

Η φυσιολογική κατάρρευση του πεπονιού

Δρ Γεώργιος Α. Σωτηρίου
 Λειτουργός Γεωργικών Ερευνών Α'
Δρ Μάριος Κ. Κυριάκου
 Ανώτερος Λειτουργός Γεωργικών Ερευνών
Δρ Λάμπρος Παπαγιάννης
 Λειτουργός Γεωργικών Ερευνών Α'
 Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών

Ο εμβολιασμός έχει καταστεί απαραίτητο εργαλείο για τη διαχείριση των ασθενειών εδάφους και τη βελτίωση των εκταρικών αποδόσεων των κολοκυνθοειδών. Ωστόσο, ο εμβολιασμός του πεπονιού σε υποκειμένα κολοκυνθοειδών παραμένει προβληματικός λόγω της αυξημένης εκδήλωσης του φαινομένου της κατάρρευσης (ξαφνικός θάνατος) φυτών, η οποία εμφανίζεται συνήθως σε ένα μέρος του πληθυσμού των εμβολιασμένων φυτών μόλις πριν από την περίοδο συγκομιδής. Μελέτες του Κλάδου Λαχανοκομίας του Ινστιτούτου Γεωργικών Ερευνών (ΙΓΕ) έχουν καταδείξει ότι η κατάρρευση του πεπονιού δεν οφείλεται σε παθογόνους παράγοντες αλλά σε φυσιολογική ασυμβατότητα εμβολίου-υποκειμένου. Η πρόγνωση της κατάρρευσης δυσχεραίνεται από την αλληλεπίδραση εμβολίου-υποκειμένου σε συνάρτηση προς τις συνθήκες καλλιέργειας. Η δυνατότητα συσχέτισης της φυσιολογικής ασυμβατότητας αφενός με μορφολογικά και παραγωγικά χαρακτηριστικά του φυτού, αφετέρου με ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών, καθώς και η χρησιμότητά τους στην πρόγνωση επιρρεπών σε κατάρρευση συνδυασμών εμβολίου-υποκειμένου, αποτέλεσαν αντικείμενο διερεύνησης. Τα κυριότερα αποτελέσματα των εργασιών αυτών ανασκοπούνται στο παρόν άρθρο.

Λόγω των περιβαλλοντικών περιορισμών που έχουν επιβληθεί στη χρήση χημικών σκευασμάτων για την απολύμανση εδαφών, ο εμβολιασμός των κολοκυνθοειδών έχει καταστεί βασικό εργαλείο στη διαχείριση των ασθενειών εδάφους, αξιοποιώντας την ανθεκτικότητα διάφορων υποκειμένων κολοκυνθοειδών, κυρίως των διειδικών υβριδίων *C. maxima* x *C. moschata*. Ωστόσο, παρά τα εμφανή πλεονεκτήματα του εμβολιασμού σε υποκειμένα κολοκυνθοειδών, τα οφέλη από την εφαρμογή του εμβολιασμού στην εμπορική παραγωγή πεπονιών δεν είναι τα αναμενόμενα, κυρίως λόγω των συχνών προβλημάτων ασυμβατότητας που αφορούν ιδιαίτερα στα διειδικά υποκειμένα, τα οποία ενδεχομένως ενέχονται στην κατάρρευση των φυτών.

Δεδομένης της βοτανικής και ανατομικής συγγένειας υποκειμένου-εμβολίου, ασυμβατότητα που να οδηγήσει σε αποτυχία του εμβολιασμού και πρόωρο θάνατο των εμβολιασμένων φυταρίων μπορεί να προκληθεί στο φυτώριο παραγωγής από δυσμενείς συνθήκες (π.χ. υψηλή θερμοκρασία) κατά την περίοδο σχηματισμού κάλου στο σημείο εμβολιασμού και σύνδεσης των αγγειακών δεσμών εμβολίου και υποκειμένου. Επιπλέον, η κατάρρευση ενός επιτυχημένα εμβολιασμένου και υγιούς φυταρίου στα πρώτα στάδια μετά τον εμβολιασμό ή πριν την έναρξη της συγκομιδής μπορεί να προκληθεί από φυσιολογική ασυμβατότητα στη σχέση συνύπαρξης υποκειμένου-εμβολίου (Εικόνα 1), η οποία σχετίζεται με την

υποκειμένο σε υποκειμένο (αλληλεπίδραση εμβολίου-υποκειμένου) που εκδηλώνεται σε συνάρτηση προς τις συνθήκες καλλιέργειας και προκαλεί κατάρρευση σε ένα κυμαινόμενο ποσοστό του πληθυσμού των εμβολιασμένων φυτών. Ως εκ τούτου, απαιτούνται εκτεταμένες δοκιμές στον αγρό πριν την επιλογή κατάλληλων, συμβατών συνδυασμών εμβολίων - υποκειμένων.

Πειραματική εργασία

Ο συσχετισμός της φυσιολογικής ασυμβατότητας με χαρακτηριστικά των εμβολιασμένων φυτών και ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών στο μέρος του πληθυσμού που επιβιώνει είναι δυνατό να προσφέρεται ως ένα χρήσιμο εργαλείο για τη διάγνωση της λανθάνουσας ασυμβατότητας και τον εντοπισμό ευαίσθητων στη φυσιολογική κατάρρευση συνδυασμών εμβολίων-υποκειμένων. Μπορεί, επίσης, να συμβάλει στην κατανόηση των φυσιολογικών μηχανισμών που ενέχονται στην κατάρρευση του εμβολιασμένου πεπονιού. Συνεπώς, ο Κλάδος Λαχανοκομίας του ΙΓΕ διενήργησε εκτεταμένη πειραματική εργασία με στόχο τον αποκλεισμό της παρουσίας παθογόνων φορέων και τη διερεύνηση της πιθανής σχέσης της φυσιολογικής ασυμβατότητας με την απόδοση και τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των φυτών, αλλά και με τα ποιοτικά-φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του καρπού, τα οποία προσδιορίστηκαν αναλυτικά στο Εργαστήριο Μετασυλλεκτικής Τεχνολογίας του ΙΓΕ. Για τους σκοπούς αυτής της μελέτης επιλέχθηκαν συνδυασμοί



Εικόνα 1



Εικόνα 2

οξειδωτική καταπόνηση του υποκειμένου και τη διακίνηση ορμονών από το εμβόλιο προς το υποκειμένο. Η πρόγνωση της κατάρρευσης στο εμβολιασμένο πεπόνι δυσχεραίνεται από τη διαφορετική συμπεριφορά του εμβολίου από

εμβολίων-υποκειμένων ευαίσθητων στη φυσιολογική ασυμβατότητα με βάση αποτελέσματα προκαταρκτικών πειραμάτων αλλά και αναφορές παραγωγών σε περιστατικά κατάρρευσης. Εμβόλια πεπονιού (*Cucumis melo* L.) τύπου

Galia των ποικιλιών Polynica, Elario και τύπου Άνανα της ποικιλίας Raymond εμβολιάστηκαν σε τέσσερα υβριδικά υποκείμενα του τύπου (*Cucurbita maxima* Duchesne x *C. moschata* Duchesne): TZ148, N101, Carnivore και 30900. Η εργασία διεξάχθηκε μεταξύ Φεβρουάριου-Μαΐου σε ελεγχόμενο θερμοκήπιο (Εικόνα 2). Η μέγιστη θερμοκρασία αέρα ημέρας ρυθμίστηκε στους 28°C και η ελάχιστη θερμοκρασία νύχτας στους 15°C, μέχρι οι πρώτοι καρποί να αποκτήσουν διάμετρο περίπου 8 cm. Στη συνέχεια, η μέγιστη και ελάχιστη θερμοκρασία αυξήθηκαν στους 32°C και 19°C αντίστοιχα, για προσομοίωση των συνθηκών αγρού. Όλα τα φυτά ελέγχονταν μακροσκοπικά σε εβδομαδιαία βάση για συμπτώματα που θα μπορούσαν να αποδοθούν σε παθογόνα, ενώ παράλληλα εφαρμόστηκαν οι ενδεδειγμένες μοριακές μέθοδοι και δείκτες ταυτοποίησης εδαφοπαθογόνων που σχετίζονται με προσβολή του αγγειακού συστήματος. Οι έλεγχοι διενεργήθηκαν στο Εργαστήριο Μοριακής Φυτοπαθολογίας του ΙΓΕ.

Σχέση υποκειμένων με τα ποσοστά κατάρρευσης φυτών
Λίγο πριν την έναρξη της περιόδου συγκομιδής κατέρρευσαν το 20.0% των φυτών της ποικιλίας Polynica

που ήταν εμβολιασμένα στο υποκείμενο N101 και το 16.7-36.7% των φυτών της ποικιλίας Raymond, ανάλογα με το υποκείμενο εμβολιασμού, ενώ δεν σημειώθηκαν απώλειες σε μη-εμβολιασμένα φυτά (Πίνακας 1). Στην ποικιλία Elario κατάρρευση σε πολύ περιορισμένο βαθμό παρατηρήθηκε στα υποκείμενα TZ148, Carnivore και 30900. Μετά από φυτοπαθολογικό έλεγχο επιβεβαιώθηκε ότι ο θάνατος φυτών που καταγράφηκε στις τρεις ποικιλίες (Raymond, Elario, Polynica) ήταν μη-παθογόνου προέλευσης. Συνεπώς, τα αίτια της κατάρρευσης φυτών στην περίοδο πριν από τη συγκομιδή σχετίζονται με τον εμβολιασμό και τη φυσιολογική συμβατότητα των ποικιλιών με διεϊδικά υποκείμενα *Cucurbita*. Η σχεδόν μηδαμινή κατάρρευση μεταξύ των εμβολιασμένων φυτών της ποικιλίας Elario υποδεικνύει ότι ο εμβολιασμός της ποικιλίας αυτής σε υποκείμενα *Cucurbita* είναι πιθανότατα πιο ανθεκτικός στη φυσιολογική καταπόνηση που προκαλείται από ακραίες συνθήκες όπως η υψηλή θερμοκρασία. Στην τρέχουσα εργασία, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά, οι επακόλουθες αναφορές σε χαρακτηριστικά φυτών και καρπών που αξιολογήθηκαν αφορούν αποκλειστικά τα φυτά που δεν κατέρρευσαν, δηλαδή τα φυτά που ολοκλήρωσαν πλήρως τον κύκλο καρποφορίας τους.

Ποσοστά κατάρρευσης φυτών των ποικιλιών Elario, Raymond και Polynica εμβολιασμένων στα υποκείμενα TZ148, N101, Carnivore και 30900

Ποικιλία	Υποκείμενο	Κατάρρευση (%)	
Elario	TZ148	3.3	a
	N101	0.0	a
	Carnivore	3.3	a
	30900	3.3	a
	Μη-εμβολιασμένο	0.0	a
Polynica	N101	20.0	b
	Μη-εμβολιασμένο	0.0	a
Raymond	TZ148	23.3	a
	N101	36.7	a
	Carnivore	16.7	a
	30900	30.0	a
	Μη-εμβολιασμένο	0.0	b

* Τα μικρά γράμματα υποδεικνύουν σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων σε κάθε στήλη σύμφωνα με τη στατιστική δοκιμή Pearson ChiSquare test ($P \leq 0.05$)

Πίνακας 1. Ποσοστά κατάρρευσης φυτών των ποικιλιών Elario, Raymond και Polynica εμβολιασμένων στα υποκείμενα TZ148, N101, Carnivore και 30900.

Σχέση μορφομετρικών-παραγωγικών χαρακτηριστικών και φυσιολογικής συμβατότητας

Στην περίπτωση της ποικιλίας Polynica, τα φυτά που ολοκλήρωσαν τον παραγωγικό τους κύκλο παρουσίασαν σοβαρό περιορισμό της ευρωστίας και του νωπού τους βάρους κατά 56.7% σε σύγκριση με τα μη-εμβολιασμένα φυτά. Αντίθετα, παρά το σημαντικό ποσοστό κατάρρευσης που σημειώθηκε σε όλους τους συνδυασμούς υποκειμένων με την ποικιλία Raymond, το νωπό βάρος των φυτών

που επιβίωσαν δεν ήταν μειωμένο, εκτός από αυτά που είχαν εμβολιαστεί στο υποκείμενο N101. Συνεπώς, η απουσία επίδρασης των υποκειμένων στο νωπό βάρος των εμβολίων δεν μαρτυρεί πάντοτε συμβατότητα ή αντανακλά στην ανθεκτικότητα του εμβολίου στη φυσιολογική κατάρρευση. Αντίθετα, η επίδραση των υποκειμένων στο ξηρό βάρος των εμβολίων θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως πιθανός δείκτης συμβατότητας, όπως φαίνεται από τη μείωση του ξηρού βάρους των ποικιλιών Raymond και

Polynica αλλά όχι της ποικιλίας Elario. Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης καταδεικνύουν συνεπώς ότι πρέπει να αξιολογούνται τόσο το νωπό όσο και το ξηρό βάρος των φυτών για τη διακρίβωση φυσιολογικής συμβατότητας εμβολίου-υποκειμένου.

Σε ορισμένα είδη έχει αποδειχθεί ότι η ανατομική ασυμμετρία μεταξύ των διαμέτρων των στελεχών υποκειμένου και εμβολίου δυσχεραίνει τη σύνδεση των αγγειακών τους δεσμίδων και θεωρείται υπεύθυνη για το χαμηλό ποσοστό επιβίωσης των εμβολιασμένων φυτών. Σε ό,τι αφορά το πεπόνι τα αποτελέσματα μας έδειξαν ότι ο λόγος της διαμέτρου του πρώτου μεσογονατίου προς τη διάμετρο του υποκοτυλίου ήταν υψηλότερος στα μη εμβολιασμένα (Εικόνα 3) σε σύγκριση με τα εμβολιασμένα φυτά ανεξαρτήτως υποκειμένου (Εικόνα 4). Ωστόσο, η μείωση του λόγου αυτού ήταν μεγαλύτερη στις ποικιλίες Polynica (44.0%) και Raymond (41.5%) από ό,τι στην ποικιλία Elario (29.1%). Αυτή η διαφοροποίηση είναι σύμφωνη με τη διακριτή ευαισθησία των τριών ποικιλιών στη φυσιολογική κατάρρευση, όπως εκδηλώθηκε με τα αντίστοιχα ποσοστά κατάρρευσης της κάθε ποικιλίας.



Εικόνα 3



Εικόνα 4

Σε ό,τι αφορά στα παραγωγικά χαρακτηριστικά των ποικιλιών, τα αποτελέσματα της εργασίας του ΙΓΕ, η οποία εκτελέστηκε σε υπόστρωμα απαλλαγμένο από ασθένειες, έδειξαν ότι η συμβατότητα διαδεδομένων συνδυασμών εμβολίων-υποκειμένων που χρησιμοποιούνται στην Κύπρο ενδέχεται, επιπρόσθετα στην κατάρρευσης φυτών, να επηρεάσει και την απόδοση και το βάρος καρπού στα φυτά που επιβιώνουν. Αυτό παρατηρήθηκε στην περίπτωση της ποικιλίας Polynica, που υπέστη μείωση κατά 17.5% αλλά όχι στις ποικιλίες Raymond και Elario. Ως εκ τούτου, διαφάνηκε ότι η φυσιολογική ασυμβατότητα εμβολίου-υποκειμένου, που εκδηλώνεται με υψηλό ποσοστό θνησιμότητας των φυτών, σε ορισμένους συνδυασμούς δεν επιδρά απαραίτητα και στα παραγωγικά χαρακτηριστικά των φυτών που επιβιώνουν.

Σχέση ποιοτικών χαρακτηριστικών του καρπού και φυσιολογικής ασυμβατότητας

Στην παρούσα μελέτη αξιολογήθηκαν τα πλείστα ποιοτικά χαρακτηριστικά του καρπού (πάχος φλοιού και σάρκας, συνεκτικότητα σάρκας, σφριγηλότητα καρπού, συγκεντρώσεις διαλυτών σακχάρων, διαλυτά στερεά συστατικά, ξηρή ουσία) σε σχέση με τη φυσιολογική ασυμβατότητα εμβολίου-υποκειμένου. Εκτός από τη συνεκτικότητα της σάρκας, για κανένα από τα υπόλοιπα ποιοτικά χαρακτηριστικά δεν εντοπίστηκε οποιαδήποτε σχέση με τη συμβατότητα εμβολίου-υποκειμένου. Συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε τάση απώλειας της συνεκτικότητας σάρκας ως συνέπεια του εμβολιασμού σε όλες τις ποικιλίες ανεξαρτήτως υποκειμένου. Δεδομένου ότι οι εμπορικές ποικιλίες που εξετάστηκαν είχαν επιλεγεί λόγω της εμφάνισης κατάρρευσης κάτω από δυσμενείς συνθήκες αγρού, από την παρούσα μελέτη διαφάνηκε ότι η απώλεια συνεκτικότητας της σάρκας συνιστά ένα ακόμα δείκτη της λανθάνουσας ασυμβατότητας εμβολίου-υποκειμένου. Αυτό αναδεικνύεται ιδιαίτερα στην περίπτωση της ποικιλίας Elario, της οποίας η κατάρρευση φυτών υπό τις υφιστάμενες πειραματικές συνθήκες ήταν ελάχιστη, ωστόσο η συνεκτικότητα σάρκας των καρπών της υποβαθμίστηκε από όλα τα υποκείμενα στα οποία εμβολιάστηκε.

Συμπεράσματα

Με βάση τα υφιστάμενα αποτελέσματα διαφαίνεται ότι η εκδήλωση κατάρρευσης λίγο πριν την ωρίμαση των καρπών, που εμφανίζεται συστηματικά σε καλλιέργειες πεπονιού στην Κύπρο τα τελευταία χρόνια, ανεξάρτητα από άλλα παθογενή αίτια που ενδέχεται να συντρέχουν, μπορεί να οφείλεται στην έκφραση φυσιολογικής ασυμβατότητας εμβολίου-υποκειμένου που εκδηλώνεται υπό συνθήκες καταπόνησης των φυτών σε συνδυασμό με την επιφόρτιση από τη διαδικασία ωρίμασης της παραγωγής. Η φυσιολογική ασυμβατότητα δεν ανανακλάται απαραίτητα στην απόδοση ή την ποιότητα καρπών των επιζώντων ασυμπτωματικών φυτών. Εντούτοις, η αρνητική επίδραση των υποκειμένων στο ξηρό βάρος των φυτών, ο βαθμός απώλειας της συνεκτικότητας σάρκας των καρπών και η λέπτυνση της διαμέτρου του πρώτου μεσογονατίου σε σχέση με τη διάμετρο του υποκοτυλίου μπορούν να αποτελέσουν χρήσιμους δείκτες του βαθμού φυσιολογικής συμβατότητας για επιλογή των διάφορων καταλληλότερων συνδυασμών εμβολίου-υποκειμένου στο πεπόνι.

Οι ποσότητες των θρεπτικών στοιχείων που απομακρύνονται με τη συγκομιδή, απαραίτητο στοιχείο στην εφαρμογή ορθολογικής λίπανσης

Δρ Δαμιανός Νεοκλέους
Ανώτερος Λειτουργός
Γεωργικών Ερευνών
Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών

Η λίπανση (προσθήκη των λιπασμάτων) με ποσότητες μεγαλύτερες από τις πραγματικές ανάγκες των φυτών, εκτός από το ότι είναι αντιοικονομική για τον γεωργό, έχει ως επακόλουθο τη μόλυνση του εδάφους και των υπόγειων υδροφόρων στρωμάτων με καταστροφικά αποτελέσματα. Η εφαρμογή προγράμματος ορθολογικής λίπανσης προϋποθέτει πληροφόρηση όσον αφορά τις απαιτήσεις των διαφόρων καλλιεργειών σε θρεπτικά στοιχεία με στόχο να κατανοηθούν οι ανάγκες της καλλιέργειας σε λίπανση. Η παρούσα μελέτη έχει σκοπό να περιλάβει επιπρόσθετα στοιχεία (βλέπε, επίσης, τεύχος Αγρότης 471, σελ. 39-40) τα οποία είναι απαραίτητα για την εφαρμογή ορθολογικών σχημάτων λίπανσης των γεωργικών καλλιεργειών.

Ο πίνακας που ακολουθεί μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο στον καθορισμό των αναγκών λίπανσης της αντίστοιχης καλλιέργειας ως προς τα μακρο-θρεπτικά άζωτο (N), φώσφορο (P) και κάλιο (K), σε συνάρτηση με την απόδοση και τις υδατικές ανάγκες. Η πολύ καλή γνώση των απαιτήσεων των διάφορων φυτών σε νερό και το ύψος της παραγωγής που τίθεται ως στόχος δρουν καθοριστικά στην επιτυχή εφαρμογή οποιουδήποτε προγράμματος λίπανσης.

Μεθοδολογία

Τα αποτελέσματα προέκυψαν από δεδομένα του Ινστιτούτου Γεωργικών Ερευνών και τη διεθνή βιβλιογραφία και δίνεται έμφαση στον καθορισμό των ποσοτήτων N, P, K που απομακρύνονται με τη συγκομιδή. Οι ποσότητες αυτές δίνονται σε σχέση με την απόδοση αναφοράς και τις υδατικές ανάγκες κάθε καλλιέργειας. Η εκτίμηση των ποσοτήτων N, P, K που απομακρύνονται με τη συγκομιδή υπολογίζονται με βάση α) τη συγκέντρωση του N, P, K στον φυτικό ιστό που απομακρύνεται (π.χ. σε κιλά N, P, K ανά τόνο παραγωγής), και β) το μέγεθος της παραγωγής.

Αποτελέσματα

Θα πρέπει να τονιστεί ότι οι ποσότητες του N, P και K που απαιτούνται για την κάθε καλλιέργεια και οι ποσότητες που πρέπει να εφαρμοστούν ως λίπανση δεν είναι ταυτόσημες



έννοιες. Το πραγματικό ποσό που εφαρμόζεται ως λίπανση είναι συνήθως υψηλότερο από το ποσό που απαιτείται από την καλλιέργεια και υπολογίζεται χρησιμοποιώντας τα δεδομένα της απομάκρυνσης των θρεπτικών στοιχείων προσαυξημένες κατά ένα ποσοστό που αντικατοπτρίζει τον συντελεστή αξιοποίησής τους, λαμβάνοντας υπόψη και τα δεδομένα της ανάλυσης εδάφους. Επίσης, όταν τα θρεπτικά στοιχεία που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη των ριζών ή άλλων τμημάτων του φυτού δεν απομακρύνονται κατά τη συγκομιδή, θεωρείται ότι γίνονται διαθέσιμα στο φυτό από το ίδιο το έδαφος και δεν υπολογίζονται. Σε κάθε περίπτωση, όμως, το φυτό χρειάζεται να έχει διαθέσιμες στο έδαφος τις αναγκαίες ποσότητες θρεπτικών για τη βλάστηση και την καρποφορία του.



Καλλιέργεια	N kg/στρ.	P kg/στρ.	K kg/στρ.	Απόδοση kg/στρ.	Ανάγκες σε νερό m ³ /στρ.
Αγγουράκι/ανοικτή καλλιέργεια	5.1	1.1	6.5	3000	476
Αγγουράκι/θερμοκηπίου	22.1	4.5	28.1	13000	578
Αγγουράκι/τουπέλια	6.8	1.4	8.6	4000	290
Καρότο	7.2	2.7	17.9	4500	420
Καρπούζι/ανοικτή καλλιέργεια	13.5	1.8	13.5	6000	510
Καρπούζι/τουπέλια	10.1	1.4	10.1	4500	222
Πιπεριά/ανοικτή καλλιέργεια	7.0	1.4	6.4	3500	555
Πιπεριά/τουπέλια	10.0	2.0	9.2	5000	417
Κρεμμύδι	13.5	2.7	9.0	4500	360
Μαρούλι	7.7	1.4	9.5	2250	336
Μελιτζάνα/ανοικτή καλλιέργεια	11.8	2.4	16.2	6000	509
Μελιτζάνα/τουπέλια	15.7	3.2	21.6	8000	381
Πατάτα/ανοιξιάτικες	16.8	2.7	22.5	5000	300
Πατάτα/ενδιάμεσες	11.7	1.9	15.8	3500	-
Πατάτα/φθινοπωρινές	10.1	1.6	13.5	3000	502
Πεπόνι/ανοικτή καλλιέργεια	9.0	1.1	10.4	3500	520
Πεπόνι/τουπέλια	9.0	1.0	9.0	3000	222
Κολοκύθι/ανοικτή καλλιέργεια	4.8	1.0	5.0	2000	509
Κολοκύθι/τουπέλια	7.2	1.2	7.5	3000	381
Σπανάκι	14.3	1.4	14.0	2860	366
Τομάτα/ανοικτή καλλιέργεια	6.3	1.4	14.0	4500	654
Τομάτα/θερμοκηπίου	25.2	5.4	56.4	18000	743
Τομάτα/τουπέλια	7.0	1.5	15.7	5000	462
Καλλιέργεια	N kg/τόνο	P kg/τόνο	K kg/τόνο	Απόδοση kg/στρ.	Ανάγκες σε νερό m³/στρ.
Εσπεριδοειδή	1.4	0.2	1.5	6000	800
Σταφύλι (Sultana)	1.2	0.2	1.9	1500	306
Μήλα	1.3	0.4	1.8	4500	683
Ροδάκινα	1.3	0.7	2.3	2800	683
Μπανάνες	2.0	0.2	5.0	3500	1252
Καλλιέργεια	N kg/στρ.	P kg/στρ.	K kg/στρ.	Απόδοση - Σπόρος kg/στρ.	Άχυρο/Σανός kg/στρ.
Σιτάρι	11.5	2.6	8.5	300	500
Κριθάρι	8.5	2.1	9.6	250	417

ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ

ΔΕΝΤΡΑ

**ΦΥΤΑ
ΜΕΓΑΛΗΣ
ΚΑΛΙΕΡΓΕΙΑΣ**