδειξε ότι τα δοκιμασμένα νανοσωματίδια οδήγησαν σε αυξημένη περιεκτικότητα σε άμυλο και θα μπορούσαν να αλλάξουν το μοτίβο υδατανθράκων.

Οι Luetal. (2002) απέδειξαν την παραγωγική δράση του μείγματος SiO₂ και TiO₂ νανοσωματιδίων στο G. max με αύξηση της ικανότητας πρόσληψης νερού και λιπάσματος και της διέγερσης νιτρικής αναγωγασής και αντιοξειδωτικής δράσης. Μελέτες που αποδεικνύουν την επίδραση των νανο-TiO₂ στην προώθηση της φωτοσύνθεσης και της ανάπτυξης σπανακιού έχουν επίσης διεξαχθεί και έχει αναφερθεί αύξηση στις φωτοσυνθετικές διαδικασίες στο πλαίσιο αμφοτέρων του ορατού και του υπεριώδους φωτός, λόγω της περιστροφής του άξονα του TiO₂ (Lei*et al.* 2007). Οι Zhengetal. (2005) ανέφεραν ότι τα TiO₂ νανοσωματίδια έχουν αυξήσει κατά 73% το ξηρό βάρος, τριπλασιάζει το φωτοσυνθετικό ποσοστό, και έχουν 45% αύξηση στη χλωροφύλλη α μετά την επεξεργασία του σπόρου στο σπανάκι.

Όπως προτείνεται ο λόγος του αποτέφρωτικού φωτοσυνθετικού ποσοστού μπορεί να οφείλεται στην αύξηση της απορρόφησης οργανικών θρεπτικών ουσιών που ενισχύουν τη χρησιμοποίηση της οργανικής ουσίας και της απόσβεσης των ελεύθερων οξυγόνου ριζοσπαστών. Αντίθετα οι περισσότερες από τις μελέτες παρουσιάζουν αρνητικό αντίκτυπο των νανοσωματιδίων σε υψηλότερη συγκέντρωση, οι Mahmoodzadehetal. (2013) ανέφεραν ότι μέχρι τη συγκέντρωση 2.000 PPM των TiO₂ νανοσωματιδίων οδηγεί σε αυξανόμενο σθένος και βλάστησης των σποροφύτων στην Ελαιοκράμβη. Οι Shah και Belozzerova (2009) μελέτησαν την επίδραση των διαφορετικών νανομορίων μετάλλων όπως το πυρίτιο (Si), το παλλάδιο (Pd), ο χρυσός (Au), και ο χαλκός (Scu) στη βλάστηση σπόρου μαρουλιού.

ΓΕΝΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ

Ανέφεραν ότι τα νανοσωματίδια έδειξαν θετική επιρροή σε διαφορετικής κλίμακας συγκεντρώσεις όπως Pd και Au σε χαμηλότερη συγκέντρωση, Si και Cu σε υψηλότερη συγκέντρωση, και Au και Cu σε συνδυασμένο μίγμα. Ομοίως, σε μια μελέτη πεδίου, οι QuocBuiet αl. (2014) ανέφεραν αυξημένο ρυθμό βλάστησης των σπόρων στο G. max σε σύγκριση με τον έλεγχο, όταν υποβλήθηκε σε επεξεργασία με νανοκρυσταλλική σκόνη σιδήρου, κοβαλτίου και χαλκού σε επιπλέον χαμηλή συγκέντρωση. Επιπλέον, μια σημαντική αύξηση παρατηρήθηκε στον δείκτη χλωροφύλλης, τον αριθμό των οζιδίων, και την απόδοση των καλλιεργειών. Οι Aroraetetal. (2012) ανέφεραν ότι φυλλώδης ψεκασμός χρυσού επί των φυτών βουρλοειδώνκραμβών σε πειράματα πεδίου έδειξε θετική επίδραση καθώς οδήγησε σε αύξηση του ύψος των φυτών, της διάμετρου των μίσχων, του αριθμού των κλάδων, του αριθμού των συστάδων, και της απόδοσης των σπόρων.

Είναι ενδιαφέρον, πως τα νανοσωματίδια χρυσού βελτίωσαν επίσης την οξειδοαναγωγική κατάσταση των επεξεργασμένων φυτών. Οι Suriyaprabhaetetal. (2012) ανέφεραν ότι η θεραπεία με SiO₂ νανοσωματίδια σε φυτά αραβοσίτου ενίσχυσε σημαντικά το ξηρό βάρος τους και επίσης τα επίπεδα των οργανικών ενώσεων, όπως πρωτεΐνες, χλωροφύλλη, και φαινόλες.

Εφαρμογή γενετικά τροποποιημένων μικροβίων

Υπάρχουν πολλές εφαρμογές της βιοτεχνολογίας γενετικά τροποποιημένων μικροοργανισμών που μπορούν ενδεχομένως να εμπίπτουν στην αρμοδιότητα της TSCA, συμπεριλαμβανομένων διάφορων χρήσεων που σχετίζονται με τη γεωργία. Αυτές περιλαμβάνουν τους διαγενικούς μικροοργανισμούς που χρησιμοποιούνται ως Βιολιπάσματαόπως συμβιωτικούς σταθεροποιητές αζώτου όπως *Sinorhizobiummeliloti* και *BradyRhizobiumjaponicum*. Δοκιμές πεδίου πολλών διαγενικώνrhizobia έχουν επανεξεταστεί βάσει του TSCA, και ένα συγκεκριμένο στέλεχος του *S. meliloti*, RMBPC-2, εγκρίθηκε το 1997 για περιορισμένη εμπορευματοποίηση.

Στο μέλλον, θα μπορούσαν να υπάρχουν περισσότεροι ισχυρισμοί για περισσότερα rhizobia με στόχο την αυξημένη ικανότητά σταθεροποίησης του αζώτου, ή ίσως, την βελτιωμένη απόδοση σχηματισμού όζων. Επιπλέον, οι εφαρμογές για άλλους συμβιωτικούς σταθεροποιητές αζώτου, όπως οακτινομύκητας *Frankia* ο οποίος είναι ένα θετικό βακτήριο που σχηματίζει συμβιωτικές σχέσεις με ορισμένα φυτά όπως ξυλώδη αγγειόσπερματαπου αναφέρονται ως actinorhizal φυτά, είναι μια δυνατότητα. Επίσης υπάρχουν ισχυρισμοί για ελεύθερης διαβίωσης μικροοργανισμούς σταθεροποίησης αζώτου. Εκτός από τους διαγενικούς μικροοργανισμούς καθορισμού αζώτου, άλλες εφαρμογές Βιολιπασμάτων που θα επανεξεταστούν υπό την TSCA περιλαμβάνουν μικροοργανισμούς φωσφορικής διαλυτοποίησης, μυκορριζικών μυκήτων, ή άλλουςενδοφυτικούς μικροοργανισμούς που βοηθούν στη απορρόφηση θρεπτικών συστατικών, τη φυτική παραγωγή ορμονών, ή άλλους μηχανισμούς που μπορούν να αυξήσουν την παραγωγικότητα των φυτών.

ΓΕΝΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ

ΜΥΣΤΙΚΑ ΓΙΑ ΚΑΛΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ

- Τα προϊόντα-Βιολογικά Λιπάσματα πρέπει να περιέχουν καλής αποτελεσματικότητας στέλεχος στο κατάλληλο πληθυσμό και πρέπει να είναι απαλλαγμένα από μολυσματικούς μικροοργανισμούς.
- Επιλέξτε το σωστό συνδυασμό Βιολιπασμάτων και χρησιμοποιήστε πριν την ημερομηνία λήξης.
- Χρήση της προτεινόμενης μέθοδου και εφαρμογή στον κατάλληλο χρόνο, σύμφωνα με τις πληροφορίες που παρέχονται στην ετικέτα.
- Για την επεξεργασία σπόρων κατάλληλη κόλλα θα πρέπει να χρησιμοποιείται για καλύτερα αποτελέσματα.
- Για προβληματικά εδάφη χρησιμοποιείτε διορθωτικές μεθόδους όπως περιτύλιξη με ασβέστη ή γύψο ή διόρθωση του pH του εδάφους με τη χρήση ασβέστη.
- Βεβαιωθείτε για την παροχή φωσφόρου και άλλων θρεπτικών συστατικών.

ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ

- Τα πακέτα των Βιολογικών λιπασμάτων πρέπει να αποθηκεύονται σε δροσερό και ξηρό μέρος μακριά από το άμεσο ηλιακό φως και τη θερμότητα.
- Σωστός συνδυασμός Βιολιπασμάτων πρέπει να χρησιμοποιείται.
- Όπως το *Rhizobium* είναι κατάλληλο για ένα είδος καλλιέργειας, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται τα εκάστοτε Βιολιπάσματα μόνο για τις συγκεκριμένες καλλιέργειες.
- Άλλες χημικές ουσίες δεν πρέπει να αναμιγνύεται με τα βιολογικά λιπάσματα.
- Κατά την αγορά θα πρέπει να διασφαλίζει ο αγοραστής ότι κάθε πακέτο είναι εφοδιασμένο με τις απαραίτητες πληροφορίες όπως το όνομα του προϊόντος, το όνομα της καλλιέργειας για την οποία προορίζεται, το όνομα και η διεύθυνση του κατασκευαστή, η ημερομηνία κατασκευής, η ημερομηνία λήξης, ο αριθμός παρτίδας και οι οδηγίες χρήσης.
- Το πακέτο πρέπει να χρησιμοποιηθεί πριν από την ημερομηνία λήξης του, μόνο για την προκαθορισμένη καλλιέργεια και σύμφωνα με την συνιστώμενη μέθοδο εφαρμογής.
- Τα Βιολιπάσματα είναι ζωντανά προϊόντα και απαιτούν προσοχή κατά την αποθήκευση
- Τόσο τα αζωτούχα όσο και τα φωσφορικά Βιολιπάσματα πρέπει να χρησιμοποιηθούν για να υπάρχουν τα καλύτερα αποτελέσματα.
- Είναι σημαντικό να χρησιμοποιούνται τα Βιολιπάσματα μαζί με χημικά λιπάσματα και οργανικά λιπάσματα. Τα Βιολογικά λιπάσματα δεν είναι υποκατάστατα των λιπασμάτων, αλλά μπορούν να συμπληρώσουν τις απαιτήσεις σε θρεπτικά συστατικά των φυτών.

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ

- Η μη διαθεσιμότητα των απαραίτητων φυσικών πόρων-Περιορισμός
- Περιορισμοί της στάθμης της αγοράς και έλλειψη της ενημέρωσης των αγροτών
- Έλλειψη διασφάλισης της ποιότητας και περιορισμός της παραγωγή πόρων για την παραγωγή των Βιολιπασμάτων
- Εποχιακή και μη εξασφαλισμένη ανάγκη
- Εδαφολογικοί και κλιματικοί παράγοντες και ανεπαρκές έμπειρο προσωπικό
- Εγγενής μικροβιακός πληθυσμός, ελαττωματικές τεχνικές εμβολιασμού και μετάλλαξης κατά τη διάρκεια της ζύμωσης

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Ενώ τα λιπάσματα προκαλούν σχετικά μικρή ζημιά στην άγρια ζωή τουλάχιστον σε σύγκριση με τη ζημιά που προκαλείται από τα φυτοφάρμακα, είναι επικίνδυνα, σε ορισμένες περιπτώσεις, για την ανθρώπινη υγεία. Αυτές περιλαμβάνουν:

- Οι υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών ιόντων στο πόσιμο νερό μπορεί να οδηγήσουν σε κλινικό methemoglobinemia (που συχνά αναφέρεται ως το σύνδρομο του μπλε μωρού)
- Η έκθεση σε σκόνη είναι το κύριο επαγγελματικό πρόβλημα υγείας στην παραγωγή λιπασμάτων.
- Η επένδυση σε νιτρικό εμπλέκεται σε μια σειρά από σοβαρές ασθένειες, όπως καρκίνος του γαστρικού, της ουροδόχου κύστης και του οισοφάγου.

Η επαγγελματική ασφάλεια και υγεία (EAY), χρήζει ορθής διαχείρισης. Το σύστημα EAY ενός αγρότη βοηθά στο να διασφαλιστεί ο αποτελεσματικός έλεγχος των κινδύνων EYA, στην παρεμπόδιση της εργασίας που σχετίζεται με την ασθένεια ή τον τραυματισμό και την επίτευξη της συμμόρφωσης με τους κανονισμούς και τα πρότυπα.

Ιδιαίτερα κατάλληλοι για τη νέα οικονομική και επαγγελματική διάρθρωση της εργασίας του αγρότη, επαγγελματίες, ερευνητές και άλλοι ενδιαφερόμενοι φορείς ασχολούνται με την αξιολόγηση και τη διαχείριση των υπάρχοντων EAY κινδύνων. Οι στόχοι αποσκοπούν:

- 1) Προσδιορισμός των αποτελεσματικών πρακτικών στη διαχείριση των κινδύνων EAY, και
- 2) Χρησιμοποιείται ένα απλό πλαίσιο ορθής πρακτικής

ΓΕΝΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ

Τα φύλλα στοιχείων ασφάλειας των προϊόντων (ή υλικών) (MSDS) εξυπηρετούν δύο σκοπούς, καθώς πληροφορούν τους ενδιαφερόμενους για τον χειρισμό χημικών ουσιών από τους κινδύνους που συνδέονται με αυτά και παρέχουν επίσης τη βάση για την αξιολόγηση του κινδύνου. Τα δελτία δεδομένων ασφαλείας πρέπει να παρέχονται σε όλα τα στάδια της αλυσίδας διανομής και σε ορισμένες χώρες έχει απαιτηθεί η χρήση τους σύμφωνα με τη νομοθεσία.

Εκτός από τις κανονικές ιδιότητες παραγωγής, τα MSDS υποχρεούνται να παρέχουν τον κίνδυνο για την υγεία και τρισυκο-τοξικολογικές πληροφορίες, οι οποίες είναι γενικά δύσκολο να αποκτηθούν και να ερμηνευτούν.

Κίνδυνοι για τους αγρότες

Οι αγρότες που χρησιμοποιούν βιολογικά λιπάσματα μπορεί να εκτίθενται σε πολλούς κινδύνους:

ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ

Η θερμότητα σχετίζεται με ασθένειες που μπορεί να είναι θανατηφόρες. Κάθε χρόνο, χιλιάδες εργαζόμενοι νοσούν από την έκθεση σε θερμότητα, και μερικοί μπορεί ακόμη και να πεθάνουν. Αυτές οι ασθένειες και οι θάνατοι μπορούν να προληφθούν.

Οι εργαζόμενοι που εκτίθενται σε θερμές και υγρές συνθήκες βρίσκονται σε υψηλό κίνδυνο θερμικής ασθένειας, ειδικά αν κάνουν βαριές εργασίες ή εργασίες χρησιμοποιώντας ογκώδη προστατευτικά ρούχα και εξοπλισμό. Νέοι εργαζόμενοι μπορεί επίσης να είναι σε μεγαλύτερο κίνδυνο από άλλους, αν δεν έχουν δημιουργήσει μια ανοχή στις θερμές συνθήκες. Οι εργοδότες πρέπει να λάβουν μέτρα για να βοηθήσουν τους εργαζομένους να εγκλιματιστούν.

Οι ασθένειες που σχετίζονται με τη θερμότητα, και μπορεί δυνητικά να είναι θανατηφόρες, είναι εύκολο να προληφθούν. Κατά την εργασία σε θερμές συνθήκες, να θυμάστε «NEPO, ΞΕΚΟΥΡΑΣΗ, και ΣΚΙΑ.» Πίνετε νερό κάθε 15 λεπτά, ακόμα και όταν δεν διψάτε. Φορέστε ένα καπέλο και ανοιχτόχρωμα ρούχα. Ξεκουραστείτε στη σκιά. Να είστε βέβαιοι πως οι συνάδελφοι σας γνωρίζουν τη θέση σας σε περίπτωση που χρειαστείτε βοήθεια. Λάβετε βοήθεια αμέσως εάν υπάρχουν οποιαδήποτε σημάδια ασθένειας.

ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ

Οι εργαζόμενοι σε γεωργικές εργασίες για την παραγωγή των καλλιεργειών συνήθως χρησιμοποιούν επαναλαμβανόμενες κινήσεις σε άβολες στάσεις και οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν μυοσκελετικές κακώσεις.

Εργονομική παράγοντες κινδύνου βρέθηκαν σε θέσεις εργασίας που απαιτούν επαναλαμβανόμενες, βίαιες, ή παρατεταμένες εξωθήσεις των χεριών, συχνή ή βαριά ανύψωση, ώθηση, η έλξη ή μεταφορά βαριών αντικείμενων και παρατεταμένες άβολες στάσεις. Η δόνηση και το κρύο μπορούν να εντείνουν αυτές τις συνθήκες.

ΓΕΝΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ

- Εργονομικά μέτρα προστασίας. Κατάλληλα εργαλεία, βάτες για τη μείωση των κραδασμών και λιγότερες δραστηριότητες με υψηλή επανάληψη είναι μερικές μέθοδοι για τη μείωση των μυοσκελετικών τραυματισμών.

ΣΚΑΛΕΣ & ΠΤΩΣΕΙΣ

Θάνατοι και τραυματισμοί από πτώσεις παραμένουν ένας σημαντικός κίνδυνος για τους εργαζόμενους σε αγρόκτημα.

ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΟΧΗΜΑΤΟΣ

Τραυματισμοί με οχήματα είναι σοβαροί και εξουθενωτικοί για την γεωργική εκμετάλλευση.

ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ

Οι εργαζόμενοι σε αγροκτήματα χρησιμοποιούν τακτικά μαχαίρια, τσάπες και άλλα εργαλεία κοπής, εργάζονται σε σκάλες, ή χειρίζονται μηχανές στα μαγαζιά τους. Ωστόσο, αυτά τα απλά εργαλεία μπορεί να είναι επικίνδυνα και έχουν τη δυνατότητα πρόκλησης σοβαρών τραυματισμών όταν χρησιμοποιούνται.

1. Όλα τα εργαλεία πρέπει να διατηρούνται σε καλή κατάσταση και να χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

2. Τα ηλεκτρικά εργαλεία πρέπει να είναι με γείωση ή διπλά μονωμένα και όλοι οι προφυλακτήρες και τα καλύμματα πρέπει να είναι στη θέση τους.

3. Οι εργαζόμενοι στον αγροτικό τομέα πρέπει να φορούν τα κατάλληλα μέτρα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) και να είναι βέβαιοι ότι τα ρούχα τους δεν έχουν χορδές ή ελεύθερα άκρα που θα μπορούσαν πιαστούν από τα μηχανήματα. Τα μακριά μαλλιά πρέπει να είναι δεμένα πίσω για την πρόληψη της εμπλοκής.

4. Επιπλέον, τα καταστήματα θα πρέπει να είναι καλά φωτισμένα και να έχουν καθαρούς διαδρόμους για την εξάλειψη ολισθήσεων, παραπατήματος και πτώσεων.

ΚΑΔΟΙ ΚΑΙ ΣΙΛΟ ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΩΝ

Αν και τα θέματα ασφάλειας γύρω από κάδους και τα σιλό σιτηρών μερικές φορές παραλείπονται στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις, δημιουργούν πολλούς κινδύνους. Οι εργαζόμενοι εκτίθενται σε ασφυξία ή κινδύνους περικύκλωσης κατά την εργασία με κάδους και σιλό σιτηρών, καθώς και σε έκθεση σε κόκκους σκόνης και εκρήξεις. Η ασφυξία είναι η κύρια αιτία θανάτου σε δοχεία αποθήκευσης σιτηρών.

Ασφυξία μπορεί να προκληθεί όταν ένας εργαζόμενος καλύπτεται (βύθιζεται) από κόκκους ενώ περπατά σε κινούμενους κόκκους ή στην προσπάθεια του να καθαρίσει σιτηρά

ΓΕΝΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ

βρεθεί στο εσωτερικό του κάδου. Η μετακίνηση σιταριού δρα σαν την «κινούμενη άμμο» και μπορεί να θάψει έναν εργαζόμενο σε δευτερόλεπτα. Αποθηκευμένα σε στήλες τσουβάλια σιτηρών μπορεί επίσης να καταρρεύσουν απροσδόκητα, εάν ένας εργαζόμενος βρίσκεται πάνω ή κοντά σε αυτά.

ΑΝΘΥΓΙΕΙΝΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Η έλλειψη πόσιμου νερού, εγκαταστάσεων υγιεινής και / ή εγκαταστάσεων πλυσίματος των χεριών μπορεί να οδηγήσουν σε πολλές επιπτώσεις για την υγεία. Οι εργαζόμενοι σε αγροκτήματα μπορεί να υποφέρουν από θερμοπληξία και από ανεπαρκή πρόσληψη πόσιμου νερού, από λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος που οφείλονται σε κατακράτηση ούρων λόγω ανεπαρκούς διαθεσιμότητας τουαλετών, από αγροχημική δηλητηρίαση που προκύπτει από έλλειψη εγκαταστάσεων πλυσίματος των χεριών, και από μολυσματικές και άλλες μεταδοτικές ασθένειες από μικροβιακή και παρασιτική έκθεση.

ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

Αναπνευστικοί κίνδυνοι σε αχυρώνες, λάκκους κοπριάς, μηχανές και σιλό κυμαίνονται από οξείες σε χρόνιους ρυπαντές του αέρα. Ο πιο κοινός αναπνευστικός κίνδυνος των αγροτών είναι τα βιοαερολύματα, όπως οργανικές σκόνες, μικροοργανισμοί, ενδοτοξίνες και χημικές τοξικές ουσίες από την κατανομή των σιτηρών και των ζωικών αποβλήτων. Ανόργανη σκόνη, από πυριτικές ενώσεις στη συγκομιδή και το όργωμα επικρατεί, αλλά είναι λιγότερο σημαντική.

Αναπνευστική προστασία. Ο έλεγχος των αερολυμάτων μπορεί να περιλαμβάνει το θάλαμο και τον εξαερισμό του τρακτέρ, εφαρμόζοντας υγρασία στο εύθρυπτο υλικό.

ΘΟΡΥΒΟΣ

Χιλιάδες εργαζόμενοι κάθε χρόνο υποφέρουν από προληφθείσα απώλεια ακοής λόγω των υψηλών επιπέδων θορύβου στο χώρο εργασίας τους. Η έρευνα έχει δείξει ότι αυτοί που ζουν και εργάζονται σε αγροκτήματα είχαν σημαντικά υψηλότερα ποσοστά απώλειας ακοής σε σχέση με το γενικό πληθυσμό. Η γεωργία είναι ένα από τα επαγγέλματα που αναγνωρίζονται πως έχουν τους μεγαλύτερους κινδύνους για απώλεια ακοής.

Τρακτέρ, μηχανές συλλογής-κοπής, φυσητήρες ενσίρωσης, αλυσοπρίονα, φορτωτές μονόπλευρης ολίσθησης, ξηραντήρια δημητριακών, στριγκλίσματα χοίρων και όπλα είναι μερικές από τις πιο χαρακτηριστικές πηγές θορύβου στο αγρόκτημα. Οι μελέτες δείχνουν ότι η μακρά έκθεση σε αυτά τα υψηλά επίπεδα θορύβου έχουν ως αποτέλεσμα να προκαλείται απώλεια ακοής σε αγροτών όλων των ηλικιών, συμπεριλαμβανομένων των εφήβων. Η απώλεια της ακοής δεν είναι τόσο δραματική, ούτε το ίδιο ξαφνική όσο ένας τραυματισμός από ανατροπή από τρακτέρ ή εμπλοκή μηχανής, αλλά είναι μόνιμη.

Οι εργοδότες μπορούν να επιτύχουν μείωση του θορύβου με διάφορους τρόπους –οι τρόποι συνήθως σχετίζονται με τη συντήρηση του εξοπλισμού:

ΓΕΝΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ

1. Τα φθαρμένα, χαλαρά ή μη ισορροπημένα μέρη του μηχανήματος μπορεί να αυξήσουν τα επίπεδα ντεσιμπέλ κατά τη λειτουργία. Η τακτική λίπανση και η αντικατάσταση εξαρτημάτων (έδρανα, σιαστήρες, κλπ,) μειώνει την τριβή και οδηγεί σε χαμηλότερα επίπεδα θορύβου.
2. Μεγαλύτεροι κινητήρες που μπορούν να λειτουργούν σε χαμηλότερες ταχύτητες μειώνουν τα επίπεδα θορύβου, και μπορούν ακόμη και να κάνουν οικονομία καυσίμων.
3. Επιθέματα απομόνωσης κραδασμών μπορούν να εγκατασταθούν κάτω από τον θορυβώδη εξοπλισμό για τη μείωση του θορύβου που παράγεται από τον εξοπλισμό δόνησης σε πάτωμα τσιμέντου.
4. Καινούρια αλυσοπρίονα και φυσητήρες φύλλων έχουν ευέλικτες βάσεις για τη μείωση των κραδασμών που προκαλούνται από το θόρυβο.
5. Τρακτέρ και φορτωτικά μπορούν να αγοραστούν με καμπίνες μείωσης ήχου και καλά εξοπλισμένες πόρτες και παράθυρα καμπίνας για να μειώσει το ποσοστό από το θόρυβο για τον χειριστή.
6. Κατάλληλα υλικά μπορούν να εγκατασταθούν σε τοίχους και οροφές για να περικλείουν τον ήχο.

Επιπλέον, οι εργοδότες μπορούν να παρέχουν στους εργαζόμενους σε μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ), αλλά επίσης πρέπει να τους εκπαιδεύσει στη σωστή χρήση των ΜΑΠ. Στη σελίδα του για τα Θέματα Ασφάλειας και Υγείας ο OSHA περιγράφει την ορθή χρήση των μέσων ατομικής προστασίας.

Η καλύτερη κατάσταση της υγείας, της ασφάλειας και της ευημερίας για τους αγρότες δεν μπορεί να επιτευχθεί σε μία φορά. Τα αποτελεσματικά συστήματα βασίζονται στην αρχή "Plan - Do - Check - Act" (Deming, 1982). Όσον αφορά την ΥΑΕ για τις εταιρείες απαιτείται ανάπτυξη μιας πολιτικής σχετικά με το τι πρόκειται να επιτευχθεί, έπειτα ένα σχέδιο για το πώς και πότε θα γίνει, συμπεριλαμβανομένων τυχόν αναγκαίων ρυθμίσεων. Στην επόμενη φάση, τα σχέδια υλοποιούνται και, στη συνέχεια, έλεγχος ότι όλα έχουν υλοποιηθεί όπως είχαν προγραμματιστεί και έλεγχος των κινδύνων. Οποιοσδήποτε ελλείψεις πρέπει να εντοπισθούν και να διορθωθούν, έτσι ώστε η απόδοση του συστήματος να βελτιώνεται συνεχώς (Smith, 2008).

Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 31000: 2009, ο κίνδυνος εξαρτάται τόσο από την πιθανότητα ή τη συχνότητα μιας δυσμενούς έκβασης, όσο επίσης και από την σοβαρότητα του αποτελέσματος. Ο κίνδυνος έχει οριστεί γενικά ως «το δυναμικό για την υλοποίηση των ανεπιθύμητων, αρνητικών συνέπειων ενός γεγονότος» (Moragu και Băbuț, 2010).

Επιπλέον, (Sage and White, 1980) ο κίνδυνος ορίζεται ως «η πιθανότητα ανά μονάδα χρόνου της εμφάνισης μιας επιβαρυνμένης μονάδας κόστους», και δηλώνει ότι «αντιπροσωπεύει την στατιστική πιθανότητα ενός τυχαίου εκτεθειμένου ατόμου που επηρεάζεται δυσμενώς από κάποια επικίνδυνο συμβάν. Έτσι, ο κίνδυνος έχει οριστεί σε πολλά διαφορετικά επίπεδα λεπτομερώς. Η χρήση της λέξης κίνδυνος έχει συνήθως αρνητικές συνδηλώσεις και οι κίνδυνοι θεωρούνται ως κάτι που πρέπει να ελαχιστοποιηθεί ή να αποφευχθεί.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΈΣ ΑΝΑΦΟΡΈΣ

1. Bureau of Labor Statistics (BLS) (2013) Occupational Injuries and Illnesses and Fatal Injuries Profiles database queried by industry for Agriculture, Forestry, Fishing and Hunting. United States Department of Labor.
2. Kirkhorn, S.R., Earle-Richardson, G., Banks, R.J. (2010) Ergonomic Risks and Musculoskeletal Disorders in Production Agriculture: Recommendations for Effective Research to Practice." Journal of Agromedicine, 15:281-299
3. Nanotechnologies in Food and Agriculture, Chapter: 4, Publisher: Springer International Publishing, Mahendra Rai, Caue Ribeiro, Luiz Mattoso, Nelson Duran, pp.81-101
4. Role of bacterial biofertilizers in agriculture and forestry Volume 2, Issue 3, 183-205. 14 August 2015 Paula García-Fraile 1,*, Esther Menéndez 2 , and Raúl Rivas
5. http://www.globalbioenergy.org/fileadmin/user_upload/gbep/docs/2015_events/3rd_Bioenergy_Week_25-29_May_Indonesia/26_5_10_MANEEWON.pdf
6. <http://scienceflora.org/journals/index.php/jp/article/view/2180/2158>
7. http://www.researchjournal.co.in/upload/assignments/5_200-203.pdf
8. <http://oaji.net/articles/2014/1250-1412951886.pdf>
9. https://www.researchgate.net/publication/49965885_Potential_Production_and_Application_of_Biofertilizers_in_Sudan