

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΑ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

Περιεχόμενο

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΜΒΟΛΙΟΥ ΡΗΙΖΟΒΙΟΥM	1
ΜΗ ΣΥΜΒΙΩΤΙΚΑ ΕΜΒΟΛΙΑ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ ΑΖΩΤΟΥ- ΕΦΑΡΜΟΓΗ	3
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΜΒΟΛΙΟΥ ΜΙΚΟΡΙΖΑΣ	8
ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΣ ΦΩΣΦΟΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΤΟΠΟΙΩΝ - ΕΦΑΡΜΟΓΗ	8
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΣΤΙΣ ΑΡΔΕΥΟΜΕΝΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ	10
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΒΑΜΒΑΚΙ	14
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΣΕ ΞΗΡΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ	16
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΣΕ ΞΗΡΑ ΟΣΠΡΙΑ	18
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΣΕ ΛΑΧΑΝΙΚΑ	19
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΣΕ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΦΡΟΥΤΩΝ	21
ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΣΤΑ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	22
ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ	23
ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ	24
ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΣΤΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥΣ	24
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ	26

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΜΒΟΛΙΟΥ ΡΗΙΖΟΒΙΟΥM

Η επίδραση των εμβολίων στην ανάπτυξη και απόδοση των ψυχανθών εξαρτάται από την ποιότητα του εμβολίου, τις ιδιότητες του εδάφους και τις τεχνικές εφαρμογής. Γενικά το εμβόλιο πρέπει να χρησιμοποιείται σύμφωνα με τις προδιαγραφές που υπάρχουν στην συσκευασία και χρησιμοποιείται όταν ένα όσπριο φυτεύεται σε μια νέα περιοχή ή όταν το όσπριο έχει πρόβλημα σχηματισμού όζων. Ο κύριος σκοπός του εμβολιασμού είναι να εφοδιάσει το όσπριο ξενιστή με επιλεγμένα ριζοβιακά στελέχη. Το εμβόλιο θα πρέπει να είναι καλής ποιότητας κατά το χρόνο εφαρμογής.

Συνήθως, δύο μέθοδοι εφαρμογής χρησιμοποιούνται στον εμβολιασμό *Rhizobium* στα όσπρια. Υπάρχει ο άμεσος εμβολιασμός, όπου το εμβόλιο τοποθετείται σε άμεση επαφή με το σπόρο (σπόρος-εφαρμόζεται το εμβόλιο), και ο έμμεσος εμβολιασμός, όπου από το εμβόλιο τοποθετείται δίπλα ή κάτω από το σπόρο (εδάφος-το εφαρμόζεται εμβόλιο).

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΑ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

Το εμβόλιο εφαρμόζεται στο σπόρο με τους ακόλουθους τρόπους:

α) Dusting: Με τη μέθοδο αυτή, το εμβόλιο αναμιγνύεται με τους ξηρούς σπόρους άμεσα. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε κακή πρόσφυση του rhizobia στους σπόρους, η μέθοδος είναι λιγότερο αποτελεσματική.

β) κοπριά: Το εμβόλιο μπορεί να αναμιχθεί με βρεγμένους σπόρους, ή να αραιωθεί με νερό και μερικά αυτοκόλλητα π.χ. 25% διάλυμα μελάσας ή 1% σκόνη γάλακτος. Σε ορισμένες περιπτώσεις αραβικό κόμμι, σακχαρόζη μεθυλικής αιθυλικής κυτταρίνης μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως αυτοκόλλητα.

γ) επικάλυψη σπόρου: Το εμβόλιο μπορεί να φτιαχθεί σε πολτό και να αναμιχθεί με τους σπόρους. Οι σπόροι στην συνέχεια επικαλύπτονται με προσθήκη λεπτοαλεσμένου ασβέστη, άργιλου, φωσφορικών αλάτων, κάρβουνου, δολομίτη, ή ταλκ. Η μέθοδος έχει αρκετά πλεονεκτήματα, όπως είναι η προστασία του rhizobia ενάντια του χαμηλού pH του εδάφους, της αποξήρανσης, των όξινων λιπασμάτων, των μυκητοκτόνων ή εντομοκτόνων.

Στην έμμεση μέθοδο η εφαρμογή του εμβολίου εφαρμόζεται στο έδαφος κάτω ή δίπλα στο σπόρο. Η μέθοδος χρησιμοποιείται όταν οι σπόροι επεξεργάζονται με μυκητοκτόνο ή εντομοκτόνο, και όταν υψηλή ποσότητα εμβολίου είναι απαραίτητη για να εκτοπίσει τον αυτόχθονα ριζοβιακό πληθυσμό. Ο απλούστερος εμβολιασμός είναι να φτιαχτεί υγρό σκεύασμα του εμβολίου και να ψεκαστεί στο έδαφος ή απευθείας πάνω από τους σπόρους μετά την τοποθέτησή τους. Σε αυτή την περίπτωση είναι αναγκαία μεγάλη ποσότητα εμβολίου. Μειονεκτήματα αυτής της μεθόδου περιλαμβάνουν απώλεια βιωσιμότητας του rhizobia, μικρή περίοδο αποθήκευσης και δυσκολία στην κατανομή του εμβολίου.

Συνήθως, δύο μέθοδοι εφαρμογής χρησιμοποιούνται στον εμβολιασμό Rhizobium στα όσπρια. Υπάρχει ο άμεσος εμβολιασμός, όπου το εμβόλιο τοποθετείται σε άμεση επαφή με το σπόρο (σπόρος-εφαρμόζεται το εμβόλιο), και ο έμμεσος εμβολιασμός, όπου από το εμβόλιο τοποθετείται δίπλα ή κάτω από το σπόρο (εδάφος-το εφαρμόζεται εμβόλιο).

Το εμβόλιο εφαρμόζεται στο σπόρο με τους ακόλουθους τρόπους:

α) Dusting: Με τη μέθοδο αυτή, το εμβόλιο αναμιγνύεται με τους ξηρούς σπόρους άμεσα. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε κακή πρόσφυση του rhizobia στους σπόρους, η μέθοδος είναι λιγότερο αποτελεσματική.

β) κοπριά: Το εμβόλιο μπορεί να αναμιχθεί με βρεγμένους σπόρους, ή να αραιωθεί με νερό και μερικά αυτοκόλλητα π.χ. 25% διάλυμα μελάσας ή 1% σκόνη γάλακτος. Σε ορισμένες περιπτώσεις αραβικό κόμμι, σακχαρόζη μεθυλικής αιθυλικής κυτταρίνης μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως αυτοκόλλητα.

γ) επικάλυψη σπόρου: Το εμβόλιο μπορεί να φτιαχθεί σε πολτό και να αναμιχθεί με τους σπόρους. Οι σπόροι στην συνέχεια επικαλύπτονται με προσθήκη λεπτοαλεσμένου ασβέστη, άργιλου, φωσφορικών αλάτων, κάρβουνου, δολομίτη, ή ταλκ. Η μέθοδος έχει αρκετά

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΑ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

πλεονεκτήματα, όπως είναι η προστασία του rhizobia ενάντια του χαμηλού pH του εδάφους, της αποξήρανσης, των όξινων λιπασμάτων, των μυκητοκτόνων ή εντομοκτόνων.

Στην έμμεση μέθοδο η εφαρμογή του εμβόλιου εφαρμόζεται στο έδαφος κάτω ή δίπλα στο σπόρο. Η μέθοδος χρησιμοποιείται όταν οι σπόροι επεξεργάζονται με μυκητοκτόνο ή εντομοκτόνο, και όταν υψηλή ποσότητα εμβολίου είναι απαραίτητη για να εκτοπίσει τον αυτόχθονα ριζοβιακό πληθυσμό. Ο απλούστερος εμβολιασμος είναι να φτιαχτεί υγρό σκεύασμα του εμβολίου και να ψεκαστεί στο έδαφος ή απευθείας πάνω από τους σπόρους μετά την τοποθέτησή τους. Σε αυτή την περίπτωση είναι αναγκαία μεγάλη ποσότητα εμβολίου. Μειονεκτήματα αυτής της μεθόδου περιλαμβάνουν απώλεια βιωσιμότητας του rhizobia, μικρή περίοδο αποθήκευσης και δυσκολία στην κατανομή του εμβολίου.

ΜΗ ΣΥΜΒΙΩΤΙΚΑ ΕΜΒΟΛΙΑ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ ΑΖΩΤΟΥ-ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Azospirillum

Εφαρμογή Βιολιπασμάτων από Συνειρμικά Βακτήρια καθορισμού αζώτου

Οφέλη Βιολογικών λιπασμάτων

Σε γενικές γραμμές, τα Βιολιπάσματα από Συνειρμικά Βακτήρια καθορισμού αζώτου θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ειδικά για καλλιέργειες δημητριακών, όπως το ρύζι και το σιτάρι, αλλά και για καλλιέργειες μετρήσιμες, όπως τα λαχανικά, τα φρούτα, τα λουλούδια, ο καπνός, το βαμβάκι, η ελαιοκράμβη, το τσάι και τις καλλιέργειες φαρμάκων ή βότανων. Το BIO-N στις Φιλιππίνες είναι ένα λίπασμα μικροβιακής βάσης για το ρύζι, το καλαμπόκι και άλλες γεωργικές καλλιέργειες όπως ντομάτες, πιπεριές, μελιτζάνες, μπάμιες, μαρούλι, ροδάκινο και ampalaya. Πρόκειται για μια επαναστατική τεχνολογία που υπόσχεται πολύ σημαντικές αλλαγές στους αγρότες της χώρας όσον αφορά την αύξηση της παραγωγικότητας των γεωργικών εκμεταλλεύσεων και το εισόδημα, καθώς και την εξοικονόμηση χρημάτων για τη χώρα λόγω της μειωμένης εισαγωγής ανόργανων αζωτούχων λιπασμάτων. Αποτελείται κυρίως από μικροοργανισμούς που μπορούν να μετατρέψουν το αέριο άζωτο σε διαθέσιμη μορφή για τη διατήρηση της απαίτησης αζώτου των φυτών ξενιστών. Οι ενεργοί οργανισμοί (βακτηρίδια) απομονώθηκαν από τις ρίζες του Talahib, ένα φυτό συγγενές του ζαχαροκάλαμου. Αυτά τα βακτήρια μόλις συνδέονται με τις ρίζες από ρύζι, καλαμπόκι, ζαχαροκάλαμο, και ορισμένα φυτά κηπευτικών μπορούν να ενισχύσουν την ανάπτυξη των ριζών και την απόδοσή τους.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΑ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

Στην Κίνα και άλλες FNCA-Χώρες, Βιολιπάσματα από Συνειρμικά Βακτήρια καθορισμού αζώτου προκαλούν αυξημένη απόδοση κατά 10-30% και εξοικονομούν χημικά λίπασμα N κατά 15-25%. Είναι ανέφεραν ότι η εφαρμογή Βιολιπασμάτων από Συνειρμικά Βακτήρια καθορισμού αζώτου θα μπορούσαν να ενισχύσουν την ωρίμανση των καλλιεργειών, να συντομεύσουν τη βλαστική περίοδο από 5-10 μέρες και να βελτιώσουν την ποιότητα του εδάφους και τη γονιμότητα του.

Τα οφέλη των Βιολιπασμάτων από Συνειρμικά Βακτήρια καθορισμού αζώτου έχουν ως εξής:

1. Ενισχύουν την ανάπτυξη των βλαστών και την ανάπτυξη της ρίζας.
2. Βελτιώνουν την απόδοση των φυτών ξενιστών.
3. Αντικαθιστούν 30- 50% του συνολικού ποσού της απαίτησης N.
4. Κάνει τα φυτά ανθεκτικά στην ξηρασία και τα παράσιτα.
5. Μειώνει την εμφάνιση των επιθέσεων tungro στο ρύζι και cornear-worm στο καλαμπόκι.
6. Αυξάνει την απόδοση και την ανάκτηση του ρυζιού.

Εφαρμογή σε καλλιέργειες δημητριακών

Υγρή μορφής Βιολιπάσματα είναι ωφέλιμα για το ρύζι. Στη μεταφύτευση, βυθίστε τις ρίζες ρυζιού στο υγρό Βιολίπασμα για 10-15 λεπτά πριν τη μεταφύτευση και απλώστε στο έδαφος του ορυζώνα στο στάδιο ξαναπρασίνισματος σε αναλογία 1,5-3,0 L ανά εκτάριο. Για το σίτο, βυθίστε τους σπόρους σε υγρό Βιολίπασμα όλη τη νύκτα πριν από τη σπορά, και απλώστε πάνω σε φύλλα σιταριού σε ποσοστό 1,5-3,0 L ανά εκτάριο μαζί με νερό.

Λαχανικά

Στερεά Βιολιπάσματα απλώνονται σε λωρίδες και εφαρμόζονται σε τρύπες ως βασική ή επιφανειακή λίπανση. Για φυλλώδη λαχανικά όπως το σέλινο, το σπανάκι και το λάχανο, εφαρμόζονται σε ποσοστό 3,75 έως 15,0 kg ανά εκτάριο. Για τα λαχανικά-φρούτα, όπως αγγούρι, μελιτζάνα, ντομάτα και πεπόνι εφαρμόζονται σε ποσοστό 7,5 kg ανά εκτάριο. Για λαχανικά ρίζας όπως γλυκοπατάτα, πατάτα, τζίντζερ και σκόρδο, εφαρμόζονται σε ποσοστό 3,75 έως 15,0 kg ανά εκτάριο.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΑ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

Φρούτα

10-20 g, 20-30 g ή 30-50 g ανά φυτό θα εφαρμοστούν αντίστοιχα στα φυτά με φυτική απόδοση λιγότερο από 50 kg, 50-100 kg και πάνω από 100 kg.

Καπνός

6,25 kg ανά ha εφαρμόζονται. Όταν εφαρμόζονται Βιολιπάσματα από Συνειρμικά Βακτήρια καθορισμού αζώτου, τα N λίπασμα πρέπει να μειωθούν κατά 20-25%. Η Μικτή εφαρμογή με οργανικάλιπάσματα πρέπει να ενισχυθεί, διότι τα οργανικάλιπάσματα θα ωφελήσουν τα μικρόβια.

Καλαμπόκι

1. Τοποθετήστε τους σπόρους σε ένα κατάλληλο δοχείο και υγράνετε με νερό. Χύστε επαρκή ποσότητα εμβολίων, 1 πακέτο BIO-N για κάθε 3 κιλά σπόρου.

2. Ανακατέψτε καλά μέχρι οι σπόροι να είναι ομοιόμορφα επικαλυμμένοι, (1 ή 2 σταγόνες από το αυτοκόλλητο π.χ. Tween 20 ή APSA αναμειγνύονται με νερό για την ενίσχυση της προσρόφησης του BIO-N επί των σπόρων).

3. Σπείρετε τους επικαλυμμένους σπόρους αμέσως. Να είστε βέβαιοι πως δεν εκτίθενται οι εμβολιασμένοι σπόροι σε άμεση ηλιακή ακτινοβολία.

4. Ανάλογα με την ανάλυση του εδάφους, πολύ οριακά εδάφη μπορεί να απαιτήσουν βασική εφαρμογή τουλάχιστον ενός bagor δύο από 14-14-14 ανά εκτάριο ως πλευρική φορεσιά.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

Η βασική εφαρμογή οργανικού λιπάσματος απαιτείται να παρέχει μια ολόκληρη σειρά από άλλα θρεπτικά συστατικά για ένα αποτέλεσμα εξισορρόπησης. Διαχωρισμένη εφαρμογή των συνιστώμενων ανόργανων μακροστοιχείων έχει βρεθεί αποτελεσματική, π.χ. δεύτερη εφαρμογή 14-14-14 NPK συνιστάται να γίνεται πριν τη θυσάνωση.

Ρύζι

Ως στερεό εμβόλιο για άμεση-σπορά ρυζιού:

1. Ενυδατώστε τους σπόρους κατά τη διάρκεια της νύχτας σε καθαρό νερό
2. Προ-βλαστήστε τους σπόρους σε σάκους λινάτσας ή κατάλληλα δοχεία.
3. Όταν τα ριζίδια (εμβρυϊκά ρίζα) βγουν, τοποθετήστε τους βλαστούς σε κατάλληλα δοχεία.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΑ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

4. Χύστε την απαιτούμενη ποσότητα BIO-N και αναμειξτε επιμελώς έως ότου οι βλαστοί να είναι ομοιόμορφα επικαλυμμένοι.

5. Σπείρετε ακριβώς πάνω στο χωράφι ή στα προετοιμασμένα μέρη.

Ως υγρά εμβόλια σε κατάλληλα κρεβάτια(darogbed):

Αραιώνουμε την απαιτούμενη ποσότητα Bio-N σε επαρκή ποσότητα καθαρού νερού (π.χ. 1 πακέτο Bio-N για 1 γαλόνι νερού) και βρέχουμε ομοιόμορφα το σπόρο / δενδρύλλιο.

Ως πολτός για τη μεταφύτευση δενδρυλλίων:

1. Σε κατάλληλο δοχείο, αναμιγνύουμε BIO-N με καθαρό νερό για σχηματιστεί ένας πολτός ή ένα παχύ παρασκεύασμα.

2. Κλαδεύουμε τις ρίζες των νεαρών φυτών σε ομοιόμορφο μήκος και τις βουτάμε για τουλάχιστον 30 λεπτά ή 1 ώρα πριν από τη μεταφύτευση.

Διαδικασίες για την καλλιέργεια καλαμποκιού με τη χρήση εμβολιασμένων σπόρων Βιολογικού λίπασματος

A) Σπόροι

- Χρήση των καλύτερων σπόρων για συγκεκριμένες θέσεις, όπως συνιστάται από το Τμήμα Γεωργίας.

B) Παρασκευή γης

- Η γη οργώνεται με τρακτέρ σε βάθος 15-20 εκατοστών, και στη συνέχεια σκάβονται.
- Η γη καθαρίζεται από τα ζιζάνια και να προετοιμάζονται τα φυτάρια.

C) Εμβολιασμός σπόρων

- Ελέγξτε τις οδηγίες στο πακέτο Βιολιπάσματος. Για παράδειγμα, ένα πακέτο βιολιπάσματος για καλαμπόκι (200g για 2000 m) και 3 κιλά σπόρων.
- Ο εμβολιασμός γίνεται βήμα προς βήμα. Ετοιμάστε ένα καθαρό κουβά ή μια πλαστική σακούλα για να κρατήσετε τους σπόρους που εμβολιάζονται. Ετοιμάστε τον πολτό με ανάμειξη του αυτοκόλλητου με το εμβόλιο.
- Αν αυτοκόλλητο δεν είναι διαθέσιμο, χρησιμοποιήστε φυτικό έλαιο.
- Ανακατέψτε τον πολτό καλά με τους σπόρους καλαμποκιού και αφήστε τους να στεγνώσουν. Όταν εμβολιάζετε τους σπόρους, αποφύγετε να τους κάνετε πολύ υγρούς.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΑ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

- Δείτε την διαδικασία που αναγράφεται στη συσκευασία. Οι σπόροι γλυκού καλαμποκιού συνήθως επικαλύπτονται με μυκητοκτόνο. Χρησιμοποιήστε μεγαλύτερη ποσότητα εμβολίου και φυτών αμέσως μετά τον εμβολιασμό.
- Οι εμβολιασμένοι σπόροι είναι έτοιμοι να σπαρθούν. Τοποθετήστε τους εμβολιασμένους σπόρους στη σκιά.

D) Σπορά

- Σπείρετε τους σπόρους σε απόσταση φύτευσης των 75 εκατοστών x 25 εκ.
- Να αποφευχθεί η προσβολή των δενδρυλλίων από μύγες. Εντομοκτόνο πρέπει να τοποθετηθεί στις οπές των σπόρων.

E) Λίπανση

- Βασικό λίπασμα, 66 kg N / ha (ουρία), 150 kg SP-36 / ha και 100 kg KCl / ha εφαρμόζονται 10 ημέρες μετά το φύτεμα (DAP), κλιμακωτά σε βάθος 5 cm και εφαρμόζονται 7 cm μπροστά από τις σειρές φυτών.
- Δεύτερη N λίπανση, 33 kg ουρίας / ha εφαρμόζονται κλιμακωτά 10 cm μπροστά από σειρές φυτών.

F) Ξεχορτάρισμα

- Ξεχορτάρισμα γίνεται πριν την εφαρμογή.
- Στη δεύτερη εφαρμογή N λίπανσης, το έδαφος και τα αγριόχορτα επιστρέφουν πίσω στις σειρές των φυτών.

G) Διαχείριση των Παρασίτων

- Ψεκάστε τα φυτά με κατάλληλο εντομοκτόνο στη συνιστώμενη δόση αμέσως μόλις τα συμπτώματα μόλυνσης εμφανιστούν.

H) Πότισμα

- Το καλαμπόκι χρειάζεται επαρκή νερό κατά τη σπορά, την ανθοφορία και την πλήρωση των κόκκων.
- Αποχετευτικό σύστημα κατασκευάζεται για να αποφευχθούν οι πλημμύρες.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΑ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

1) Συγκομιδή

- Η συγκομιδή μπορεί να γίνει σε περίπου 96 DAP για τις ποικιλίες καλαμποκιού, και σε 70 DAP για το γλυκό καλαμπόκι.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΜΒΟΛΪΟΥ ΜΙΚΏΡΙΖΑΣ

1. Το ποσοστό εφαρμογής του Βιολιπάσματος VA mycorrhiza είναι 10 g ή 1 κουταλιά ανά φυτό.

2. Το Βιολίπασμα VA mycorrhiza μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιοδήποτε στάδιο της ανάπτυξης του φυτού. Ωστόσο, για τα μέγιστα οφέλη θα πρέπει να εφαρμόζεται κατά τη διάρκεια του σταδίου του δενδρυλλίου ή να τοποθετείται στη βάση της οπής του φυτού πριν από τη φύτευση. Δύο εβδομάδες μετά την εφαρμογή, μπορούν να εφαρμοστούν και άλλα κατάλληλα λιπάσματα.

3. Για φύτευση με κοπή στελέχους, τα καλλιεργητικά μέσα αναμιγνύονται με Βιολίπασμα VA mycorrhiza πριν από τη φύτευση. Τα αποθέματα της κοπής μπορούν να μεταφερθούν στο χωράφι ένα μήνα αφού έχουν αναπτύξει ρίζες.

4. Για μεταφύτευση, απλά πασπαλίζουμε με Βιολίπασμα VA mycorrhiza δίπλα στις ρίζες των φυτών και καλύπτουμε με χώμα.

5. Για τα καλλιεργούμενα δέντρα, το έδαφος κάτω από τη σκιά του φυτού χαρακώνεται ή τα φύλλα κάτω από το δέντρο απομακρύνονται. Περίπου 10 g (1 κουταλιά) ανά φυτό Βιολιπάσματος VA mycorrhiza εφαρμόζονται στο σύστημα των ριζικών τριχιδίων και στη συνέχεια καλύπτονται με χώμα.

6. Βιολίπασμα VA mycorrhiza μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με διάφορους τύπους βιολογικών λιπασμάτων (π.χ. Βιολίπασμα Rhizobium, ή PGPR).

ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

ΦΩΣΦΟΡΙΚΩΝ

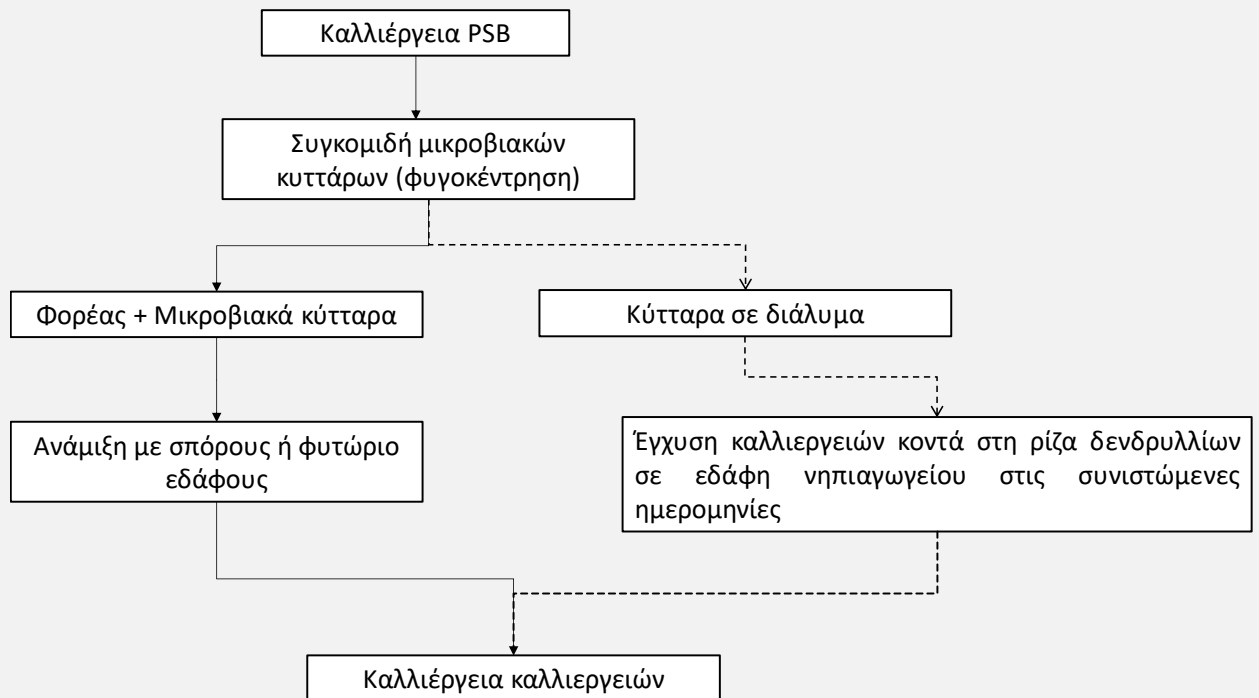
ΔΙΑΛΥΤΟΠΟΙΩΝ

-

Γενικά, τα βιολογικά λιπάσματα σε μορφή σκόνης εφαρμόζονται ως οργανικές ουσίες πάνω στο έδαφος. Αυτοί οι τύποι Βιολιπασμάτων είναι πολύ βολικοί για τους χρήστες όσον αφορά τη διαχείρισή τους. Μερικά βιολογικά λιπάσματα είναι ακριβά για τους αγρότες, με αποτέλεσμα η χρήση τους περιορίζεται στην συγκεκριμένη κατάσταση της γεωπονίας. Οι μικροοργανισμοί

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΑ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

γενικά παρέχονται από τους παραγωγούς των Βιολιπασμάτων, για αυτό είναι απαραίτητο ότι οι χρήστες ή οι αγρότες ακολουθούν τη μέθοδο εφαρμογής που υποδεικνύεται από τους κατασκευαστές. Ωστόσο, ως η δημοφιλέστερη μέθοδος εφαρμογής θεωρείται η επόμενη διαδικασία.



Σχήμα 1. Μέθοδος εμβολιασμού διαλυτοποιητών φωσφορικών

Δύο εβδομάδες πριν από τον εμβολιασμό των σπορίων, τα επιθυμητά σπορόφυτα (π.χ. ελαιοφοίνικας, λαχανικά, χόρτα βοσκής) παρασκευάζονται σε κατάλληλα δοχεία, που γεμίζονται με αμμώδες πηλώδες χώμα.

Βελτίωση των διαλυτοποιητών φωσφόρου:

Μια εναλλακτική προσέγγιση για τη χρήση των φωσφορικών βακτηριδίων διαλυτοποίησης όπως τα μικροβιακά εμβόλια, είναι η χρήση μεικτών καλλιεργειών ή ο συνεμβολιασμός με άλλους μικροοργανισμούς. Στοιχεία καταδεικνύουν το όφελος των μικτών εμβολιασμών με στελέχη PGPR οπου περιλαμβάνουν φωσφορικά βακτήρια διαλυτοποίησης. Παρατηρείται επίδραση ενός συνδιασμένου εμβολιασμού με *Rhizobium*, φωσφορικό διαλυτοποιητή *Bacillus megaterium* subsp. *phosphaticum* στέλεχος-PB και ενός μύκητα *Trichoderma* spp. Η θρεπτική πρόσληψη και η παραγωγή ρεβιθίου μελετήθηκαν υπό τις συνθήκες θερμοκηπίου και χωραφιού. Ο συνδυασμένος εμβολιασμός των τριών προαναφερθέντων παρουσίασε αύξηση στη βλάστηση, τη θρεπτική λήψη, το ύψος των φυτών, τον αριθμό των

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΑ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

κλαδιών, το σχηματισμό οζιδίων, την παραγωγή μιζελιών, και τη συνολική βιομάζα του ρεβιθιού έναντι των μεμονωμένων εμβολιασμών είτε ενός ελεγχόμενου εμβολιασμού.

Από την άλλη πλευρά, έχει υποτεθεί ότι ορισμένα φωσφορικά βακτηρία διαλυτοποίησης συμπεριφέρονται ως βοηθητικά βακτήρια μυκόριζας. Είναι πιθανό ότι οι φωσφορικοί διαλυτοποιητές από βακτήρια θα μπορούσαν να ληφθούν πιο αποτελεσματικά από το φυτό μέσω ενός μυκοριζικού αγωγού μεταξύ των ριζών και του περιβαλλόντος χώματος, που επιτρέπει τη θρεπτική μεταφορά από το έδαφος στο φυτό. Σημαντικά στοιχεία υποστηρίζουν το συγκεκριμένο ρόλο της φωσφορικής διαλυτοποίησης στην αύξηση της ανάπτυξης των φυτών από μικροοργανισμούς διαλυτοποίησης του φωσφόρου. Εντούτοις, δεν έχουν προσφέρει όλες οι εργαστηριακές ή υπαίθριες δοκιμές τα επιθυμητά αποτελέσματα. Επομένως, η αποδοτικότητα του εμβολιασμού ποικίλλει ανάλογα με τον εδαφολογικό τύπο, τις συγκεκριμένες ποικιλίες, και άλλες παραμέτρους.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΣΤΙΣ ΑΡΔΕΥΟΜΕΝΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ

Εφαρμογή των Βιολιπασμάτων στο ρύζι

Τα βιολογικά λιπάσματα που χρησιμοποιούνται για την καλλιέργεια ρυζιού είναι τα *Azospirillum*, *Phosphobacteria*, μπλε πράσινη άλγη, *azolla* και *Mycorhiza*.

Μέθοδοι εφαρμογής των βιολογικών λιπασμάτων

Εφαρμογή βακτηρίων Azospirillum:

- Επεξεργασία σπόρων: 600 g/lha *Azospirillum* αναμιγνύονται με νερό, όπου οι σπόροι έχουν βραχεί ένα βράδυ πριν από την σπορά στον ειδικό χώρο-φυτώριο.
- Εμβολιασμός σποροφύτων: Πολτός παρασκευάζεται με ανάμιξη 1000 g/lha *Azospirillum* σε 40 λίτρα νερού και τμήμα της ρίζας των σποροφύτων ρυζιού εμβαπτίζεται στο βακτηριακό μίγμα για 15-30 λεπτά και στη συνέχεια μεταμοσχεύονται.
- Εφαρμογή στον κύριο τομέα: 2000 g/lha *Azospirillum* αναμιγνύονται ομοιόμορφα με 25 κιλά κοπριάς και 25 kg χώματος και μεταφέρονται στον κεντρικό τομέα πριν τη μεταφύτευση.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΑ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

Χρήσεις:

- Τα *Azospirillum* βακτήρια ευδοκιμούν στις ζώνες ρίζας του ρυζιού και είναι ικανά για τον καθορισμό περισσότερου ατμοσφαιρικού αζώτου το οποίο απορροφάται από τα φυτά. Τα εκκρίματα ρίζας των καλλιεργειών παρέχουν τα θρεπτικά συστατικά για την επιβίωση και τον πολλαπλασιασμό των βακτηρίων.
- Το *Azospirillum* διαλυτοποιεί επίσης σε κάποιο βαθμό το φωσφόρο και το πυρίτιο που απαιτούνται από το ρύζι.
- Καθιστά τα φυτά ανθεκτικά στην ξηρασία όταν η άρδευση ή η βροχή καθυστερεί.
- Με την υιοθέτηση της εφαρμογής *Azospirillum* 30 % της ανόργανης χρήσης αζώτου μπορεί να μειωθεί.

Εφαρμογή Blue Green Algae

Η BlueGreenAlgae (BGA) μπορεί επίσης να καλλιεργηθεί τεχνητά.

Κρεβάτια μεγέθους 20 x 2 m παρασκευάζονται με ένα κλιμακωτό όργωμα σε όλες τις πλευρές και το νερό διατηρείται στο χωράφι σε ύψος 10 cm και σε βάθος 2-5 cm. 5 κιλά εμβόλιου *Algae* πασπαλίζονται με 100g ασβέστη. Μετά από 30 ημέρες, χωρίς αποστράγγιση του νερού, το οικόπεδο ξηραίνεται και ως εκ τούτου στρώμα *Algae* απλώνεται πάνω από το έδαφος. Η αποξηραμένη φλούδα *Algae* συλλέγεται σαν νιφάδα και διανέμεται για την εφαρμογή στις καλλιεργειές του ρυζιού σε ποσοστό 10 kg / ha, σε 10 ημέρες μετά τη μεταφύτευση.

Διαφορετικά, νιφάδες *Algae* μπορούν να κονιοποιηθούν, και να αναμιχθούν με 25 κιλά κοπριά και 25 kg χόματος και μπορούν να μεταφυτευτούν. Κατά τη στιγμή της εφαρμογής, μια λεπτή μεμβράνη από νερό πρέπει να διατηρηθεί.

Χρήσεις:

- Το άζωτο που καθορίζεται από BGA είναι περίπου 15 kg / ha κατά τη διάρκεια μιας περιόδου.
- Η BGA επεξεργάζεται τη βιταμίνη B₁₂ και τους αυξητικούς παράγοντες που καθιστούν το φυτό ικανό να αυξάνεται έντονα.
- Οξυγονώνει το νερό που κατασχέθηκε στο χωράφι.
- Εκκρίνει οργανικά οξέα που καθιστούν τη διαλυτοποίηση του φωσφόρου.
- Το στρώμα *Algae* σε καλλιέργειες ρυζιού προστατεύει επίσης από την απώλεια υγρασίας στο έδαφος.

Εφαρμογή *Azolla*

Το *Azolla* μπορεί να πολλαπλασιάζεται με κατασκευές με 10 εκατοστά βάθος στάσιμου νερού και προσθήκη υπερφωσφορικού άλατος στα 8 kg P₂O₅ / ha για μικρά αγροτεμάχια. Ο

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΑ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

εμβολιασμός μπορεί να γίνει με 8 kg / τ.μ. Το *Azolla* μπορεί να χρησιμοποιηθεί αμέσως μετά τη συγκομιδή.

Μπορεί να εφαρμοστεί ως χλωρή λίπανση πριν από τη φύτευση ρυζιού ή μπορεί να καλλιεργηθεί ως παράλληλη καλλιέργεια με ρύζι. Περίπου 10 τόνοι νωπού *Azolla* ανά εκτάριο ισοδυναμούν με 30 kgN / ha.

Χρήσεις:

- Το *Azolla* εκκρίνει οργανικό άζωτο στο νερό κατά τη διάρκεια της ανάπτυξής του και αμέσως μετά την καταπάτησή του.
- Τα φύλλα φτέρης είναι μαλακά και αποσυντίθεται ταχέως.
- Απορροφά ίχνη καλίου από το νερό άρδευσης.
- Το *Azolla* παρέχει άζωτο, οργανικό άνθρακα κάλιο κλπ
- Εμποδίζει την ανάπτυξη ζιζανίων στα ύδατα των καλλιέργειών ρυζιού

Εφαρμογή Βακτηρίων φωσφόρου

Τα βακτήρια φωσφόρου εφαρμόζονται με την ίδια δόση και τρόπο όπως το *Azospirillum*. Τα βακτήρια όπως *Bacillus megatherium var phosphaticum*, *pseudomonas fluorescens*, μύκητες όπως *Penicillium digitatum* *Aspergillus niger* βρέθηκαν να έχουν ισχυρή ικανότητα διάλυσης φωσφορικού.

Χρήσεις: 25 έως 50 % της συνιστώμενης δόσης Φώσφορου μπορεί να μειωθεί ανάλογα με την εγγενή περιεκτικότητα του εδάφους σε φώσφορο.

Τα Βιολιπάσματα θα μπορούσαν να προσφέρουν μια ευκαιρία στο ρύζι για αύξηση των αποδόσεων, της παραγωγικότητας και της αποδοτικότητας χρήσης των πόρων του. Η αύξηση της διαθεσιμότητας των βιολογικών λιπασμάτων σε πολλές χώρες και περιοχές και ενίοτε το επιθετικό μάρκετινγκ φέρνει όλο και περισσότερους αγρότες σε επαφή με αυτή την τεχνολογία. Ωστόσο, οι καλλιεργητές ρυζιού χρειάζεται να παίρνουν συμβουλές για τα βιολογικά λιπάσματα και τη χρήση τους από την έρευνα ή την διερεύνηση, διότι πολύ λίγα είναι γνωστά για τη χρησιμότητά τους στο ρύζι.

Η μελέτη του Nino Paul Meynard Banayo et al., εξέτασε διαφορετικά βιολογικά λιπάσματα σε πεδινές αρδευόμενες καλλιέργειες ρυζιού στις Φιλιππίνες κατά τη διάρκεια των τεσσάρων εποχών. Σε όλες τις εποχές και σε όλη τη διάρκεια της εφαρμογής Βιολιπασμάτων, η απόδοση των κόκκων αυξανόταν με αυξανόμενες ποσότητες Βιολιπασμάτων. Ωστόσο, αυτή η αύξηση δεν ήταν πάντα στατιστικά σημαντική και η αύξηση της απόδοσης διέφερε σημαντικά μεταξύ των εποχών.

Όμως, οι χαμηλές αποδόσεις σε μια συγκεκριμένη εποχή οφείλονταν σε έναν τυφώνα που προκάλεσε σημαντικές ζημιές λόγω πλημμυρών στο μέρος του πειράματος και στο πεδίο της καλλιέργειας. Για το λόγο αυτό, η καλλιέργεια συλλέχθηκε πρόωρα περίπου 1 εβδομάδα

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΑ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

νωρίτερα, γεγονός το οποίο μείωσε περαιτέρω τις εφικτές αποδόσεις. Οι αποδόσεις των καρπών και στις άλλες εποχές ήταν παρόμοιες. Τα Βιολιπάσματα που επέτυχαν την υψηλότερη αποδόση κόκκων και στις τέσσερις ανόργανες εφαρμογές λιπασμάτων και στις τέσσερις εποχές ήταν τα BN (*Azospirillum lipoferum*, *A. brasilense*). Στατιστικά σημαντικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των εφαρμογών Βιολιπασμάτων και ανόργανων λιπασμάτων δεν μπορούσαν να ανιχνευθούν σε κάθε εποχή (σε $p \leq 0,05$), υποδηλώνοντας ότι η επίδραση του Βιολιπάσματος ήταν ανεξάρτητη του ανόργανου λιπάσματος. Ωστόσο, υπήρχε τάση υψηλότερης αποδόσεως παραγωγής λόγω της χρήσης Βιολιπάσματος σε χαμηλή έως μέτρια ποσοστά χρήσης ανόργανου λιπάσματος. Η τάση αυτή ήταν πιο εμφανής για τα Βιολιπάσματα BN, ενώ η απόδοση των βιολογικών λιπασμάτων BS (*Trichoderma parceramosum*, *T. pseudokoningii*, και ακτινοβολούμενου με υπεριώδες στέλεχος του *T. harzianum*) και BG (rhizobacteria) ήταν λιγότερο σημαντική.

Η αύξηση της απόδοσης σιτηρών λόγω των Βιολιπασμάτων κυμάνθηκε από 200 έως 300 kg κόκκων ha⁻¹ για τα καλύτερα βιολογικά λιπάσματα, όταν η εφαρμογή BN είχε σχεδόν 800 kg · ha⁻¹ καλύτερη απόδοση καρπού σε σχέση με τον έλεγχο. Σε γενικές γραμμές, η εποχιακή αύξηση της απόδοσης σε όλη τη διάρκεια της εφαρμογής λιπάσματος ήταν μεταξύ 5% και 18% για τα Βιολιπάσματα BN για τα Βιολιπάσματα BS (*Trichoderma parceramosum*, *T. pseudokoningii*, και UV-irradiated strain of *T. harzianum*) (έως και 24% για ατομική συνδυασμένη θεραπεία), και μεταξύ 1% και 9% για τα Βιολιπάσματα BG (ριζοβακτηρίδια) (έως και 28% για ατομική συνδυασμένη θεραπεία). Για τον υπολογισμό της σχετικής αύξησης της απόδοσης, μόνο οι μέσες τιμές θα μπορούσαν να συγκριθούν και δε θα μπορούσε να διεξαχθεί καμία στατιστική ανάλυση.

Οι δοκιμασμένα βιολογικά λιπάσματα αύξησαν την απόδοση των σιτηρών σημαντικά, και ειδικά τα Βιολιπάσματα BN. Ακόμη και σε περιόδους κατά τις οποίες δεν υπήρχε σημαντική επίδραση λόγω της μεταβλητότητας των αποδόσεων μεταξύ των αγροτεμαχίων, μπορούσε να ανιχνευθεί πως η απόδοση κόκκων με Βιολίπασμα ήταν συνήθως καλύτερη από ότι χωρίς. Η εποχιακή αύξηση της απόδοσης σε όλη τη διάρκεια της εφαρμογής λιπάσματος ήταν μεταξύ 5% και 18% για Βιολίπασμα BN, η οποία είναι εντός του εύρους 5-30% που αναφέρεται σε εμβόλια *Azospirillum* και σε καλλιέργειες εκτός ρυζιού.

Ομοίως, η παρατηρούμενη αύξηση της απόδοσης για BS *Trichoderma* (3-13%) που ήταν κοντά στο 15-20% της αύξησης της απόδοσης του ρυζιού που περιγράφεται από την τάση των αυξήσεων απόδοσης μεταξύ των διαφόρων ανόργανων εφαρμογών λιπασμάτων, δεν ήταν τόσο σαφής σε όλες τις εποχές αλλά οι αυξήσεις στην απόδοση ήταν συχνά χαμηλότερες σε υψηλότερα ποσοστά ανόργανων λιπασμάτων. Οι αυξήσεις στην απόδοση λόγω της χρήσης Βιολιπάσματος ήταν συνήθως κάτω από 0,5 t ha⁻¹. Μελέτη διεξήχθη για να αξιολογηθεί το αποτέλεσμα των διαφορετικών βιολογικών λιπασμάτων στην απόδοση των κόκκων ρυζιού σε πεδινές περιοχές, και για να διερευνήσει τις πιθανές συνέπειες αλληλεπίδρασης με τα διαφορετικά ανόργανα λιπάσματα.

Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντικές αυξήσεις στην απόδοση για όλα τα προϊόντα που εξετάστηκαν σε ορισμένες εποχές αλλά τα πιο ορατά αποτελέσματα επιτεύχθηκαν από

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΑ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

Βιολίπασμα *Azospirillum*. Στις περισσότερες περιπτώσεις, οι παρατηρηθείσες αυξήσεις απόδοσης καρπού δεν ήταν τεράστιες (0.2 έως 0.5 τ·ha⁻¹) αλλά θα μπορούσαν να παρέχουν τα ουσιαστικά εισοδηματικά κέρδη δεδομένου του σχετικά χαμηλότερου κόστους των δοκιμασμένων Βιολιπασμάτων. Η θετική επίδραση των δοκιμασμένων Βιολιπασμάτων δεν περιορίστηκε κατά τα χαμηλά ποσοστά χρήσης ανόργανων λιπασμάτων και κάποια επίδραση παρατηρήθηκε στην απόδοση καρπού μέχρι 5 τ·ha⁻¹.

Ωστόσο, η τάση στα αποτελέσματά μας φαίνεται να δείχνει ότι η χρήση των βιολογικών λιπασμάτων μπορεί να είναι πιο χρήσιμη σε χαμηλό-μεσαία συστήματα εισόδου. Τα αποτελέσματα που επιτεύχθηκαν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη καλύτερων συμβουλών για τους γεωργούς όσον αφορά τη χρήση Βιολιπασμάτων σε πεδινές καλλιέργειες ρυζιού, αλλά παραμένουν πολλά σημαντικά ερωτήματα. Ειδικότερα, τα βιολογικά λιπάσματα πρέπει να αξιολογούνται υπό συνθήκες με τυπικές αβιοτικές πιέσεις για τα περισσότερα χαμηλό-μεσαία συστήματα εισόδου (π.χ., κάτω από ξηρασία ή υπό χαμηλή γονιμότητα του εδάφους) και υπό ένα εύρος γενετικού υλικού, επειδή η επίδρασή τους μπορεί να εξαρτάται από την ποικιλία που χρησιμοποιείται. Περισσότερη προσανατολισμένη έρευνα χρειάζεται για την καλύτερη κατανόηση των πραγματικών μηχανισμών που εμπλέκονται, η οποία με τη σειρά της μπορεί να συμβάλει στη βέλτιστη αξιοποίηση των βιολογικών λιπασμάτων σε καλλιέργειες με βάση το ρύζι.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΒΑΜΒΑΚΙ

Η μελέτη των επιτευγμάτων της Γεωπονίας και της Εδαφολογικής επιστήμης εξετάζει επιλεγμένα στελέχη των *Azotobacter*, *Acetobacter*, *Azospirillum* και *Pseudomonas* σε δύο ποικιλίες βαμβακιού (American H1098 and Desi HD123) συνεχόμενα για δύο χρόνια (2000-01 και 2001-02), υπό συνθήκες αγρού. Αυτές οι δύο ποικιλίες βαμβακιού είναι γενετικά διαφορετικές. Η ποικιλία βαμβακιού HD123 Desi είναι διπλοειδής, με λιγότερη πρόσληψη θρεπτικών συστατικών και έχει λιγότερη ευαισθησία σε παράσιτα. Η H1098 είναι μια τετραπλοειδής αμερικανική ποικιλία βαμβακιού που έχει υψηλή θρεπτική ικανότητα πρόσληψης και είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη στα παράσιτα.

Δεδομένου ότι το βαμβάκι είναι καλοκαιρινή καλλιέργεια και η θερμοκρασία το καλοκαίρι αυξάνεται μέχρι 48°C, οι επιλεγμένες καλλιέργειες ήταν κυρίως ανεκτικές σε υψηλές θερμοκρασίες. Το *Azotobacter* έχει την ιδιότητα σχηματισμού κυστών. Αυτό τους δίνει τη δυνατότητα να επιβιώσουν σε υψηλές θερμοκρασίες. Διάφορες έρευνες έχουν τονίσει ότι το PGPRs (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) διεγείρει την ανάπτυξη των φυτών με τη διευκόλυνση πρόσληψης ανόργανων συστατικών όπως N, P, K και άλλων σημαντικών μικροθρεπτικών συστατικών (Barea et al., 1976; Dobbelaere et al., 2003). Αυτή η πρόσληψη φαίνεται να είναι οφείλεται σε μια γενική αύξηση του όγκου του ριζικού συστήματος. Μεγαλύτερο

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΑ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

ποσό ΙΑΑ επηρεάζει την δημιουργία των σπόρων σιταριού κυρίως λόγω της παραγωγής των ρυθμιστών ανάπτυξης βακτηρίων.

Η καλύτερη απόδοση αποδίδεται στην ικανότητα της υψηλής ανοχής στη θερμοκρασία από κάποιες ποικιλίες κατά τη διάρκεια της εποχής της συγκομιδής βαμβακιού. Οφείλεται επίσης στον καλύτερο πολλαπλασιασμό, την επιβίωση, την ικανότητα καθορισμού περισσότερου N, τις αντιμυκητιακές ιδιότητες των στελεχών των εμβόλιων και τις ουσίες που προωθούν την ανάπτυξη που είναι επίσης πιθανό να συμβάλλουν στις ευεργετικές επιδράσεις των καλλιεργειών. Τα στελέχη *Azotobacter* που χρησιμοποιούνται στην παρούσα έρευνα έχουν επίσης δοκιμαστεί για τις προαναφερθείσες ιδιότητες και έχει παρατηρηθεί ότι έχουν την ικανότητα να εκκρίνουν αμμωνία, να παράγουν ΙΑΑ, να έχουν αντιμυκητιακές ιδιότητες και να είναι ικανά για τον καθορισμό αζώτου.

Η υψηλότερη απόδοση των σπόρων, η ανάπτυξη των φυτών και η επιβίωση των βιοεμβόλιων μπορεί να αποδοθούν σε πολλούς παράγοντες με πιο σημαντικό την ευνοϊκή επιρροή που ασκείται από εκκρίματα ρίζας που περιέχουν οξέα, οργανικά οξέα, υδατάνθρακες και αυξητικές ορμόνες όπως ινδολικό οξικό οξύ. Τα ΙΑΑ συντίθενται από βακτήρια προσλαμβανόμενα από φυτά και μπορεί να διεγείρουν τον πολλαπλασιασμό των κυττάρων. Ο καθορισμός αζώτου και η διαλυτοποίηση των αδιάλυτων φωσφορικών συμβάλλει επίσης σημαντικά στην ανάπτυξη των φυτών. Οι διαλυτοποιητές φωσφόρου μπορούν να ασκήσουν σημαντική επιρροή στην πρόσληψη των θρεπτικών συστατικών.

Ως εκ τούτου, η χρήση των Ρδιαλυτοποιητών, ΙΑΑ που παράγει βακτηριακά στελέχη *Azotobacterchroococcum* μπορεί να αυξήσει την αποδοτικότητα της εφαρμοσμένου και φυσικού P₂O₅ μειώνοντας τον καθορισμό του εδαφολογικού μέρους. Συνεπώς, η επιλογή των απομονωθέντων στελεχών με την υψηλότερη ανοχή στη θερμοκρασία, Ρ διαλυτοποίητων, παραγωγήςφυτοορμόνης και του υψηλούκαθορισμού N έχει επεκτείνει τις δυνατότητες χρήσης του ελεύθερης διαβίωση αζώτου στα σιτηρά και άλλα μη-ψυχανθή. Οι μελέτες μας δείχνουν ότι μικροβιακά εμβόλια μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως οικονομική συμβολή για την αύξηση της παραγωγικότητας των καλλιεργειών και τη μείωση του επιπέδου χρήσης των λιπασμάτων μαζί με τη συγκομιδή περισσότερων θρεπτικών συστατικών από το χώμα. Πολλή έρευνα ακόμη χρειάζεται να γίνει σχετικά με τις πτυχές της παραγωγής φυτοορμόνης και της αυξημένης πρόσληψης των θρεπτικών συστατικών που είναι μια σημαντική παράμετρος στην αλληλεπίδραση μικρόβιων-φυτών.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΑ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΣΕ ΞΗΡΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ

Καλλιέργειες δημητριακών

Τα βιολογικά λιπάσματα που χρησιμοποιούνται, είναι οι εξής:

- *Azotobacter*
- *Azospirillum*
- Phosphotika

Στα ακόλουθα ΣΙΤΗΡΑ:

ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΑ: Ρύζι, Σιτάρι, Αραβόσιτος

ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΑ ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΑ: Κριθάρι, Βρώμη, κεχρί, σόργο, κλπ

Μέθοδοι εφαρμογής

➤ **Επεξεργασία σπόρων**

Αναμειγνύουμε 200gm *Azotobacter* ή *Azospirillum* + 200gm Phosphotika σε 300-400ml νερό και ανακατεύουμε καλά. Ανακατεύουμε αυτό το μίγμα με 10-12kg σπόρων με τα χέρια μέχρι όλοι οι σπόροι να είναι ομοιόμορφα επικαλυμμένοι. Στεγνώνουμε τους επικαλυμμένους σπόρους στην σκιά και τους σπέρνουμε αμέσως.

➤ **Θεραπεία εμφάνισης των ριζών των σποροφύτων**

Αναμειγνύουμε 1kg *Azotobacter* και 1kg Phosphotika με επαρκή ποσότητα νερού και βυθίζουμε τις ρίζες των δενδρυλλίων που πρόκειται να μεταφυτευτούν σε 1 στρέμμα σε αυτό μίγμα για 30 λεπτά ή περισσότερο και μεταφυτεύουμε αμέσως. Σε περίπτωση ρυζιού, προετοιμάστε ένα μικρό φυτώριο στον χωράφι και να γεμίστε με 3-4 ίντσες νερού. Βάλτε 2 κιλά *Azospirillum* + 2kg phosphotika σε αυτό το νερό και ανακατέψτε. Βυθίστε τις ρίζες των δενδρυλλίων που πρόκειται να φυτευτούν σε 1 στρέμμα σε αυτό το μίγμα για 8-12 ώρες (όλη τη νύκτα) και μεταφυτεύστε.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΑ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

Οφέλη

- Αύξηση της απόδοσης των καλλιεργειών κατά 20-30%.
- Αντικατάσταση των χημικών λιπασμάτων κατά 25%.
- Επαναφορά της φυσικής γονιμότητας.
- Παροχή θρεπτικών συστατικών στα φυτά με πολύ χαμηλό κόστος.
- Μη ύπαρξη επιβλαβών επιπτώσεων στην γονιμότητα του εδάφους και την ανάπτυξη των φυτών.
- Επιτάχυνση της βλάστησης των σπόρων, της ανθοφορίας και της ωριμότητας στις καλλιέργειες.
- Προωθούν την ανακύκλωση / αποσύνθεση των οργανικών αποβλήτων.
- Παροχή υπολειμματικής δράσης για τις επόμενες καλλιέργειες.
- Δεν ρυπαίνουν και είναι φιλικά προς το περιβάλλον.

Η επίδραση PGPR (Rhizobacteria προώθησης της αύξησης των φυτών) στην αύξηση δημητριακών, την ανάπτυξη και την παραγωγή εξετάζονται από τους Yasin M. Et al. Το PGPR ενισχύει τη διαθεσιμότητα των μη διαθέσιμων θρεπτικών ουσιών και αυξάνει επίσης τη θρεπτική ικανότητα απορρόφησης των καλλιεργούμενων φυτών. Ο καθορισμός αζώτου και τα βακτηρίδια που διαλυτοποιούν το φώσφορο έχουν συνεργατικά αποτελέσματα στη αύξηση και την ανάπτυξη των συγκομιδών δημητριακών. Το rhizobacteria ρύθμισης αύξησης των φυτών χρησιμοποιούνται συνήθως στις μη-οσπριοειδείς συγκομιδές όπως το ρύζι, ο αραβόσιτος, ο σίτος. Ο εμβολιασμός με βάκιλο έχει δείξει θετική απάντηση στην παραγωγή των ορυζώνων, του σόργου και του αραβόσιτου. Η επεξεργασία σπόρου σίτου με Rhizobacteria προώθησης της αύξησης των φυτών έχει παρουσιαστεί σημαντική αύξηση στην παραγωγή σίτου λόγω της υψηλής θρεπτικής ικανότητας αφομοίωσης των ριζών. Βακτηριακά γένη περιλαμβάνονται στα PGPR *Azotobacter*, *Bacillus* και *Azospirillum*.

Η επεξεργασία του σπόρου σίτου και του κριθαριού με είδη βάκιλου έχουν παρουσιάσει αύξηση στην παραγωγή των συγκομιδών. Με τον ίδιο τρόπο η επεξεργασία σπόρου σίτου με το βάκιλο SP. ενίσχυσε την αύξηση ρίζας και βελτίωσε την εδαφολογική δομή και την ανάπτυξη των φυτών. Η συλλογική επεξεργασία σπόρου με βακτηρίδια καθορισμού αζώτου και βακτηρίδια διαλυτοποίησης φωσφόρου είναι αποτελεσματικότερη από την ενιαία εφαρμογή. Τα Βιολιπάσματα ελέγχουν τα επιβλαβή εδαφολογικά παθογόνα και ενισχύουν τη διαθεσιμότητα των θρεπτικών ουσιών για τα καλλιεργούμενα φυτά. Η κοινή εφαρμογή βακτηριδίων καθορισμού αζώτου και διαλυτοποίησης φωσφόρου προωθεί την παραγωγή του σόργου και του κριθαριού σε αντίθεση με την μεμονωμένη εφαρμογή βακτηριδίων καθορισμού αζώτου ή βακτηριδίων διαλυτοποίησης φωσφόρου.

Η επεξεργασία σπόρων σίτου με *Pseudomonas putida* και *Bacillus lentus* αύξησε την βλάστηση των σπόρων, την ανάπτυξη των φυτών, καθώς και την αύξηση της απόδοσης του σιταριού. Ο εμβολιασμός των σπόρων σιταριού με *Azotobacter* αυξάνει όλες τις παραμέτρους

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΑ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

απόδοσης και την τελική απόδοση της καλλιέργειας τόσο ξεχωριστά όσο και συνεργατικά με βακτηρίδια διαλυτοποίησης φωσφόρου. Η χρήση των βακτηρίων στερέωσης αζώτου (βακτηριακό στελέχη *Azotobacter chroococcum*) ως πηγή βιολίπασματων αυξάνει την βιολογική απόδοση του σίτου. Κοινή εφαρμογή βακτηριακών στελεχών *Azotobacter chroococcum* και *Bacillus magatherium* αποδείχθηκε να έχει θετικά αποτελέσματα στην ανάπτυξη των φυτών, όταν χρησιμοποιείται ως πηγή βιολίπασματων στο σιτάρι σε σχέση με μεμονωμένη εφαρμογή *Bacillus magatherium*.

Ο εμβολιασμός ποικιλιών σίτου με PSB και βακτήρια καθορισμού άζωτου αποδείχθηκε πως έχει καλά αποτελέσματα στη θεραπεία αύξησης του ελέγχου κατά 10% στην απόδοση των μη-οσπρίων λόγω του εμβολιασμού με *Azotobacter chroococcum* και αύξηση 15 έως 20% στην απόδοση των δημητριακών. Το *Azotobacter* χρησιμοποιείται σε γεωργικές καλλιέργειες ως εμβολιολόγος της μοναδικής ικανότητάς του να καθορίζει το ατμοσφαιρικό άζωτο και να το καταστεί διαθέσιμο για τα φυτά των καλλιεργειών. Συνδυάστε την επεξεργασία σπόρων λίνου με βακτηρίδια στερέωσης αζώτου και βακτηρίδια διαλυτοποίησης φωσφόρου μαζί συμπεριλαμβανομένων *Bacillus sp.* που ενισχύουν την παραγωγή της ανάπτυξης των συστατικών που βοηθούν τον πολλαπλασιασμό του φυτικού κυττάρου και τη διεύρυνση των κυττάρων και, τέλος, αυξάνουν όλες τις παραμέτρους ανάπτυξης.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΣΕ ΞΗΡΑ ΟΣΠΡΙΑ

Το Βιολίπασμα που χρησιμοποιείται για την καλλιέργεια ψυχανθών είναι το rhizobial.

Το εμβόλιο πρέπει να χρησιμοποιείται σύμφωνα με τις προδιαγραφές της συσκευασίας και να χρησιμοποιείται όταν το όσπριο εισάγεται σε μια νέα περιοχή ή όταν το όσπριο είναι γνωστό πως έχει πρόβλημα σχηματισμού όζων. Ο κύριος σκοπός του εμβολιασμού είναι να τροφοδοτήσει το όσπριο ξενιστή με επιλεγμένα ριζοβιακά στελέχη. Το εμβόλιο πρέπει να έχει καλή ποιότητα κατά το χρόνο της εφαρμογής.

Συνήθως, δύο μέθοδοι εφαρμογής χρησιμοποιούνται στον εμβολιασμό rhizobial στα όσπρια. Αυτές είναι ο άμεσος εμβολιασμός, όπου το εμβόλιο τοποθετείται σε άμεση επαφή με το σπόρο (σπόρος-εφαρμόζεται το εμβόλιο), και ο έμμεσος εμβολιασμός, όπου το εμβόλιο τοποθετείται δίπλα ή κάτω από το σπόρο (εδάφους-εφαρμόζεται το εμβόλιο).

Το εμβόλιο εφαρμόζεται στο σπόρο με τους ακόλουθους τρόπους:

α) Dusting: Με τη μέθοδο αυτή, το εμβόλιο αναμιγνύεται με τους ξηρούς σπόρους άμεσα. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε φτωχή πρόσφυση του rhizobial στους σπόρους, η μέθοδος είναι λιγότερο αποτελεσματική.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΑ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

β) Κοπριά: Το εμβόλιο πρέπει να αναμιχθεί με τους βρεγμένους σπόρους, ή να αραιωθεί με νερό και μερικά αυτοκόλλητα π.χ. 25% διάλυμα μελάσας ή 1% σκόνη γάλακτος. Σε ορισμένες περιπτώσεις αραβικό κόμμι, σακχαρόζη μεθυλικής αιθυλικής κυτταρίνης μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως αυτοκόλλητα.

γ) Επικάλυψη σπόρου: Το εμβόλιο μπορεί να κατασκευαστεί σε πολτό και να αναμιχθεί με τους σπόρους. Οι σπόροι στην συνέχεια επικαλύπτονται με προσθήκη λεπτοαλεσμένων ασβέστη, άργιλου, φωσφορου, κάρβουνου, δολομίτης, και ασβεστίου. Η μέθοδος έχει αρκετά πλεονεκτήματα, όπως η προστασία των rhizobial έναντι του χαμηλού εδαφολογικού pH, της αποξήρανσης, των όξινων λιπασμάτων, των μυκητοκτόνων ή εντομοκτόνων.

Στην έμμεση μέθοδο εφαρμογής το εμβόλιο εφαρμόζεται στο έδαφος κάτω ή δίπλα στο σπόρο. Η μέθοδος χρησιμοποιείται όταν οι σπόροι είναι επεξεργασμένοι με μυκητοκτόνο ή εντομοκτόνο, και όταν υψηλή ποσότητα εμβολίου είναι απαραίτητη για να εκτοπιστεί ο αυτόχθον ριζοβιακός πληθυσμός. Η απλούστερη μέθοδος εμβολιασμού είναι να δημιουργηθεί υγρό σκεύασμα εμβολίου και να ψεκαστεί στο έδαφος ή απευθείας πάνω στους σπόρους μετά την τοποθέτηση. Σε αυτή την περίπτωση είναι αναγκαία μεγάλη ποσότητα εμβολίου. Μειονεκτήματα αυτής της μεθόδου αποτελούν η απώλεια βιωσιμότητας του rhizobial, η μικρή περίοδος αποθήκευσης και η δυσκολία κατανομής του εμβολίου.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΣΕ ΛΑΧΑΝΙΚΑ

Για τα λαχανικά τα Βιολιπάσματα που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι τα Azotobacter και phosphate.

Υπάρχουν 4 μέθοδοι για την εφαρμογή των βιολογικών λιπασμάτων στα λαχανικά:

- Επεξεργασία σπόρων,
- Περικοπή κομματιών / καθορισμένη επεξεργασία,
- Επεξεργασία σποροφύτων
- Εδαφολογική εφαρμογή

➤ **Επεξεργασία σπόρων**

1. 200g βιολιπάσματος απαιτούνται για τη θεραπεία 10-14 κιλά σπόρου.
2. Ρίχνουμε ένα πακέτο 200g σε περίπου 400ml νερό και ανακατεύουμε καλά.
3. Ρίχνουμε αυτό το μίγμα στους σπόρους και ανακατεύουμε με τα χέρια για να επικαλυφθούν ομοιόμορφα όλοι οι σπόροι.
4. Απλώνουμε τους σπόρους στη σκιά για να στεγνώσουν για 10-15 λεπτά και στη συνέχεια τους σπείρουμε.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΑ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

➤ Καθορισμένη επεξεργασία

1. Παρασκευάστε μίγμα καλλιέργειας με ανάμιξη 1 kg καλλιέργειας σε 50-60 λίτρα νερό.
2. Τα κομμένα τεμάχια του υλικού φύτευσης που απαιτούνται για 1 στρέμμα διατηρούνται βυθισμένα στο μίγμα για 10-15 λεπτά.
3. Στη συνέχεια, αφήστε τα κομμένα κομμάτια να στεγνώσουν για λίγη ώρα πριν από τη φύτευση τους.
4. Αυτή η μέθοδος είναι εφαρμόσιμη για καλλιέργειες όπως η πατάτα.

➤ Επεξεργασία σποροφύτων

1. Η επεξεργασία σποροφυτών συνιστάται για τη ντομάτα, το τσίλι, το κρεμμύδι κ.λπ.
2. Προετοιμάστε μίγμα με ανάμιξη 1 kg καλλιέργειας σε 10-15 λίτρα νερού.
3. Κάντε τα σπορόφυτα που απαιτούνται για 1 στρέμμα μικρές δέσμες δενδρυλλίων.
4. Βουτήξτε τα φυτά στο μίγμα για 15-20 λεπτά.
5. Μεταφυτέψτε αυτά αμέσως.
6. Γενικά η αναλογία εμβολίου και το νερού πρέπει να είναι 1:10 περίπου, δηλαδή 1 kg πακέτου σε 10 λίτρα νερού.

➤ Εδαφολογική εφαρμογή

1. Προετοιμάστε μίγμα με 2-3 kg Βιολιπάσματος και 40-60 kg εδάφους / κομπόστ.
2. Απλώστε το μίγμα σε ένα στρέμμα γης είτε κατά τη διάρκεια της σποράς ή 24 ώρες πριν από αυτή. Η εφαρμογή φωσφορικών διαλυτοποιητών είναι πολύ συχνή.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΜΑΤΩΝ ΣΕ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

Τα συνιστώμενα Βιολιπάσματα για τις καλλιέργειες τομάτας είναι το *Azotobacter* σε συνδιασμό με PSB. Ο εμβολιασμός με *Mycorrhizal* δίνει πρόσθετο όφελος για την κινητοποίηση των θρεπτικά συστατικών και την εξισορρόπηση της υγρασίας του εδάφους. Τα Βιολιπάσματα εφαρμόζονται ως επικάλυψη σπόρων, ως θεραπεία εμβάπτισης των ριζών και με τη μέθοδο εφαρμογής στο εδάφος.

➤ Επεξεργασία Των Σπορων

- Κρατήστε τους σπόρους που απαιτούνται για τη σπορά ένα στρέμματος γης σε καθαρό τσιμεντένιο πάτωμα ή πάτωμα πολυαιθυλενίου.
- Παρασκευάστε μίγμα καλλιέργειας με ανάμιξη ενός πακέτου (200g) καθέ Βιολίπασμα (*Azotobacter* και PSB) με 800 ml νερού.
- Καταβρέξτε με το μίγμα της καλλιέργειας τους σπόρους ντομάτας και ανακατέψτε.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΑ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

- Απλώστε τους σπόρους στη σκιά για λίγο για να ξεραθούν και στη συνέχεια σπείρτε τους.

Εναλλακτική μέθοδος περιλαμβάνει διάλυμα ζάχαρης 10% ή 10% διάλυμα αραβικούκόμμιδιαβρεγμένο πάνω στους σπόρους (χρησιμοποιείται ως το αυτοκόλλητο για τα βιολογικά λιπάσματα και τους σπόρους. Απλώστε τους σπόρους στη σκιά για λίγο για να ξεραθούν και στη συνέχεια σπείρτε τους. Απλώστε το περιεχόμενο του πακέτου εμβολίου ομοιόμορφα πάνω από το μίγμα σπόρων- αυτοκόλλητων και ταυτόχρονα αναμίξτε τα. Προετοιμάστε το μίγμα με ανάμιξη 1 kg (5 πακέτα) από κάθε Βιολίπασμα (Azotobacter και PSB) με 15-20 λίτρα νερού. Λάβετε τα φυτά τομάτας που απαιτούνται για ένα στρέμμα γης. Βυθίστε τμήμα της ρίζας των δενδρυλλίων στο μίγμα για 30 λεπτά και μεταφέρετε τα στο χώρο φύτευσης.

➤ Μέθοδος Εφαρμογής Στο Έδαφος

- Αναμείξτε 2 -3 kg από κάθε πακέτο Βιολιπάσματος (Azotobacter και PSB) με 100 kg καλά αποσυντιθέμενης κοπριάς βοοειδών / κομπόστ για κάθε στρέμμα γης και ψεκάστε νερό στο μίξερ.
- Δουλέψτε με το μίξερ για όλη τη νύκτα για να επιτύχετε σκλήρυνση του μίγματος.
- Εφαρμόστε στο έδαφος κατά τη διάρκεια της φύτευσης ή κατά τη διάρκεια της άρδευσης.

➤ Εφαρμογή Μυκόριζας Στην Τομάτα

- Εφαρμόστε τη μυκόριζα στο φυτώριο ντομάτας, με αναλογία 100 γραμμάρια ανά τ.μ. τρία εκατοστά κάτω από το χώμα.
- Για τις φύτευση, αδειάστε 20 γρ μυκόριζας ανά δενδρύλλιο μέσα στο λάκκο φύτευσης και στη συνέχεια καλύψτε με χώμα.
- Για τις ήδη υπάρχουσες καλλιέργειες, ρίξτε 20 γρ μυκόριζας κοντά στο ρίζες, μαζί με άλλα λιπάσματα.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΣΕ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΦΡΟΥΤΩΝ

Υπάρχει μια αυξανόμενη συνειδητοποίηση μεταξύ των αγροτών λόγω της χρήσης των Βιολιπασμάτων, ακόμη και αν αυτή δεν εξαπλώνεται σε ευρεία κλίμακα για όλες τις καλλιέργειες, που οδηγεί στη μείωση της χρήσης των χημικών λιπασμάτων για καλλιέργειες σιτηρών, οσπρίων, ελαιούχων σπόρων και κάποιων μετρήσιμων καλλιεργειών όπως λαχανικά και ζαχαροκάλαμο. Το Βιολογικό λίπασμα είναι μια καινούρια έννοια για τις καλλιέργειες κηπευτικών καλλιεργειών.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΑ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

Γενικά οι καλλιέργειες φρούτων έχουν λάβει περισσότερη προσοχή από ό,τι των λαχανικών και των καλλωπιστικών φυτών. Τα *Glomus fascicula* / *atum*, *Glomus mosseae*, *Azospirillum*, *Azotobacter* και PSB είναι χρήσιμα για διάφορες καλλιέργειες κηπευτικών. Η χρήση των Βιολιπασμάτων ιδιαίτερα του εμβολιασμού με *Azotobacter* θα μπορούσε να υποκαταστήσει το 50% του απαιτούμενου αζώτου για τη μπανάνα και να παράγει υψηλότερη απόδοση με πλήρεις δόσεις εφαρμογής αζώτου. Επίσης η απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών όπως του άζωτου μπορεί να αυξηθεί συνδιάζοντας εφαρμογή με μύκητες VAM.

Ευεργετικά αποτελέσματα χρήσης των *Azotobacter* και *Azospirillum* έχουν επίσης αναφερθεί στην ενίσχυση της παραγωγής μπανάνας. Οι μύκητες NAM είναι υπεύθυνοι για περισσότερο από δύο φορές αυξημένη απορρόφηση των λιγότερο κινητών θρεπτικών στοιχείων όπως P, Ca, S, Zn, Mg και Cu από τη ριζόσφαιρα. Η υψηλή αποδοτικότητα του *Azospirillum* για τον καθορισμό αζώτου και την καλύτερη κινητοποίηση των σταθερού φωσφόρου από VAM, ακόμη και σε υψηλή θερμοκρασία, μπορεί να κάνει τα Βιολιπάσματα ιδιαίτερα κατάλληλα για καλλιέργειες Γλυκολεμονιάς. Το ποσοστό μαρασμού σε δέντρα Γκουάβας που είχε προηγηθεί εφαρμογή VAM ήταν χαμηλότερο σε σύγκριση με τα δέντρα που δεν είχαν λάβει την αγωγή. Το διατροφικό περιεχόμενο N, P, K, Fe, Mn, Zn και Cu αυξάνεται χάρις στον εμβολιασμό VAM.

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΣΤΑ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Το VAM αυξάνει σημαντικά την ανάπτυξη των φυτών σε σύγκριση με το μη-μυκοριζικό έλεγχο και επίσης είναι αποτελεσματικό στην αύξηση της πρόσληψη των θρεπτικών συστατικών από τα φυτά.
- Το VAM επηρεάζεται την ανάπτυξη αποδίδοντας χαρακτηριστικά και αποδοτικά συστατικά. Περίπου 50% εξοικονόμηση του φωσφόρου επιτεύχθηκε μέσω της χρήσης VAM.
- Οι μύκητες VAM βρέθηκε να είναι αποτελεσματικοί στις καλλιέργειες παπάγιας όσον αφορά την αύξηση του ύψους των φυτών, την περίμετρο του στελέχους, το μήκος και τον αριθμό των φύλλων.
- Η εφαρμογή *Mycorrhizal* αποδείχθηκε καλύτερη έναντι της μη-μυκοριζικής στο ρόδι.
- Μείγμα *Glomus spigaeum* (GE) + *G. mosseae* + *Gigaspora calospora* απέδωσε μέγιστο ύψος, μήκος ρίζας, αριθμός φύλλων, ξηρό βάρος, για τους βλαστούς και τις ρίζες και το ποσοστό μυκορριζικής εξάρτησης σε καλλιέργειες ροδιού.
- Συνδιασμένος εμβολιασμός με *Glomus fascicula* / *atum* και *Azotobacter Chroococcum* παράγουν μεγαλύτερα φυτά τα οποία έχουν περισσότερη επιφάνεια φύλλων. Επιπλέον,

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΑ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

- παρουσιάστηκε βελτίωση στην ζωτικότητα των δενδρυλλίων ροδάκινου με εμβολιασμό Azospirillum.
- Η θεραπεία οδήγησε επίσης σε αύξηση του ύψους, της διαμέτρου των στελεχών, του αριθμού των φύλλων, του ξηρού βάρους και της επιφάνειας φύλλων των φυτών.
 - Όσον αφορά το μάνγκο, υψηλότερο ποσοστό αύξησης έχει βρεθεί στο ύψος, τη διάμετρο και τον αριθμό των φύλλων των δενδρυλλίων του με συνδυαστική εφαρμογή 49 g N, Azotobacter + 4B g N, 32g N ή μεμονωμένη εφαρμογή Azotobacter.
 - Τόσο ηεδαφολογική όσο και η εφαρμογή στα φύλλα, αζώτου σε συνδυασμό με Azotobacter αυξάνει το ύψος, την περίμετρο, τον αριθμό κλαδιών και των τσαμπιώνστις μπανάνες.

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝΣΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ

- Σημαντική αύξηση (πάνω από 100%) στο βάρος των τσαμπιών και στην απόδοση της μπανάνας με συνδυασμό Azotobacter και οργανικών λιπασμάτωνσε σύγκριση με τα χημικά λίπασμα.
- Το Azotobacter ενισχύει επίσης τη λήψη και συντομεύει τη διάρκεια των καλλιεργειών.
- Η εφαρμογή Azospirillum + 150 kg N / ha μπορεί να αυξήσει την απόδοση σε καλλιέργειες φράουλας κατά 54%. Ο αριθμός των καρπών ανά φυτό και το βάρος ήταν επίσης υψηλότερα σε σύγκριση με τη μεμονωμένη επεξεργασία με 150 kg N.
- Τα μικροβιακά εμβόλια, σε συνδυασμό με ανόργανα λιπάσματα έχουν αυξήσει την απόδοση καιτην πρόσληψη θρεπτικών συστατικών σε διάφορες καλλιέργειες.
- Η εφαρμογή Βιολιπασμάτων (Azospirillum, Phosphobacteria και VAMF) και οργανικού λιπάσματος (FYM) αύξησαν το βάρος δέσμησε 15,3 kgστη μπανάνα.
- Τα βακτήρια καθορισμού αζώτου βελτίωσαν την περιφέρεια pseudostem, τον αριθμό των δακτύλων και το χρόνο ανθήσεως στη μπανάνα.
- Μηλιές που επεξεργάστηκαν με phosphorene ενεργής ξηράς μαγιά και nitrobenzene, σε διαφορετικές συγκεντρώσεις βρέθηκαν ναέχουν βελτίωση στην απόδοση των καρπών. Η βελτίωση ήταν μεγαλύτερη με τη χρήση βιολογικώνφωσφορικών λιπασμάτων.
- Αύξηση του αριθμού των καρπών ανά φυτό, του συνολικού βάρους των καρπών και του μέσου βάρους των καρπών στη φράουλα παρατηρήθηκε με την εφαρμογή Azotobacter, Azospirillum και βακτηρίων διαλυτοποίησης φωσφόρου.
- Η απόδοση των φρούτων Σαποντίγιαςαυξάνεται σε μεγάλο βαθμό με την εφαρμογή 75 kg FYM + 1500 g N + 1000 g Pps + 500g Kp + 12,5 g PSB.
- Το πηλίκο Όφελος- Κόστος είναι υψηλό σε σύγκριση με άλλους συνδυασμούς λιπασμάτων. Ο εμβολιασμός βακτηρίδιων (Azotobacterchrococcum ως

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΑ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

συναρμολογητής αζώτου και βιοδιεγερτικό) μαζί με λιπάσματα καθορισμού αζώτου μεταξύ 80-100% ευνοείται την απόδοση της μπανάνας.

- Η χρήση κομπόστ σκουληκιών, κοπριάς αγροκτημάτων και βιολογικών λιπασμάτων όπως Azotobacter, Azospirillum, VAM αυξάνει την παραγωγή στα εσπεριδοειδή.

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

- Τα φυτά που εμβολιάστηκαν με Azotobacter και Azospirillum, αποκομίζουν όφελος όσον αφορά την ενίσχυση της πρόσληψης των NO_3^- , NH_4^+ , H_2PO_4 , K^+ και Fe^{2+} , αυξημένη δραστηριότητα νιτρικής αναγωγής και αυξημένη παραγωγή αντιβιοτικών και αντιμυκητικών ενώσεων.
- Η συνδυασμένη εφαρμογή ανόργανων και βιολογικών λιπασμάτων στην ποικιλία Barjahaji της μπανάνας, αύξησε σημαντικά τα διαθέσιμα NPK, οργανικά C, τη μικροβιακή βιομάζα και τη δραστηριότητα αφυδρογονάσης στο έδαφος μετά τη συγκομιδή.
- Ο VAM εμβολιασμός είτε μεμονωμένος είτε σε συνδυασμό, αύξησε σημαντικά το ξηρό βάρος της ρίζας, καθώς και την πρόσληψη P σε σύγκριση με τις μη-μυκοριζικές θεραπείες.
- Ο συνδυασμένος εμβολιασμός *Acaulosporacalospora* + *G. mosseae* + *G. margarita* και ο μεμονωμένος εμβολιασμός *G. mosseae* ήταν αποδοτικότεροι στην αύξηση του ξηρού βάρους των σποροφύτων μήλου σε σύγκριση με άλλα είδη εμβολιασμού.
- Εφαρμογή μυκήτων VAM στο ροδάκινο βοηθάει την καλύτερη συσσώρευση Zn στους ιστούς.
- Οι ποσότητες των θρεπτικών συστατικών στο χόμα αυξήθηκαν σημαντικά χάρις της χρήσης των *Azotobacter mycorrhiza* και phosphorins στην μπανάνα.
- Η εμπορική απόδοση αυξάνεται επίσης κατά 25-30% και εξοικονομείται το 50% των ανόργανων λιπασμάτων.

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΣΤΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥΣ

- Ο συνδυαστική εφαρμογή P + VAM + N είναι η καλύτερη για την καλύτερη ανάπτυξη και την παραγωγή υψηλής ποιότητας φρούτων. Αυτή η εφαρμογή επηρεάζει επίσης το

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΑ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

- ύψος του φυτού, τη διάμετρο του κορμού, το μέγεθος της σκιάς, την ανάπτυξη της ρίζας και την παραγωγή βιομάζας.
- Η επίδραση των βιολογικών λιπασμάτων (phosphorene, activedryyield, rhizobacteria και Nitrobenene) και η παραγωγικότητα διερευνήθηκε σε αμπέλια Red Roomy. Η χρήση phosphorene βρέθηκε να βελτιώνει την απόδοση καθώς και τις φυσικές και χημικές ιδιότητες των φρούτων.
 - Βρέθηκε αρκετά υψηλό TSS και περιεκτικότητα σε αναγωγικά σάκχαρα σε φρούτα μπανάνας που εμβολιάστηκαν με Azotobacter.
 - Η απόκριση του εμβολιασμού με Azospirillum και phosphobacteria για την ποιότητα της μπανάνας με έλεγχο των δόσεων του αζώτου και των λιπασμάτων καλίου αποδείχθηκε πιο αποτελεσματική στη βελτίωση της ποιότητας της μπανάνας.
 - Η ανάπτυξη των φυτών, η απόδοση και η ποιότητα των καρπών φράουλας ήταν σημαντικά αυξημένες με την εφαρμογή Βιολιπασμάτων και αζωτούχων λιπασμάτων.
 - Μέγιστη περιεκτικότητα σε TSS παρατηρήθηκε με συνδυασμένο εμβολιασμό Azotobacter μαζί με 80 kg N / ha. Ο εμβολιασμός απέδειξε την δυνατότητα περιορισμού περίπου 50% των φωσφορικών λιπασμάτων χωρίς να μειωθεί η απόδοση των καλλιεργειών.
 - Τα Βιολιπάσματα καθορισμού αζώτου κυρίως τα Azospirillum και Azotobacter, είναι σε θέση να καθορίσουν 20-40 kg N / ha και να παράγουν προωθητικές ουσίες ανάπτυξης όπως IM.
 - Η χρήση των μικροβιακών εμβολίων δεν είναι μόνο μια τεχνολογία χαμηλού κόστους, αλλά προσφέρει επίσης επαρκή φροντίδα στην υγεία του εδάφους και την ασφάλεια του περιβάλλοντος.

Γενικά, η επίδραση των βιολογικών λιπασμάτων στα φρούτα και την απόδοσή τους δεν είναι τόσο εντυπωσιακή όπως εκείνη των χημικών λιπασμάτων.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΑ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

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