



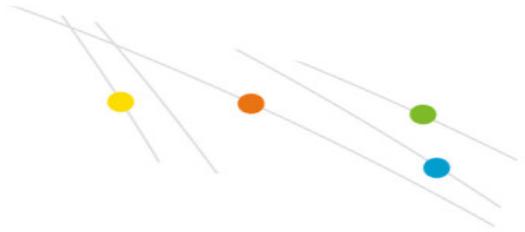
?? Ultrasol®ine K Plus -???????? ?????? ?? ??????- ?????????? ?? ??????? ??? ??????? ???
???? ?????????? ??? ??? ?????????? ??? ??????? ?????????? ????? ??????

Το ιώδιο (I) θα πρέπει να θεωρείται θρεπτική ουσία για τα φυτά. Αυτό είναι το κύριο συμπέρασμα της μελέτης [Kiferle et al., 2021](#).

Στη μελέτη αυτή, δημοσιεύθηκε η παρουσία και η ταυτότητα φυσικών ιωδιούχων πρωτεϊνών σε ψηλότερα φυτά, η οποία δεν είχε περιγραφεί ποτέ στο παρελθόν. Εντοπίστηκαν ογδόντα δύο ιωδιούχες πρωτεΐνες που συμμετέχουν σε σημαντικές βιολογικές διεργασίες σε ψηλότερα φυτά. Αντίστοιχα με την έλλειψη οποιασδήποτε άλλης θρεπτικής ουσίας των φυτών, η έλλειψη ιωδίου προβλέπεται να προκαλέσει απώλεια παραγωγής.

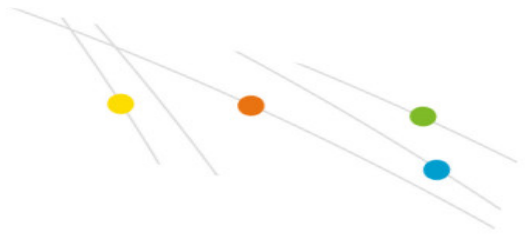
Σε καλλιέργειες με υδρολίπανση, που αναπτύσσονται σε πλαίσιο εμπορικής παραγωγής, έλλειψη ιωδίου μπορεί να προκληθεί όταν η παρουσία ιωδίου στο θρεπτικό διάλυμα είναι κάτω από μια τιμή-στόχο επάρκειας. Αυτή η έλλειψη θα είναι ορατή ως μη βέλτιστη ανάπτυξη των ριζών ή των φύλλων, όψιμη άνθηση, μικρότερη ανάπτυξη καρπών και μικρότερη αντοχή στην καταπόνηση, συνέπειες οι οποίες επιφέρουν μικρότερη παραγωγή σε σύγκριση με μια καλλιέργεια στην οποία έχει χορηγηθεί επαρκές ιώδιο μέσω του διαλύματος θρεπτικών ουσιών.

Η μπανάνα είναι μια σημαντική βασική διατροφική καλλιέργεια για την Ινδία. Η χώρα είναι ο μεγαλύτερος παραγωγός αυτού του φρούτου παγκοσμίως, με το 97% της συνολικής παραγωγής να καταναλώνεται εγχώρια. Οι κύριες πολιτείες παραγωγής είναι οι Andhra Pradesh, Gujarat, Maharashtra, Tamil Nadu, Uttar Pradesh, Karnataka και Madhya Pradesh. Για τη βελτίωση της αποδοτικότητας της χρήσης του νερού,



χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο η μικροάρδευση και συνδυάζεται με την υδρολίπανση. Η υδρολίπανση επιτρέπει την καλύτερη αποδοτικότητα της πρόσληψης N, P και K και γενικά παρατηρείται αύξηση της απόδοσης κατά 25-30% με τη μετάβαση στην υδρολίπανση. Η υδρολίπανση της μπανάνας συμβάλλει επίσης στην εξοικονόμηση χρόνου και εργασίας, ενώ βελτιώνει την ομοιομορφία της ανάπτυξης των φυτών σε όλη τη φυτεία.

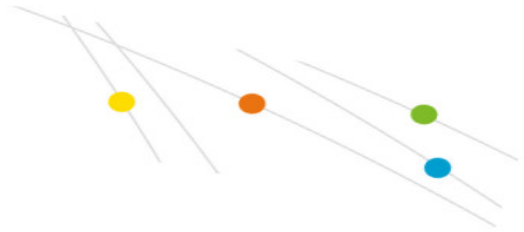
Ένα άλλο πλεονέκτημα της υδρολίπανσης είναι η καλύτερη διαθεσιμότητα του ιωδίου ως μικροθρεπτικού συστατικού. Το ιώδιο είναι ελάχιστα διαθέσιμο για απορρόφηση από τα φυτά στα περισσότερα εδάφη που είναι κατάλληλα για γεωργία. Είναι επιρρεπές στην έκπλυση από αμμώδη εδάφη και η δέσμευση του στοιχείου γίνεται γρήγορα σε εδάφη που περιέχουν άργιλο, πηλό ή οργανική ύλη. Η προσθήκη του Ultrasol[®]ine K Plus ως πηγής νιτρικού αζώτου, καλίου και ιωδίου στο θρεπτικό διάλυμα εξασφαλίζει την τακτική παροχή αυτών των στοιχείων, που θα είναι διαθέσιμα για ταχεία πρόσληψη από τις ρίζες των φυτών. Λόγω της παρουσίας ιωδιούχων πρωτεϊνών στα φυτά, η δέσμευση του άνθρακα σε φυτά με επαρκή ποσότητα ιωδίου θα είναι πιο αποτελεσματική. Οι ιωδιούχες πρωτεΐνες που εμφανίζονται στα φύλλα συμμετέχουν άμεσα στη μετατροπή του CO₂ και της ενέργειας από τον ήλιο σε υδατάνθρακες. Άλλες ιωδιούχες πρωτεΐνες έχουν λειτουργίες που εξασφαλίζουν την παροχή ενέργειας που απαιτείται για την καλή λειτουργία των ριζών -για τη μεταφορά θρεπτικών συστατικών στα φύλλα- ή συμμετέχουν στην εξαρτώμενη από το κάλιο μεταφορά σακχάρων από τα φύλλα σε άλλα όργανα του φυτού.



Το όφελος αυτής της έννοιας αποδείχθηκε στις πολιτείες Madhya Pradesh (MP, μαύρο έδαφος), Karnataka (KA, κόκκινο έδαφος) και Andhra Pradesh (AP, αργιλώδες μαύρο έδαφος).

Και στις τρεις πολιτείες επιλέχθηκαν συγκρίσιμες φυτείες με την ποικιλία G-9 και σε κάθε τοποθεσία σημειώθηκαν δύο αγροτεμάχια των 0,5 εκταρίων. Και στα δύο αυτά αγροτεμάχια εφαρμόστηκε η ίδια υδρολίπανση της πρακτικής αγροτών. Η μόνη διαφορά ήταν ότι η ποσότητα νιτρικού καλίου, που εφαρμόστηκε κανονικά ως Ultrasol[®] K Plus (χωρίς ιώδιο) στο ένα αγροτεμάχιο, εφαρμόστηκε με την ίδια ποσότητα Ultrasol[®]ine K Plus (με ιώδιο) στο άλλο αγροτεμάχιο. Και στις δύο περιπτώσεις, το νιτρικό κάλιο χορηγήθηκε με καθημερινή υδρολίπανση, σε ποσότητα 2 kg/ac/εφαρμογή (5 kg/ha/εφαρμογή) κατά την περίοδο μεταξύ 190-240 ημερών μετά τη φύτευση (MP) ή 1,5 kg/ac/εφαρμογή (3,7 kg/ha/εφαρμογή) κατά την περίοδο μεταξύ 165-235 ημερών μετά τη φύτευση (KA, AP). Σε όλες τις τοποθεσίες χρησιμοποιήθηκαν συνολικά 250 kg Ultrasol[®] ή Ultrasol[®]ine K Plus ανά ha. Τα φυτά βρίσκονταν στο στάδιο εκκίνησης των τσαμπιών κατά την έναρξη της εφαρμογής του νιτρικού καλίου.

Και στις τρεις τοποθεσίες, η εφαρμογή του Ultrasol[®]ine K Plus είχε ως αποτέλεσμα κατά μέσο όρο 7% υψηλότερες παραγωγές μπανάνας σε σύγκριση με την εφαρμογή του Ultrasol[®] K Plus (Πίνακας 1). Επιπλέον, οι αγρότες παρατήρησαν καλύτερη συγκράτηση των φύλλων και παχύτερους ψευδοβλαστούς, πιο πρώιμη εμφάνιση των ανθοφόρων τσαμπιών, πιο πρώιμη συγκομιδή και ψηλότερα τσαμπιά με περισσότερα χέρια ανά τσαμπί και περισσότερα δάχτυλα ανά χέρι. Η ποιότητα των καρπών



βελτιώθηκε με καλύτερο γέμισμα των άκρων και μεγαλύτερους και πιο ομοιόμορφους καρπούς. Στο Madhya Pradesh, η διάρκεια ζωής των φρούτων σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από τον τομέα που εφοδιάστηκε με Ultrasol[®]ine K Plus βελτιώθηκε (Εικόνες 1-3).

Οι κινητήρες του φυτού κατασκευάζονται με ιωδιούχες πρωτεΐνες

Ιώδιο

I

Μια πρωτεΐνη είναι σαν ένα **εξάρτημα κινητήρα**

Χωρίς ιώδιο, το φυτό δεν μπορεί να συνδέσει ιώδιο με το αμινοξύ τυροσίνη (Tyr) στις πρωτεΐνες που έχουν σημαντικές λειτουργίες στα φυτά

Το φύλλο είναι πηγή σακχάρων



Πρωτεϊνικός κινητήρας + ηλιακή ενέργεια = παραγωγή ζάχαρης

K O

Η εξαρτώμενη από το K μεταφορά σακχάρου χρειάζεται επίσης ιώδιο

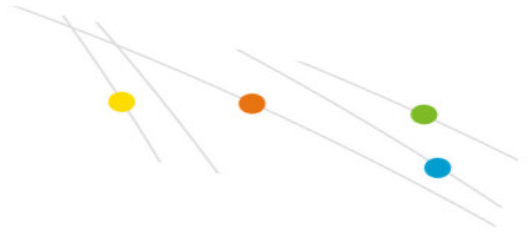


Η μεταφορά των σακχάρων στους καρπούς απαιτεί **συνέργεια** μεταξύ **καλίου (K) και ιωδίου**



Οι ρίζες χρησιμοποιούν το σάκχαρο για να παραγάγουν ενέργεια: αυτό χρειάζεται επίσης **ιωδιούχες πρωτεΐνες**

Πίνακας 1. Παραγωγή καρπών στις τρεις τοποθεσίες, βάσει καταγραφών συγκομιδής σε επιφάνεια 0,5 εκταρίων ανά θεραπεία. Οι καρποί συγκομίστηκαν τους μήνες Σεπτέμβριο-Οκτώβριο 2019.



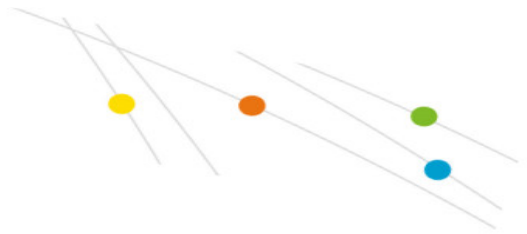
I-deficient control

Ultrasonline

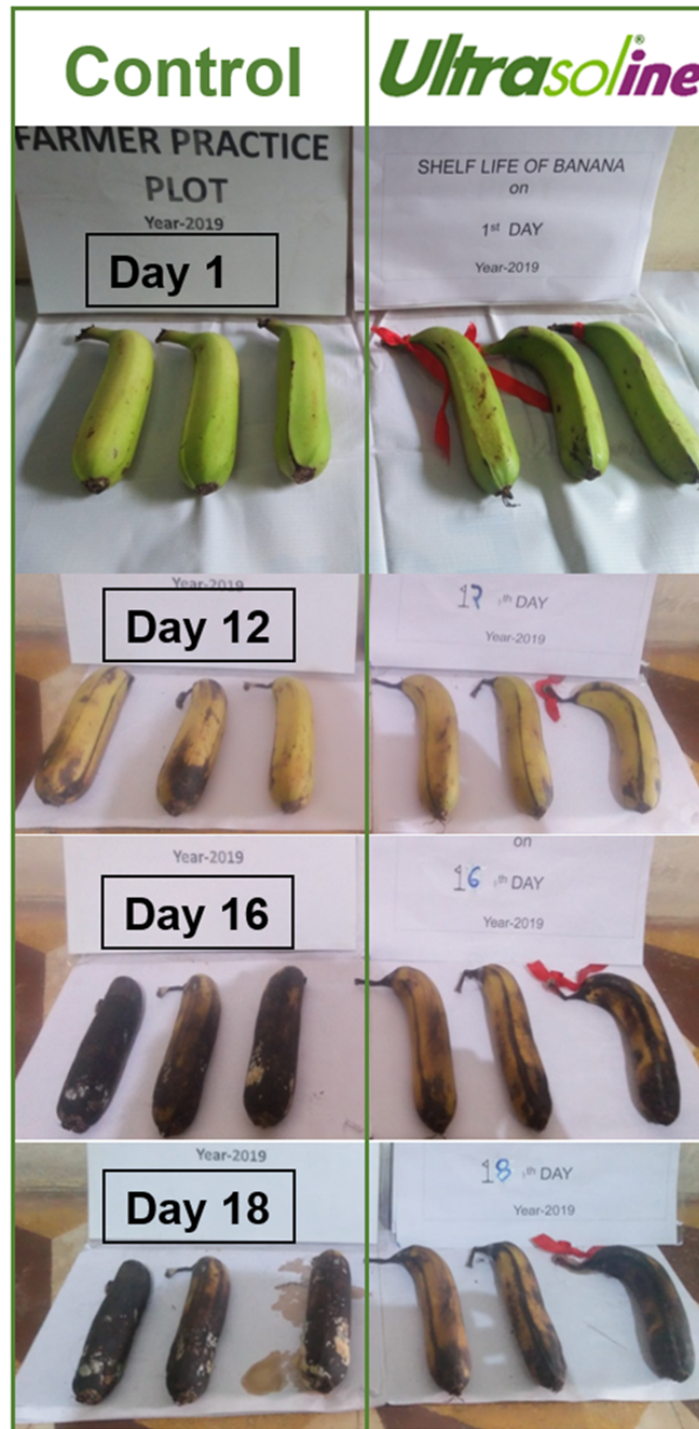
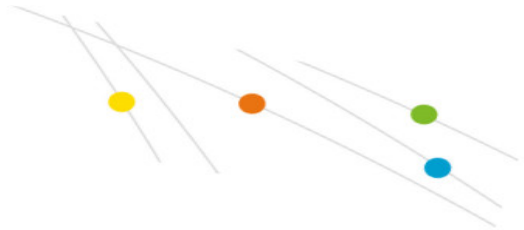


Εικόνα 1. Δοκιμή στην Karnataka. Η χρήση του Ultrasonline[®] K plus βελτίωσε την ανάπτυξη της καλλιέργειας και την παραγωγή, αλλά και την ποιότητα των καρπών

(γέμισμα των άκρων), επιτρέποντας πρωιμότερη συγκομιδή. Ο αγρότης παρατήρησε περισσότερα χέρια στα τσαμπιά με πιο ομοιόμορφο μέγεθος καρπού.

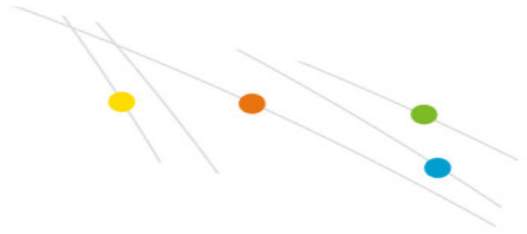


Εικόνα 2. Δοκιμή στο Madhya Pradesh. Παρατηρήθηκαν περισσότερα δάκτυλα ανά χέρι για τα τσαμπιά στο αγροτεμάχιο με Ultrasol[®]ine K Plus (κατά μέσο όρο 16 δάκτυλα ανά χέρι με μήκος 11,2 cm (n=10 χέρια)) σε σύγκριση με τα τσαμπιά που συγκομίστηκαν από το αγροτεμάχιο με Ultrasol[®] K Plus (κατά μέσο όρο 14 δάκτυλα ανά χέρι με μήκος 10,8 cm (n=10 χέρια)).



Εικόνα 3. Δοκιμή στο Madhya Pradesh. Ο αποχρωματισμός στους καρπούς ελέγχου άρχισε την ημέρα 12 μετά τη συγκομιδή. Οι καρποί που συγκομίστηκαν από το

αγροτεμάχιο με Ultrasol[®]ine K Plus δεν άρχισαν να αλλοιώνονται πριν από την ημέρα 16.



Kiferle et al., 2021, <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.616868>