

Άρθρο 21

Σύστημα διαχείρισης καλλιέργειας φαρμακευτικής κάνναβης

-Τεχνικές προδιαγραφές – Εξοπλισμός

21.1 Σύστημα διαχείρισης καλλιέργειας.

Για την καλλιέργεια φαρμακευτικών φυτών ως πρώτων υλών για την παρασκευή φαρμάκων απαιτείται να τηρούνται οι οδηγίες του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Φαρμάκων (European Medicines Agency) καθώς και οι οδηγίες του Ευρωπαϊκού Συνδέσμου Παραγωγών Βοτάνων (European Herb Growers Association -EUROPAM) για τις Καλές Γεωργικές και Συλλεκτικές Πρακτικές (GACPs), χωρίς ωστόσο να αξιολογούνται κατά τη διαδικασία έγκρισης του τύπου του θερμοκηπίου ή του θαλάμου.

21.2 Συστήματα εξοπλισμού. Τα θερμοκήπια ή θάλαμοι θερμοκηπιακού τύπου φαρμακευτικής κάνναβης πρέπει να διαθέτουν εξοπλισμό για την ρύθμιση του περιβάλλοντος (εναέριο περιβάλλον και περιβάλλον ρίζας) ανάπτυξης των φυτών. Συστήματα τα οποία πρέπει να περιλαμβάνει ένα θερμοκήπιο ή θάλαμος θερμοκηπιακού τύπου φαρμακευτικής κάνναβης είναι τα παρακάτω:

1. Σύστημα εξαερισμού το οποίο μπορεί να είναι ένα εκ των παρακάτω:
 - α) σύστημα φυσικού αερισμού με παράθυρα οροφής ή και πλαϊνά,
 - β) σύστημα δυναμικού αερισμού
 - γ) συνδυασμός συστημάτων φυσικού και δυναμικού αερισμού,
2. Σύστημα εντομοστεγανότητας,
3. Σύστημα φωτισμού-σκίασης
4. Σύστημα άρδευσης
5. Σύστημα εμπλουτισμού με διοξείδιο του άνθρακα

Επιπλέον συστήνεται η χρήση των παρακάτω συστημάτων:

6. Σύστημα θέρμανσης, απαραίτητο μόνο στις περιοχές που βρίσκονται σε χιονόπληκτες ζώνες, ή ψύξης
7. Σύστημα δροσισμού-ελέγχου υγρασίας
8. Συστήματα αυτοματισμών
9. Σύστημα υδροπονίας ή αεροπονίας

Αναλυτικά:

21.2.1. Σύστημα εξαερισμού

Το θερμοκήπιο ή θάλαμος θερμοκηπιακού τύπου θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον μία από τις παραπάνω μεθόδους αερισμού.

Στην περίπτωση του **φυσικού εξαερισμού** κάθε ΒΚΜ έχει επιφάνεια αερισμού ίση με τουλάχιστον 15% της επιφάνειας του καλυμμένου εδάφους. Εάν το θερμοκήπιο ή ο θάλαμος θερμοκηπιακού τύπου διαθέτει και συστήματα δροσισμού (όπως σύστημα υγρής παρειάς και ανεμιστήρων ή άλλο σύστημα δροσισμού, το οποίο μπορεί, σύμφωνα με την μελέτη που θα το συνοδεύει να μειώσει την θερμοκρασία του αέρα του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 5°C), τότε η απαραίτητη επιφάνεια αερισμού μπορεί να είναι ίση με τουλάχιστον 8% της επιφάνειας του εδάφους.

Για θερμοκήπια ή θαλάμους στα οποία το μέγιστο πλάτος εγκατάστασης δεν ξεπερνά τα 15 m, η επιφάνεια αερισμού μπορεί να βρίσκεται και στα πλαϊνά τοιχώματα του θερμοκηπίου. Σε όλες τις περιπτώσεις τα ανοίγματα αερισμού θα πρέπει να εξασφαλίζουν ομοιόμορφες συνθήκες μικροκλίματος στο εσωτερικό του θερμοκηπίου. Συνιστάται η αυτοματοποίηση των ανοιγμάτων αερισμού με τη χρήση κατάλληλου μηχανισμού, η λειτουργία των οποίων θα βασίζεται τουλάχιστον στη θερμοκρασία του εσωτερικού αέρα και στην ταχύτητα και διεύθυνση του εξωτερικού ανέμου.

Δεν απαιτείται πλευρικός αερισμός σε περίπτωση που διαθέτουν 40 % και άνω αερισμό οροφής.

Σε περίπτωση που στα ανοίγματα αερισμού του θερμοκηπίου, χρησιμοποιούνται δίχτυα προστασίας κατά των εντόμων του εξωτερικού περιβάλλοντος, η επιφάνεια των ανοιγμάτων του θερμοκηπίου αυξάνεται αντιστρόφως ανάλογα με την περατότητα του δίχτυου στον αέρα ή αυξάνεται το συνολικό ποσοστό αερισμού κατά 15%.

Η απόσταση μεταξύ των θερμοκηπιακών μονάδων απαιτείται να είναι μεγαλύτερη των 3,0 μέτρων [m].

Για τον υπολογισμό των ανοιγμάτων εξαερισμού λαμβάνεται υπόψη το πραγματικό άνοιγμα διόδου του αέρα. Η επιφάνεια εξαερισμού του θερμοκηπίου δίνεται από τη σχέση:

$$S = N \times L_j \times h_j \text{ [m}^2 \text{]}$$

όπου:

S = η συνολική επιφάνεια ανοιγμάτων εξαερισμού, σε τετραγωνικά μέτρα [m²]

N = ο αριθμός όλων των ανοιγμάτων,

L_j = το μήκος του ανοίγματος, σε μέτρα [m],

h_j = το μέγιστο πραγματικό πλάτος ανοίγματος, σε μέτρα [m]. Το μέγιστο πραγματικό πλάτος του ανοίγματος προσδιορίζεται, από την κάθετο που φέρεται από το κάτω χείλος

του ανοίγματος προς την επιφάνεια του παραθύρου, όταν αυτό βρίσκεται στο μέγιστο του ανοίγματός του.

Ο υπολογισμός του δίδεται από τον τύπο $h = b \eta\mu\alpha$, όπου:

h = το μέγιστο πραγματικό πλάτος ανοίγματος, σε μέτρα [m],

b = η διάσταση του ανοίγματος του παραθύρου, σε μέτρα [m],

$\eta\mu\alpha$ = το ημίτονο της γωνίας α , η οποία σχηματίζεται με πλευρές τη διάσταση του ανοίγματος του παραθύρου όταν βρίσκεται στη κλειστή και στη μέγιστη θέση του, όπως αναφέρονται στα σχήματα 1, 2, 3 και 4 του παρόντος άρθρου.

η) Η συνολική επιφάνεια των ανοιγμάτων εξαερισμού εκφράζεται σε ποσοστό επί τοις % της καλυπτόμενης επιφάνειας εδάφους και δίνεται από τον τύπο:

$$\Sigma A = (S/Ag) \times 100$$

όπου:

ΣA = η σχετική επιφάνεια των ανοιγμάτων εξαερισμού, σε ποσοστό %,

S = η συνολική επιφάνεια ανοιγμάτων εξαερισμού, σε τετραγωνικά μέτρα [m²]

Ag = η επιφάνεια εδάφους του θερμοκηπίου σε τετραγωνικά μέτρα [m²].

Για την εφαρμογή **δυναμικού εξαερισμού** στα θερμοκήπια απαιτείται:

α) μελέτη εξαερισμού, από την οποία προκύπτουν ο βαθμός εξαερισμού, το μέγεθος, ο αριθμός, η θέση και η ισχύς των εξαεριστήρων, καθώς και η θέση και το μέγεθος των ανοιγμάτων εισόδου του αέρα (ανοίγματα εξαερισμού).

β) το σύστημα δυναμικού εξαερισμού που εφαρμόζεται πρέπει να διαθέτει ισχύ, ώστε:

αα) ο ρυθμός των ανανεώσεων του όγκου του αέρα να είναι στα χαμηλά θερμοκήπια τουλάχιστον 60 εναλλαγές την ώρα και στα υψηλά θερμοκήπια τουλάχιστον 40 εναλλαγές την ώρα,

ββ) η μέγιστη ταχύτητα του αέρα στην είσοδο του θερμοκηπίου να είναι 1,5 μέτρα ανά δευτερόλεπτο [m/sec],

γγ) η απόσταση των εξαεριστήρων από τα απέναντι ευρισκόμενα ανοίγματα εισόδου του αέρα να είναι 30-60 μέτρα,

δδ) η παροχή λογαριάζεται για στατική πίεση 2,5 χιλιοστά [mm] στήλης νερού.

γ) Οι εξαεριστήρες τοποθετούνται καθ' όλο το μήκος της μιας πλευράς και τα ανοίγματα εισόδου του αέρα:

αα) για τον θερινό εξαερισμό, βρίσκονται καθ' όλο το μήκος της απέναντι πλευράς του θερμοκηπίου ώστε να εξασφαλίζεται ομοιόμορφη κατανομή του ψυχρού αέρα και το μέσο ύψος του ανοίγματος για τον θερινό αερισμό τοποθετείται στο μέσο ύψος της καλλιέργειας,

ββ) για τον χειμερινό αερισμό υπάρχουν ανοίγματα στην ίδια πλευρά με αυτά του θέρου, στο ψηλότερο όμως μέρος του θερμοκηπίου (σχήμα 16).

γγ) η απόσταση μεταξύ των εξαεριστήρων επί της πλευράς δεν υπερβαίνει τα 6,0 μέτρα [m], ενώ η απόστασή τους από τη γωνία των θερμοκηπίων δεν είναι μικρότερη των 3,0 μέτρων [m].

21.2.2. Σύστημα εντομοστεγανότητας

Η είσοδος του αέρα στο θερμοκήπιο ή θάλαμο θερμοκηπιακού τύπου θα πρέπει να γίνεται από ανοίγματα που είναι καλυμμένα με δίχτυ εντομοστεγανότητας με μέγιστο 50 mesh προκειμένου να επιτυγχάνεται η φυσική παρεμπόδιση σε έντομα, γύρη, μύκητες και ο κίνδυνος δυσμενών επιπτώσεων στην καλλιέργεια.

21.2.3. Σύστημα φωτισμού-σκίασης

Η καλλιέργεια φαρμακευτικής κάνναβης σε θερμοκήπια ή θαλάμους θερμοκηπιακού τύπου επωφελείται από το φυσικό φωτισμό έναντι των κλειστών θαλάμων καλλιέργειας. Οι καλύτερες αποδόσεις επιτυγχάνονται με έκθεση του φυτού στο φως άνω των 18 ωρών οπότε απαιτείται η χρήση συμπληρωματικού φωτισμού προκειμένου να μεγιστοποιηθεί η παραγωγή. Το ενεργειακό κόστος αποτελεί μετά το εργασιακό κόστος τη πιο σημαντική δαπάνη στην καλλιέργεια φαρμακευτικής κάνναβης και ο τεχνητός φωτισμός είναι σημαντικό μέρος αυτού του κόστους. Για το λόγο αυτό απαιτείται προσεκτική επιλογή του καλύτερου συστήματος φωτισμού.

Ο τεχνητός φωτισμός εφαρμόζεται με λαμπτήρες που αποδίδουν το μέγιστο σε μήκος κύματος στο κοντινό υπέρυθρο και χαρακτηρίζονται από τη μέγιστη απόδοση στη φωτοσυνθετικά ενεργή ακτινοβολία. Απαιτείται μελέτη φωτισμού που θα καθορίζει την συνολική ισχύ σε W $W - kw - MW$. Συνήθεις τεχνικές φωτισμού είναι η χρήση λαμπτήρων Νατρίου υψηλής πίεσης, λαμπτήρων Led, λαμπτήρων αλογονούχων μετάλλων ή συνδυασμός τους.

Κατά την άνθιση απαιτούνται μακρές περίοδοι σκίασης ώστε να επιτυγχάνεται ισοκατανομή στις ώρες φωτισμού και σκότους για βέλτιστα αποτελέσματα οπότε απαιτείται η χρήση κατάλληλων συστημάτων σκίασης όπως διχτύων σκίασης στο εσωτερικό των θερμοκηπιακών κατασκευών ή συστημάτων κουρτινών αλουμινίου οροφής και πλευρικά ή συρόμενων θερμοκουρτινών σκίασης.

21.2.4 Σύστημα άρδευσης

Το σύστημα άρδευσης των θερμοκηπίων και των θαλάμων θερμοκηπιακού τύπου πρέπει να είναι:

- α) ομοιόμορφο σε όλη την έκταση της καλλιέργειας και
- β) ανάλογο με τις καλλιεργητικές ανάγκες

21.2.5 Σύστημα εμπλουτισμού με διοξείδιο του Άνθρακα (CO₂)

Το ανωτέρω σύστημα προκαλεί αύξηση της ανάπτυξης, πρόωρη άνθιση και υψηλότερες αποδόσεις. Μειώνει τις ανάγκες αερισμού του θερμοκηπίου κατά τη διάρκεια της ημέρας συμβάλλοντας έτσι στη δέσμευση μεγαλύτερων ποσοστών ενέργειας. Η δυνατότητα διατήρησης αυτής της ενέργειας για την κάλυψη των θερμικών αναγκών κατά τη διάρκεια της νύχτας συμβάλλει στην εξοικονόμηση ενέργειας.

Για τον εμπλουτισμό με διοξείδιο του άνθρακα, του χώρου του θερμοκηπίου, από τα καυσαέρια του συστήματος θέρμανσής του, απαιτείται η χρήση:

- 1) Λέβητα – καυστήρα ρυθμιζόμενης συνεχούς λειτουργίας.
 - 2) Συστήματος καθαρισμού των καυσαερίων.
 - 3) Συσκευής μονοξειδίου του άνθρακα που διακόπτει την ροή και
 - 4) Δεξαμενής για την αποθήκευση θερμού νερού μεγέθους 7,5 κυβικών μέτρων [m³] έως 15 κυβικών μέτρων [m³] ανά στρέμμα.
 - 5) Μετρητή CO₂ του χώρου.
 - 6) Ελεγκτή συνδεδεμένου με τον μετρητή CO₂ του χώρου και τον διακόπτη παραθύρων.
- Ή άλλων νεότερων τεχνολογιών.

21.2.6 Σύστημα θέρμανσης

Τα θερμοκήπια ή θάλαμοι θερμοκηπιακού τύπου που εγκαθίστανται σε χιονόπληκτες περιοχές πρέπει να διαθέτουν σύστημα θέρμανσης το οποίο θα εξασφαλίζει διαφορά θερμοκρασίας εσωτερικού εξωτερικού αέρα της τάξεως των 17°C τουλάχιστον. Η απαραίτητη εγκατεστημένη ισχύς μπορεί να υπολογίζεται σύμφωνα με τον παρακάτω μαθηματικό τύπο:

$$Q = (U * A * \Delta T + 0,36 * V * n * \Delta T) * 1,20$$

όπου:

Q = Θερμική ισχύς [W].

U = Ολικός συντελεστής θερμοπερατότητας [W/m²/°C], ο οποίος υπολογίζεται με βάση τον ακόλουθο πίνακα 2.

A = Επιφάνεια του καλύμματος [m²].

ΔT = Διαφορά θερμοκρασίας μέσα-έξω [°C]. Ως εσωτερική θερμοκρασία, λαμβάνεται η ελάχιστη ιδανική νυχτερινή θερμοκρασία για την καλλιέργεια της κάνναβης (15°C) και ως εξωτερική θερμοκρασία λαμβάνεται η μέση ελάχιστη θερμοκρασία της περιοχής εγκατάστασης, με συχνότητα πενταετίας. Η ελάχιστη θερμοκρασία για τις χιονόπληκτες περιοχές δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερη από τους -2°C.

V = Όγκος του θερμοκηπίου.

n = Αριθμός αλλαγών του αέρα από διαφυγές με κλειστά παράθυρα ανά ώρα, σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα 3.

Κάλυμμα θερμοκηπίου	Τιμή U σε W/m ² /°C
Απλό τζάμι	5,8
Απλό φύλλο πολυαιθυλενίου	6,3
Υαλοϋφάσματα (με ίνες υάλου)/ Fiberglass	4,0
Διπλό φύλλο πολυαιθυλενίου	2,9
Απλό τζάμι και θερμοκουρτίνα	2,4

Χαρακτηριστικά κατασκευής	Αλλαγές ανά ώρα (n)
Νέα κατασκευή (1-3 έτη) υαλόφρακτο	0,8 - 1,8
Νέα κατασκευή (1-3 έτη) με απλό φύλλο πολυαιθυλενίου	0,8 - 2,5
Νέα κατασκευή (1-3 έτη) με διπλό φύλλο πολυαιθυλενίου	0,5 - 1,2
Παλαιά κατασκευή (4-10 έτη) υαλόφρακτου με καλή συντήρηση	1,5
Παλαιά κατασκευή (4-10 έτη) υαλόφρακτου και κακή συντήρηση	2,5

Οι θάλαμοι καλλιέργειας φαρμακευτικής κάνναβης θερμοκηπιακού τύπου θα πρέπει να διαθέτουν εξοπλισμό για την ρύθμιση του περιβάλλοντος (εναέριο περιβάλλον και περιβάλλον ρίζας) ανάπτυξης των φυτών. Σε περίπτωση υπολογισμού φορτίων ψύξης και θέρμανσης θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το ενεργειακό ισοζύγιο του θαλάμου και η διαστασιολόγηση των συστημάτων αυτών θα πρέπει να παρουσιάζεται σε σχετική μελέτη από την εταιρία εγκατάστασης των συστημάτων.

Η κατανομή της ισχύος\θερμότητας στο χώρο του θερμοκηπίου ή των θαλάμων μπορεί να γίνεται από τους ακόλουθους τύπους θέρμανσης ή συνδυασμό αυτών:

- 1) Αεροθέρμανση.
- 2) Υπεδάφια θέρμανση.
- 3) Θέρμανση επί του εδάφους.
- 4) Περιφερειακή θέρμανση.

21.2.7 Σύστημα δροσισμού

Για το σύστημα δροσισμού των θερμοκηπίων και των θαλάμων θερμοκηπιακού τύπου απαιτείται μελέτη δροσισμού, ως εξής:

- α) από τη μελέτη πρέπει να προκύπτει η χρήση κατάλληλου συστήματος δροσισμού, ιδιαίτερα για τα θερμοκήπια και τους θαλάμους που εγκαθίστανται σε περιοχές με πολύ ξηρό και θερμό καλοκαίρι.
- β) Στη μελέτη περιγράφονται τα τεχνικά στοιχεία του συστήματος δροσισμού, που είναι τα τεχνικά στοιχεία της υγρής παρειάς (εξατμιστικής επιφάνειας), το μέγεθος της παρειάς, η παροχή της αντλίας και τα υπόλοιπα δεδομένα για τον υπολογισμό της ισχύος, του μεγέθους, του αριθμού και της θέσης των ανεμιστήρων, καθώς και ο τρόπος τοποθέτησης του συστήματος αυτού.
- γ) Στη μελέτη με δυναμικό εξαερισμό και σύστημα δροσισμού απεικονίζονται ευκρινώς οι εξαεριστήρες, τα ανοίγματα εισόδου αέρα και τα τεμάχια υγρής εξατμιστικής επιφάνειας, ώστε να γίνεται άμεσα έλεγχος της σωστής εφαρμογής τους.

21.2.8 Σύστημα αυτοματισμών

Στην περίπτωση εφαρμογής οποιουδήποτε συστήματος αυτοματισμού σε θερμοκήπια και θαλάμους θερμοκηπιακού τύπου, το οποίο περιγράφεται στη μελέτη, προσδιορίζονται τα απαραίτητα χαρακτηριστικά στοιχεία των αυτοματισμών αυτών.

21.2.9 Σύστημα υδροπονίας ή αεροπονίας

Στις εγκαταστάσεις που προορίζονται για υδροπονική ή αεροπονική καλλιέργεια απαιτείται επιπλέον, η κατασκευή δεξαμενής συλλογής των προς απόρριψη διαλυμάτων στράγγισης, προκειμένου αυτά να ανακυκλωθούν ή να απομακρυνθούν, για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος. Το μέγεθος της δεξαμενής αυτής είναι ανάλογο της συνολικής έκτασης και του είδους της καλλιέργειας του θερμοκηπίου.

Στην περίπτωση εφαρμογής συστήματος υδροπονίας κλειστού τύπου, τοποθετούνται δύο δεξαμενές, ενώ στην περίπτωση εφαρμογής συστήματος υδροπονίας ανοικτού τύπου τοποθετείται μία δεξαμενή.

Τα συστήματα των παραγράφων 21.2.1 έως 21.2.5 είναι υποχρεωτικά για την έγκριση τύπου θερμοκηπίου ή θαλάμου θερμοκηπιακού τύπου καλλιέργειας φαρμακευτικής κάνναβης, τα οποία κατατίθενται στον φάκελο-μελέτη του άρθρου 25 της παρούσας.