

ΜΥΚΗΤΟΚΤΟΝΟ

TUSAL®

ΤΕΧΝΙΚΟ ΦΥΛΛΑΔΙΟ

Προστασία

A close-up photograph showing a dense network of light-colored, fibrous plant roots extending downwards into dark, rich soil. The roots are numerous and appear healthy and well-developed.

Ανάπτυξη

A close-up photograph of a vibrant green leaf. The surface is covered with numerous clear, spherical water droplets of varying sizes, which are reflecting light and giving the leaf a fresh, dewy appearance.

Παραγωγή

A close-up photograph of a large pile of ripe, bright red cherry tomatoes. The tomatoes are clustered together, and their smooth, glossy skin is clearly visible. Some green stems are still attached to the top of the tomatoes.

K&NE
EARTH MATTERS

Το **TUSAL® WG** είναι ένα **βιολογικό μυκητοκτόνο** με ζωντανούς μικροοργανισμούς για την αντιμετώπιση μυκήτων εδάφους σε πληθώρα καλλιεργειών.

Ως δραστική ουσία περιέχει κονίδια των ειδών ***Trichoderma asperellum* (T25)** και ***Trichoderma atroviride* (T11)** τα οποία σχηματίζουν αποικίες στο έδαφος.

Δρα συνδυάζοντας διαφορετικούς τρόπους δράσης όπως: **ανταγωνισμό για το χώρο** και τα **θρεπτικά συστατικά** και **μυκοπαρασιτισμό**.

Συγκέντρωση: 1×10^8 CFU/gr ***Trichoderma asperellum* (T25)**
 1×10^8 CFU/gr ***Trichoderma atroviride* (T11)**



Μορφή

Βρέξιμοι κόκκοι (WG) ζωντανών σπορίων των μυκήτων παρασκευασμένοι με τη **μέθοδο damp granulation**.



Ο μύκητας *Trichoderma* spp.

Οι μύκητες του γένους *Trichoderma* spp. είναι μια ομάδα κοσμοπολίτικων, ελεύθερης διαβίωσης μύκητες, που συναντώνται στο έδαφος και τα ριζικά οικοσυστήματα. Είναι μη παθογόνοι οργανισμοί, συμβιωτικοί των φυτών, που δημιουργούν ισχυρές και μακράς διάρκειας αποικίες στην επιφάνεια των ριζών, ενώ παράγουν και ποικιλία ενώσεων, οι οποίες προκαλούν σημαντικές αλλαγές στο μεταβολισμό των φυτών.

Το γένος *Trichoderma* περιγράφηκε για πρώτη φορά το 1794 (*Dispositio methodica fungorum*) από τον Christiaan Hendrik Persoon, ο οποίος έδωσε και το όνομα στο γένος. Το 1865 οι αδερφοί Tulasne ανακάλυψαν πως το είδος *Hypocrea rufa* είναι η τέλεια μορφή του *Trichoderma viride*. Το 1969 ο Mien Achmad Rifai κατηγοριοποίησε το γένος σε 9 ομάδες ειδών βάση των μορφολογικών χαρακτηριστικών τους (*A revision of the genus Trichoderma*). Από τη δεκαετία του 1990 ξεκίνησε η αναγνώριση των ειδών του *Trichoderma* spp. με τη χρήση σύγχρονων μοριακών και φυλλογενετικών μεθόδων, γεγονός το οποίο οδήγησε στον υπερδιπλασιασμό του αριθμού των μέχρι τότε γνωστών ειδών. Πλέον, ο αριθμός των ειδών των γενών *Trichoderma* και *Hypocrea* είναι 104 όπως αναφέρεται στο ISTH (*International Subcommittee on Trichoderma and Hypocrea Taxonomy*).

Βασίλειο:	<i>Fungi</i> (Μύκητες)
Φύλλο:	<i>Ascomycota</i> (Ασκομύκητες)
Κλάση:	<i>Sordariomycetes</i>
Τάξη:	<i>Hypocreales</i>
Οικογένεια:	<i>Hypocreaceae</i>
Γένος:	<i>Trichoderma</i> / <i>Hypocrea</i>
Είδος:	<i>T. asperellum</i> & <i>T. atroviride</i>

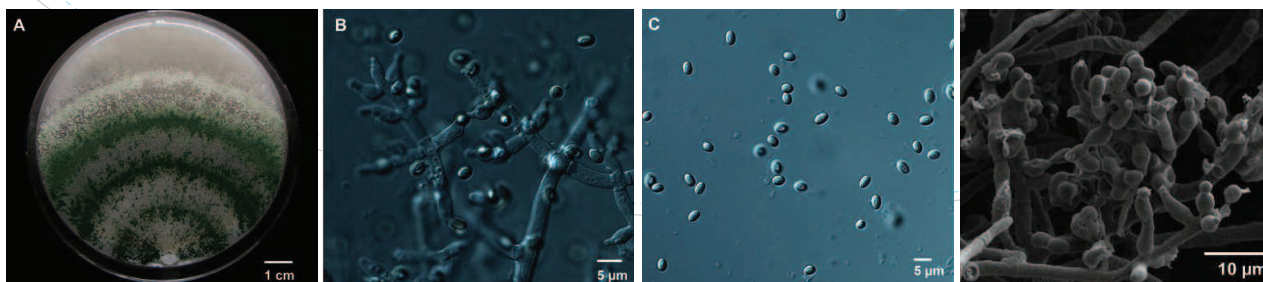


Ο *Trichoderma* αναπτύσσεται και διακλαδώνεται ως τυπικός μύκητας υφής, με διάμετρο 5 έως 10 mm. Η αγενής σποροπαραγωγή εμφανίζεται ως μονοκύτταρα πράσινα κονίδια με διάμετρο 3 έως 5 μm, που απελευθερώνονται σε μεγάλους αριθμούς.

Εμβόλιμα, μπορεί να υπάρξουν χλαμυδοσπόρια τα οποία είναι επίσης μονοκύτταρα, αν και δύο ή περισσότερα χλαμυδοσπόρια μπορούν να συγχωνεύονται μαζί.

Τα είδη *T. asperellum* (T25) & *T. atroviride* (T11), τα οποία θεωρούνται από τα **πιο επιθετικά** απέναντι σε φυτοπαθογόνους μύκητες, αναπτύσσονται ικανοποιητικά στους 15°C - 35°C με βέλτιστη θερμοκρασία ανάπτυξης τους 25°C - 30°C.

Για την ανάπτυξη και διατήρησής τους στο έδαφος απαιτείται η **ύπαρξη υγρασίας και οργανικής ουσίας**, ενώ η ύπαρξη ιόντων χλωρίου επιδρά αρνητικά. Υπό φυσιολογικές συνθήκες ο βιολογικός κύκλος του *Trichoderma spp.* διαρκεί 28 ημέρες.



Οι μύκητες του γένους *Trichoderma* έχουν πολλαπλό τρόπο δράσης εναντίων των φυτοπαθογόνων μυκήτων.

• Ανταγωνισμός για θρεπτικά στοιχεία

Ένας από τους πιο συνηθισμένους παράγοντες θνησιμότητας των μικροοργανισμών είναι η έλλειψη θρεπτικών συστατικών ή η αδυναμία πρόσληψης αυτών. Η υπερίσχυση της απορρόφησης θρεπτικών συστατικών από ένα μικροοργανισμό μπορεί να δημιουργήσει πρόβλημα στην επιβίωση ενός άλλου.

Το γένος *Trichoderma* έχει ανώτερη ικανότητα κινητοποίησης και πρόσληψης θρεπτικών συστατικών από το έδαφος σε σύγκριση με τους φυτοπαθογόνους μύκητες. Αυτό οφείλεται στην ικανότητα του να παράγει ATP από το μεταβολισμό σακχάρων που προέρχονται από διάφορες πηγές όπως για παράδειγμα από κυτταρίνες, γλυκάνες, χιτίνες κ.λ.π. Επίσης έχει τη δυνατότητα ταχείας απορρόφησης των ιόντων σιδήρου μέσω της παραγωγής μικρού μοριακού βάρους χηλιωτών που ονομάζονται σιδηροφόροι. Οι σιδηροφόροι του *Trichoderma* είναι υψηλής απόδοσης και γι' αυτό το λόγο η ανάπτυξη ορισμένων φυτοπαθογόνων μυκήτων, οι οποίοι απαιτούν σίδηρο, περιορίζεται ή σταματάει εντελώς.

Ένα άλλο πλεονέκτημα των μυκήτων του γένους *Trichoderma* είναι η ανθεκτικότητά τους σε δυσμενείς εδαφοκλιματικές συνθήκες. Μπορούν και αναπτύσσονται σε μεγάλο εύρος θερμοκρασίας και υγρασίας εδάφους και σε αρκετά μεγάλο εύρος τιμών pH. Είναι επίσης πολύ ανθεκτικοί σε μυκητοστατικές ουσίες που απελευθερώνονται στο έδαφος από άλλους μικροοργανισμούς και τα φυτά, ενώ είναι ανθεκτικοί και σε ορισμένες χημικές ουσίες όπως ζιζανιοκτόνα, μυκητοκτόνα, και εντομοκτόνα που καταλήγουν στο έδαφος μετά την εφαρμογή τους.

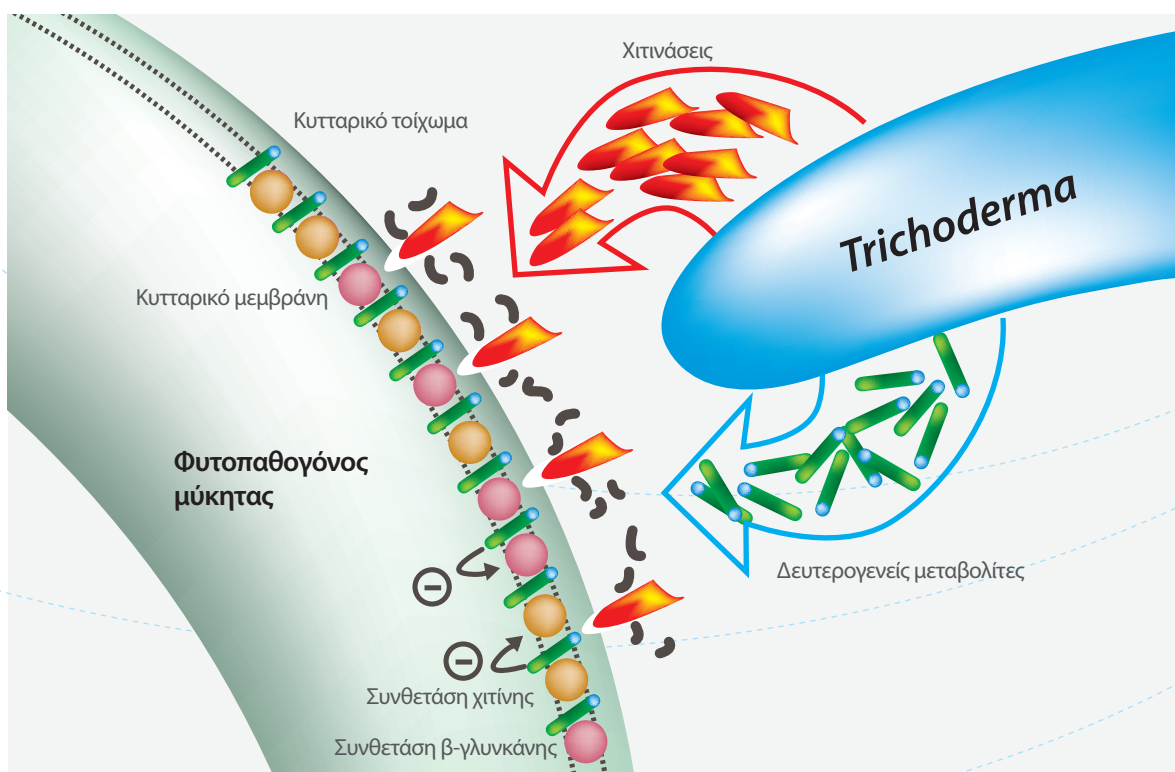


- Παραγωγή δευτερογενών μεταβολιτών (αντιβιοτικών και τοξινών)

Οι μύκητες του γένους *Trichoderma spp.* έχουν τη δυνατότητα να παράγουν πτητικές ή μη πτητικές ουσίες οι οποίες μπορούν να παρεμποδίσουν την ανάπτυξη ή ακόμα και να θανατώσουν ανταγωνιστικούς μικροοργανισμούς στο έδαφος.

Ορισμένες από τις ουσίες αυτές είναι οι: harzianic acid, alamethicins, tricholin, peptaibols, 6-penthy- α -pyrone (6PP), massoilactone, viridin, gliovirin, gliotoxin, glissoprenins, hep-telidic acid, koningic acid κ.α. Τα διαφορετικά είδη αλλά και διαφορετικά στελέχη του *Trichoderma spp.* παράγουν συγκεκριμένες από τις παραπάνω ουσίες.

Γενικά, θεωρείται πως οι πτητικές, μη-πολικές ουσίες όπως π.χ. η 6PP απελευθερώνονται σε μεγάλες συγκεντρώσεις στο έδαφος και λειτουργούν εξ' αποστάσεως στους ανταγωνιστικούς μικροοργανισμούς. Αντίθετα, οι μεγαλύτερου μοριακού βάρους μη πτητικές ουσίες, όπως π.χ. οι peptaibols, λειτουργούν σε μικρότερες αποστάσεις, όταν οι υφές του *Trichoderma* προσεγγίζουν τις υφές των φυτοπαθολόγων μυκήτων. Οι αντιβιοτικές ουσίες των *Trichoderma spp.* έχουν επίδραση και στα φυτά, αφού φαίνεται πως ορισμένες από αυτές προκαλούν την παραγωγή φυτοαλεξινών.



• Μυκοπαρασιτισμός

Ο **μυκοπαρασιτισμός** είναι η απευθείας επίθεση των υφών του *Trichoderma* στις υφές των φυτοπαθογόνων μυκήτων. Αυτή η διαδικασία πραγματοποιείται στα εξής στάδια: **αναγνώριση, προσκόλληση, διείσδυση και θανάτωση του στόχου.**

Η **αναγνώριση** των υφών των φυτοπαθογόνων μυκήτων πραγματοποιείται με την επίδραση ορισμένων ενζύμων κατάλυσης του κυτταρικού τοιχώματος που παράγονται από το μύκητα *Trichoderma* και κυρίως χιτινάσες, γλυκανάσες και πρωτεϊνάσες. Αυτά μετακινούνται εντός του εδαφικού διαλύματος και ερχόμενα σε επαφή με το κυτταρικό τοίχωμα των φυτοπαθογόνων μυκήτων προκαλούν την ενζυμική διάσπασή του. Τα ολιγομερή προϊόντα αυτής της διάσπασης ανιχνεύονται από τις μυκηλιακές υφές του *Trichoderma* με αποτέλεσμα αυτές να αρχίσουν να αναπτύσσονται προς το σημείο που είναι παρών ο στόχος.

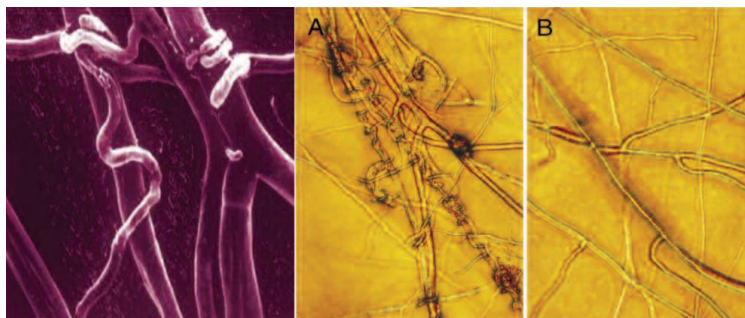
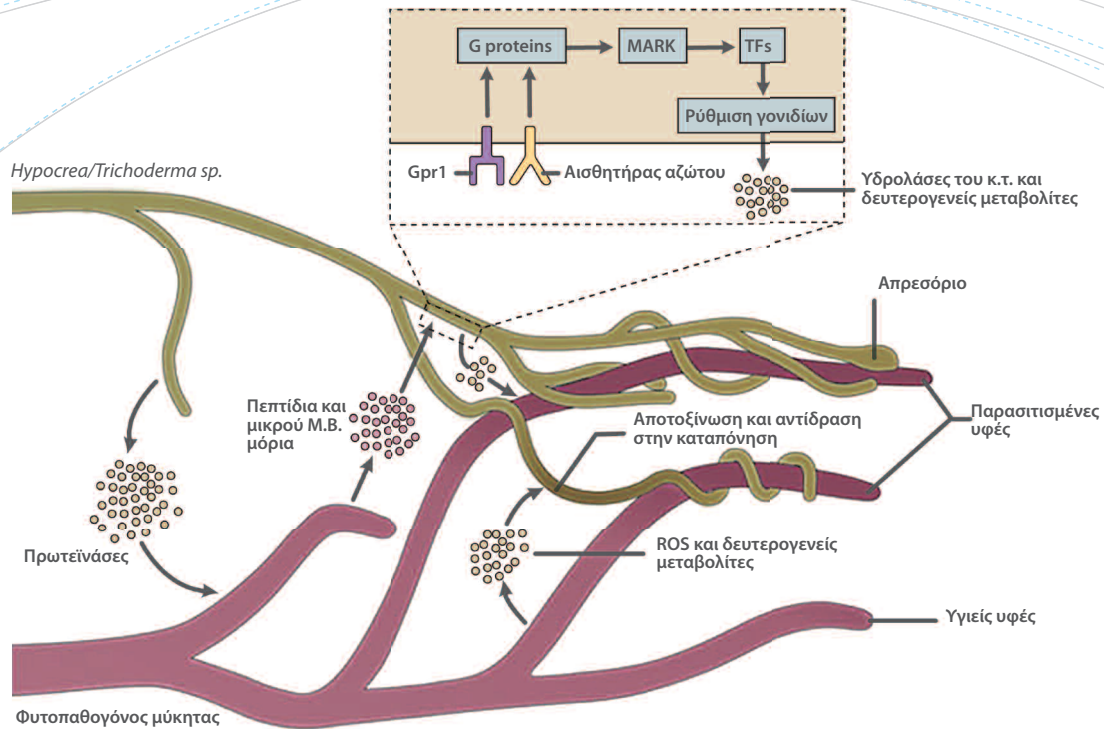
Όταν οι υφές του *Trichoderma* προσεγγίσουν τις υφές του φυτοπαθογόνου μύκητα λαμβάνει μέρος το δεύτερο στάδιο του μυκοπαρασιτισμού, η **προσκόλληση**. Αυτή πραγματοποιείται με σύνδεση ορισμένων υδατανθρακικών μονάδων του κυτταρικού τοιχώματος του *Trichoderma* με λεκτίνες του φυτοπαθογόνου μύκητα. Στη συνέχεια οι υφές του *Trichoderma* περιελίσσονται γύρω από τις υφές του στόχου και σχηματίζουν απρεσόρια που διευκολύνουν τη **διείσδυσή τους** εντός του φυτοπαθογόνου μύκητα.

Η λύση του κυτταρικού τοιχώματος καθώς και η αφομοίωση των συστατικών του κυτταρικού χυμού του φυτοπαθογόνου μύκητα πραγματοποιείται με την παραγωγή ουσιών που προκαλούν κατάλυση του κυτταρικού τοιχώματος. Οι σημαντικότερες από αυτές είναι οι **χιτινάσες** (1,4-β-acetylglucosaminidases, endochitinases, exochitinases, chitobiosidases κ.ά.), οι **γλυκανάσες** (β-1,3-glucanases, β-1,6-glucanases), οι **κυτταρινάσες** (exo-β-1,4-glucanases, endo-β-1,4-glucanases και β-glucosidases) και οι **πρωτεϊνάσες** (trypsin-like proteases, chymotrypsin-like proteases).

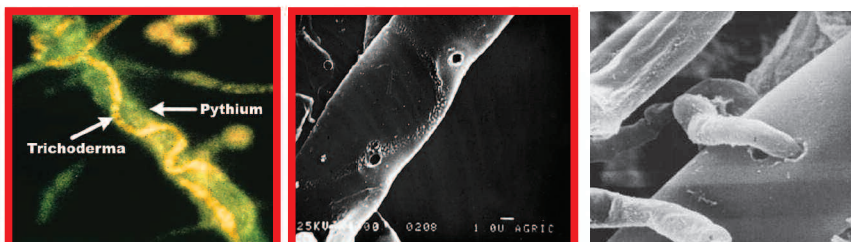
Αφού επιτευχθεί η κατάλυση του κυτταρικού τοιχώματος του στόχου και η είσοδος του μυκηλίου του *Trichoderma* στο μυκήλιο του φυτοπαθογόνου, ξεκινά η χρήση του περιεχόμενου χυμού για τη διατροφή του, προκαλώντας τη **θανάτωση** του φυτοπαθογόνου μύκητα.

Τα είδη *T. atroviride* και *T. asperellum*, που εμπεριέχονται στο **TUSAL®** παράγουν μεγάλο αριθμό από τις ουσίες που αναφέρθηκαν παραπάνω, είναι πιο μολυσματικά και επιθετικά ενώ καταπολεμούν και μεγαλύτερο αριθμό φυτοπαθογόνων ειδών. Έχει επιβεβαιωθεί τέλος, πως οι ουσίες που εξυπηρετούν στην κατάλυση των κυτταρικών τοιχωμάτων λειτουργούν συνεργιστικά με τα παραγόμενα αντιβιοτικά από το *Trichoderma*. Μάλιστα, όταν τα ένζυμα κατάλυσης λειτουργούν πρώτα, η δράση των αντιβιοτικών βελτιώνεται.





Μυκοπαρασιτισμός του *Rhizoctonia solani* από το *Trichoderma* στο ηλεκτρονικό και το οπτικό μικροσκόπιο.



Μυκοπαρασιτισμός του φυτοπαθόγνου μύκητα *Pythium* από ένα στέλεχος *Trichoderma*.

Υφές του φυτοπαθόγνου μύκητα *Rhizoctonia solani*, μετά την απομάκρυνση των υφών του *Trichoderma*.

- Διακρίνεται η ζημιά που έχει προκληθεί από το χιτινολυτικά ένζυμα καθώς και οι τρύπες εισόδου των υφών του *Trichoderma*.



• Αποικισμός – Ανοσοποίηση των φυτών

Τα περισσότερα είδη *Trichoderma spp.* έχουν τη δυνατότητα να σχηματίζουν αποικίες στις ρίζες των φυτών. Η σχέση μεταξύ του *Trichoderma* και του φυτού είναι συμβιωτική αφού ο μύκητας δεν προκαλεί παθογένεια σε αυτό. Η εγκατάσταση του *Trichoderma* γίνεται συνήθως στους μεσοκυττάριους χώρους της επιδερμίδας αλλά και μεταξύ των κυττάρων των εξωτερικών στρωμάτων του φλοιού.

Ο αποικισμός της ρίζας γίνεται σε τρία στάδια τα οποία περιλαμβάνουν:

- α) την αναγνώριση και προσκόλληση στη ρίζα,
- β) τη διείσδυση σε αυτή και
- γ) την ανθεκτικότητα απέναντι στους τοξικούς μεταβολίτες των φυτών που παράγονται ως αντίδραση στην εγκατάσταση του μύκητα.

Η αναγνώριση και η προσκόλληση πραγματοποιούνται με τη δράση 2 ομάδων ουσιών, τις υδροφοβίνες και τις εξαπανσίνες. Οι πρώτες είναι υδρόφοβες πρωτεΐνες μικρού μοριακού βάρους, οι οποίες βρίσκονται στην εξωτερική στοιβάδα του κυτταρικού τοιχώματος του μυκηλίου του *Trichoderma* και συντελούν στην αναγνώριση και προσκόλληση στα κύτταρα της επιδερμίδας της ρίζας, ενώ οι δεύτερες έχουν δράση παρόμοια με των αυξινών και χρησιμοποιούνται από το μύκητα για την τροποποίηση της γεωμετρίας των κυττάρων της επιδερμίδας, ώστε να διευκολυνθεί η είσοδος του μυκηλίου σε αυτή. Σε κάποια είδη έχει παρατηρηθεί και η παρουσία πολυγαλακτουρονάσης, η οποία συντελεί στην αποδόμηση της πηκτίνης που συμμετέχει στη δομή του κυτταρικού τοιχώματος των φυτικών κυττάρων.

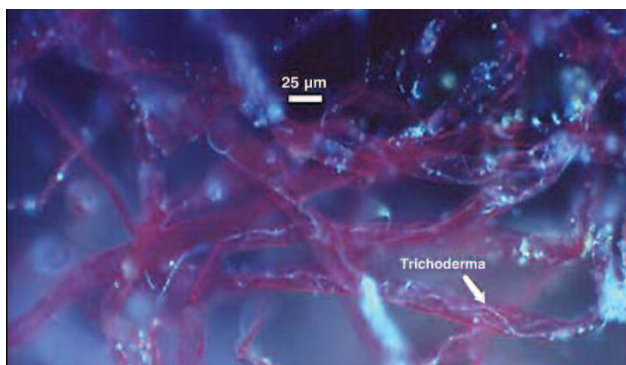
Ο αποικισμός της ρίζας έχει ως αποτέλεσμα την ισχυροποίηση των κυττάρων των εξωτερικών στοιβάδων της ρίζας με την παραγωγή καλόζης, ενώ το φυτό παράγει παράλληλα έναν αριθμό αντιμικροβιακών ουσιών όπως φυτοαλεξίνες, φλαβονοειδή, τερπενοειδή και φαινόλες. Η αντίδραση αυτή των φυτών έχει ως αποτέλεσμα την ισχυροποίηση του ριζικού συστήματος απέναντι σε προσβολές από φυτοπαθογόνους μύκητες, ενώ το *Trichoderma* επιβιώνει λόγω της ανθεκτικότητάς του σε αυτούς τους μηχανισμούς άμυνας του φυτού.

Πέρα από τους μηχανισμούς που προαναφέρθηκαν και που έχουν τοπικό χαρακτήρα, η εγκατάσταση του *Trichoderma* στη ρίζα των φυτών έχει ως αποτέλεσμα τη διέγερση / ενεργοποίηση των λανθανόντων μηχανισμών: της Επαγόμενης Διασυστηματικής Αντοχής (ISR) και της Επίκτητης Διασυστηματικής Αντοχής (SAR). Ο πρώτος μηχανισμός ενεργοποιείται από την ύπαρξη βιολογικών παραγόντων οι οποίοι δεν προκαλούν παθογένεια, ενώ ο δεύτερος ενεργοποιείται κατόπιν μόλυνσης από παθογόνο μικροοργανισμό.

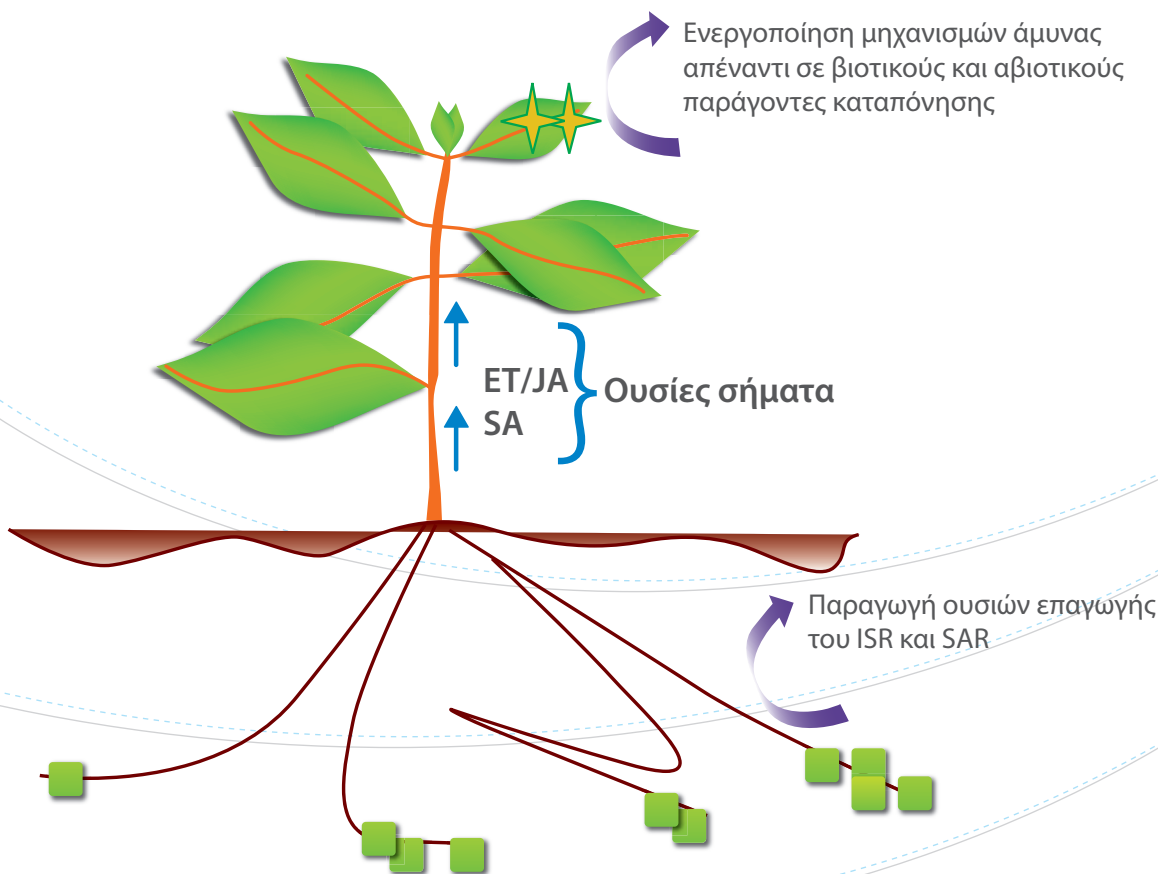
Οι ολιγοσακχαρίτες που προκύπτουν από τη δράση των χιτινασών του *Trichoderma* καθώς και οι δευτερογενείς μεταβολίτες που παράγονται από αυτό, λειτουργούν ως μόρια διέγερσης για την παραγωγή ιασμονικού οξέος, αιθυλενίου και σαλικυλικού οξέος από τα φυτά. Τα δύο πρώτα λειτουργούν ως σήματα αφύπνισης του ISR και το τελευταίο ως σήμα αφύπνισης του SAR.



Η ενεργοποίηση του ISR έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή πρωτεϊνικών παρεμποδιστών (θειονίνη, ωσμοτίνη κ.ά.), παρεμποδιστών των πρωτεϊνών και διαφόρων άλλων ενζύμων όπως: PAL, οξειδάση πολυφαινόλων, όξινη πρωτεϊνάση, λιποξυγενάση κ.ά. Η ενεργοποίηση του SAR έχει ως αποτέλεσμα τη σύνθεση πρωτεϊνών παθογένεσης (PR), φυτοαλεξινών και την αύξηση της δραστηριότητας της υπεροξειδάσης. Κατά την ενεργοποίηση των μηχανισμών αυτών έχει επίσης παρατηρηθεί η εμφάνιση αντίδρασης υπερευαισθησίας, όπως επίσης λιγνιτοποίηση, φελλοποίηση και εναπόθεση καλόζης στους ιστούς, καθώς και παραγωγή ενεργών ειδών οξυγόνου (ROS).



Αποικισμός των ριζικών τριχιδίων του καλαμποκιού από *Trichoderma*.

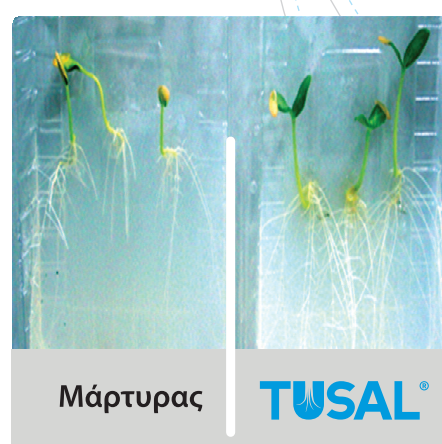


• Δράση βιοδιεγέρτη – Βελτίωση της ριζόσφαιρας

Ο αποικισμός της ρίζας των φυτών από το γένος *Trichoderma* παρουσιάζει και άλλα οφέλη, σημαντικότερο εκ των οποίων είναι η δράση του ως **βιοδιεγέρτης**. Έχει επιβεβαιωθεί πως το *Trichoderma*, κατά τη συμβίωσή του με το φυτό, παράγει ουσίες που προωθούν την ανάπτυξή του όπως **αυξίνες, γιββερελλίνες** και **ζεαξανθίνη**, ενώ μειώνεται η παραγωγή αιθυλενίου που λειτουργεί ανασταλτικά στην ανάπτυξη των φυτών.

Οι μύκητες του γένους *Trichoderma* παράγουν στο έδαφος γλυκονικό, κιτρικό και φουμαρικό οξύ. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την οξίνιση του εδάφους. Το χαμηλότερο pH ευνοεί την απορρόφηση του N και του P καθώς και των ιχνοστοιχείων από τα φυτά και κυρίως του Fe, του Zn, του Mg και του Mn. Σημειώνεται πως στην απορρόφηση του Fe συμβάλλει και η παραγωγή των σιδηροφόρων που σχηματίζουν χηλικό Fe, ο οποίος είναι εύκολα απορροφήσιμος από τις ρίζες. Το αποτέλεσμα της επίδρασης του *Trichoderma* είναι η **καλύτερη ανάπτυξη των ριζών, η αύξηση της φυλλικής επιφάνειας και η βελτίωση της ποιότητας και ποσότητας της παραγωγής**. Θετική είναι η επίδραση του *Trichoderma spp.* και στην **αντιμετώπιση των αβιοτικών καταπονήσεων των φυτών**.

Η μείωση του pH του εδάφους δεν επηρεάζει μόνο τη διαλυτότητα και τη απορροφησιμότητα των θρεπτικών στοιχείων, αλλά επηρεάζει και την ανάπτυξη των φυτοπαθογόνων μυκήτων. Το *Trichoderma* έχει τη δυνατότητα να ρυθμίζει το pH του εδάφους έτσι ώστε να περιορίζεται η ανάπτυξη των ανταγωνιστών του και να βελτιώνεται η δραστηριότητα των παραγόμενων ενζύμων και δευτερογενών μεταβολιτών του.



Μέχρι στιγμής **δεν έχει αναφερθεί στη βιβλιογραφία η ανάπτυξη ανθεκτικότητας** κάποιου είδους φυτοπαθογόνου μύκητα στη δράση του *Trichoderma*. Αυτό οφείλεται στο ότι **κάθε είδος του γένους *Trichoderma* έχει πολλαπλό τρόπο και θέση δράσης**, σε αντίθεση με τις χημικές δραστικές ουσίες οι οποίες δρουν σε μια συγκεκριμένη βιοχημική αντίδραση των μυκήτων. Όπως γίνεται κατανοητό, είναι πολύ πιθανότερο να δημιουργηθεί ανθεκτικότητα, και μάλιστα ταχύτατα, σε μια χημική δραστική ουσία παρά στο *Trichoderma*, αφού αυτό απαιτεί την επαγωγή ανθεκτικότητας από τη μεριά του ξενιστή σε όλες τις θέσεις δράσης του μικροοργανισμού. Στο **TUSAL®** μάλιστα, στο οποίο συμμετέχουν δύο διαφορετικά είδη *Trichoderma*, το **ενδεχόμενο πρόκλησης ανθεκτικότητας είναι πρακτικά ανύπαρκτο**.

Για το λόγο αυτό και λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των δράσεων των *Trichoderma* spp., η χρήση του **TUSAL®** θεωρείται αναγκαία στα προγράμματα ολοκληρωμένης καταπολέμησης φυτοπαθογόνων μυκήτων εδάφους.



3 Η χρήση του TUSAL®

ΦΑΣΜΑ ΔΡΑΣΗΣ

Το TUSAL® έχει έγκριση για χρήση σε ευρύ φάσμα καλλιεργειών, με στόχο την καταπολέμηση των σημαντικότερων μυκήτων του εδάφους. Εφαρμόζεται προληπτικά στο έδαφος, μέσω του συστήματος της στάγδην άρδευσης, προς το τέλος της άρδευσης, με όγκο νερού 200 λίτρα/στρ., ώστε να εξασφαλίζεται η καλή διανομή του προϊόντος γύρω από το ριζικό σύστημα των φυτών.



ΦΡΑΟΥΛΑ (Υ+Θ)

Στόχος	Προσβολή λαιμού και ριζών, φυταρίων και καρπών Φυτόφθορα (<i>Phytophthora cactorum</i>)
Δόση Εφαρμογής:	50 – 200 γρ. σκευ./στρ
Χρόνος Εφαρμογής:	1η εφαρμογή κατά τη μεταφύτευση ή έως 2-3 εβδομάδες μετά και οι υπόλοιπες με μεσοδιάστημα 21 ημερών. Οι ανοιξιάτικες εφαρμογές γίνονται μετά το λήθαργο, όταν η θερμοκρασία του εδάφους είναι 10-15°C.
Μέγιστος αριθμός εφαρμογών ανά καλλιεργητική περίοδο:	3 ανά 21 ημέρες
Μέγιστη δόση ανά καλλιεργητική περίοδο:	600 γρ. σκευ./στρ
Τελευταία Επέμβαση πριν τη συγκομιδή (PHI):	1

Πρόταση της K&N

TRICHEER®
TUSAL®

ΛΑΧΑΝΙΚΑ (Υ+Θ): Τομάτα, Μελιτζάνα, Πιπεριά, Αγγούρι, Αγγουράκια, Κολοκυθάκι, Πεπόνι, Καρπούζι, Κολοκύθα, Μαρούλι και παρόμοια σαλατικά, Σκαρόλα (Πικρίδα), Λυκοτρίβολο, Ρόκα.

ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΚΑ ΦΥΤΑ, ΔΕΝΔΡΑ, ΘΑΜΝΟΙ, ΔΡΕΠΤΑ ΑΝΘΗ, ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΕΣ, ΒΟΛΒΟΙ (Υ+Θ)



Στόχος	Φυλλώδη λαχανικά: Σκληρωτινίαση (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>) Υπόλοιπες καλλιέργειες: Προσβολή λαιμού και ριζών, φυταρίων και καρπών Φυτόφθορα (<i>Phytophthora</i> spp.), Φουζαρίωση (<i>Fusarium</i> spp.), Ριζοκτόνια (<i>Rhizoctonia solani</i>), Πύθιο (<i>Pythium</i> spp.), Σκληρωτινίαση (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)
Δόση Εφαρμογής:	100 γρ. σκευ./στρ (για την 1η εφαρμογή) 50 γρ. σκευ./στρ (για τις επόμενες εφαρμογές)
Χρόνος Εφαρμογής:	1η εφαρμογή κατά τη μεταφύτευση και οι υπόλοιπες με μεσοδιάστημα 15 – 30 ημερών.
Μέγιστος αριθμός εφαρμογών ανά καλλιεργητική περίοδο:	5 ανά 15-30 ημέρες
Μέγιστη δόση ανά καλλιεργητική περίοδο:	300 γρ. σκευ./στρ
Τελευταία Επέμβαση πριν τη συγκομιδή (PHI):	1 (όπου ορίζεται)

Ευθυμιάδης!



Εφαρμόστε το **TUSAL®** μαζί με το **TRICHEER®** (υγρό θρεπτικό υπόστρωμα φυτικής προέλευσης για την ανάπτυξη των καλλιεργειών και τη σωστή εγκατάσταση των *Trichoderma*), ιδιαίτερα σε εδάφη με χαμηλή περιεκτικότητα οργανικής ουσίας).

• Τρόπος εφαρμογής για βέλτιστα αποτελέσματα

Για την επίτευξη των βέλτιστων αποτελεσμάτων θα πρέπει να δίνεται σημασία στα παρακάτω σημεία:

Μέθοδος Εφαρμογής

Το **TUSAL**® εφαρμόζεται στο έδαφος μέσω του συστήματος στάγδην άρδευσης και προς το τέλος αυτής. Ο συνιστώμενος όγκος νερού είναι 200 λίτρα/στρέμμα έτσι ώστε να γίνει ομοιόμορφη κατανομή του προϊόντος στη ρίζα του φυτού. Κατά την εφαρμογή του **TUSAL**® συστήνεται να γίνεται ταυτόχρονα η χρήση του εδαφοβελτιωτικού προϊόντος **TRICHEER**®, το οποίο διανέμεται από την **K&N Ευθυμιάδης**.

Το **TRICHEER**® είναι ένα υγρό ισορροπημένο μίγμα θρεπτικών συστατικών φυτικής προέλευσης. Είναι ένα προϊόν ειδικά σχεδιασμένο για τη σωστή εγκατάσταση και ανάπτυξη του **TUSAL**® **WG** στο έδαφος και περιέχει ένα συνδυασμό οργανικών οξέων, θρεπτικών συστατικών, μετάλλων και άλλων φυτικών ενώσεων. Είναι εύκολο στη χρήση με το σύστημα της στάγδην άρδευσης και μπορεί να εφαρμοστεί μαζί με το **TUSAL**®, ενώ είναι συμβατό με τα συστήματα ολοκληρωμένης διαχείρισης φυτοπαθογόνων μυκήτων εδάφους. Η ανάπτυξη και εγκατάσταση του *Trichoderma sp.* στο έδαφος ευνοείται από την ύπαρξη οργανικής ουσίας στο έδαφος, υπό μορφή χουμικών οξέων. Ιδιαίτερη σημασία θα πρέπει να δίνεται στην καθαρότητα του υδρολιπαντήρα αφού υπολείμματα φυτοφαρμάκων και ιδιαίτερα μυκητοκτόνων, μπορούν να προκαλέσουν μείωση της αποτελεσματικότητας του **TUSAL**®.

Χρόνος και συνθήκες ψεκασμού

Το **TUSAL**® **WG** εφαρμόζεται προληπτικά. Η πρώτη εφαρμογή θα πρέπει να γίνεται κατά τη μεταφύτευση και η εφαρμογή του επαναλαμβάνεται ανά 15-30 ημέρες ανάλογα με το είδος της καλλιέργειας.

Το βέλτιστο εύρος θερμοκρασιών εδάφους είναι μεταξύ 25-30°C, ενώ μπορεί να εφαρμοστεί σε θερμοκρασίες εδάφους μεταξύ 12°C και 37°C. Θερμοκρασίες εδάφους μικρότερες από 10°C και μεγαλύτερες από 37°C μπορούν να οδηγήσουν σε χαμηλότερα ποσοστά αποτελεσματικότητας.

Το pH του εδάφους πρέπει να είναι μεταξύ 2 και 9, με καταλληλότερο εύρος για την ανάπτυξη του μύκητα από 4 έως 7.

Η εδαφική υγρασία και η περιεκτικότητα σε οργανική ουσία του εδάφους είναι βασικοί παράγοντες για την ανάπτυξη και δραστηριοποίηση του μύκητα. Η κατάλληλη εδαφική υγρασία είναι 70-80%.

Συστήνεται οι εφαρμογές να γίνονται δροσερές ώρες της ημέρας (νωρίς το πρωί ή αργά το απόγευμα).

Η υψηλή αλατότητα του εδάφους (>60g/L) μπορεί να αναστείλει την ανάπτυξη του μύκητα.



Το TUSAL® μπορεί να εφαρμοστεί στα πλαίσια του προγράμματος CLEANSTART της CERTIS για την Αειφόρο Διαχείριση του εδάφους.

CLEANSTART™ Αειφόρος Διαχείριση Εδάφους



Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την εφαρμογή του TUSAL® και το σύστημα CLEANSTART απευθυνθείτε στο γεωπονικό προσωπικό της Κ&Ν ΕΥΘΥΜΙΑΔΗΣ ΑΒΕΕ.



4 Τεχνικά χαρακτηριστικά

• Φυσικοχημικές ιδιότητες

Εμφάνιση:	Κόκκοι
Χρώμα:	Φωτεινό Πράσινο
Οσμή:	Χαρακτηριστική
pH στους 20°C:	6,85
Σημείο ανάφλεξης:	396°C
Οξειδωτική ικανότητα:	Μηδενική
Εκρηκτική ικανότητα:	Μηδενική
Πίεση ατμών:	<0,01 mm Hg στους 20°C
Πυκνότητα:	0,576 (g/cc)
Διαλυτότητα:	100% στο νερό

• Τοξικολογικά χαρακτηριστικά

Οξεία τοξικότητα:

Από στόμα LD50 (αρουραίος):	>2000 mg/kg
Από δέρμα LD50 (αρουραίος):	>2000 mg/kg
Από την αναπνοή LC50 (αρουραίος):	>2000 mg/kg
Ερεθισμός δέρματος:	μη ενόχληση
Ερεθισμός οφθαλμών:	μη ενόχληση

Χρόνια τοξικότητα:

Μεταλλαξιγένεση:	μη μεταλλαξιγόνο
Καρκινογένεση:	μη καρκινογόνο

• Οικοτοξικολογικά χαρακτηριστικά

Τοξικότητα στα ψάρια:	>100 mg/l (96h) (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)
Τοξικότητα στο <i>Daphnia magna</i> :	>100 mg/l (48h)
Τοξικότητα στα άλγη:	>100 mg/l (48h)



• Επίδραση στα ωφέλιμα

Το **TUSAL®** είναι ένα **βιολογικό μυκητοκτόνο** το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε προγράμματα ολοκληρωμένης διαχείρισης. Δεν προκαλεί ζημιά στα ωφέλιμα αρθρόποδα και στις μέλισσες.

Όσον αφορά στο συνδυασμό των *Trichoderma spp.* με μυκόριζες, δεν υπάρχει σαφής γνώση για την επίδραση των *Trichoderma spp.* στην εγκατάσταση και αποικισμό των ριζών από μύκητες του γένους *Glomus spp.* Σύμφωνα με ορισμένες μελέτες δεν υπάρχει ανταγωνισμός μεταξύ των ειδών ενώ σύμφωνα με άλλες έχει εντοπιστεί ανταγωνισμός, ιδιαίτερα σε απολυμασμένα εδάφη. Πιθανόν η αλληλεπίδραση να εξαρτάται από τα είδη και στελέχη των ειδών των δυο αυτών γενών καθώς και από το φυτικό είδος.

Οι μύκητες του γένους *Trichoderma* μπορούν να προκαλέσουν σημαντικές ζημιές στην εμπορική παραγωγή μανιταριών, γι' αυτό θα πρέπει να αποφεύγεται η εφαρμογή του **TUSAL®** σε μονάδες παραγωγής μανιταριών - τρούφας.

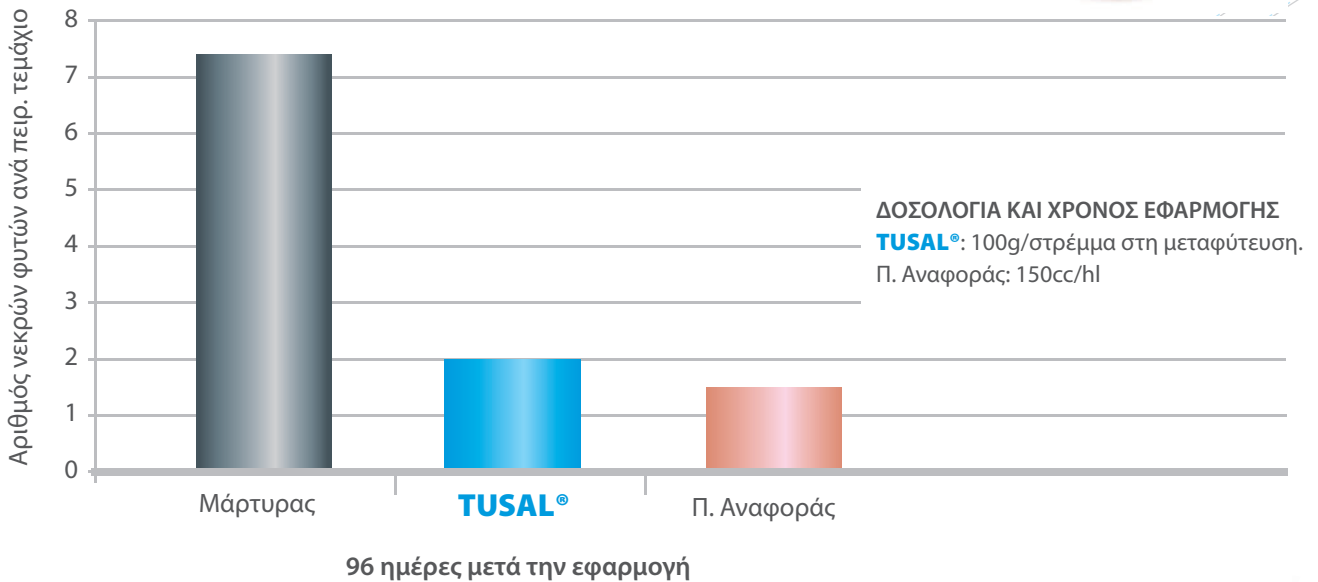
• Αποθήκευση

Το **TUSAL®** θα πρέπει να αποθηκεύεται σε στεγνό, δροσερό και καλά αεριζόμενο χώρο. Θα πρέπει να αποφεύγεται η απευθείας έκθεση στον ήλιο και η έκθεση σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες. Για την καλύτερη διατήρηση της αποτελεσματικότητας του προϊόντος, το **TUSAL®** θα πρέπει να συντηρείται σε ψυγείο στους 4°C. Υπό αυτές τις συνθήκες μπορεί να διατηρηθεί 12 μήνες στην αρχική του κλειστή συσκευασία.

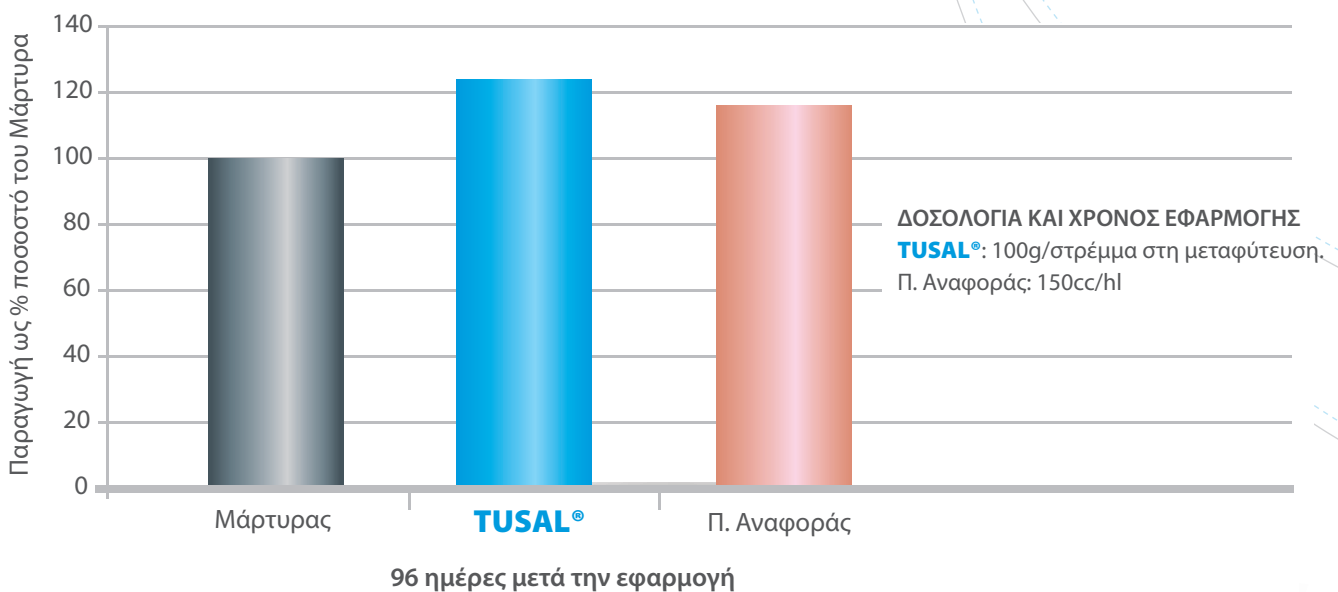




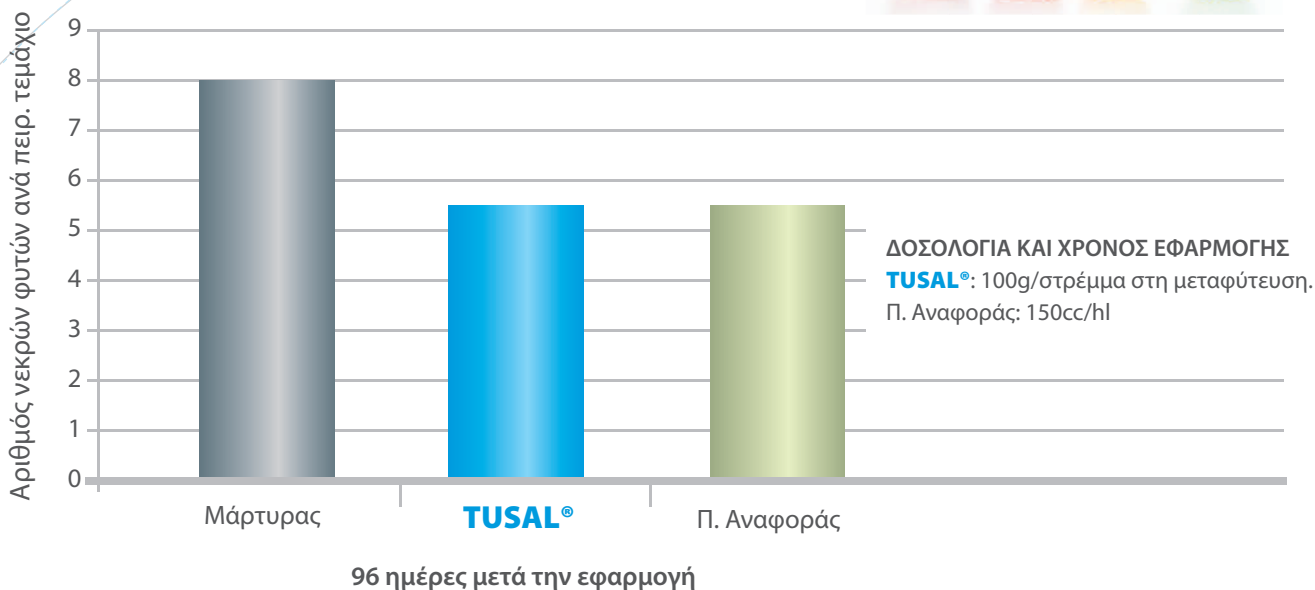
Αποτελεσματικότητα του **TUSAL®**
ενάντια στη φυτόφθορα σε καλλιέργεια **τομάτας**.



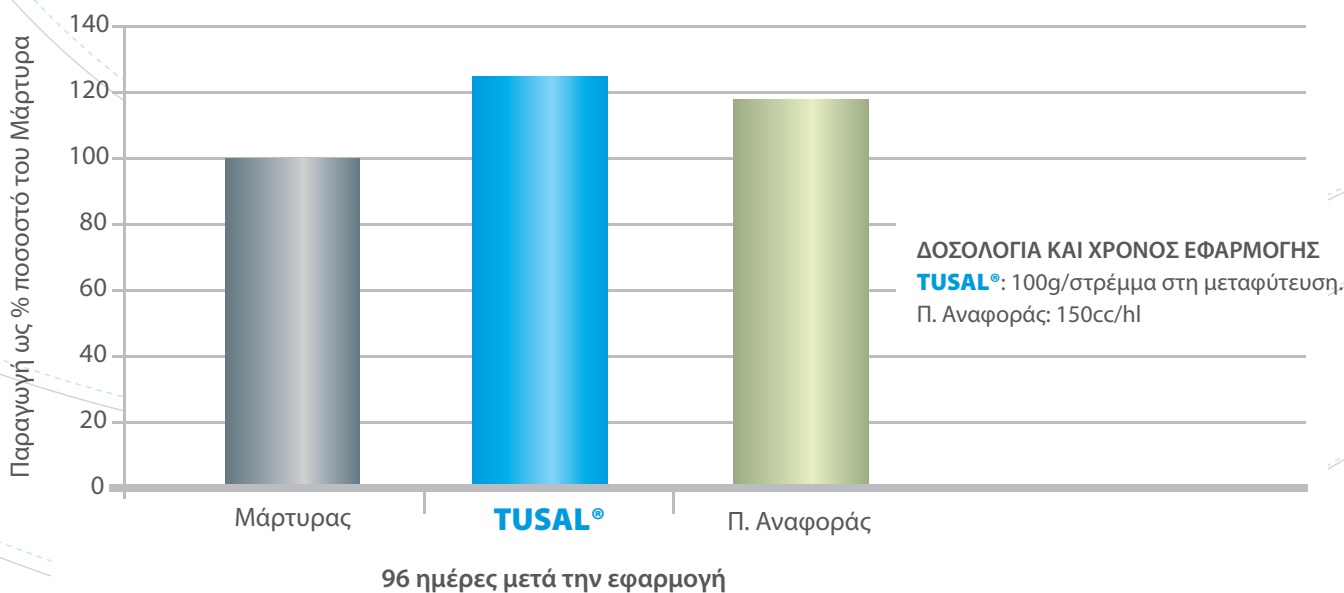
Μέτρηση της παραγωγής μετά από εφαρμογή του **TUSAL®**
σε καλλιέργεια **τομάτας** για καταπολέμηση της φυτόφθορας.



Αποτελεσματικότητα του TUSAL® ενάντια στο φουζάριο σε καλλιέργεια πιπεριάς.

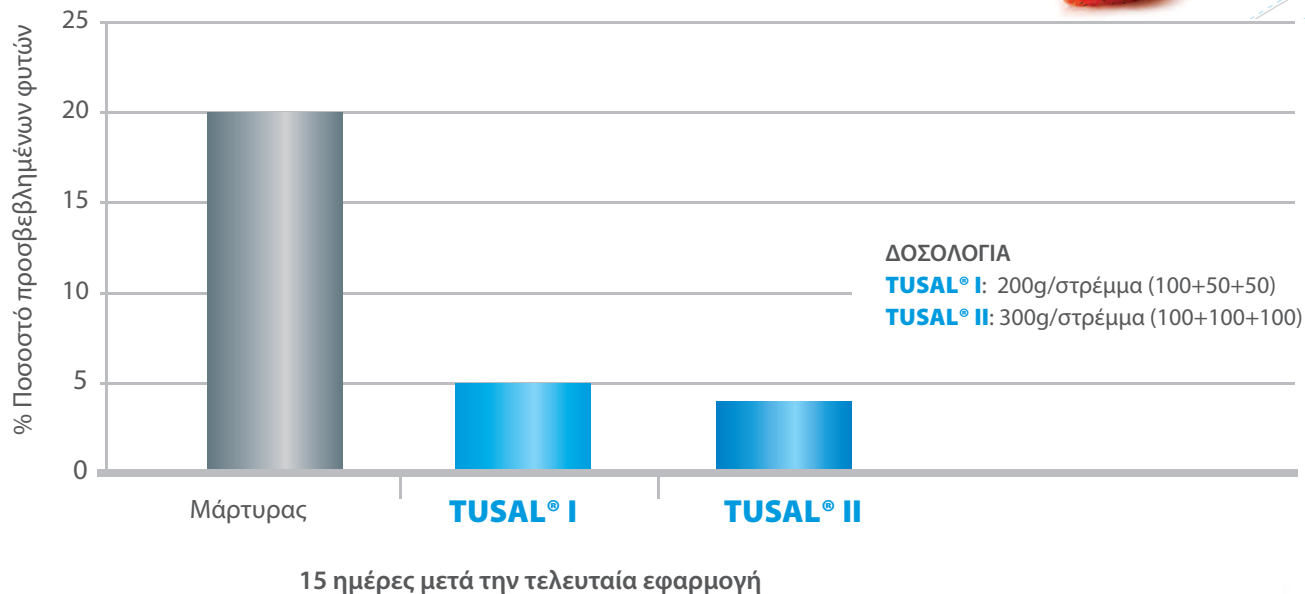


Μέτρηση της παραγωγής μετά από εφαρμογή του TUSAL® σε καλλιέργεια πιπεριάς για καταπολέμηση του φουζάριου.

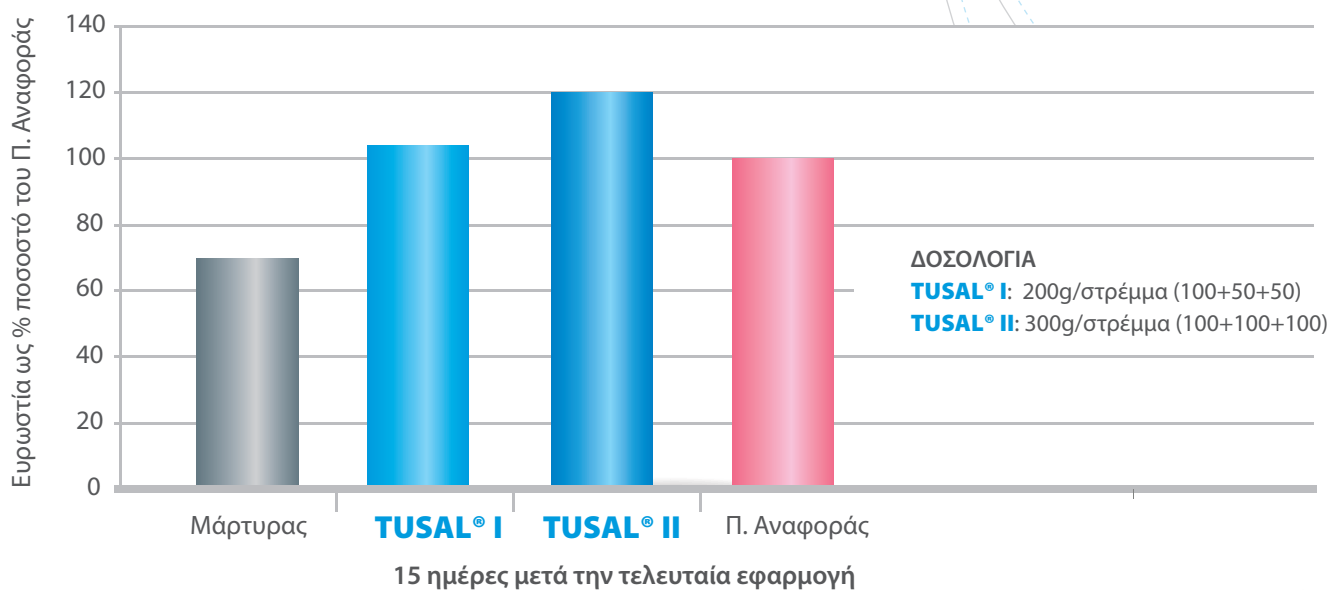




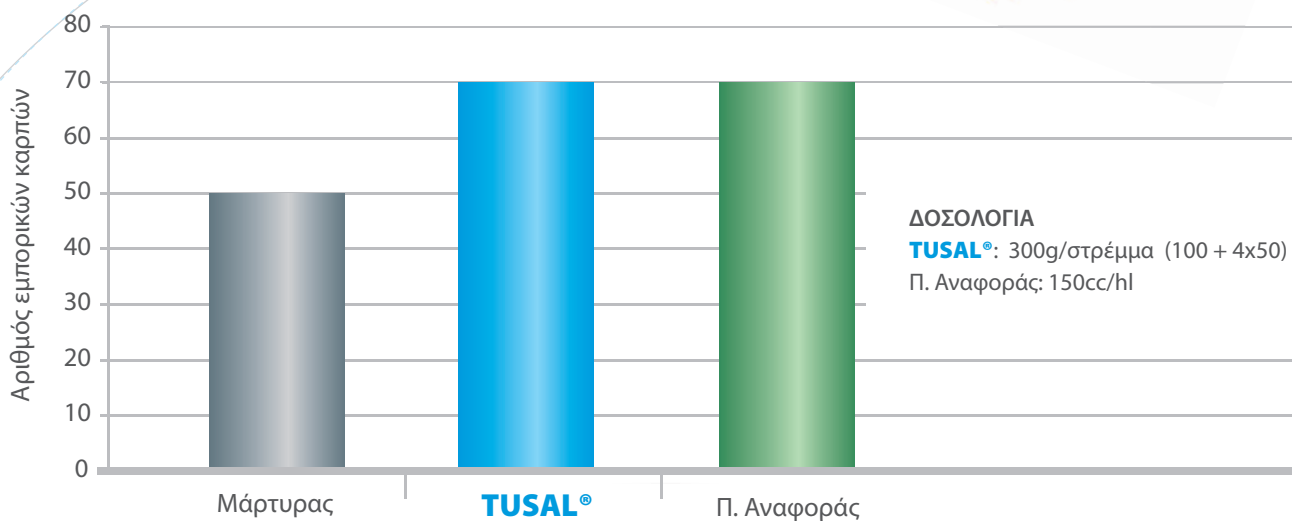
Αποτελεσματικότητα του **TUSAL®**
ενάντια στη φυτόφθορα σε καλλιέργεια **φράουλας**.



Μέτρηση της ευρωστίας μετά από εφαρμογή του **TUSAL®**
σε καλλιέργεια **φράουλας** για την καταπολέμηση της φυτόφθορας.

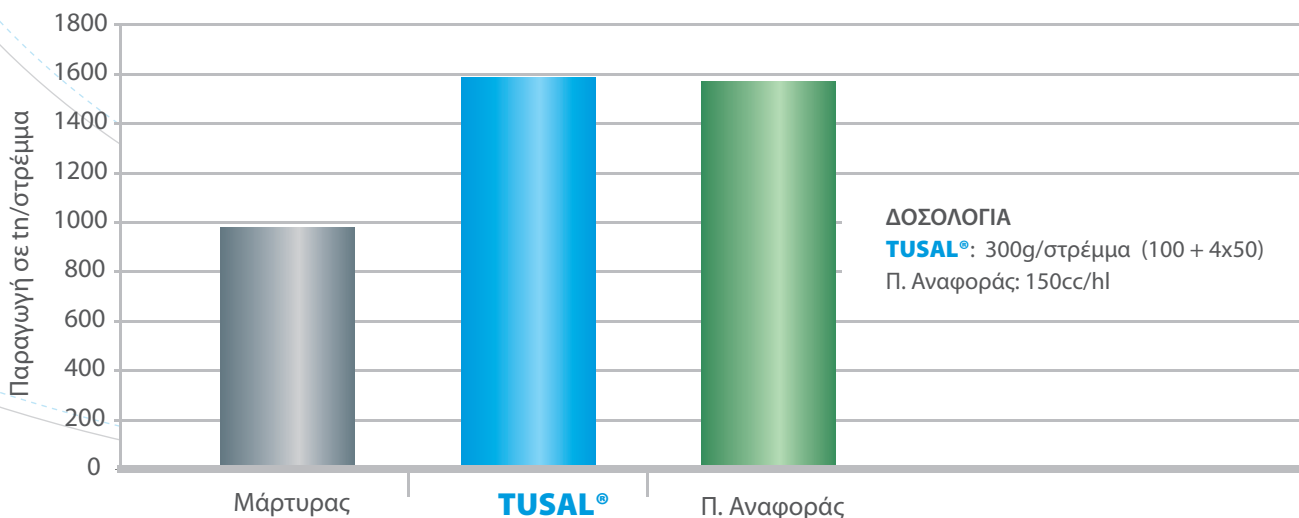


Μέτρηση της εμπορικότητας των καρπών μετά από εφαρμογή του **TUSAL®** ενάντια σε φουζάριο και πύθιο σε καλλιέργεια **αγγουριού**.



110 ημέρες μετά τη μεταφύτευση

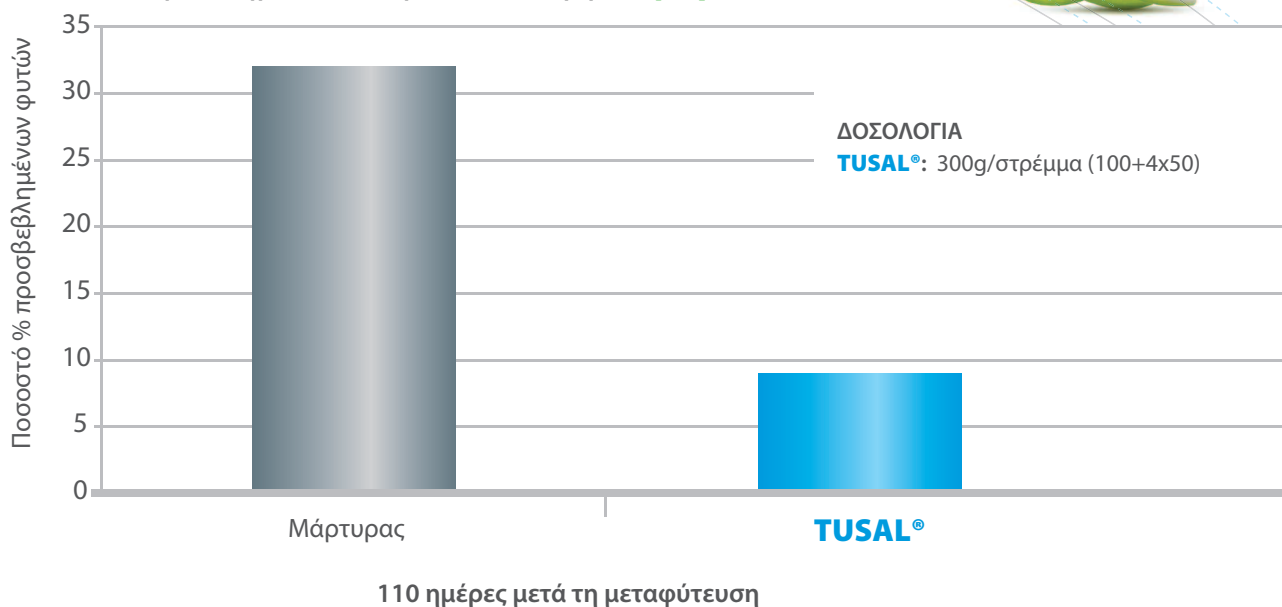
Μέτρηση της παραγωγής μετά από εφαρμογή του **TUSAL®** σε καλλιέργεια του **αγγουριού** για την καταπολέμηση του φουζαρίου και του πυθίου.



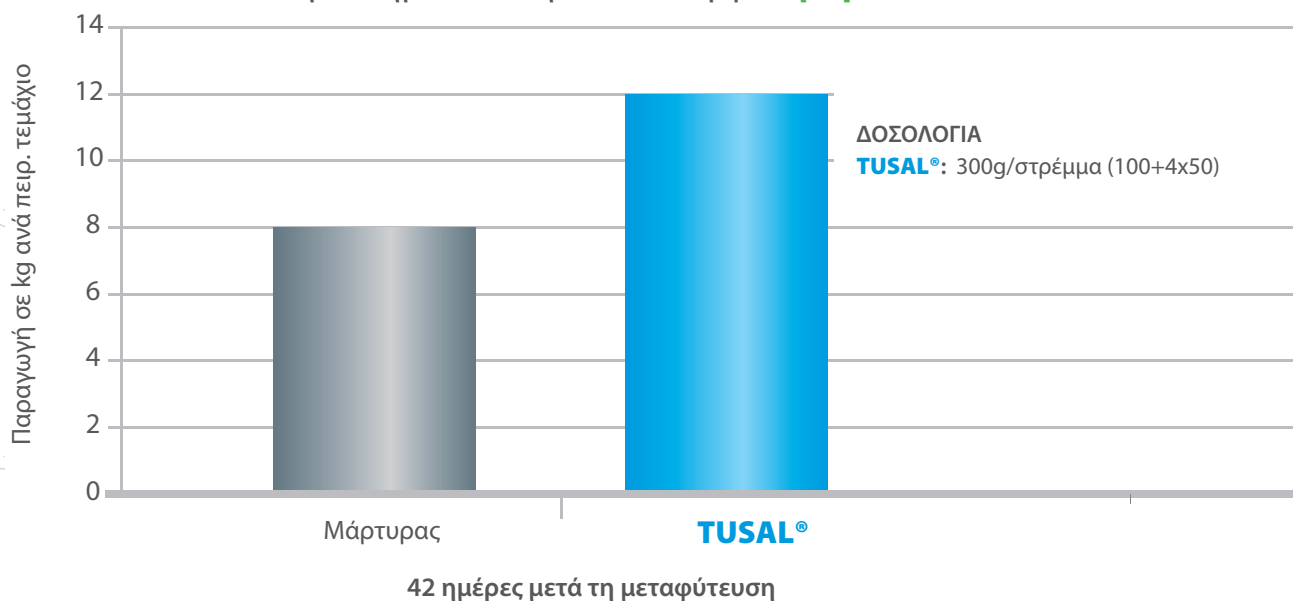
42 ημέρες μετά τη μεταφύτευση



Αποτελεσματικότητα του **TUSAL®** ενάντια στη σκληροτινίαση σε καλλιέργεια **μαρουλιού**.



Μέτρηση της παραγωγής μετά από εφαρμογή του **TUSAL®** ενάντια στη σκληροτινίαση σε καλλιέργεια **μαρουλιού**.



6 Οδηγίες ασφάλειας

TUSAL®

Κατηγορία κινδύνου: Εξαιρείται σήμανσης CLP.

Δηλώσεις επικινδυνότητας: Εξαιρείται σήμανσης CLP.

Δηλώσεις προφύλαξης

P102+ P405: Φυλάσσεται κλειδωμένο, μακριά από παιδιά.

P270: Μην τρώτε, πίνετε ή καπνίζετε, όταν χρησιμοποιείτε αυτό το προϊόν.

P262: Να μην έρθει σε επαφή με τα μάτια, με το δέρμα ή με τα ρούχα. Φοράτε κατάλληλη προστατευτική ενδυμασία, γάντια και μάσκα κατά την ανάμιξη/φόρτωση.
"Περιέχει τους μικροοργανισμούς Trichoderma atroviride T11 και Trichoderma asperellum T25. Μπορεί να προκαλέσει ευαισθητοποίηση"

SP1: Μην ρυπαίνετε το νερό με το σκεύασμα ή τη συσκευασία του.

EUH401: Για να αποφύγετε κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον, ακολουθήστε τις οδηγίες χρήσης.

Πρώτες βοήθειες – Αντίδοτο

P101: Εάν ζητήσετε ιατρική συμβουλή, να έχετε μαζί σας τον περιέκτη του προϊόντος ή την ετικέτα.

P309+P311: Σε περίπτωση έκθεσης, καλέστε το ΚΕΝΤΡΟ ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΕΩΝ ή ένα γιατρό.

Αντίδοτο: Δεν υπάρχει γνωστό αντίδοτο. Εφαρμόστε συμπτωματική θεραπεία.

ΤΗΛ. ΚΕΝΤΡΟΥ ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΕΩΝ: 210 7793777

ΠΡΟΟΡΙΖΕΤΑΙ ΜΟΝΟ ΓΙΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΕΣ ΧΡΗΣΤΕΣ

Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα να χρησιμοποιούνται με ασφαλή τρόπο. Να διαβάζετε πάντα την ετικέτα και τις πληροφορίες σχετικά με το προϊόν πριν από τη χρήση, καθώς και τις προειδοποιητικές φράσεις και σύμβολα.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

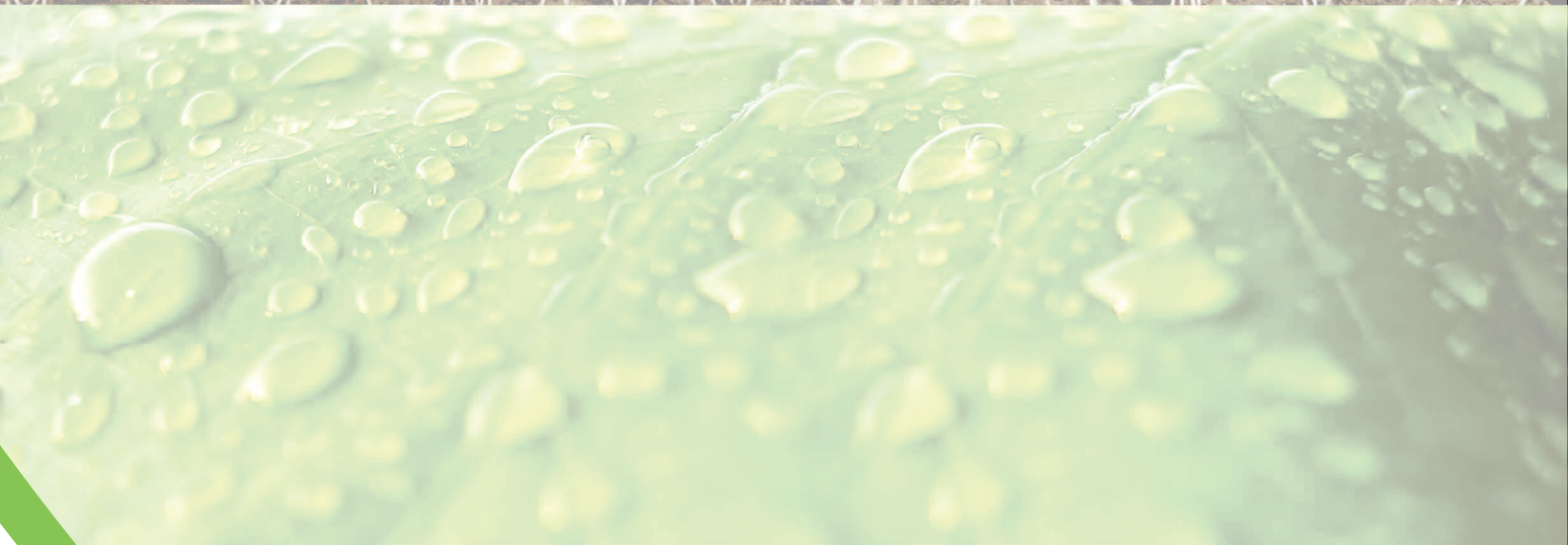
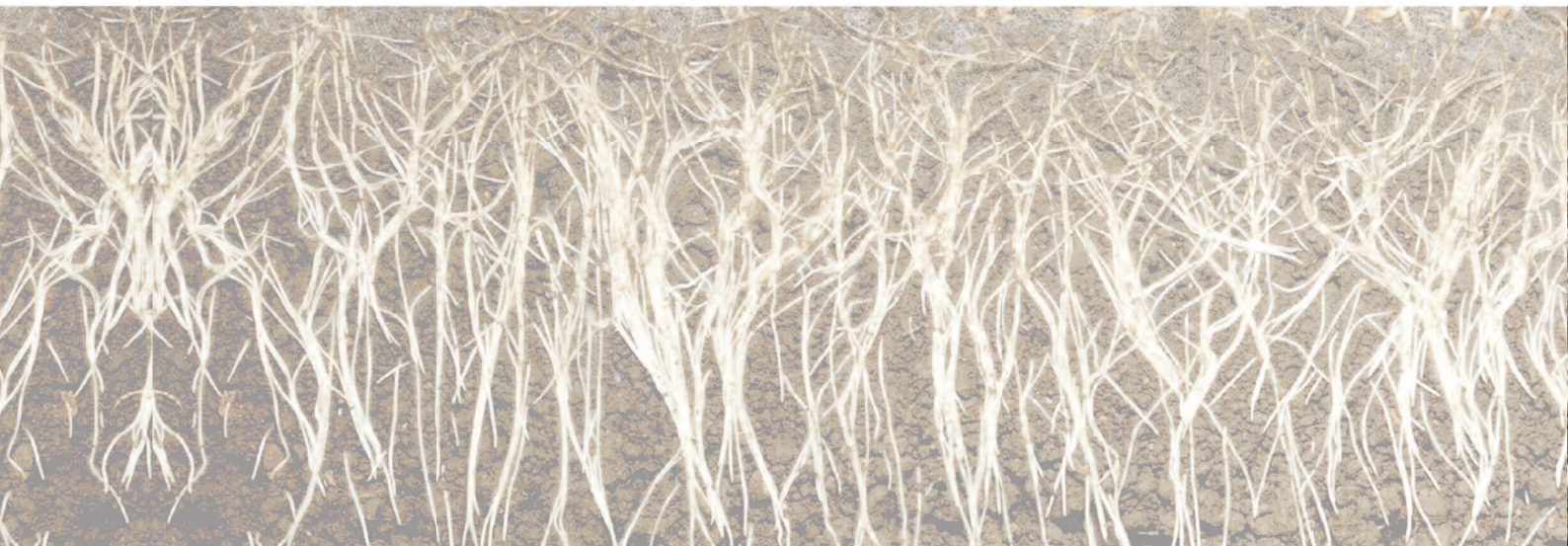
.....



TUSAL®

Αριθμός Άδειας Διάθεσης στην Αγορά (ΑΑΔΑ): 60566 / 04.11.2016

Δραστική ουσία: *Trichoderma asperellum* T25 0,43% β/β (min. 1×10^8 CFU/gr) + *Trichoderma atroviride* T11 0,33% β/β (min. 1×10^8 CFU/gr)



Κ&Ν ΕΥΘΥΜΙΑΔΗΣ ΑΒΕΕ

ΕΔΡΑ

Βιομηχανική Περιοχή Θεσσαλονίκης,
Τ.Θ. 48, Τ.Κ. 570 22 Σίνδος, Θεσσαλονίκη
Τηλ. 2310 568656, Φαξ. 2310 798423,
E-mail: info@efthymiadis.gr

ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΗΜΑ Ν. ΕΛΛΑΔΟΣ

1ο χλμ Ολυμπιακού Σκοπευτηρίου,
Τ.Θ. 13, Τ.Κ. 190 03, Μαρκόπουλο Αττικής
Τηλ. 22990 63830/63840, Φαξ. 22990 63346,
E-mail: infoathens@efthymiadis.gr

www.efthymiadis.gr

