

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ**για την καλλιέργεια μητρικών
οπωροφόρων φυτών σε δικτυοκήπιο,
για την παραγωγή εμβολίων
και υποκειμένων**

Δρογούδη Παυλίνα¹, Παντελίδης Γεώργιος¹, Ντίνας Γεώργιος², Κοσμάς Σωτήριος³

¹Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός (ΕΛΓΟ) 'ΔΗΜΗΤΡΑ', Ινστιτούτο
Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων (ΙΓΒΦΠ), Τμήμα
Φυλλοβόλων Οπωροφόρων Δένδρων, ΣΣ Νάουσας 38, 59200 Νάουσα,

²ΕΛΓΟ 'ΔΗΜΗΤΡΑ', ΙΓΒΦΠ, Εργαστήριο Αειφόρων
Αγροτικών Κατασκευών & Αειφόρων Ενεργειακών
Πόρων, 57001, Θέρμη, Θεσσαλονίκη

³ΥπΑΑΤ, Γενική Διεύθυνση Γεωργίας, Διεύθυνση
Πολλαπλασιαστικού Υλικού Καλλιεργούμενων Φυτικών Ειδών
και Φυτογενετικών Πόρων, Καπνοκοπτηρίου 6, 10433, Αθήνα



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης
και Τροφίμων

Περίληψη

Λόγω της ανάγκης εφαρμογής της κείμενης νομοθεσίας για την παραγωγή υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού, συχνά απαιτείται η καλλιέργεια των μητρικών φυτών υπό εντομοστεγείς συνθήκες (δικτυοκήπιο), προκειμένου να μη βρίσκονται κοντά σε ομοειδείς καλλιέργειες. Ζητούμενο στα μητρικά φυτά οπωροφόρων δένδρων για την παραγωγή εμβολίων και υποκειμένων είναι αυτά να έχουν ζωηρή ανάπτυξη ώστε να παράγουν ικανοποιητικό αριθμό ετήσιων βλαστών, δηλαδή πολλαπλασιαστικό υλικό. Όμως λόγω της μειωμένης κυκλοφορίας του αέρα στο εσωτερικό του δικτυοκηπίου, του μειωμένου όγκου εδαφικού υποστρώματος (γλάστρες) και δεδομένης της ζωηρότητάς τους, μπορεί να προκληθεί θερμική και υδατική καταπόνηση που οδηγούν σε καχεξία των μητρικών φυτών. Στην παρούσα εργασία περιγράφονται οδηγίες για τα τεχνικά χαρακτηριστικά των δικτυοκηπίων καθώς και τεχνικές καλλιέργειας μητρικών φυτών οπωροφόρων δένδρων για την παραγωγή εμβολίων και υποκειμένων υπό εντομοστεγείς συνθήκες (δικτυοκήπιο).

Εισαγωγή

Οι απαιτήσεις για το πολλαπλασιαστικό υλικό, την επισήμανση αυτού και τους προμηθευτές, τα ποιοτικά χαρακτηριστικά, τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται στην μονάδα παραγωγής ή στην περιοχή παραγωγής και τα όρια ανοχής των ρυθμιζόμενων επιβλαβών οργανισμών μη καραντίνας (PEOMK) του πολλαπλασιαστικού υλικού οπωροφόρων φυτών περιγράφονται:

1. Στην υπ' αρ. 24060/05.05.2010 ΚΥΑ (Β' 622), όπως τροποποιήθηκε με την υπ' αρ. 2974/121507/01.11.2016 ΥΑ (Β' 3601),
2. Στην υπ' αρ. 218/8241/24.01/2017 ΥΑ (Β' 267), όπως τροποποιήθηκε με την υπ' αρ. 1080/99222/08.04.2020 ΥΑ (Β' 1415) και με την υπ' αρ. 1097/113921/12.04.2023 ΥΑ (Β' 2644),
3. Στην υπ' αρ. 2956/120334/26.10.2016 ΥΑ (Β' 3578), όπως τροποποιήθηκε με την υπ' αρ. 522/52487/14.02.2020 ΥΑ (Β' 682),
4. Στον εκτελεστικό Κανονισμό της Επιτροπής (ΕΕ) 2019/2072.

Όπως περιγράφεται στην κείμενη νομοθεσία, η καλλιέργεια μητρικών φυτών, μπορεί να γίνει σε δικτυοκήπιο (**Εικ. 1**), καθώς η κατασκευή αυτή θα προστατεύσει τα μητρικά φυτά από την είσοδο επιβλαβών οργανισμών που μπορεί να είναι και φορείς ιώσεων. Η κατασκευή του δικτυοκηπίου μπορεί να είναι κοντά σε ομοειδείς καλλιέργειες.



Εικόνα 1. Δικτυοκήπια εγκατεστημένα πάνω σε τσιμέντο στο Τμήμα Φυλλοβόλων Οπωροφόρων Δένδρων Νάουσας

Επίσης, η εγκατάσταση και καλλιέργεια των μητρικών φυτών μπορεί να γίνει σε αγρό υπό μη εντομοστεγείς συνθήκες, όταν είναι απομακρυσμένος από ομοειδείς καλλιέργειες και το έδαφος είναι απαλλαγμένο από επιβλαβείς νηματώδεις και μύκητες [στην περίπτωση αυτή απαιτείται να γίνει δειγματοληψία από το έδαφος του αγρού και έλεγχος για την παρουσία των νηματωδών που αναφέρονται στο Παράρτημα ΙΙΙ της υπ' αρ. 218/8241/24.01/2017 ΥΑ, (Β' 267), όπως τροποποιήθηκε με την υπ' αρ. 1080/99222/08.04.2020 ΥΑ (Β' 1415) και με την υπ' αρ. 1097/113921/12.04.2023 ΥΑ (Β' 2644)]. Σε αυτήν την περίπτωση συνιστάται να τοποθετούνται αντιχαλαζικά δίχτυα πάνω από την καλλιέργεια καθώς θα προστατεύσουν τους βλαστούς από τη δημιουργία πληγών και την πιθανή είσοδο παθογόνων σε περίπτωση χαλαζόπτωσης (αυτό εφαρμόζεται στην Ιταλία). Επειδή δεν είναι εύκολη η πρόσβαση και εγκατάσταση μητρικών φυτών σε απομονωμένες περιοχές, υπάρχει έντονο ενδιαφέρον από φυτωριούχους για την παροχή οδηγιών ως προς την εγκατάσταση και καλλιέργεια μητρικών φυτών οπωροφόρων δένδρων για την παραγωγή εμβολίων και υποκειμένων και στο περιορισμένο χώρο ενός δικτυοκηπίου.

Ζητούμενο στα μητρικά φυτά για την παραγωγή εμβολίων και υποκειμένων οπωροφόρων φυτών είναι να παράγουν μεγάλο αριθμό ετήσιων βλαστών, κάτι που προϋποθέτει να έχουν ζωνή ανάπτυξη. Λόγω της μειωμένης κυκλοφορίας του αέρα στο εσωτερικό του δικτυοκηπίου μπορεί να περνά μόλις το 20% του εξωτερικού αέρα, αναπτύσσονται υψηλές θερμοκρασίες που μπορεί να οδηγήσουν σε θερμική καταπόνηση και καχεξία. Επίσης, ο περιορισμός στην ανάπτυξη των ριζών λόγω του ότι αναπτύσσονται σε γλάστρα και η υψηλή εξατμισοδιαπνοή απαιτεί την εφαρμογή συχνών αρδεύσεων με καλής ποιότητας νερό.

Οδηγίες για τα τεχνικά χαρακτηριστικά των δικτυοκηπίων

Οι τεχνικές προδιαγραφές κατασκευής δικτυοκηπίων και η διαδικασία έγκρισης μελέτης, κατασκευής, εγκατάστασης και ελέγχου αυτών αναφέρονται στην υπ' αρ. 2244/333595/27.11.2020 ΥΑ (Β' 5430). Σύμφωνα με την εν λόγω υπουργική απόφαση, δικτυοκήπιο είναι μια κατασκευή, αποτελούμενη από υποστυλώματα κατάλληλα θεμελιωμένα στο έδαφος, στις κεφαλές των οποίων εδράζονται είτε φέροντες μεταλλικοί δοκοί ή συνδέονται μέσω των κεφαλών τους με τανυσμένα συρματόσχοινα ώστε να δημιουργείται μια διχτυωτή επιφάνεια έδρασης του υλικού επικαλύψεως το οποίο αποτελείται από διχτυωτό πλέγμα υφασμάτων ινών πολυμερούς ή άλλου υλικού. Διαθέτει ικανό ύψος για την είσοδο και την κυκλοφορία ανθρώπων σε αυτή και χρησιμοποιείται για την προστασία των καλλιεργούμενων στο εσωτερικό της φυτών από την είσοδο παθογόνων εντόμων και άλλων ζωικών εχθρών.

Η κάλυψη του σκελετού του δικτυοκηπίου γίνεται με δίχτυ εντομοστεγανότητας με πλήρη κάλυψη (κάλυψη και στα πλαϊνά). Οι προτεινόμενες διαστάσεις των οπών μετρώνται σε mm*mm ή mesh (αριθμός των ανοιγμάτων ανά ίντσα σε κάθε κατεύθυνση) με αναφορά της διαμέτρου των νημάτων. Η μικρότερη διάσταση της διαμέτρου πρέπει να είναι: α) < 0,34 mm για τον αποκλεισμό των αφίδων, β) < 0,29 mm για τον αποκλεισμό του αλευρώδη, και γ) < 0,19 mm για τον αποκλεισμό του θρίπα. Επιβάλλεται η ύπαρξη διπλής εισόδου με προθάλαμο (Εικ. 2). Στην Ιταλία εφαρμόζεται και η κάλυψη της κεφαλής των στύλων με πλαστικό.



Εικόνα 2. Προθάλαμος στον οποίο βρίσκεται ανεμιστήρας, ο οποίος λειτουργεί με το άνοιγμα της πόρτας και ωθεί τον αέρα προς τα έξω.

Επιπλέον των οδηγιών που αναφέρονται στην ανωτέρω ΥΑ, παρακάτω αναφέρονται χαρακτηριστικά των δικτυοκηπίων, όπως εφαρμόζονται στη χώρα μας και στο εξωτερικό, καθώς βοηθούν την καλύτερη ανάπτυξη των φυτών και προσφέρουν επιπλέον προστασία από επιβλαβείς οργανισμούς.

Λόγω της μειωμένης κυκλοφορίας του αέρα στο εσωτερικό του δικτυοκηπίου που οδηγεί σε υψηλές θερμοκρασίες, συνιστάται η τοποθέτηση ανεμιστήρων σε δύο απέναντι πλευρές του δικτυοκηπίου και κυκλοφορητών αέρα κατά μήκος της οροφής της κατασκευής (**Εικ. 3**). Η λειτουργία των ανεμιστήρων γίνεται αυτόματα σε θερμοκρασία που θα καθοριστεί.

Το πάτωμα του δικτυοκηπίου είναι καλυμμένο με τσιμέντο ή γεώπανο ή γεώπανο και χαλίκια (**Εικ. 4**). Η φύτευση μπορεί να γίνει και στο χώμα στο εσωτερικό του δικτυοκηπίου εάν έχει ελεγχθεί και είναι απαλλαγμένο από φυτοπαθογόνους νηματώδεις και μύκητες.

Στην είσοδο του δικτυοκηπίου υπάρχει προθάλαμος ενώ απέναντι από την εξωτερική πόρτα τοποθετείται ανεμιστήρας που λειτουργεί αυτόματα με το άνοιγμα αυτής, αποτρέποντας την είσοδο εντόμων (**Εικ. 2**). Πριν την είσοδο στον κυρίως χώρο του δικτυοκηπίου συνήθως υπάρχει χώρος απολύμανσης των υποδημάτων όσων εισέρχονται στο δικτυοκήπιο (**Εικ. 5**).

Στο Centro Attivita Vivaistiche Tebano (CAV, συνεταιριστική μονάδα φυτωριούχων στο Τεμπάνο, Ιταλίας) κάθε δικτυοκήπιο περιβάλλεται με διπλό δίχτυ, έτσι ώστε το εσωτερικό να προστατεύσει σε περίπτωση που προκληθεί ζημιά- άνοιγμα στο εξωτερικό δίχτυ.



Εικόνα 4. Το πάτωμα του δικτυοκηπίου είναι καλυμμένο με τσιμέντο ή γεώπανο ή γεώπανο και χαλίκια. Υπερψωμένη τοποθέτηση της γλάστρας (πάνω σε τούβλο) για καλύτερη αποστράγγιση του αρδευτικού νερού.



Εικόνα 3. Η τοποθέτηση α) ανεμιστήρων και β) κυκλοφορητών αέρα βοηθούν στο δροσισμό του δικτυοκηπίου.



Εικόνα 5. Χώρος απολύμανσης υποδημάτων πριν την είσοδο στον κυρίως χώρο του δικτυοκηπίου.

Οδηγίες για τον τρόπο καλλιέργειας

Γλάστρα και μείγμα εδαφικού υποστρώματος

Η χρησιμοποίηση μεγάλου μεγέθους γλάστρας (πχ 100 L) βοηθά την ανάπτυξη μεγαλύτερου μεγέθους φυτών. Όμως, πολύ καλή ετήσια ανάπτυξη δενδρυλλίων είχαν δενδρύλλια φυλλοβόλων οπωροφόρων δένδρων που αναπτύσσονταν σε γλάστρα πολύ μικρότερου όγκου 25 L (διάμετρος 32 εκ.) σε δικτυοκήπια του CAV, Ιταλίας. Το μικρό μέγεθος της γλάστρας έχει το πλεονέκτημα πως στο χώρο μπορεί να τοποθετηθεί μεγαλύτερος αριθμός φυτών και είναι ευκολότερη η διαχείρισή τους. Σε μικρότερου μεγέθους γλάστρες απαιτείται συχνότερη ανανέωση του εδαφικού υποστρώματος, όπως περιγράφεται στην παρακάτω παράγραφο.

Είναι πολύ σημαντικό οι γλάστρες να τοποθετούνται υπερυψωμένα (πχ πάνω σε τούβλα) **(Εικ. 4)** για να διευκολύνεται η στράγγιση του αρδευτικού νερού. Επίσης, καλό είναι να επιλέγονται γλάστρες που στο κάτω μέρος τους υπάρχουν ανοίγματα εξαερισμού.

Ιδανικά το μείγμα υποστρώματος θα πρέπει να έχει ένα μέρος απολυμασμένου χώματος, η οποία γίνεται με ατμό ή χημικό τρόπο. Επειδή όμως δεν είναι εύκολη η απολύμανση του χώματος παρακάτω παρατίθενται μερικές εφαρμοσμένες συνταγές μειγμάτων απολυμασμένων εδαφικών υποστρωμάτων:

1. Χώμα, τύρφη (με ισορροπημένο pH) και άμμο, σε αναλογία 1/1/1.
2. Τύρφη, βερμικουλίτη, περλίτη και άμμο, σε αναλογία 18/3/1/1.
3. Τύρφη, ελαφρόπετρα για γεωργική χρήση (rouzzolane) και κοκοφοίνικα (coco fibers), σε αναλογία 3/1/1.
4. Τύρφη, ελαφρόπετρα για γεωργική χρήση (rouzzolane) και περλίτη, σε αναλογία 3/1/1.
5. Τύρφη και περλίτη, σε αναλογία 7/3 (εφαρμόζεται σε CAV).
6. Εμπορικό σκεύασμα φυτοχώματος.

Το ανωτέρω μείγμα Νο 3 εφαρμόζεται στο ερευνητικό κέντρο CTIFL της Γαλλίας. Στο Τμήμα Φυλλοβόλων Οπωροφόρων Δένδρων εφαρμόζουμε με επιτυχία τα ανωτέρω μείγματα Νο 3 και Νο 4.

Ανανέωση του εδαφικού υποστρώματος

Για να εξασφαλιστεί ζωηρή ετήσια βλάστηση, απαιτείται η ανανέωση του εδαφικού υποστρώματος στη γλάστρα όταν αυτό καλυφθεί με ρίζες. Αφαιρείται όλο το υπόστρωμα, οι ρίζες και οι βλαστοί κλαδεύονται αυστηρά και η γλάστρα γεμίζει με νέο μείγμα υποστρώματος. Στις γλάστρες διαμέτρου 32 εκ. η ανανέωση του εδαφικού υποστρώματος γίνεται κάθε 3 χρόνια.

Κλάδεμα και στήριξη των ετήσιων βλαστών

Το κλάδεμα γίνεται κάθε χρόνο σε ύψος 60- 80 εκ. από το σημείο εμφολιασμού, έτσι ώστε να αναπτύσσονται κάθε χρόνο μεγάλος αριθμός ετήσιων βλαστών. Η στήριξη τους γίνεται σε σχοινιά ή πλέγμα τοποθετημένα στην οροφή του δικτυοκηπίου (**Εικ. 6**).

Άρδευση και λίπανση

Ιδανικά το σύστημα άρδευσης θα πρέπει να παρέχει ομοιόμορφα κατανομημένη ποσότητα νερού στην επιφάνεια της γλάστρας (**Εικ. 7**). Εναλλακτικά η άρδευση γίνεται με 1 - 2 σταλάκτες ανά γλάστρα.

Προτείνεται να αποφεύγεται το πότισμα με καταιονισμό γιατί τα άλατα του νερού μένουν πάνω στα φύλλα. Επίσης με τον καταιονισμό, η αυξημένη υγρασία της ατμόσφαιρας αλλά και η παρατεταμένη ύγραση του φύλλου ευνοούν την ανάπτυξη μυκητολογικών ασθενειών.

Η λειτουργία συστήματος αφαλάτωσης του νερού μπορεί να είναι σημαντική για την αποτελεσματικότητα του αρδευτικού συστήματος. Η λίπανση πρέπει να γίνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου.

Φυτοπροστασία

Λόγω της υψηλής θερμοκρασίας στο εσωτερικό του δικτυοκηπίου είναι συχνή η παρουσία ακάρεων, των οποίων η αντιμετώπισή τους γίνεται με την εφαρμογή αρπакτικών ή με ψεκασμό με κατάλληλα φυτοπροστατευτικά σκευάσματα. Επίσης, θα πρέπει να εφαρμόζονται προληπτικά ψεκασμοί για μυκητολογικές ασθένειες.

Σήμανση των μητρικών φυτών και καταγραφή τους στο βιβλίο του φυτωριούχου

Το υποψήφιο μητρικό φυτό καθώς και τα μητρικά φυτά που έχουν γίνει αποδεκτά, θα πρέπει να έχουν σήμανση (ετικέτα) με μοναδικό κωδικό, για λόγους ιχνηλασιμότητας και τα δεδομένα αυτά καθώς και η προέλευσή τους θα πρέπει να είναι καταχωρημένα σε ξεχωριστό βιβλίο. Επιπλέον, τα μητρικά φυτά θα πρέπει να δηλώνονται στο οικείο Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης και Ελέγχων (ΤΑΑΕ, πρώην ΚΕΠΠΥΕΛ) και να επιθεωρούνται από τους ελεγκτές του εν λόγω ΤΑΑΕ πριν και μετά την αποδοχή τους.



Εικόνα 6. Απαιτείται στήριξη των ετήσιων βλαστών.



Εικόνα 7. Επιλογή άρδευσης με κυκλικούς δακτυλίους για καλύτερη διάθεση του νερού στο εδαφικό υπόστρωμα σχετικά μεγάλης γλάστρας.