



ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΣΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΚΕΡΑΣΙΑΣ

Με διαφορετικά είδη οργανικών λιπασμάτων

Στο άρθρο αυτό εξετάζεται η σκοπιμότητα της χρήσης οργανικών λιπασμάτων στην κερασιά. Παρουσιάζονται επίσης αποτελέσματα σχετικού διειρητικού πειράματος που έγινε στην Ημαθία.

ΘΩΜΑΣ ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΣ

ΕΛ.Γ.Ο. "ΔΗΜΗΤΡΑ", Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, Τμήμα Φυλλοβόλων Οπωροφόρων Δένδρων Νάουσας

ΙΩΑΝΝΗΣ ΜΕΡΜΗΓΚΑΣ

Εμπορικός Διευθυντής, FERTILIS TRADE

ΙΩΑΝΝΗΣ ΜΑΝΘΟΣ

ΕΛ.Γ.Ο. "ΔΗΜΗΤΡΑ", Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, Τμήμα Ακροδρύων, Νέο Κρίκελλο Λαμίας

ΘΕΟΧΑΡΗΣ ΧΑΤΖΗΣΤΑΘΗΣ

ΕΛ.Γ.Ο. "ΔΗΜΗΤΡΑ", Ινστιτούτο Εδαφολογικών Πόρων, Θέρμη Θεσσαλονίκης

ΚΑΛΛΙΟΠΗ ΚΑΔΟΓΛΙΔΟΥ

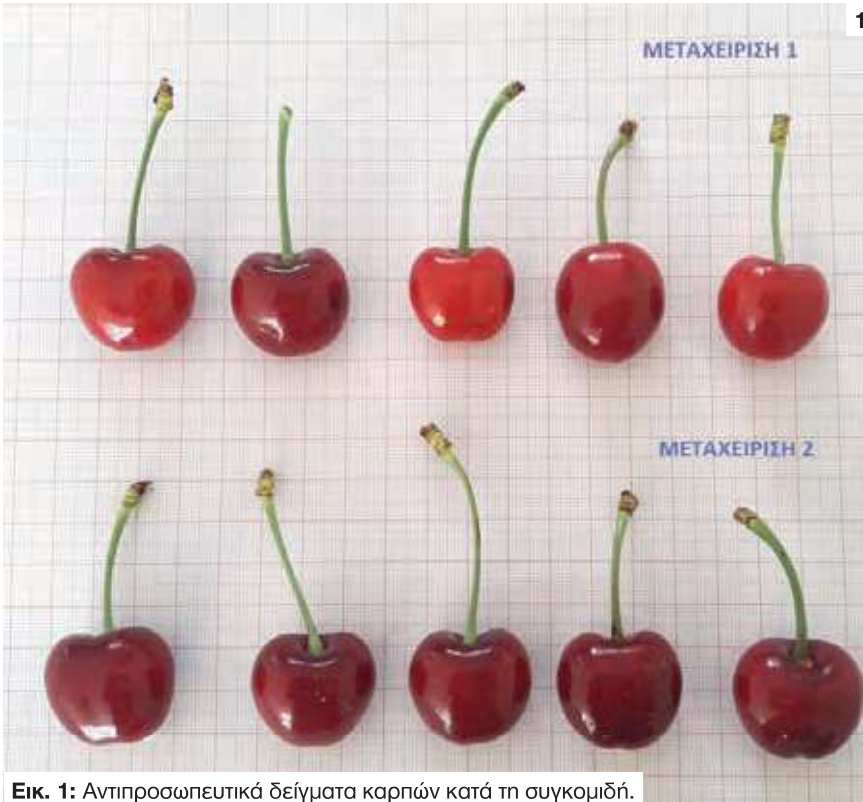
ΕΛ.Γ.Ο. "ΔΗΜΗΤΡΑ", Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, Θέρμη Θεσσαλονίκης



Μία από τις σπουδαιότερες προκλήσεις της σύγχρονης βιώσιμης δένδροκομίας είναι η επίτευξη ορθολογικής λίπανσης χωρίς αρνητική επίδραση στην ικανοποίηση των θρεπτικών απαιτήσεων των φυτών και χωρίς μείωση στην παραγωγικότητα των δένδρων και στην ποιότητα των καρπών. Πιο συγκεκριμένα, η μη ορθή χρήση ανόργανων λιπασμάτων έχει οδηγήσει σε ορισμένες περιπτώσεις στην υποβάθμιση της ποιότητας του εδάφους (π.χ. αυξημένη αλατότητα ή οξίνιση), στη ρύπανση των επιφανειακών και των υπόγειων υδάτων και σε αυξημένες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Εκτός από τις προαναφερθείσες επιπτώσεις της υπερβολικής χρήσης ανόργανων λιπασμάτων, θα πρέπει επίσης να αναφερθεί η μειωμένη

δραστηριότητα των μικροοργανισμών του εδάφους. Η μακροχρόνια χημική λίπανση μπορεί να μεταβάλει τις φυσικοχημικές ιδιότητες του εδάφους και τη μικροβιακή σύσταση. Αυτές οι αλλαγές μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά την ανάπτυξη των φυτών παρεμποδίζοντας τους κύκλους των θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος. Διαφορετικά είδη οργανικών λιπασμάτων, όπως κοπριά, λύματα ελαιοτριβείων, λυματολάσπη, θρυμματισμένα υπολείμματα κλαδέματος και

καλλιέργειες ψυχανθών κ.α. φυτών που δεσμεύουν ατμοσφαιρικό άζωτο, χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους και της θρέψης των φυτών. Ο ρόλος των προαναφερθέντων έχει πρόσφατα αναλυθεί σε άρθρο ανασκόπησης βιβλιογραφίας από τους Chatzistathis κ.α. 2021.



Εικ. 1: Αντιπροσωπευτικά δείγματα καρπών κατά τη συγκομιδή.

Πίνακας 1. Ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών στις δύο λιπαντικές μεταχειρίσεις.

Μεταχείριση	Μέσο βάρος καρπού (γρ.)	Διαλυτά στερεά (%)	Οξύτητα (% μηλικό οξύ)	Ασκορβικό οξύ (βιταμίνη C) (mg 100 g ⁻¹ νωπού βάρους)	Αντιοξειδωτική ικανότητα (mmol AAE/g νωπού βάρους)	Hue angle
1	8,34 b*	15,3 b	1,11 a	8,40 b	32,14 b	18,35 a
2	10,21 a	17,4 a	0,98 b	9,82 a	35,56 a	15,66 b

*Μέσοι όροι που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα στην ίδια στήλη, δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά (Fischer's test, P≤0,05).

Πείραμα και αποτελέσματα

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε επί δύο έτη στην ποικιλία κερασιάς Grace Star στην περιοχή της Νάουσας. Τα δέντρα ήταν ηλικίας 12 ετών, εμβολιασμένα σε υποκείμενο Gisela 6, διαμορφωμένα σε παλμέτα και σε αποστάσεις φύτευσης 3,5 x 1,5 μ. Το έδαφος του οπωρώνα ήταν μέσης μηχανικής σύστασης, με pH 7,7, οργανική ουσία 2,3% και ολικό ανθρακικό ασβέστιο 1,3%.

Το πείραμα περιελάμβανε τις εξής μεταχειρίσεις:

Μεταχείριση 1. Λίπασμα 12-11-18. Χορηγήθηκαν 1,6 κιλό/δένδρο σε 3 χρονικές περιόδους (530 γρ. ανά εφαρμογή ως εξής: 12/3, 22/4 και 18/5). Αυτή η μεταχείριση χρησιμοποιήθηκε ως μάρτυρας.

Μεταχείριση 2. BIOL 555 (Fertilis Trade, κοκκώδες οργανικό εδαφοβελτιωτικό: οργανική ουσία 65-70%, ζεόλιθος 20%, οργανικό N 4,5-6%, οργανικός P 4-5%, οργανικό K 1-3%, χουμικά και φουλβικά οξέα 40-45%, υγρασία 5-8% , λόγος

C/N 6-8, ηλεκτρική αγωγιμότητα (EC) 600-800 mS/cm) 3κιλό/δένδρο στις 22/2 και ακολούθως το λίπασμα 10-10-20 + 2MgO + 9S + 0,15B + 16% οργανική ουσία (Fertilis Trade). Χορηγήθηκε 1,6 κιλό/δένδρο σε 3 ισόποσες δόσεις (530 γρ. ανά εφαρμογή) ως εξής: 12/3, 22/4 και 18/5. Η τελευταία εφαρμογή αποσκοπούσε στο να υπάρχουν διαθέσιμα θρεπτικά στοιχεία κατά την περίοδο διαφοροποίησης των ανθοφόρων οφθαλμών των δένδρων που λαμβάνει χώρα στα μέσα του καλοκαιριού.

Κατά την περίοδο της συγκομιδής, σε 400 καρπούς από κάθε μεταχείριση, μετρήθηκε ο χρωματισμός των καρπών με το χρωματόμετρο Minolta CR400. Επίσης, μετρήθηκαν ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών όπως: το μέσο βάρος καρπού, τα ολικά διαλυτά στερεά με ηλεκτρονικό διαθλασίμετρο (Atago PR-1), η οξύτητα με ογκομέτρηση με 0,1 N NaOH, το ασκορβικό οξύ (βιταμίνη C) με τη μέθοδο του οξαλικού οξέος (1%) και η αντιοξειδωτική ικανότητα (FRAP

Η ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΕΠΕΦΕΡΕ ΚΑΛΥΤΕΡΑ ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΡΠΟΥ

assay). Επίσης, μετρήθηκαν οι παράμετροι της φωτοσύνθεσης των δένδρων διαπνοή, στοματική αγωγιμότητα και καθαρή φωτοσύνθεση με τη βοήθεια του φορητού συστήματος φωτοσύνθεσης LCi-SD Portable Photosynthesis System, της εταιρείας ADC (UK). Για το σκοπό αυτό, σε κάθε μεταχείριση ελήφθησαν από 15 δέντρα μετρήσεις στο άνω 1/3 φύλλων ίδιας ηλικίας σε επίστους βλαστούς και με τον ίδιο προσανατολισμό ως προς τον ήλιο.

Το στατιστικό σχέδιο που χρησιμοποιήθηκε ήταν οι πλήρεις ομάδες σε ελεύθερη διάταξη. Η στατιστική ανάλυση των πειραματικών δεδομένων (ANOVA) πραγματοποιήθηκε με το στατιστικό πρόγραμμα MSTAT-C version 1.41 ενώ η σύγκριση των μέσων όρων με τη μέθοδο Fischer (P≤0.05).

Τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται αφορούν το δεύτερο έτος πειραματισμού. Κατά την περίοδο συγκομιδής των καρπών, το μεγαλύτερο βάρος καρπών, η μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε διαλυτά στερεά και σε ασκορβικό οξύ καθώς και η ολική αντιοξειδωτική ικανότητα μετρήθηκαν στη μεταχείριση 2. Αντιθέτως, η οξύτητα των καρπών βρέθηκε μεγαλύτερη στη μεταχείριση 1. Αναφορικά με το χρωματισμό των καρπών, στη μεταχείριση 2 οι καρποί είχαν πιο έντονο ερυθρό χρώμα (Πίνακας 1, Εικ. 1).

Αναφορικά με τις συγκεντρώσεις των θρεπτικών στοιχείων στα φύλλα, στη μεταχείριση 2 βρέθηκε αύξηση των συγκεντρώσεων αζώτου, φωσφόρου, ασβεστίου, μαγνησίου και μαγγανίου σε σχέση με το μάρτυρα (Πίνακας 2). Η αύξηση των συγκεντρώσεων Ca και Mg στα φύλλα στη μεταχείριση 2 ενδεχομένως να οφείλεται στο ζεόλιθο που περιέχει το σκεύασμα BIOL 555. Αύξηση του εναλλακτικού Ca και Mg στο



ΟΙ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΗΤΑΝ ΑΥΞΗΜΕΝΕΣ ΣΕ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΤΟΝ ΜΑΡΤΥΡΑ

Πίνακας 2. Προσδιορισμός ανόργανων θρεπτικών στοιχείων σε φύλλα κερασιάς.

Μεταχείριση	Ολικό N (% ξ.β.)	P (% ξ.β.)	K (% ξ.β.)	Ca (% ξ.β.)	Mg (% ξ.β.)	B (mg kg ⁻¹ ξ.β.)	Mn (mg kg ⁻¹ ξ.β.)	Zn (mg kg ⁻¹ ξ.β.)	Fe (mg kg ⁻¹ ξ.β.)	Cu (mg kg ⁻¹ ξ.β.)
1	2,62 b*	0,19 b	1,31 a	1,34 b	0,52 b	50 a	42 b	16 a	50 a	4:00 ημ
2	3,07 a	0,22 a	1,27 a	1,62 a	0,62 a	47 a	57 a	15a	49 a	4 a

*Μέσοι όροι που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα στην ίδια στήλη, δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά (Fischer's test, P≤0,05).

Πίνακας 3. Μετρήσεις παραμέτρων φωτοσύνθεσης σε φύλλα κερασιάς.

Μεταχείριση	Ρυθμός φωτοσύνθεσης (μmol CO ₂ m ⁻² s ⁻¹)	Ρυθμός διαπνοής (mmol H ₂ O m ⁻² s ⁻¹)	Στοματική αγωγιμότητα (mmol m ⁻² s ⁻¹)
1	3,67 b	1,71 b	0,043 b
2	4,78 a	2,68 a	0,073 a

*Μέσοι όροι που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα στην ίδια στήλη, δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά (Fischer's test, P≤0,05).

Ο ΡΥΘΜΟΣ ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΝΟΗΣ ΔΙΑΦΕΡΕΙ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΕΙΔΟΣ ΤΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

έδαφος μετά από την προσθήκη ζεόλιθου (λόγω της υψηλής περιεκτικότητας του ζεόλιθου σε Ca, Mg και K), αλλά και των συγκεντρώσεων Ca και Mg στα φύλλα έχει βρεθεί τόσο σε φυτά ντοματιάς, όσο και σε δενδρύλλια καστανιάς.

Η αύξηση των συγκεντρώσεων N, P και Mn στα φύλλα των οπωρώνων κερασιάς που δέχθηκαν οργανική λίπανση (**Πίνακας 2**) οφείλεται πιθανώς στην υψηλή περιεκτικότητα της οργανικής ουσίας σε αυτά τα στοιχεία. Τα υπόλοιπα θρεπτικά στοιχεία δεν διέφεραν σημαντικά στις δύο μεταχειρίσεις (**Πίνακας 2**).

Ο ρυθμός φωτοσύνθεσης, ο ρυθμός διαπνοής και η στοματική αγωγιμότητα των δέντρων επηρεάστηκαν σημαντικά από το είδος της λίπανσης καθώς αυτές οι παράμετροι ήταν σημαντικά αυξημένες στη μεταχείριση 2 (**Πίνακας 3**). Το πιθανό έναυσμα του αυξημένου ρυθμού φωτοσύνθεσης ενδεχομένως να είναι η μεγαλύτερη διαθεσιμότητα CO₂, η οποία οφείλεται στην αυξημένη στοματική αγωγιμότητα που παρατηρήθηκε στα δένδρα στη μεταχείριση 2. Οι τροποποιήσεις στις τιμές των βασικών προαναφερόμενων φωτοσυνθετικών παραμέτρων θα μπορούσε να είναι επακόλουθο του είδους της λίπανσης και να σχετίζονται με διαφοροποιήσεις στη μορφή και στα

επίπεδα διαθεσιμότητας χημικών στοιχείων (βλέπε και **Πίνακα 2**) που εμπλέκονται στο φωτοσυνθετικό μηχανισμό, όπως το άζωτο (δομικό συστατικό του μορίου της χλωροφύλλης, συμμετοχή στην πρωτεϊνσύνθεση), το μαγνήσιο (δομικό συστατικό του μορίου της χλωροφύλλης), ο φώσφορος (εμπλοκή στο σύστημα μεταφοράς ενέργειας ATP/ADP), το μαγγάνιο (συμμετοχή σε πρωτεϊνικό σύμπλοκο που είναι υπεύθυνο για τη φωτόλυση του νερού στο φωτοσύστημα II της φωτοσύνθεσης). Χάρη στις οξειδοαναγωγικές του ιδιότητες, το Mn έχει την ικανότητα να ελέγχει μεγάλο αριθμό αντιδράσεων οξειδωσης, αναγωγής και καρβοξυλίωσης στο μεταβολισμό των υδατανθράκων και των πρωτεϊνών. Η δραστηριότητα του φωτοσυστήματος II έχει βρεθεί σημαντικά αυξημένη σε περιπτώσεις αυξημένης συγκέντρωσης μαγγανίου των φύλλων (όπως πχ μετά από χορήγηση βερμικουλίτη στο έδαφος).

Τα αποτελέσματα του παρόντος πειράματος συμφωνούν με διάφορες έρευνες στη διεθνή βιβλιογραφία για πολλά είδη δένδρων που αναφέρουν ότι η χορήγηση οργανικής λίπανσης επί σειρά ετών έχει θετικές επιδράσεις στην παραγωγικότητα των δένδρων και στην ποιότητα των καρπών.

Η σχετική βιβλιογραφία βρίσκεται στη διεύθυνση : bibliography.agrotypos.gr, έτος 2021, τεύχος 12. ■