

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ - ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Περιεχόμενο

Η ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ ΓΙΑ ΤΙΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ	1
ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΟΥ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ	4
Η μεταβλητότητα των αγορών πρώτων υλών και προϊόντων	4
Η έλλειψη ανεπτυγμένων διαύλων εμπορίας και υποδομών.....	4
Πρωτοβουλίες για την ενθάρρυνση του επιχειρηματικού τομέα των βιο-λιπασμάτων	5
ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟ-ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ	6
Επιλογή αποτελεσματικών και ανταγωνιστικών πολυλειτουργικών βιο-λιπασμάτων	6
Συστήματα ελέγχου της ποιότητας στην παραγωγή των εμβολίων και την εφαρμογή τους σε συνθήκες πεδίου	8
Μελέτη της μικροβιακής αντοχής στα βιο-λιπάσματα κατά την εφαρμογή στο έδαφος κάτω από συνθήκες στρες.....	11
Αγρονομική αξιολόγηση, αξιολόγηση του εδάφους και οικονομική αξιολόγηση των βιο-λιπασμάτων για τα διάφορα συστήματα γεωργικής παραγωγής.....	12
Μεταφορά τεχνογνωσίας για την παραγωγή βιο-λιπασμάτων σε βιομηχανικό επίπεδο	21
Δημιουργία ενός «Νόμου περί Βιο-λιπασμάτων» και αυστηρή ρύθμιση για τον έλεγχο της ποιότητας στην αγοράς και την εφαρμογή του.	23
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ	25

«Η αειφόρος ανάπτυξη είναι η ανάπτυξη που ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος, χωρίς να διακυβεύεται η ικανότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες»

Η Επιτροπή Brundtland, 1987

Η ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ ΓΙΑ ΤΙΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ

Οι τεχνολογίες για την παραγωγή βιο-λιπασμάτων, ως αναπόσπαστο στοιχείο της βιώσιμης αγροτικής οικονομίας, πρέπει να πληρούν τις βασικές απαιτήσεις για τις διαστάσεις της. Η τεχνολογία για την παραγωγή βιο-λιπασμάτων πρέπει να είναι:

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ - ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

- *Κατάλληλη*: να αντιστοιχεί στις κοινωνικές δυνατότητες και στις δυνατότητες υποδομής των τελικών χρηστών·
- *Οικονομικά δυνατή και εφικτή* - πρέπει να εφαρμόζεται από όλους τους παραγωγούς γεωργικών προϊόντων, ανεξάρτητα από την οικονομική τους κατάσταση και τη θέση τους, και ανησυχίες για την απόδοση των επενδύσεων·
- *Περιβαλλοντικά καθαρή*: να εμπλουτίζει το περιβάλλον ή, τουλάχιστον - να μην βλάπτει τις υφιστάμενες γεωργο-περιβαλλοντικές συνθήκες·
- *Σταθερή*: οι θετικές πτυχές της τεχνολογίας θα πρέπει να παραμείνουν σταθερές μακροπρόθεσμα·
- *Αποτελεσματική*: να προσφέρει ένα καθεστώς χρήσης των πρώτων υλών που να εξασφαλίζει την μετατροπή τους σε χρήσιμο και φιλικό προς το περιβάλλον τελικό προϊόν·
- *Ευέλικτη*: να είναι προσαρμόσιμη στις υπάρχουσες τοπικές συνθήκες·
- *Κοινωνικά αποδεκτή και βιώσιμη* - αποδεκτή από τα διάφορα τμήματα της κοινωνίας για την κάλυψη των προσωπικών αναγκών·
- *Διοικητικά διαχειρίσιμη* – πρακτικά εφιστή σε ορισμένη γραφειοκρατική δομή·
- *Επιθυμητή σε πολιτιστικό πλαίσιο*: να ταιριάζει με τα διαφορετικά πολιτισμικά πρότυπα της κοινωνίας·
- *Ανανεώσιμη*: να επιτρέπει τη χρήση και την επαναχρησιμοποίηση χωρίς σημαντικούς πρόσθετους πόρους·
- *Παραγωγική*: ταχύτητα και ποσότητα της παραγωγής ανά μονάδα εδάφους / πρώτης ύλης· συγκομιδή ανά μονάδα επιφάνειας (ή από τις εργασίες που εκτελέστηκαν ή από τις επενδύσεις) ως διάσταση της βιώσιμης αγροτικής οικονομίας.

Ωστόσο, η επιτυχής προώθηση της τεχνολογίας για την παραγωγή βιο-λιπασμάτων στη βιώσιμη γεωργία εξαρτάται από την υλοποίηση προγραμμάτων για την ευαισθητοποίηση των παραγωγών και των καταναλωτών βιολογικών λιπασμάτων. Τα βιο-λιπάσματα είναι προφανώς μια φιλική προς το περιβάλλον αγροτική πηγή με χαμηλό κόστος που εύκολα μπορεί να αποκτηθεί από τους αγρότες. Ωστόσο, τα βιολογικά εμβόλια, ειδικά εκείνα που επηρεάζουν ένα ευρύ φάσμα βιο-λιπασμάτων (*Azotobacter*, *Azospirillum*, τα βακτήρια που διαλύουν το φώσφορο και οι δενδρόμορφοι μυκορριζικοί μύκητες) δεν λαμβάνουν την προσοχή που αξίζουν. Ο λόγος για αυτό οφείλεται κυρίως σε ανεπαρκή ενημέρωση των εργαζομένων και των παραγωγών γεωργικών προϊόντων σχετικά με τα οφέλη της τεχνολογίας για την παραγωγή βιο-λιπασμάτων. Αυτή η άγνοια επηρεάζει τη χρησιμότητα των βιο-λιπασμάτων, τη μικρή διάρκεια ζωής, την έλλειψη διαθεσιμότητας, στον απαιτούμενο χρόνο και με την απαιτούμενη ποιότητα, ασυνέπεια των αποτελεσμάτων της εφαρμογής τους. Άλλα προβλήματα στην υιοθέτηση της τεχνολογίας από τους αγρότες οφείλονται στις προτεινόμενες διάφορες μέθοδοι για την εφαρμογή των εμβολίων. Πρόσθετες ανησυχίες εγείρει το γεγονός ότι δεν παρατηρείται καμία οπτική διαφορά στην

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ - ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

ανάπτυξη των καλλιεργειών αμέσως μετά την εφαρμογή του οργανικού λιπάσματος σε σύγκριση με εκείνη που παρατηρείται κατά την εφαρμογή τέτοιων ανόργανων λιπασμάτων. Επιπλέον, υπάρχουν κοινωνικοί και ψυχολογικοί περιορισμοί που οδηγούν σε άγνοια σχετικά με την τεχνολογία για την παραγωγή βιο-λιπασμάτων: η έλλειψη κινήτρου στις οργανισμούς απασχόλησης του εργατικού δυναμικού· χαμηλή εμπιστοσύνη στην πηγή των βιο-λιπασμάτων· οι αγρότες πιστεύουν ότι τα χημικά λιπάσματα είναι πιο αποτελεσματικά από τα βιο-λιπάσματα· μικρότερη χρήση των βιολογικών λιπασμάτων από τους συναδέλφους αγρότες ή απαγόρευση της εφαρμογής τους, λόγω πολιτιστικών εμποδίων.

Η έλλειψη ευαισθητοποίησης σχετικά με τα βιο-λιπάσματα είναι μια μεγάλη πρόκληση για τους παραγωγούς γεωργικών προϊόντων στον ιδιωτικό τομέα (δηλαδή οι γεωργικές επιχειρήσεις), τις υπηρεσίες διαβούλευσης και τους πολιτικούς. Η ανεπαρκής κατανόηση των εμποδίζει τη διάδοση των καινοτομιών που θα μπορούσαν στην περίπτωση διαφορετικής στάσης να βοηθηθούν από τη δημιουργία συνθηκών για την ευαισθητοποίηση με τη διάδοση πληροφοριών μέσω διαφόρων διαύλων και στα ενδιαφερόμενα μέρη. Η συνειδητοποίηση των βασικών ενδιαφερομένων μερών στον τομέα της τεχνολογίας για την παραγωγή βιο-λιπασμάτων μπορεί να βελτιωθεί τόσο από τις εθνικές όσο και από τις διεθνείς επιστημονικές οργανώσεις, συμπεριλαμβανομένης της παραγωγής βιο-λιπασμάτων με την οργάνωση πειραμάτων επίδειξης. Στη συνέχεια, αυτά τα ενδιαφερόμενα μέρη θα μπορούσαν με τη σειρά τους να επηρεάσουν τη διάθεση των γεωργών στις κοινότητές τους. Τα πειράματα επίδειξης είναι μια καλή προσέγγιση για την αύξηση της ευαισθητοποίησης και τη χρήση των νέων προϊόντων από τους παραγωγούς γεωργικών προϊόντων· τα πειράματα είναι πιο χρήσιμα όταν υπάρχει συμμετοχή των διαφόρων ενδιαφερομένων μερών. Μεταξύ άλλων, η κρατική υποστήριξη μπορεί να διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην προώθηση της ευρύτερης χρήσης βιολογικών λιπασμάτων ανάμεσα στους αγρότες και στην ανάπτυξη της αγοράς για τα προϊόντα τους. Σε ορισμένες ασιατικές χώρες, για παράδειγμα, τα βιο-λιπάσματα που υποστηρίζονται από την κυβέρνηση μέσω εθνικών έργων για την ανάπτυξη και τη χρήση της τεχνολογίας. Τοπικές εγκαταστάσεις παραγωγής, κυβερνητικές υπηρεσίες και κρατικές γεωργικές εγκαταστάσεις, εταιρείες και συνεταιρισμοί στο δημόσιο τομέα, παράγουν επίσης βιο-λιπάσματα. Οι ιδιωτικές βιομηχανίες λαμβάνουν επιδοτήσεις από την κυβέρνηση για να καλύψουν το κόστος των μηχανημάτων και του εξοπλισμού για την παραγωγή αυτή.

Οι παραγωγοί γεωργικών προϊόντων μπορούν να συμβάλουν στην ευαισθητοποίηση σχετικά με την τεχνολογία για την παραγωγή βιο-λιπασμάτων, μέσω προσπαθειών για την αύξηση της διαθεσιμότητας των προϊόντων, επιστημονικής έρευνας, επέκτασης της εκπαίδευσης και εφαρμογής αποτελεσματικών στρατηγικών μάρκετινγκ.

Λαμβάνοντας υπόψη αυτά τα εμπόδια, είναι σαφές ότι, προκειμένου να βελτιωθεί η ενημέρωση για την τεχνολογία παραγωγής βιο-λιπασμάτων απαιτείται κατάλληλη εκπαίδευση του

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ - ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

προσωπικού, των εμπόρων και των αγροτών για την σημασία και την οικονομική σκοπιμότητά της. Με τον τρόπο αυτό, η απέραντη γνώση, η πρακτική άσκηση, η αποδοχή και η αντίληψη είναι υποχρεωτικά στοιχεία των φερομένων προσεγγίσεων για την καλύτερη κατανόηση και εφαρμογή της τεχνολογίας για την παραγωγή βιο-λιπασμάτων.

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΟΥ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ

Μέχρι το 2018 η παγκόσμια αγορά βιο-λιπασμάτων αναμένεται να υπερβαίνει την αγοραία αξία των 10,2 δισεκατομμυρίων δολαρίων ΗΠΑ. Οι μεγαλύτεροι καταναλωτές των βιολογικών λιπασμάτων είναι η Ευρώπη και η Λατινική Αμερική, κυρίως επειδή στις χώρες των περιοχών αυτών υπάρχουν αυστηροί κανονισμοί που επιβάλλονται για τα χημικά λιπάσματα. Ακολουθεί η περιοχή της Ασίας και του Ειρηνικού, η οποία ελέγχει πάνω από το 35% της αγοράς. Η ανάπτυξη της αγοράς, σε συνδυασμό με την αποτελεσματική ρύθμιση των βιολογικών λιπασμάτων είναι ζωτικής σημασίας για την αύξηση της προσφοράς και της χρήσης των προϊόντων - βιο-λιπασμάτων. Για να διασφαλιστεί η ανάπτυξη της αγοράς των προϊόντων αυτών πρέπει να ξεπεραστούν αρκετοί σημαντικοί περιορισμοί.

Η μεταβλητότητα των αγορών πρώτων υλών και προϊόντων

Η ελάχιστη διαθεσιμότητα και η χρήση των πρώτων υλών για τη γεωργία, συμπεριλαμβανομένων των βιο-λιπασμάτων μπορούν να θεωρηθούν (τουλάχιστον εν μέρει) ως μια εξήγηση για την αστάθεια των αγορών πρώτων υλών και προϊόντων. Σε γενικές γραμμές, όταν οι αγρότες επιτύχουν μια αναλογία αξίας : τιμής, μεγαλύτερη από τρία έως τέσσερα, η προθυμία να υιοθετήσουν νέες γεωργικές τεχνολογίες αυξάνεται ως αποτέλεσμα των ευκαιριών της αγοράς.

Η έλλειψη ανεπτυγμένων διαύλων εμπορίας και υποδομών

Οι ανεπαρκώς ανεπτυγμένοι δίαυλοι εμπορίας και υποδομές, λόγω της περιορισμένης συμμετοχής του ιδιωτικού τομέα στην κατανομή των εμβολίων και της περιορισμένης ενημέρωση των αγροτών για την πρόσβαση σε εμβόλια έχουν αρνητική επιρροή στην αγορά των βιολογικών λιπασμάτων. Οι χώρες που έχουν καταφέρει να ενισχύσουν την ανάπτυξη της αγοράς των βιολογικών λιπασμάτων εφαρμόζουν μια στρατηγική που στρεφεται στη μείωση του κόστους διανομής και ως εκ τούτου το κόστος των προϊόντων. Για παράδειγμα, με την αύξηση της καλλιέργειας της σόγιας στη Βραζιλία στη δεκαετία του 1960, αμέσως εφαρμόστηκε η χρήση

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ - ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

βιο-λιπασμάτων (δηλ, τα ενοφθαλμίσματα *Rhizobium*). Η χρήση των ενοφθαλμισμάτων *Rhizobium* στη Βόρεια Αμερική είναι μια πρακτική που διαρκεί περισσότερο από έναν αιώνα. Η Ευρωπαϊκή Ένωση ενθαρρύνει τη χρήση των βιολογικών λιπασμάτων, παρέχοντας συμβουλές στους παραγωγούς γεωργικών προϊόντων για τη βελτιστοποίηση της εφαρμογής των χημικών λιπασμάτων ή για την μερική ή πλήρη αντικατάστασή τους με βιο-λιπάσματα που θεωρούνται φιλικά προς το περιβάλλον.

Πρωτοβουλίες για την ενθάρρυνση του επιχειρηματικού τομέα των βιο-λιπασμάτων

Οι κυβερνήσεις, αγοράζοντας μεγάλα τμήματα των προϊόντων για διανομή στους αγρότες, μπορούν να εξασφαλίσουν συνεχή αγορά για τους κατασκευαστές τους. Οι ενώσεις που δημιουργήθηκαν από τους κατασκευαστές προκειμένου να συμφωνούν τα θέματα του εμπορικού τομέα σχετικά με την ανάπτυξη της κυβερνητικών πολιτικών είναι άλλο ένα αποτελεσματικό εργαλείο για την προώθηση της εμπορίας βιο-λιπασμάτων. Επιπλέον, οι μη κυβερνητικοί οργανισμοί και τα διεθνή ερευνητικά κέντρα μπορούν επίσης να συμβάλουν στην αύξημένη χρήση των βιολογικών λιπασμάτων. Όλες αυτές οι σωρευτικές δράστηριότητες εκ μέρους της κυβέρνησης, των ερευνητικών οργανισμών και της βιομηχανίας τοποθετούν τον τομέα της παραγωγής βιο-λιπασμάτων στην πρώτη θέση των βιώσιμων γεωργικών πρακτικών.

Από την άλλη πλευρά, οι περιορισμένοι δεσμοί με τους παραγωγούς του ιδιωτικού τομέα, τους τοπικούς ιδιοκτήτες, τις μη κυβερνητικές οργανώσεις και τους μικρούς παραγωγούς γεωργικών προϊόντων, η ανεπαρκής υποστήριξη της παραγωγής, της διανομής και της χρήσης μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τη διαθεσιμότητα και την υιοθέτηση των βιο-λιπασμάτων. Ως εκ τούτου, η ανάπτυξη της αγοράς των βιολογικών λιπασμάτων θα απαιτήσει ισχυρή συνεργασία του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα και μια ισχυρή δέσμευση για την βελτίωσή της. Η συσσωρευμένη μέχρι τώρα χρήσιμη εμπειρία συνδυάζεται με τη δημιουργηθείσα ευαισθητοποίηση, η οποία μπορεί να είναι χρήσιμη για τη δημιουργία μιας εταιρικής σχέσης για την ευαισθητοποίηση και την κατανόηση της τεχνολογίας. Δεδομένου ότι η κερδοφορία των βιολογικών λιπασμάτων έχει αποδειχθεί από τη συμμετοχή σε δοκιμές επίδειξης και τις αγορές των πρώτων υλών, αναμένεται να αυξηθεί η ζήτηση και ως εκ τούτου η αγορά των βιολογικών λιπασμάτων (δηλαδή του τελικού προϊόντος).

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ - ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟ- ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ

Η ανεξέλεγκτη χρήση χημικών λιπασμάτων από τους αγρότες κατά τη διάρκεια των εντατικών γεωργικών πρακτικών οδηγεί σε συσσώρευση στο έδαφος περισσειων θρεπτικών ουσιών (κυρίως φώσφορος), με αποτέλεσμα το έδαφος να «πεθάνει». Ως εκ τούτου, σήμερα η παραγωγή αποτελεσματικών και βιώσιμων βιο-λιπασμάτων για τις γεωργικές καλλιέργειες προσελκύει μεγάλο ερευνητικό ενδιαφέρον, διότι δίνει την ευκαρία να μειωθούν σημαντικά τα ανόργανα λιπάσματα και να αποφευχθούν περαιτέρω προβλήματα περιβαλλοντικής ρύπανσης. Το ενδιαφέρον αυτό περιλαμβάνει την υλοποίηση βραχυπρόθεσμων, μεσοπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων ερευνητικών προγραμμάτων που συνδυάζουν τις προσπάθειες και το επιστημονικό δυναμικό των μικροβιολόγων εδάφους, των γεωπόνων, των καλλιεργητών φυτών, των φυτικών παθολόγων, των διαιτολόγων και των οικονομολόγων.

Οι πιο σημαντικές και συγκεκριμένες ερευνητικές ανάγκες επικεντρώνονται στους ακόλουθους τομείς:

Επιλογή αποτελεσματικών και ανταγωνιστικών πολυλειτουργικών βιο-λιπασμάτων

Ο μικροοργανισμός (οι μικροοργανισμοί) με πολυλειτουργικές ιδιότητες και τα βιο-λιπάσματα που περιέχουν περισσότερα από ένα είδος μικροοργανισμού προσελκύουν ιδιαίτερη προσοχή επί του παρόντος. Αν και επί του παρόντος τα περισσότερα βιο-λιπάσματα αποτελούνται από καλλιέργειες μικροοργανισμών με μια μόνο αντικειμενική λειτουργία- στόχο, όπως είναι το άζωτοδεσμευτικά βακτήρια, ιδιαίτερη προσοχή έχει δοθεί στην παραγωγή βακτηριακών απομονώσεων, οι οποίες θα μπορούσαν να αναπτυχθούν ως πολυλειτουργικοί οργανικοί μικροοργανισμοί - λιπάσματα. Η κοινοπραξία τέτοιων μικροβιακών καλλιεργειών παρέχει συμπληρωματικά χαρακτηριστικά στα βιολογικά λιπάσματα, κυρίως όσον αφορά τη βελτίωση της ανάπτυξης και της παραγωγικότητας των γεωργικών καλλιεργειών, καθώς και για τη βελτίωση και τη διατήρηση της γονιμότητας του εδάφους.

Υπάρχουν ενδείξεις ότι η πολυλειτουργική κοινοπραξία των διαφορετικών στελεχών *Rhizobium*, των βακτηριδίων διαλυτοποίησης φωσφόρου και νηματωδών μυκήτων, των δενδρόμορφων μυκορριζικών μυκήτων, καθώς επίσης και άζωτοδεσμευτικών βακτηριών που ζούν ελευθερά του γένους *Azotobacter* επί φυτωρίων της *Leucaena leucocephala* βελτιώνουν την ικανότητα σχηματισμού οζιδίων, την περιεκτικότητα σε άζωτο και την απόδοση της φυτικής ύλης (μέχρι δύο φορές) σε σύγκριση με την ξεχωριστή χορήγηση κάθε συστατικού της κοινοπραξίας.

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ - ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Στην αγορά υπάρχουν εγκεκριμένα προϊόντα που περιέχουν κοινοπραξίες πολλαπλών στελεχών που έχουν ορισμένο θετικό αποτέλεσμα. Δύο από αυτά τα προϊόντα είναι Bio-N® και Bio-Spark®.

Το προϊόν Bio-Άζωτο ή Bio-N® είναι ένα οργανικό / πολυμικροβιακό εμβόλιο για το ρύζι και το καλαμπόκι. Αυτό αναπτύχθηκε από το Εθνικό Ινστιτούτο Μοριακής Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας (BIOTECH) στις αρχές της δεκαετίας του 1980. Περιέχει δύο είδη αζωτοδεσμευτικών βακτηρίων *Azospirillum*, που απομονώνονται από τις ρίζες της χλόης *Saccharum spontaneum L.* Μπορεί να δεσμεύει και να μετατρέπει το ατμοσφαιρικό αζώτου σε μια μορφή χρησιμοποιήσιμη από τα φυτά, ενισχύοντας την αύξηση και την ανάπτυξη των ριζών, καθιστώντας το φυτό ανθεκτικό στην ξηρασία και στην προσβολή από επιβλαβείς οργανισμούς και αυξάνει την απόδοση του φυσικού και λευκασμένου ρυζιού. Το Bio-N® αναπτύχθηκε αρχικά για την γεωργική καλλιέργεια του καλαμποκιού. Μετά από δοκιμές πεδίου της αποτελεσματικότητας του παρασκευάσματος για την όρυζα και τον αραβόσιτο και την αποδεδειγμένη υψηλή αξτων αποδόσεων, η εφαρμογή του έχει επεκταθεί. Η περαιτέρω έρευνα βοηθούν για την επέκταση της διάρκειας ζωής από τρεις έως έξι μήνες και αυτή τη στιγμή οι προσπάθειες εστιάζονται στην εξεύρεση εναλλακτικού φορέα (μέσου) των μικροοργανισμών διαφορετικό από τον άνθρακα.

Το προον Bio-Spark® αρχικά αναπτύχθηκε ως ένας παράγοντας λιπασματοποίησης. Στη συνέχεια ενισχύθηκε για να γίνει παράγοντας βιο-λίπανσης και βιο-ελέγχου. Το Bio-Spark® είναι ένα προϊόν έρευνας και πειραμάτων που διήρκησαν περισσότερο από δύο δεκαετίες. Το 2002 η σειρά *Trichoderma* καταγράφηκε στον Οργανισμό για τα Λιπάσματα και τα Φυτοφάρμακα (FPA) ως βιο-λίπασμα με το εμπορικό σήμα BioCon®. Με ένα νέο επενδυτή, το 2010 το BioCon® μετονομάστηκε σε BioSpark *Trichoderma*®. Το BioSpark® είναι ένα πολυ-μικροβιακό εμβόλιο το οποίο αποτελείται από τρία διαφορετικά είδη *Trichoderma* (*T. parceramosum*, *T. pseudokoningii* και ένα στελέχους του *T. harzianum* που υποβλήθηκε σε επεξεργασία με υπεριώδη ακτινοβολία). Ο μύκητας είναι ένας αποτελεσματικός βιολογικός παράγοντας ελέγχου των παθογόνων του εδάφους και των οργανικών λιπασμάτων, διότι βελτιώνει την ανάπτυξη των φυτών. Η περαιτέρω εντατική έρευνα οδήγησε σε σημαντική βελτίωση της ποιότητας και της εμπορίας του BioSpark®. Η διάρκεια ζωής του έχει αυξηθεί από έξι μήνες έως δύο χρόνια.

Μια άλλη προσέγγιση για τη δημιουργία πολυλειτουργικών προϊόντων - βιο-λιπασμάτων είναι η χρήση τοπικών μικροοργανισμούς που έχουν όλα τα επιθυμητά χαρακτηριστικά και αποτελούν φυσικά συστατικά της κομποστοποίησης. Μεταξύ αυτών των σημαντικών χαρακτηριστικών είναι η προώθηση της ανάπτυξης των φυτών, η διάλυση των φωσφορικών αλάτων και η ανταγωνιστική δράση έναντι παθογόνων. Έτσι, αυτά τα πολυλειτουργικά βιο-λιπάσματα με βάση την κομποστοποίηση τακτοποιούνται και παράγονται για την εφαρμογή μέσω της παρακάτω μεθοδολογικής προσέγγισης:

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ - ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

- Απομόνωση και διαλογή των ενδογενών μικροοργανισμών σε κάθε στάδιο της διαδικασίας λιπασματοποίησης, τα οποία παρέχουν τουλάχιστον δύο σημαντικά χαρακτηριστικά, όπως την ικανότητα να διαλύουν το φωσφορικά άλατα και να παράγουν το ινδολο-3-οξικό οξύ (IAA).
- Η ανάπτυξη αυτών των ενδογενών μικροοργανισμών στα προϊόντα - βιο-λιπάσματα.
- Η εκτίμηση της επίδρασης των προϊόντων στην ανάπτυξη των φυτών - μοντέλων και η συνεισφορά στην N₂-δέσμευση σε πειράματα θερμοκηπίου. Η επιλογή συνδυασμών των στελεχών, που βελτιώνουν σημαντικά την ανάπτυξη των φυτών με την προώθηση του αποτελέσματος δέσμευσης N₂ ή τη διάλυση των αδιάλυτων ανόργανων φωσφορικών ενώσεων ή υδρολυμένης οργανικής φωσφορικής ένωσης σε ανόργανα φωσφορικά άλατα ή τη διέγερση της ανάπτυξης των φυτών με ορμονική δράση, όπως η παραγωγή IAA.

Ένας τέτοιος συνδυασμός απομονωθέντων μικροβίων που θα μπορούσαν να αναπτυχθούν ως ένα πολυλειτουργικό βιο-λίπασμα μπορεί να είναι μια καλή ευκαιρία για μια βιώσιμη γεωργία.

Συστήματα ελέγχου της ποιότητας στην παραγωγή των εμβολίων και την εφαρμογή τους σε συνθήκες πεδίου

Το αυξημένο ενδιαφέρον για τα βιολογικά λιπάσματα οφείλεται στο δυναμικό τους για χρήση στην αειφόρο γεωργία. Ωστόσο, πολλά από τα προϊόντα που διατίθενται σήμερα σε παγκόσμια κλίμακα είναι κακής ποιότητας. Το σκεύασμα ενός εμβολίου είναι μια διαδικασία πολλαπλών βημάτων που οδηγεί στην επιλογή ενός ή περισσότερων στελεχών μικροοργανισμών που περιλαμβάνονται σε ένα κατάλληλο φορέα, την εξασφάλιση ασφαλούς περιβάλλοντος που θα τους προστατεύει από τις σκληρές συνθήκες κατά την αποθήκευση και τη διασφάλιση της επιβίωσης και της αναπαραγωγής τους μετά την εισαγωγή τους στο έδαφος. Ένα βασικό στοιχείο στην παρασκευή και την παραγωγή είναι ο έλεγχος της ποιότητας των προϊόντων σε κάθε στάδιο της διαδικασίας παραγωγής.

Η επιτυχής εφαρμογή και χρήση βιο-λιπασμάτων στο σύστημα της αγροτικής οικονομίας περιορίζεται από διάφορους παράγοντες:

- Μη αξιόπιστη αποτελεσματικότητα: για τα περισσότερα βιο-λιπάσματα η αποτελεσματικότητα είναι αμφίβολη επειδή ο μηχανισμός δράσης του βιο-λιπασματος για την τόνωση της ανάπτυξης δεν είναι πλήρως κατανοητός, παρά την εκτεταμένη έρευνα σε αυτόν τον τομέα.
- Η σπίδραση των αβιοτικών παραγόντων στην αποτελεσματικότητα των βιο-λιπασμάτων: αυτό το αποτέλεσμα δεν είναι ακόμη σαφές. Οι παραλλαγές στον

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ - ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

τύπο του εδάφους, οι πρακτικές διαχείρισης, η επίδραση των καιρικών συνθηκών επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα του βιο-λιπάσματος

- Η διεξαγωγή δοκιμών πεδίου - Είναι ακόμα δύσκολο να δοκιμάζονται τα εμβόλια σε συνθήκες πεδίου ως πειράματα ρουτίνας.

Ο σωστός μηχανισμός του ποιοτικού ελέγχου της παραγωγής και της χρήσης των βιο-λιπασμάτων καλύπτει ολόκληρη την πειραματική διαδικασία - από την απομόνωση των μικροοργανισμών, μέσα από διαλογή σε εργαστήριο των απομονωμένων στελεχών για την επίδραση στην ανάπτυξη των φυτών· πειράματα θερμοκήπιου για την αξιολόγηση της επίδραση προώθησης στην ανάπτυξη των φυτών· Η διαλογή πεδίου για τα πιο αποτελεσματικά μικροβιακά είδη σε καλλιέργειες που φυτευτηκαν στο έδαφος· η προσαρμογή και ο καθαρισμός των εμβολίων· δοκιμή των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και, τελικά – η παραγωγή.

Δεδομένου ότι η ποιότητα είναι μια παράμετρος από την οποία εξαρτάται η αποδοχή ή η απόρριψη από τους τελικούς χρήστες (αγρότες), αυτή είναι ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες που επηρεάζουν την πρόοδο της βιομηχανικής παραγωγής των βιο-λιπασμάτων.

Οι προδιαγραφές για την ποιότητα των βιολογικών λιπασμάτων είναι διαφορετικές στις διαφορετικές χώρες και μπορεί να περιέχουν τις ακόλουθες παραμέτρους:

- Μικροβιακό στέλεχος (στελεχή) - η ποιότητα των βιο-λιπασμάτων ορίζεται συνήθως από την άποψη των δύο σημαντικών χαρακτηριστικών: η παρουσία του συνιστώμενου στελέχους στον απαραίτητο αριθμό και σε ενεργή μορφή.
- Η μικροβιακή πυκνότητα κατά την παραγωγή και κατά τη διάρκεια της ζωής - αριθμός των μικροοργανισμών στην ενεργό μορφή ανά γραμμαρίου ή χιλιοστόλιτρο του βιο-λιπάσματος. Οι κατευθυντήριες γραμμές που χρησιμοποιούνται περιορίζονται μέχρι την πυκνότητα των υπάρχοντων μικροοργανισμών και τη βιωσιμότητα και την αποθήκευσή τους.
- Επιτρεπόμενη ρύπανση - είναι σημαντικό να δημιουργηθούν συστήματα ελέγχου που αγωνίζονται με τους υποτιθέμενους ρυπογόνους μικροοργανισμούς.
- Διάρκεια ζωής·
- pH, υγρασία και φορέας·

Το τελικό προϊόν θα πρέπει να δείξει τα κύρια αποτελέσματα της διαχείρισης της ποιότητας. Τα αποτελέσματα αυτά χρησιμοποιούνται ως δείκτες της ποιότητας του βιο-λιπάσματος. Ο κατάλογος των κύριων επιπτώσεων θα πρέπει να περιλαμβάνει εκείνες που εγγυώνται τη δραστηριότητα του βιο-λιπάσματος. Ως εκ τούτου πρέπει να υπάρχει ένα σύστημα που επιτρέπει να γίνεται διάκριση μεταξύ των τοπικών μικροοργανισμών, των μικροοργανισμών - στόχων και των προσθέτων παρασκευασμάτων για τις επιδράσεις του βιο-λιπάσματος. Εάν τα τελικά αποτελέσματα των τριών πειραματικών σχεδίων είναι όμοια ή δεν μπορούν να

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ - ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

επιβεβαιωθεί στατιστικά, τότε το προϊόν είναι απλά μια οργανική ύλη. Αυτό σημαίνει ότι οι επιπτώσεις των μικροβιακών προϊόντων πρέπει να προέρχονται από τους εγγυημένους μικροοργανισμούς και αυτό πρέπει να παρουσιαστεί αναλυτικά ως προδιαγραφή.

Η ποιότητα θα πρέπει να ελέγχεται κατά τη διάρκεια των διαφόρων σταδίων της παραγωγής: κατά τη διάρκεια του σταδίου της επώασης της καλλιέργειας, της επιλογής του φορέα, του σταδίου υγρής καλλιέργειας, της ανάμιξης του υγρού και της καλλιέργειας, της συσκευασίας και της αποθήκευσης. Για παράδειγμα, στην Κίνα οι βασικές παράμετροι της ποιότητας των βιολογικών λιπασμάτων είναι οι εξής:

- Εμφάνιση·
- Ζωντανά βακτήρια - στόχοι: γρήγορα και αργα αναπτυσσόμενα *Rhizobium*, N2-δεσμευτικά βακτήρια, Si-βακτήρια, βακτήρια σε συνδυασμό με το οργανικό / ανόργανο φωσφόρο·
- Βιολογικό λίπασμα με πολλαπλά στελέχη·
- Περιεκτικότητα σε νερό·
- Μέγεθος·
- Οργανική ύλη·
- pH·
- βακτηρίδια μη-στόχοι (ρύποι)·
- Διάρκεια ζωής.

Ο ποιοτικός έλεγχος των μικροβιακών προϊόντων είναι προς όφελος των αγοραστών που χρειάζονται ένα ισχυρό σύστημα διαχείρισης της ποιότητας της εργασίας. Η διαχείριση του ελέγχου είναι πολύ σημαντική και θα πρέπει να διεξάγεται συνεχώς. Η διαδικασία για τον ποιοτικό έλεγχο του βιο-λιπάσματος περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα:

- Εγγυημένη ταυτοποίηση των στελεχών·
- Εγγυημένη πυκνότητα των μικροβιακών καλλιιεργειών
- Αξιολόγηση των βασικών δραστηριοτήτων ως δείκτες των επιπτώσεων των βιο-λιπασμάτων· τακτικοί έλεγχοι για τον ποιοτικό έλεγχο από τις αρμόδιες αρχές·
- Αξιολόγηση της επίδρασης στα φυτά -στόχους·
- Εγγραφή σύμφωνα με τον κανονισμό.

Η ποιότητα των βιο-λιπασμάτων μπορεί να διασφαλιστεί λαμβάνοντας υπόψη τους περιορισμούς για τον έλεγχο της ποιότητας, νομικούς, περιβαλλοντικούς, τεχνικούς και την έλλειψη ενημέρωσης. Επιπλέον, για την ανάπτυξη ικανοτήτων του προσωπικού που ασχολείται με τον έλεγχο της ποιότητας πρέπει να δεσμευτούν τα εθνικά / περιφερειακά κέντρα για τη βιολογική γεωργία σε τακτικά μαθήματα κατάρτισης και πρωτοβουλίες. Οι εκπαιδευτικές ενότητες των εργαστηριακών αναλυτών, των επιθεωρητές τομέα πειραματιστών πεδίου και των

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ - ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

επιθεωρητών των λιπασμάτων θα πρέπει να οργανωθούν και να υλοποιηθούν ως μέρος των συστημάτων ποιοτικού ελέγχου για την αποδοτική παραγωγή και τη χρήση στα φυτά.

Μελέτη της μικροβιακής αντοχής στα βιο-λιπάσματα κατά την εφαρμογή στο έδαφος κάτω από συνθήκες στρες

Η αξιολόγηση της σταθερότητας και της ανισοευσιμότητας εντός του εδάφους των στελεχών που εφαρμόζονται στα βιο-λιπάσματα μπορεί να αποτελέσει μεγάλη πρόκληση. Υπάρχουν αρκετοί σημαντικοί λόγοι.

1. Ο τεράστιος και πολύπλοκος πληθυσμός των μικροοργανισμών που βρίσκονται στο έδαφος και στη ριζόσφαιρα.

2. Η υψηλή μεταβλητότητα των μικροβιακών κοινοτήτων, η οποία αντανακλά την οικολογία, το περιβάλλον και τα δομικά χαρακτηριστικά του εδάφους.

3. Η ευρεία ποικιλία συστημάτων διαχείρισης στον τομέα της αγροτικής οικονομίας.

Ως εκ τούτου, δεν μπορεί να επιλεγεί μια μόνο ποιοτική και ποσοτική προσέγγιση για την παρακολούθηση της μακροπρόθεσμης παρουσίας των βιο-εμβολίων στο έδαφος, λόγω της ποικιλίας των οργανισμών που σχηματίζουν τα βιο-λιπάσματα. Η δυσκολία αυτή θέτει τα ακόλουθα ερωτήματα σχετικά με τις μεθόδους που θεωρούνται κατάλληλες για την παρακολούθηση της σταθερότητας των διαφορετικών στελεχών εμβολίου. Η μεθοδολογική προσέγγιση είναι ζωτικής σημασίας για την εκτίμηση της επιτυχίας του εμβολιασμού, και συνεπώς των βιο-λιπασμάτων.

Η κατάσταση είναι πολύ πιο περίπλοκη, λόγω της σημαντικής χωρικής και χρονικής μεταβλητότητας των αποκρίσεων των φυτών στα βιο-λιπάσματα. Αυτό οφείλεται εν μέρει στην ελλιπή κατανόηση του πού και πότε πρέπει να εφαρμόζονται τα βιο-λιπάσματα. Από την άλλη πλευρά, στα εδάφη που βιώνουν καταστάσεις στρες, η απόδοση των προϊόντων μπορεί να διαφέρει. Αυτή θα πρέπει να δοκιμαστεί σε μεταβλητές συνθήκες, συμπεριλαμβανομένων των συνθηκών αβιοτικού στρες, όπως η ξηρασία, η οξύτητα του εδάφους ή η χαμηλή γονιμότητα του εδάφους, για την ανάπτυξη κατάλληλων συστάσεων για χρήση.

Τις τελευταίες δύο δεκαετίες έχουν αναπτυχθεί φαινοτυπικές μέθοδοι και μέθοδοι βασισμένοι σε PCR για τον καλύτερο χαρακτηρισμό της δομής, της δυναμικής και την ποικιλομορφίας των κοινοτήτων των μικροοργανισμών του εδάφους. Για την ανίχνευση μικροοργανισμών που απελευθερώνονται στο περιβάλλον, οι μοριακές μέθοδοι που βασίζονται σε τεχνικές PCR που χρησιμοποιούν τον φυσικό πολυμορφισμό στο γονιδίωμα διευκόλυναν σε μεγάλο βαθμό και επέτρεψαν τη διαφοροποίηση σε στέλεχος επίπεδο στελεχών των φυσικά

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ - ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΩΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

απαντώμενων οργανισμών από τους εισαγόμενους οργανισμούς, πράγμα που οδηγεί στην ελαχιστοποίηση του κόστους και του χρόνου ανάλυσης.

Οι μέθοδοι που βασίζονται σε PCR είναι κυρίως μοριακές μέθοδοι που βασίζονται σε DNA αποτυπώματα κυρίως ποιοτικοί παρά ποσοτικοί. Μεταξύ των μη καλλιεργήσιμων μεθόδων που συνήθως χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της βιοποικιλότητας του μικροβιακών πληθυσμών εδάφους είναι οι παραδοσιακές μοριακές τεχνικές δακτυλικών αποτυπωμάτων, ο προσδιορισμός αλληλουχίας, ή ένας συνδυασμός αυτών. Ωστόσο, οι παραδοσιακές τεχνικές δακτυλικών αποτυπωμάτων με βάση τους καθολικούς βακτηριακούς εκκινητές δεν επαρκούν για να γίνει διάκριση μεταξύ των δύο τύπων μικροοργανισμών. Για να ξεπεραστεί αυτό το πρόβλημα, χρησιμοποιείται μια σύγχρονη προσέγγιση που περιλαμβάνει τη λήψη δακτυλικών αποτυπωμάτων στο επίπεδο του πληθυσμού (για παράδειγμα, T-RFLP), σε συνδυασμό με φυλογενετική ταυτοποίηση των στελεχών με την μέθοδο της καλλιέργειας. Ο συνδυασμός αυτός αναδεικνύει τις διαφορές στη δομή του πληθυσμού και την ίδια στιγμή καθιστά δυνατή την παρακολούθηση των καλλιεργειών που έχουν προσαρμοστεί με επιτυχία.

Η προσέγγιση με βοηθητικό μοριακό δείκτη, όπως T-RFLP, DGGE, TGGE, φαίνεται να είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για τους σκοπούς της παρακολούθησης. Ο συνδυασμός των δύο μη καλλιεργήσιμων μεθόδων επιτρέπει να εκτιμηθεί αφενός η βιωσιμότητα των μικροβιακών εμβολίων που ενσωματώνονται στο έδαφος και από την άλλη πλευρά – οι πιθανές αλλαγές που συμβαίνουν στο επίπεδο είδους, για τα τοπικά στελέχη.

Αγρονομική αξιολόγηση, αξιολόγηση του εδάφους και οικονομική αξιολόγηση των βιο-λιπασμάτων για τα διάφορα συστήματα γεωργικής παραγωγής

Η θετική επίδραση από την εφαρμογή οργανικών λιπασμάτων εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Ομοίως, η αξιολόγηση της εφαρμογής των βιολογικών λιπασμάτων είναι επίσης περίπλοκη. Οι μηχανισμοί που συμμετέχουν στην προαγωγή της ανάπτυξης των φυτών μπορεί να είναι τόσο ειδικοί για τον ξενιστή, όσο και ειδικοί για το στέλεχος. Οι μικροοργανισμοί που προωθούν την ανάπτυξη του φυτού, όταν τοποθετούνται στο έδαφος υποβάλλονται σε ανταγωνιστικές συνθήκες για την ανάπτυξη, οι οποίες μπορούν να μειώσουν σοβαρά τα θετικά αποτελέσματά τους. Αυτό σημαίνει ότι οι ευεργετικές επιδράσεις που οφείλονται στην εφαρμογή ενός ειδικού βιο-λιπάσματος μπορούν να ποικίλλουν σημαντικά στις διαφορετικές αγροτο-περιβαλλοντικές συνθήκες, πράγμα που αμφισβητεί την αποτελεσματικότητα των προϊόντων που βασίζονται σε μικροοργανισμούς.

Για να ξεπεραστεί αυτή η ανησυχία, είναι σημαντικό να εξετάσουμε ποιοι παράγοντες επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα των βιολογικών λιπασμάτων στην παραγωγικότητα των

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ - ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

φυτών. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα των βιο-λιπασμάτων σχετίζονται κυρίως με το φυτό (γεωπονικοί), του εδάφους και της οικονομίας των προϊόντων.

Παράγοντες που σχετίζονται με το φυτό

Τα φυτά μπορούν να ασκήσουν σημαντική επίδραση στο στέλεχος (στα στελέχη) που περιέχουν βιο-λίπασμα σε σχέση με την αποτελεσματικότητά του στην ευνόηση της ανάπτυξης και της απόδοσης. Αυτό αναμφίβολα σχετίζεται με την φυσιολογική κατάσταση του φυτού και την φαινολογική φάση ανάπτυξης τους. Τα φυτά μπορούν να μεταβάλλουν την απελευθέρωση των ενώσεων από τις ρίζες τους, ανάλογα με τη διατροφική κατάσταση τους. Η πράξη αυτή οδηγεί σε αλλαγές (ποσοτικές και ποιοτικές) στο απόθεμα θρεπτικών ουσιών στην ριζόσφαιρα. Οι ίδιοι οι αλλαγές ποικίλουν στο χρόνο και στο χώρο σε σχέση με τη θέση της ρίζας και το στάδιο της ανάπτυξης, προκαλώντας την επιλογή ειδικών βακτηριακών πληθυσμών της ριζόσφαιρας.

Οι ρίζες των φυτών απελευθερώνουν εξιδρώματα τα οποία περιέχουν ενώσεις που έχουν διεγερτική ή ανασταλτική επίδραση επί των μικροοργανισμών της ριζόσφαιρας. Τέτοιες ενώσεις επηρεάζουν την ικανότητα των μικροβίων να δημιουργούν ευνοϊκές σχέσεις με το φυτό. Για παράδειγμα, από την άποψη της φωσφορικής ανεπάρκειας, τα φυτά απελευθερώνουν περισσότερα χημικά σήματα που διεγείρουν την διακλάδωση των υφών και τον αποικισμό των δενδρόμορφων μυκορριζικών μυκήτων σε σύγκριση με τις ομαλές συνθήκες.

Τα φυτά μπορούν να επηρεάσουν τις λειτουργίες των μικροοργανισμών του εδάφους, όπως η νιτροποίηση. Έχει δειχθεί ότι η αυξημένη απέκκριση της γενιστεΐνης, μιας φαινυλοπροπανοειδούς ένωσης, διεγείρει σημαντικά το συνολικό μήκος των υφών των δενδρόμορφων μυκορριζικών μυκήτων (ΔΜΜ), πιθανώς λόγω της συμμετοχής της στην χημική σηματοδότηση, η οποία οδηγεί στην αποικισμό του ριζικού συστήματος με ΔΜΜ. Τα φαινορικά οξέα που εκκρίνονται από τις ρίζες, είναι επίσης υπεύθυνα για τη μεταβολή των πληθυσμών των μικροοργανισμών του εδάφους.

Υποτίθεται ότι οι ριζοσφαιρικοί μικροβιακοί πληθυσμοί ανταποκρίνονται και σε άλλες ριζοσφαιρικές πηγές άνθρακα (π.χ., μικροβιακά εξιδρώματα). Έτσι, η συνύπαρξη των αυτοχθόνων στελεχών και στελεχών που εμβολιάστηκαν στο βιο-λίπασμα, με το φυτό ξενιστή, καθιστά πολύ περίπλοκο τον ρόλο των ριζο-αποθεμάτων στη διαμόρφωση της ριζοσφαιρικού μικροβιακού πληθυσμού.

Παρά την πολύπλοκη εικόνα, τα εκκρίματα της ρίζας είναι μάλλον μεγάλης σημασίας για την έναρξη του ριζοσφαιρικής επίδρασης σε πολύ νεαρά φυτάρια και τις αναδυόμενες πλάγιες ρίζες. Από την άποψη αυτή, η εφαρμογή οργανικών λιπασμάτων σε σπόρους και πολλαπλασιαστικό υλικό θα αυξήσει την αποτελεσματικότητα της επεξεργασίας.

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ - ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Παράγοντες που σχετίζονται με τις συνθήκες του εδάφους

Τα βιο-λιπάσματα, γνωστά ως μικροβιακά προϊόντα, δρουν ως πηγή τροφίμων και ως βελτιωτικό του εδάφους, τα οποία μειώνουν το γεωργικό φορτίο και προστατεύουν το περιβάλλον. Οι καλή κατάσταση του εδάφους είναι επιτακτική προϋπόθεση για την αύξηση της παραγωγής των αγροτικών καλλιεργειών, καθώς και για την καλή κατάσταση της υγείας των ζώων και του ανθρώπου.

Διάφοροι βιοτικοί και αβιοτικοί παράγοντες θέτουν προκλήσεις για την επιτυχή εφαρμογή των εμπορικών βιο-λιπασμάτων και είναι υπεύθυνοι για την αποτελεσματικότητά τους σε συνθήκες πεδίου. Από την άλλη πλευρά, υπάρχουν εργαλεία και προσεγγίσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να εφαρμοστούν για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των βιο-λιπασμάτων στα χωράφια. Η εξασφάλιση της αποτελεσματικότητας των βιο-λιπασμάτων σε ορισμένο έδαφος με μια συγκεκριμένη ποικιλία καλλιεργειών είναι ένα πολύπλοκο καθήκον που επιλύεται από τους ερευνητές, τους παραγωγούς, τους γεωργικούς συμβούλους και τους αγρότες κατά την προετοιμασία και την υλοποίηση ενός συγκεκριμένου βιο-λιπάσματος: μια πρόκληση για τη μετατροπή της βιο-λίπανσης σε κανονική γεωργική πρακτική στον εικοστό πρώτο αιώνα.

Αβιοτικοί παράγοντες

Ο σχηματισμός των πληθυσμών βακτηρίων και μυκήτων του εδάφους εξαρτάται από τις χημικές (pH, περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά) και τις φυσικές (υφή) ιδιότητες του εδάφους. Έχει διαπιστωθεί ότι το pH του εδάφους είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει τη δομή του βακτηριακού πληθυσμού στο επίπεδο του οικοσυστήματος. Γενικά, η μεγαλύτερη μικροβιακή ποικιλότητα συνδέεται με ουδέτερα εδάφη και η μικρότερη - με όξινα εδάφη. Αυτό είναι λογικό λόγω της σχετικά περιορισμένης ανοχής για το pH των βακτηριακών ταξονομικών κατηγοριών. Η μελέτες πεδίου σε πληθυσμούς δενδρόμορφων μυκοριζικών μυκήτων (ΔΜΜ) σε ένα ευρύ φάσμα του pH του εδάφους υποδεικνύουν ότι το pH είναι η κύρια κινητήρια δύναμη για τη δομή των μυκητιασικών πληθυσμών που επηρεάζουν το δυναμικό αποικισμό και την αποτελεσματικότητα της ανάπτυξης των φυτών που προωθούνται από τους μικροοργανισμούς που συμμετέχουν στο βιο-λίπασμα .

Άλλοι αβιοτικοί παράγοντες που επηρεάζουν την προσαρμογή των ΔΜΜ είναι η θερμοκρασία του εδάφους και η διαθεσιμότητα των θρεπτικών ουσιών, η οποίες μπορεί να έχουν μια ισχυρή επιρροή στην επίδραση της συμβίωσης των ΔΜΜ και την ανάπτυξη των φυτών.

Η αλληλεπίδραση με τους φυσικούς μικροοργανισμούς του εδάφους

Οι μαθηματικές προσομοιώσεις δείχνουν ότι οι πιο σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη των φυτών και προωθούν την επιβίωση των μικροοργανισμών και έτσι τη δυνατότητα εξασφάλισης ευεργετικής επίδρασης πάνω στα φυτά είναι ο ανταγωνισμός με

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ - ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

αυτόχθονα βακτήρια, η συμβατότητα με τις ενώσεις που εκπέμπονται από το φυτό ξενιστή (ριζοαπόθεμα) και η ικανότητά τους να τα χρησιμοποιούν.

Όταν ενσωματωθεί εντός του εδάφους, το στέλεχος (τα στελέχη) του βιο-λίπασματος αρχίζουν να ανταγωνίζονται με τους αυτόχθονες μικροοργανισμούς. Η κατανόηση των οικολογικών αλληλεπιδράσεων μεταξύ των μικροοργανισμών του εδάφους και της επίδρασης αυτών των μικροοργανισμών που συμμετέχουν στο βιο-λίπασμα με τους μικροβιακούς πληθυσμούς του εδάφους είναι ακόμη περιορισμένη. Η έλλειψη γνώσης σχετικά με αυτές τις πολύπλοκες αλληλεπιδράσεις δεν επιτρέπει να προβλεφθεί αποτελεσματικά το αποτέλεσμα των εισαχθέντων με το βιο-λίπασμα εμβολίων.

Παρά τις ελλείψεις αυτές, η ερευνητική κοινότητα έχει εστιάσει μεγάλες προσπάθειες για την αξιολόγηση αυτών των σχέσεων και των επιπτώσεών τους στην αποτελεσματικότητα των βιολογικών λιπασμάτων, τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα, χρησιμοποιώντας διαφορετικές μεθοδολογικές προσεγγίσεις. Μεταξύ των μεθόδων που εφαρμόζονται είναι η ανάλυση της μικροβιακής βιομάζας του εδάφους, η μικροβιακή δραστηριότητα του εδάφους, η δομή και η ποικιλομορφία του πληθυσμού των μικροοργανισμών του εδάφους. Χρησιμοποιώντας αυτές τις τεχνικές, έχει δείχθει ότι ο εμβολιασμός με οργανικά λιπάσματα που περιέχουν διάφορους μικροοργανισμούς οι οποίοι προαγουν την ανάπτυξη των φυτών (όπως φθορίζουσες ψευδομονάδες, συμβιωτικά και αζωτοδεσμευτικά βακτήρια που ζούν ελεύθερα, ΔΜΜ, κ.λπ.) περιορίζει με διάφορους τρόπους τους διαφορετικούς ταξινομικές ή λειτουργικές ομάδες των αυτόχθονων μικροοργανισμών του εδάφους. Η εφαρμογή εμβολίου που βασίζεται σε αζωτοδεσμευτικά βακτήρια αυξάνει ή περιορίζει σημαντικά τη δομή του τοπικού βακτηριακού πληθυσμού και την ποικιλομορφία του όταν ο εμβολιασμός πραγματοποιείται με κοινοπραξία μικροοργανισμών. Έχει αναφερθεί ότι ένα συμβιωτικό αζωτοδεσμευτικό στέλεχος επιρεάζει ειδικά μια συγκεκριμένη ομάδα πρωτεοβακτηρίων. Πολλές μελέτες έχουν επιβεβαιώσει τον υψηλό βαθμό εξειδίκευσης των βακτηριακών ειδών που συνδέονται με τους ΔΜΜ. Ο εμβολιασμός με ΔΜΜ επηρεάζει επίσης σημαντικά την συνολική ανάπτυξη της βακτηριακής και μυκητιακής βιομάζας της ριζόσφαιρας. Μόλις εφαρμοστεί με επιτυχία, οι ΔΜΜ αποδεικνύουν μείωση του πλούτου των ειδών των πληθυσμών ΔΜΜ στις περισσότερες ρίζες.

Ένας βασικός παράγοντας που εξασφαλίζει της αποτελεσματικότητας του βιο-λίπασματος είναι η επιλογή των στελεχών τα οποία εμφανίζουν λειτουργίες που υποβοηθούν τη διαδικασία της αποίκησης του περιβάλλοντος των ριζών. Από την άποψη αυτή, το quorum sensing (η αίσθηση απαρτίας) δίνει ένα τεράστιο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στα βακτήρια, βελτιώνοντας τις πιθανότητες τους να επιβιώσουν (π.χ. με τον σχηματισμό ενός βιοφίλμ) και την ικανότητα να διερευνηθούν πιο πολύπλοκες εσοχές μέσω της μετακίνησης στο έδαφος με τη βοήθεια της κινητικότητας. Με άλλα λόγια, θα πρέπει να υπάρχει τουλάχιστον ένα ελάχιστο επίπεδο

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ - ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

πληθυσμού της αρχικού εμβολίου βακτηριδίων που προάγουν την ανάπτυξη των φυτών, ο οποίος (πληθυσμός) πρέπει να είναι διαθέσιμος.

Η αποτελεσματικότητα των βιο-λιπασμάτων επίσης διαμεσολαβείται από πρωτόζωα, ιδίως από τη γυμνή αμοιβάδα, η οποία είναι ο πιο σημαντικός κάτοικος του εδάφους που τρέφεται μέσω «βόσκησης». Η αύξηση του πληθυσμού των νηματωδών, που τρέφονται με βακτήρια και μύκητες, παρατηρήθηκε μετά την εφαρμογή οργανικού λιπάσματος, που αποτελείται από ΜΔΔ και βακτήρια που προάγουν την ανάπτυξη των φυτών. Ο αποικισμός της ριζόσφαιρας του σιταριού από τα δύο είδη - *Pseudomonas* και *Bacillus subtilis* μειώθηκε σημαντικά με την εφαρμογή τριών ειδών νηματωδών (*Caenorhabditis elegans*, *Acrobeloides thornei* και *Cruznema* sp.).

Οι παρατηρούμενες σχέσεις μεταξύ των φυσικών και των εισαγμένων μικροοργανισμών εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της δυναμικής των μικροβιακών πληθυσμών του εδάφους. Οι σύγχρονες μεταγονιδιωματικές προσεγγίσεις σε συνδυασμό με τις καλλιεργήσιμες μεθόδους για τον ποσοτικό προσδιορισμό των μικροοργανισμών μπορούν να καθορίσουν σαφώς τον αριθμό της μικροβιακής ταξινομικής κατηγορίας. Ωστόσο, υπάρχουν μερικά σημαντικά ζητήματα που αναμένουν την επίλυσή τους:

- Αποκάλυψη των λειτουργιών που μπορούν να παραπεμφθούν σε ένα συγκεκριμένο μικροοργανισμό ή ομάδα μικροοργανισμών. Η μελέτη των γονιδίων που κωδικοποιούν σπουδαίες δραστηριότητες των ενζύμων ή βασικά γονίδια στη διαδικασία της αλληλ-επίδρασης μεταξύ του εμβολίου και του φυσικού μικροβιακού πληθυσμού, μπορεί να συμβάλει για να αποκτηθούν γνώσεις σχετικά με αυτές·
- Προσδιορισμός του μεταβολικού δυναμικού των μικροβιακών πληθυσμών του εδάφους σε απάντηση του εμβολιασμού·
- Αποκάλυψη της σχέσης μεταξύ των επιδράσεων στη δομή των μικροβιακών πληθυσμών του εδάφους και των λειτουργικών ικανοτήτων του μικροβιακού πληθυσμού του εδάφους·
- Προσδιορισμός των πιθανών λειτουργιών για την εφαρμογή βιο-λιπασμάτων, που είναι ειδικά σχεδιασμένα για ορισμένο έδαφος / ορισμένη καλλιέργεια.

Οικονομικές συνθήκες

Η ανάπτυξη της αγοράς βιολογικών τροφίμων είναι μια σημαντική κινητήρια δύναμη για την αύξηση των θετικών τάσεων για τη χρήση βιο-λιπασμάτων και βιο-φυτοφαρμάκων σε παγκόσμιο επίπεδο. Ο λόγος για την ανάπτυξη αυτή οφείλεται στο γεγονός ότι η βιολογική βιομηχανία εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τα προϊόντα για την προώθηση της ανάπτυξης και την προστασίας των καλλιεργειών χωρίς την εφαρμογή χημικών προϊόντων.

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ - ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Η παγκόσμια αγορά βιο-λιπασμάτων από την άποψη των εσόδων υπολογίζεται σε περίπου 5 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ το 2011. Η περιοχή της Ασίας και του Ειρηνικού είναι υπεύθυνη για περίπου 34% της συνολικής ζήτησης κατά το ίδιο έτος. Σύμφωνα με μια λεπτομερή ανάλυση της τρέχουσας αγοράς και των σεναρίων για την ανάπτυξή της σε διαφορετικές ηπείρους, προβλέπεται ο διπλασιασμός της αγοράς μέχρι το 2017, κυρίως στη Λατινική Αμερική, την Ινδία και την Κίνα. Η παγκόσμια αγορά βιολογικών λιπασμάτων αναμένεται να υπερβεί την αγοραία αξία των 10,2 δισεκατομμυρίων δολαρίων ΗΠΑ μέχρι το 2018. Η Λατινική Αμερική είναι σήμερα ένας από τους κορυφαίους χρήστες βιο-λιπασμάτων: στο Μεξικό διεξάγεται ένα πρόγραμμα για την υποστήριξη της εφαρμογής αζωτοδεσμευτικών βιο-λιπασμάτων με βάση το *Azospirillum* σε 1,5 εκατομμύρια εκτάρια. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του Ινδικού Εθνικού Κέντρου Ανάπτυξης Βιο-λιπασμάτων (NBDC) και της κοινοπραξίας Bio-Tech Consortium of India Ltd (BCIL), απαιτούνται ενδεχομένως περίπου 350.000 έως 500.000 τόνους βιολογικών λιπασμάτων για την ινδική αγροτική οικονομία. Οι χώρες της Ευρώπης και της Λατινικής Αμερικής είναι οι μεγαλύτεροι χρήστες βιο-λιπασμάτων, λόγω των αυστηρών κανονισμών που επιβλήθηκαν για τα χημικά λιπάσματα τα οποία τείνουν να αντικατασταθούν από βιο-λιπάσματα. Η παγκόσμια αγορά βιολογικών φυτοφαρμάκων υπολογίζεται σε 1,3 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ το 2011 και αναμένεται να φθάσει τα 3,2 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ μέχρι το 2017. Η Βόρεια Αμερική κυριαρχεί στην παγκόσμια αγορά βιολογικών φυτοφαρμάκων, συμβάλλοντας περίπου για το 40% της ζήτησης σε όλο τον κόσμο το 2011. Η Ευρώπη αναμένεται να είναι η ταχύτερα αναπτυσσόμενη αγορά στο εγγύς μέλλον, λόγω των αυστηρών κανονισμών για τα φυτοφάρμακα και της αυξανόμενης ζήτησης βιολογικών προϊόντων.

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ - ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Μερίδιο των εσόδων ανά τμήμα προϊόντων στην παγκόσμια αγορά βιο-λιπασμάτων (2012)

Τμήμα του προϊόντος	Μερίδιο των εσόδων (%) στην παγκόσμια αγορά βιο-λιπασμάτων
Δέσμευση N ₂	78.7
Διάλυση φωσφορικού άλατος	14.6
Άλλα	6.7

Τα βραδύτερα αποτελέσματα των βιολογικών λιπασμάτων σε σχέση με τα χημικά λιπάσματα και η δύσκολη υιοθέτηση των βιο-λιπασμάτων από τους τελικούς χρήστες είναι ο λόγος για την επιβράδυνση της ανάπτυξης στην αγορά.

Τα βιο-λιπάσματα που δεσμεύουν το άζωτο καταναλώνονται σε μεγαλύτερο βαθμό σε βιομηχανική κλίμακα το 2012, που αντιπροσωπεύει πάνω από το 78% της παγκόσμιας ζήτησης. Αυτά τα οργανικά λιπάσματα είναι αναμφίβολα χρήσιμα για την αγροτική οικονομία: εφαρμόζονται για τη βελτίωση της απόδοσης και προσφέρουν πολλά δυνητικά οφέλη για το περιβάλλον από την εφαρμογή τους. Επιπλέον,

η ζήτηση καλλιέργειας για το έδαφος σε βιολογική βάση αυξάνεται λόγω περιβαλλοντικών ανησυχιών, πράγμα που αναμένεται να τονώσει τη ζήτηση για βιολογικά λιπάσματα κατά τα επόμενα χρόνια. Επιπλέον, η αυξανόμενη κατανάλωση οσπρίων και μη οσπρίων φυτικών προϊόντων αναμένεται επίσης να αυξήσει τη ζήτηση αζωτοδεσμευτικών βιο-λίπασμα στο εγγύς μέλλον.

Τα βακτήρια που διαλύουν τα φωσφορικά άλατα αναμένεται να δείξουν την ταχύτερη ανάπτυξη τα επόμενα χρόνια λόγω της πιθανής χρήσης τους στην αγροτική οικονομία, δηλαδή την ανάπτυξη οικονομικά αποδοτικών και περιβαλλοντικά σκόπιμων πολυλειτουργικών παραγόντων βιο-ελέγχου και βιο-λιπασμάτων.

Η αγορά για τα άλλα είδη βιολογικών λιπασμάτων, όπως τα λιπάσματα κινητοποίησης ποτάσας και τα λιπάσματα κινητοποίησης ψευδαργύρου είναι κορεσμένη λόγω της χαμηλής ζήτησης από τους παραγωγούς αγροτικών προϊόντων.

Η ζήτηση βιο-λιπασμάτων έχει τμηματοποιήσει την αγορά ανάλογα με τον τρόπο εφαρμογής τους. Η υψηλότερη ζήτηση για την επεξεργασία σπόρων, που αντιπροσωπεύουν περίπου το 72% της παγκόσμιας ζήτησης. Τα βιο-λιπάσματα που χρησιμοποιούνται ευρέως για την επεξεργασία σπόρων, λόγω της τεχνολογικής προόδου και της αύξησης των ανησυχιών για το περιβάλλον λόγω της εφαρμογής χημικών λιπασμάτων.

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ - ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Η ζήτηση για βιολογικά λιπάσματα ήταν σημαντικά υψηλότερη στη Βόρεια Αμερική το 2012, αντιπροσωπεύοντας το 32% της παγκόσμιας ζήτησης λόγω της παρουσίας της καλά αναπτυγμένης βιομηχανίας που ασχολείται με γενετικά τροποποιημένες (ΓΤ) καλλιέργειες στην περιοχή, ιδιαίτερα στις ΗΠΑ, όπου τα βιο-λιπάσματα χρησιμοποιούνται ευρέως στην επεξεργασία των γεωργικών καλλιεργειών. Το υπόλοιπο τμήμα του κόσμου είχε καταγραφεί στα στατιστικά στοιχεία ως η δεύτερη μεγαλύτερη περιοχή. Ο λόγος για αυτό είναι η αύξηση της ζήτησης για τα φυσικά προϊόντα διατροφής, οι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι που συνδέονται με τα χημικά λιπάσματα, καθώς και η προώθηση της παραγωγής βιο-λίπασμάτων για να δημιουργηθεί ευαισθητοποίηση του κοινού.

Η περιοχή της Ασίας και του Ειρηνικού αναμένεται να αυξήσει τη ζήτηση για βιολογικά λιπάσματα, λόγω της αυξανόμενης ζήτησης για βιολογικά τρόφιμα σε συνδυασμό με την εντατική βιολογική γεωργία. Εξάλλου, οι εθνικές κυβερνήσεις των αναδύομενων οικονομιών, όπως η Κίνα και η Ινδία είναι υπέρ της προώθησης της χρήσης βιολογικών λιπασμάτων μέσω φορολογικών κινήτρων και απαλλαγών, καθώς και μέσω επιδοτήσεων για την παραγωγή και τη διανομή βιολογικών λιπασμάτων.

Ένα οικονομικά σημαντικό τμήμα της αγοράς λιπασμάτων έχει ήδη καταληφθεί από οργανικά λιπάσματα με άζωτο-δεσμευτικά βακτήρια, οργανικά λιπάσματα με μικρο-οργανισμούς που διαλύουν τα φωσφορικά άλατα, βιο-λιπάσματα κινητοποίησης ποτάσας, κ.λπ., όπως τα βιο-λιπάσματα διάλυσης ψευδαργύρου και θείου. Εμπόδιο στην ανάπτυξη της βιομηχανίας βιολογικών λιπασμάτων και την ανάπτυξη της αγοράς είναι η έλλειψη ενημέρωσης σχετικά με την έννοια των βιο-λιπασμάτων, το χαμηλό βαθμό χρησιμοποίησης εκ μέρους των παραγωγών αγροτικών προϊόντων και η διαθεσιμότητα στην αγορά προϊόντων χαμηλής ποιότητας που ανταγωνίζονται αθέμιτα την ανάπτυξή τους. Για αυτόν το λόγο είναι σημαντικό να καθοριστεί το νομικό πλαίσιο των βιο-λιπασμάτων, το οποίο πρέπει να προστατεύσει τόσο τους αξιόπιστους παραγωγούς βιολογικών λιπασμάτων όσο και τους αγρότες που χρησιμοποιούν αποτελεσματικά προϊόντα από μια αγορά που επιτρέπει την παρουσία των προϊόντων χαμηλής ποιότητας.

Η εμπορία βιολογικών λιπασμάτων πρέπει να ρυθμίζει τη εξασφάλιση ενός ελάχιστου επιπέδου ποιότητας του τελικού προϊόντος. Η βελτίωση των προτύπων ποιότητας της παραγωγής και η θέσπιση ενός σαφούς νομικού πλαισίου που να διασφαλίζει τόσο στους παραγωγούς όσο και στους αγρότες, την ανάγκη να διατηρείται τέτοιο δυναμικό για οικονομική ανάπτυξη.

Λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι το 60-90% του συνολικού λιπάσματος που έχει εφαρμοστεί χάνεται, ότι μόνο 30-50% του εφαρμοσμένου λιπάσματος αζώτου, και το 10-45% του λιπάσματος φωσφόρου απορροφάται από τις καλλιέργειες, η εφαρμογή των βιο-λιπασμάτων μπορεί να διαδραματίζει σημαντικό ρόλο για την ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης των θρεπτικών ουσιών, και τη διατήρηση παραγωγικότητας της αγροτικής οικονομίας με χαμηλή επίδραση στο περιβαλλον. Ο κύριος στόχος είναι να επιτευχθεί η ίδια παραγωγικότητα

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ - ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

των γεωργικών καλλιεργειών, κατά την εφαρμογή οργανικών λιπασμάτων με σημαντική μείωση της χρήσης ορυκτών λιπασμάτων, και όχι να αναμένουμε ότι η εφαρμογή των βιο-λιπασμάτων θα οδηγήσει σε μία αυξημένη απόδοση σε συγκρίσει με τις αντίστοιχες μη-εμβολιάσμενες καλλιέργειες αναφοράς. Τα οργανικά λιπάσματα έχουν τη δυνατότητα να βοηθήσουν στη μείωση της συσσώρευσης, της εκχύλισης ή της απορροής των θρεπτικών συστατικών από την καλλιεργήσιμη γη, όταν χρησιμοποιούνται στο πλαίσιο ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης των θρεπτικών συστατικών, συμμετέχουν στον κύκλο των θρεπτικών συστατικών και αυξάνουν την παραγωγικότητα των καλλιεργειών.

Μπορούν να αντληθούν περισσότερα κίνητρα για την πλήρη και αποτελεσματική χρήση των βιολογικών λιπασμάτων από τη σύγχρονη γνώση σχετικά με τους μικροοργανισμούς και την τεχνολογική ανάπτυξη. Η χρήση στελεχών, τα οποία συνεργάζονται με τις αυτόχθονες μικροοργανισμούς ή εισέρχονται σε

συνεργιστικές σχέσεις με τους μικροβιακούς πληθυσμούς, καθώς και η ένταξη πρωτόζωων στη σύνθεση των βιολογικών λιπασμάτων θα μπορούσε επίσης να είναι καίριας σημασίας για την ανάπτυξη νέων τύπων βιο-λιπασμάτων.

Τα βιο-λιπάσματα είναι επωφελής για τους παραγωγούς αγροτικών προϊόντων· προσφέρουν υψηλότερη απόδοση στην απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών, καλύτερη αναλογία οφέλους και κόστους, μειωμένη ανάγκη για χημικά λιπάσματα, καθώς και περιβαλλοντικά οφέλη. Ενώ το κόστος των ανόργανων λιπασμάτων είναι αρκετά υψηλό και λιγότερο κερδοφόρες, τα βιο-λιπάσματα θα διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην περίπτωση καλής κατανόησης και ορθής εφαρμογής τους. Οι καλές πρακτικές για την κερδοφορία των βιο-λιπασμάτων στις διάφορες χώρες όπου αυτά έχουν εφαρμοστεί με επιτυχία, θα μπορούσε να είναι χρήσιμες για την υποστήριξη των πολιτικών αποφάσεων και των αγροτών που συνδέονται με την ένταξη των βιολογικών λιπασμάτων στα αγροτικά συστήματά τους.

Στη Βραζιλία έχει πραγματοποιηθεί μεγάλη εξοικονόμηση που εκτιμάται στα 3 δισεκατομμύρια δολάρια ανά καλλιεργητική περίοδο, χάρη στη μειωμένη ανάγκη για αζωτούχα λιπάσματα. Ο εμβολιασμός με *Rhizobium* οδήγησε σε εξοικονόμηση κόστους παραγωγής ύψους 1,3 δισεκατομμυρίων δολαρίων ΗΠΑ. Η σόγια και άλλα όσπρια, που εμβολιάζονται με ριζοσφαιρικά βακτήρια αντί να γονιμοποιηθούν με χημικά αζωτούχα λιπάσματα αύξησαν της αποδοτικότητα χρήσης των θρεπτικών ουσιών.

Η αποτελεσματικότητα της χρησιμοποίησης των θρεπτικών ουσιών μπορεί να βελτιωθεί μέσω της χρήσης ριζοβακτηρίων που προωθούν την ανάπτυξη των φυτών (PGPR) ή συν-εμβολίων από PGPR και δενδρόμορφους μυκορριζικούς μύκητες (ΔΜΜ). Η αποτελεσματικότητα όλων των βιο-λιπασμάτων είναι $\geq 90\%$, καθώς υπάρχουν ελάχιστες απώλειες που οφείλονται στη διαλύση και τη δέσμευση. Η μείωση του ποσοστού εφαρμογής ανόργανων

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ - ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

λιπασμάτων, όταν χρησιμοποιείται μαζί με βιο-λιπάσματα μπορεί να οδηγήσει σε μικρότερη απώλεια θρεπτικών συστατικών και ως εκ τούτου σε οικονομικά οφέλη και προστασία του περιβάλλοντος, χωρίς αρνητική επιρροή στις καλλιέργειες.

Οι αγρότες συνήθως εφαρμόζουν υπερβολικές ποσότητες χημικών λιπασμάτων, με αποτέλεσμα την χαμηλή αποδοτικότητα της χρήσης των θρεπτικών ουσιών. Το κόστος της υπερβολικής χρήσης ανόργανων λιπασμάτων στη Βόρεια Αμερική, έχει οριστεί στα 2,5 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ ετησίως. Οι παραγωγοί αγροτικών προϊόντων στην Ευρώπη και τη Βόρεια Αμερική εφαρμόζουν άφθονες ποσότητες χημικών λιπασμάτων φωσφόρου και αζώτου για μεγάλο χρονικό διάστημα. Εκτός από το υψηλό κόστος, η πρακτική αυτή επηρεάζει αρνητικά την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον, επιβαλλοντας έτσι την ανάγκη να καταστεί η γεωργία φιλική προς το περιβάλλον και οικονομικά βιώσιμη. Ως εκ τούτου τα βιο-λιπάσματα προσφέρουν μια καλή ευκαιρία για την ελαχιστοποίηση αυτών των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον και στην ανθρώπινη υγεία. Για παράδειγμα, σύμφωνα με το σύστημα εντατικής καλλιέργειας στην Αίγυπτο, η αποτροπή πιθανής απώλειας αζώτου μέσω διάλυσης και σημαντική αύξηση της συγκομιδής αραβοσίτου μπορεί να επιτευχθεί με την εφαρμογή του ήμισυ του συνιστώμενου ποσοστού βιο-λιπάσματος αζώτου, δηλ. Azospirillum. Αναμένεται ότι μειώνοντας το ποσοστό εφαρμογής χημικών λιπασμάτων, και ακολουθώντας την ολοκλήρωση των βιολογικών λιπασμάτων για παρόμοιες αποδόσεις, θα φθάσουμε σε καλύτερη οικονομική απόδοση λαμβανομένου υπόψει του γεγονότος ότι τα βιο-λιπάσματα θεωρούνται αποτελεσματικά από πλευράς κόστους .

Τα βιο-λιπάσματα είναι πολύ φθηνότερα από ό,τι τα χημικά λιπάσματα με αναλογία κόστους και οφέλους υψηλότερη από 1:10. Έχει αναφερθεί ότι το ποσοστό εφαρμογής των χημικών λιπασμάτων μπορεί γενικά να μειωθεί κατά 25-50% για το άζωτο και 25% για το φωσφόρο, όταν χρησιμοποιούνται κατάλληλα οργανικά λιπάσματα χωρίς αυτό να επηρεάζει αρνητικά την συμπεριφορά των καλλιεργειών.

Οι μονο-καλλιέργειες συνεχίζουν να κυριαρχούν στην αγορά, αλλά οι μικτές καλλιέργειες γρήγορα επιβάλλονται και μπορούν να ξεπεράσουν τη χρήση μεμονωμένων στελεχών εμβολίου στα επόμενα 5 έως 7 έτη.

Μεταφορά τεχνογνωσίας για την παραγωγή βιο-λιπασμάτων σε βιομηχανικό επίπεδο

Στη βιβλιογραφία υπάρχουν επαρκή δεδομένα για την βελτίωση της φυτικής παραγωγής που οφείλεται στην εφαρμογή βιο-λιπασμάτων. Επί του παρόντος, σε μεγάλη βιομηχανική κλίμακα παράγονται διάφορα βιο-λιπάσματα που είναι διαθέσιμες για εφαρμογή σε συνθήκες

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ - ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

πεδίου. Για παράδειγμα, τα εμβόλια με *Rhizobium* και *Azotobacter* παράγονται βιομηχανικά, ακολουθώντας μια διαδικασία παραγωγής, η οποία περιλαμβάνει τρία βασικά βήματα:

- 1) Η ανάπτυξη στελεχών·
- 2) Η κλιμάκωση της βιομάζας·
- 3) Η προετοιμασία εμβολίων.

Η παραγωγή βιο-λιπασμάτων περιλαμβάνει την ασηπτική ανάμιξη καθαρού βακτηριδιακού υγρού καλλιέργειας με υψηλή κυτταρική πυκνότητα και αποστειρωμένο φορέα (π.χ. χλοοτάπητα, άνθρακα και / ή λιθάνθρακες), ώστε να παραχθεί υγρό παρασκεύασμα – σκόνη με υψηλό πληθυσμό επιθυμητών μικροβίων. Συνήθως συνιστάται αυτό το προϊόν να είναι απαλλαγμένο από ρύπους και να έχει μικροβιακή καταπόνηση από περίπου 10⁷ κύτταρα ανά γραμμάριο φορέα. Θεωρείται ότι αυτό το παρασκεύασμα μπορεί να εξασφαλίσει βέλτιστα αποτελέσματα για την προώθηση της ανάπτυξης των φυτών σε συγκεκριμένη καλλιέργεια, σύμφωνα με την συνιστώμενη μέθοδο εφαρμογής.

Η βασική πρόκληση στην παραγωγή βιο-λιπασμάτων σε βιομηχανικό επίπεδο είναι ότι τα στελέχη βακτηρίων συνήθως αναπτύσσονται και υποστηρίζονται από ερευνητικά εργαστήρια και όχι από παραγωγικές μονάδες. Εξάλλου, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά στελέχη οι προσπάθειες της έρευνας πρέπει να αποσκοπούν στην δημιουργία στελεχών, ειδικών για ορισμένη περιοχή, έδαφος και γεωργική καλλιέργεια και πιά εύκολα προσβάσιμες για τους επιχειρηματίες των βιομηχανικών παραγωγικών μονάδων, για την κλιμάκωση της βιομάζας.

Επειδή τα βιο-λιπάσματα περιέχουν ζωντανούς μικροοργανισμούς με μια πολύ υψηλή πυκνότητα κυττάρων, οι επιθυμητά οργανισμοί πρέπει να παρακολουθούνται προσεκτικά κατά τη διάρκεια της διαδικασίας παραγωγής. Είναι λογική η υothέτηση ή η απόρριψη των βιο-λιπασμάτων εκ μέρους των παραγωγών αγροτικών προϊόντων επειδή η ποιότητα των εμβολίων είναι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που οδηγούν στην επιτυχία ή την αποτυχία τους. Η ποιότητα σημαίνει την παρουσία της κατάλληλης μορφής μικροοργανισμού σε ενεργό μορφή και σε επιθυμητό αριθμό. Τα στάδια της παραγωγής που απαιτούν έλεγχο της ποιότητας είναι:

- Προετοιμασία της καλλιέργειας εκκίνησης·
- Κατά τη διάρκεια της επιλογής του φορέα·
- Στο στάδιο της υγρής καλλιέργειας·
- Κατά τη διάρκεια της ανάμιξης του μέσου καλλιέργειας·
- Κατά τη διάρκεια της συσκευασίας·
- Κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης.

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ - ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Η δοκιμή της καλλιέργειας συνήθως πραγματοποιείται λαμβάνοντας ένα δείγμα από το τελικό προϊόν για σύγκριση με την τυπική προδιαγραφή κατά τη διάρκεια της ανάμειξης αυτής της καλλιέργειας με το μέσο (φορέα).

Τα βιο-φυτοφάρμακα και τα βιολογικά λιπάσματα είναι δύο σημαντικοί βασικοί ακρογωνιαίοι λίθοι, οι οποίοι χρειάζονται εντατικές μελέτες για να βελτιωθεί η ποιότητά τους, κυρίως για την επίτευξη ασφάλειας των τροφίμων για τον πληθυσμό που μεγαλώνει και για την αναζωογόνηση της γονιμότητας του εδάφους. Η φύση έχει προβλέψει ευρείες δυνατότητες για επιστημονικές μελέτες σε αυτά τα θέματα, τα οποία πρέπει να εξερευνηθούν. Η ανάπτυξη εων βιο-φυτοφαρμάκων με πολλαπλούς τρόπους δράσης έναντι των επιβλαβών οργανισμών, και βιολιπασμάτων με ενεργό υποστήριξη της ανάπτυξης περισσότερων γεωργικών καλλιεργειών είναι μία από τις σημαντικότερες συνιστώσες της βιώσιμης γεωργίας παγκοσμίως. Αυτές οι δύο ερευνητικές τάσεις πρέπει να αποτελέσουν προτεραιότητα για την έρευνα στον τομέα της γεωργίας, των πανεπιστημίων, των ερευνητικών οργανισμών και των ερευνητικών τομέων των παραγωγών για την ανάπτυξη γεωργικών τεχνολογιών. Οι αναπτυγμένες τεχνολογίες πρέπει να μεταφερθούν σε παγκόσμιο επίπεδο, προκειμένου να επιτευχθούν τα μέγιστα οφέλη για την κοινωνία.

Δημιουργία ενός «Νόμου περί Βιο-λιπασμάτων» και αυστηρή ρύθμιση για τον έλεγχο της ποιότητας στην αγοράς και την εφαρμογή του.

Κοινή Αγροτική Πολιτική (ΚΑΠ)

Η κοινή αγροτική πολιτική και το σύστημά γεωργικών ενισχύσεων και προγραμμάτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης απαιτούν να διατηρείται η καλλιεργήσιμη γη σε «καλή γεωργική κατάσταση» και να προωθείται η εφαρμογή συγκεκριμένων δραστηριοτήτων διαχείρισης των εδαφών προς όφελος του περιβάλλοντος. Εξάλλου, ορισμένα κράτη μέλη έχουν ενσωματώσει τις αρχές της «διαχείρισης του μαυροχώματος / της οργανικής ύλης» σε αυτές τις απαιτήσεις και ελέγχουν τις αρχές στα πλαίσια των υποχρεώσεων για πολλαπλή συμμόρφωση.

Η Κοινή Αγροτική Πολιτική (ΚΑΠ) στην ΕΕ βασίζεται στους ακόλουθους πυλώνες:

- Η επιδότηση της παραγωγής βασικών τροφίμων προς το συμφέρον της αυτάρκειας.
- Έμφαση στις άμεσες πληρωμές για τους γεωργικούς παραγωγούς, ως ο καλύτερος τρόπος για την εξασφάλιση των εισοδημάτων, της ασφάλειας των γεωργικών αγροκτημάτων και της ποιότητας των τροφίμων, καθώς και της οικολογικής παραγωγής.

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ - ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

- η ΕΕ έχει σχεδιάσει διαθέσιμη χρηματοδότηση για την αναβάθμιση των γεωργικών εκμεταλλεύσεων , για τη μεταποίηση των τροφίμων και τις εμπορικές δομές, καθώς και για την προώθηση της οικολογικής γεωργίας (έχοντας υπόψη τα 27 κράτη μέλη της και τον αυξημένο κατά περίπου 70 τοις εκατό αριθμό των παραγωγών γεωργικών εκμεταλλεύσεων) Το ειδικό τριετές χρηματοδοτικό πακέτο είναι προσαρμοσμένο ειδικά για τις ανάγκες αυτών των γεωργικών παραγωγών και ανέρχεται σήμερα σε 5800 εκατομμύρια ευρώ, προκειμένου να βοηθηθεί η πρόωρη συνταξιοδότηση σε λιγότερο ευνοημένες περιοχές, για την προστασία του περιβάλλοντος, για την υλοτομία, τις ημισυντηρούμενες γεωργικές εκμεταλλεύσεις, τις ομάδες παραγωγών και για τη συμμόρφωση με τα πρότυπα υγιεινής των τροφίμων της ΕΕ, αλλά και για την καλή μεταχείριση των ζώων.

Κανονισμός (ΕΟ) αριθ.834/2007 του Συμβουλίου της 28 Ιουνίου 2007 σχετικά με τη βιολογική παραγωγή και την επισήμανση των βιολογικών προϊόντων, και για την κατάργηση του Κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 2092/91

1) Η βιολογική παραγωγή είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης της γεωργίας και της παραγωγής τροφίμων, το οποίο συνδυάζει τις βέλτιστες περιβαλλοντικές πρακτικές, υψηλό επίπεδο βιολογικής ποικιλίας, προστασία των φυσικών πόρων, εφαρμογή υψηλών προτύπων για την ευημερία των ζώων και μέθοδο παραγωγής σύμφωνα με τις προτιμήσεις μερικών καταναλωτών προϊόντων που παράγονται με τη χρήση φυσικών ουσιών και διεργασιών.

Με αυτόν τον τρόπο, η μέθοδος βιολογικής παραγωγής εκπληρώνει διπλό κοινωνικό ρόλο, ο οποίος, αφενός, προβλέπει μια ειδική αγορά ανταποκρινόμενη στην καταναλωτική αναζήτηση βιολογικών προϊόντων και, αφετέρου, Από την άλλη πλευρά, προσφέροντας δημόσια αγαθά που συμβάλλουν στην προστασία της ευημερίας του περιβάλλοντος και των ζώων, καθώς και την ανάπτυξη της υπαίθρου.

2) Το μερίδιο της βιολογικής γεωργίας αυξάνεται στα περισσότερα κράτη μέλη.

Η αύξηση της ζήτησης των καταναλωτών τα τελευταία χρόνια είναι ιδιαίτερα αξιοσημείωτη. Οι τελευταίες μεταρρυθμίσεις της Κοινής Γεωργικής Πολιτικής, με έμφαση στην αγορά και την προσφορά προϊόντων ποιότητας, προκειμένου να ανταποκριθούν στις ανάγκες των καταναλωτών, καθορίζουν την πιθανότητα περαιτέρω προώθησης της αγοράς βιολογικών προϊόντων. Με βάση τα ανωτέρω , το κανονιστικό πλαίσιο για τη βιολογική παραγωγή διαδραματίζει ολοένα και σημαντικότερο ρόλο στο πλαίσιο της γεωργικής πολιτικής και συνδέεται στενά με την εξέλιξη των αγορών γεωργικών προϊόντων.

3) Η ανάπτυξη της βιολογικής παραγωγής πρέπει να διευκολυνθεί περαιτέρω, ιδίως με την προώθηση της χρησιμοποίησης νέων τεχνικών και ουσιών, περισσότερο κατάλληλων για τη

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ - ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

βιολογική παραγωγή. Υπάρχει ανάγκη για την ανάπτυξη βιολογικών βιολογικών λιπασμάτων για τη βιολογική γεωργία. Οι οργανωμένοι αγρότες έχουν απαγορεύσει για τη χρησιμοποίηση λιπασμάτων της συμβατικής γεωργίας.

Τι πρέπει να κάνουμε για καλύτερη σταθερή προοπτική;

Οι ενδιαφερόμενοι ρυθμιστικοί φορείς, οι πολιτικοί, η επιστημονική κοινότητα, οι υποστηρικτές του προϊόντος, καθώς και οι ενώσεις γεωργών / οργανισμών πρέπει να επικεντρώσουν τις προσπάθειές τους σε:

- Επεξεργασία και / ή αναθεώρηση των υφιστάμενων πολιτικών για τα τρόφιμα και τα φυτοφάρμακα, προκειμένου να συμπεριληφθούν τα βιολογικά τρόφιμα και τα βιο-φυτοφάρμακα.

- Θέσπιση και / ή αναθεώρηση της νομοθεσίας για τα λιπάσματα και τα φυτοφάρμακα, προκειμένου να συμπεριληφθούν τα βιο-λιπάσματα και τα βιο-φυτοφαρμακα.

- Αναθεώρηση των ισχυόντων κανονισμών για τα τρόφιμα και τα φυτοφάρμακα, προκειμένου να συμπεριληφθούν τα βιο-λιπασματα και τα βιο-φυτοφάρμακα.

- Εκπόνηση προτύπων για τα βιο-λιπάσματα και τα βιο-φυτοφάρμακα. Πρέπει να περιλαμβάνουν πρότυπα για τις επιχειρησιακές διαδικασίες (ΠΕΔ) και κανόνες ποιότητας, ασφάλειας, αποτελεσματικότητας, δοκιμής, σήμανσης και εγγραφής.

- Εκπροσώπηση των οργάνων, των υπηρεσιών και των ανθρώπινων πόρων, ώστε να διευκολυνθεί η παραγωγή και η δοκιμή.

- Προώθηση των προσπαθειών για την περιφερειακή ολοκλήρωση, την εναρμόνιση των πολιτικών, των νόμων, των κανονισμών και των προτύπων.

Διάδοση των πληροφοριών στους ενδιαφερόμενες ομάδες και παροχή πρόσβασης στα εγκεκριμένα φάρμακα για τα βιο-λιπάσματα και βιο-φυτοφάρμακα.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. A K Yadav and K Chandra. Mass Production and Quality Control of Microbial Inoculants. Proc Indian Natn Sci Acad, 2014, 80, 2: 483-489.
2. C. K. H. Phua, A. N. Abdul Wahid, and K. Abdul Rahim. Development of Multifunctional Biofertilizer Formulation from Indigenous Microorganisms and Evaluation of Their N₂-Fixing Capabilities on Chinese Cabbage Using 15N Tracer Technique, Pertanika J. Trop. Agric. Sci. 2012, 35 (3): 673 – 679,

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ - ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

3. C. Masso, J. R. Awuor Ochieng, and B. Vanlauwe. Worldwide Contrast in Application of Bio-Fertilizers for Sustainable Agriculture: Lessons for Sub-Saharan Africa, *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*, 2015, 5, 12: 34-50.
4. E. Malusà, F. Pinzari,
5. and L. Canfora. Efficiency of Biofertilizers: Challenges to Improve Crop Production, in D.P. Singh et al. (eds.), *Microbial Inoculants in Sustainable Agricultural Productivity*, Springer India, 2016.
6. E. Malusà and N. Vassilev. A contribution to set a legal framework for biofertilisers. *Appl Microbiol Biotechnol.*, 2014, 98: 6599–6607.
7. Forum for Nuclear Cooperation in Asia (FNCA). FNCA Guideline for Biofertilizer Quality Assurance and Control, V. Quality Control of Biofertilizers, 2014, 112-124.
8. J S Carvajal-Muñoz and C E Carmona-Garcia. Benefits and limitations of biofertilization in agricultural practices, *Livestock Research for Rural Development* 2012, 24 Article #43. Retrieved September 6, 2016, from <http://www.lrrd.org/lrrd24/3/carv24043.htm>
9. M. K. Jangid, I. M. Khan and Sangram Singh. Constraints Faced by the Organic and Conventional Farmers in Adoption of Organic Farming Practices. *Indian Research Journal of Extension Education*, 2012, Special Issue (Volume II), 28-32.
10. M. Suhag. Potential of Biofertilizers to Replace Chemical Fertilizers. *IARJSET*, 2016, 3, 5: 163-167.
11. N. Raja Biopesticides and Biofertilizers: Ecofriendly Sources for Sustainable Agriculture. *J Biofertil Biopestici*, 2013, 4: e112. doi:10.4172/2155-6202.1000e112
12. P. C. K. Hoe, K. A. Rahim and L. Norddin. Assessment of multifunctional biofertilizer on rice seedlings (MR 219) growth in a greenhouse trial. *Forum for Nuclear Cooperation in Asia (FNCA). Newsletter*, 2015, 13.
13. R. Bacongus, L. Peñalba. and M. Paunlagui. Mapping the Innovation System of Biofertilizers: Constraints and Prospects to Enhance Diffusion. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 2012, 12 (9): 1185-1195.
14. S. K. Sethi¹ and S. P. Adhikary. Cost effective pilot scale production of biofertilizer using *Rhizobium* and *Azotobacter*, *African Journal of Biotechnology*, 2012, 11(70): 13490-13493.
15. S. L. Aggani. Development of Bio-Fertilizers and its Future Perspective. *Sch. Acad. J. Pharm.*, 2013, 2 (4): 327-332.
16. S. Sheraz Mahdi, G. I. Hassan, S. A. Samoon, H. A. Rather, Showkat A. Dar and B. Zehra. Bio-fertilizers in organic agriculture, *Journal of Phytology* 2010, 2(10): 42-54.
17. T. K. Ghosh, R. P. Singh, J. S. Duhan and D. S. Yadav. A review on quality control of biofertilizers. In: *India Fertilizer Marketing News*, 2001, 32, 8: 1-9.