



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ “ΔΗΜΗΤΡΑ”



**ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ**

ΘΡΕΠΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΛΙΠΑΝΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΝΝΑΒΗΣ

Χ. ΤΣΑΝΤΗΛΑΣ



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΟΜΙΛΙΑΣ

Εισαγωγή (ΚΥΑ 1750/39224/31-3-20, Ρόλος ΕΛΓΟ-ΙΒΚΦ)

Γενικές πληροφορίες για το φυτό Cannabis Sativa

- Ονοματολογία, Ποικιλίες – χρησιμότητα
- Οικονομική σημασία της καλλιέργειας
- Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις Cannabis Sativa
- Θρεπτικές ανάγκες Cannabis Sativa
 - Άζωτο
 - Φωσφόρος
 - Κάλιο
 - Λοιπά θρεπτικά
- Λίπανση Cannabis Sativa
- Προτεινόμενη έρευνα στα πλαίσια της ΚΥΑ



ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Η ονομασία «**κάνναβις**» (**hemp**) αναφέρεται κυρίως στο είδος **Cannabis Sativa**, αν και χρησιμοποιείται για μεγάλο αριθμό ειδών που αντιπροσωπεύουν περισσότερα από 20 γένη.

Το είδος αυτό βασικά συλλέγεται για:

- την ίνα του φλοιού των στελεχών του,
- το έλαιο των αχινών και
- τη ρητίνη που περιέχεται στους αδένες της επιδερμίδας του.

Ένας άλλος όρος που χρησιμοποιείται για φυτά που παρουσιάζουν ενδιαφέρον για τις τρεις αυτές ουσίες είναι **marijuana** ή **marihuana** (**μαριχουάνα**),

Ο όρος κάνναβις (hemp) χρησιμοποιείται για τα φυτά που χρησιμοποιούνται για παραγωγή ίνας

Ο όρος μαριχουάνα χρησιμοποιείται για τα φυτά που χρησιμοποιούνται για παραγωγή φαρμάκων.

Το φυτό Cannabis Sativa που καλλιεργείται για παραγωγή ίνας ή ελαίου ονομάζεται «**βιομηχανική κάνναβις**» (**industrial cannabis**).

Τέλος στην καθομιλουμένη με τον όρο «**κάνναβη**» εννοούνται τόσο τα φυτά όσο και οι ναρκωτικές ουσίες που παράγονται από αυτά.



ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ

Η Cannabis Sativa είναι κατά κανόνα ετήσιο φυτό, το ύψος του κυμαίνεται από **20 cm έως 5 m**. Οι ρίζες του φθάνουν σε βάθος **30-60 cm** και σε χαλαρά εδάφη μέχρι και **2,5 m**. Χρειάζεται μεγάλη εμπειρία για τη διάκριση της κάνναβης από παρόμοια φυτά, όπως με την ινδική κάνναβη (ssp. Indica), από την οποία παράγεται η γνωστή ναρκωτική ουσία.

Οι ποικιλίες που χρησιμοποιούνται για παραγωγή ίνας πρέπει να περιλαμβάνουν φυτά **χωρίς κλάδους, ψηλά, με μακρά μεσογονάτια διαστήματα**, διότι η ύπαρξη πολλών γονάτων μειώνει το μήκος των ινών. Επίσης τα στελέχη τους δεν πρέπει να είναι ξυλώδη, για να είναι αυξημένη η παραγωγή ίνας και να μη παράγουν πολλούς σπόρους. Το μεγάλο ύψος, τα μεγάλα μεσογονάτια διαστήματα, τα γυμνά στελέχη και ο μαλακός μη ξυλώδης ιστός είναι τα χαρακτηριστικά που επιτρέπουν εύκολα τη διάκριση από τα φυτά που περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις ναρκωτικών ουσιών.



ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ

Αρσενικό
φυτό σε
άνθηση



Θηλυκό φυτό
σε άνθηση



ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ

Αρσενικό φυτό
σε άνθηση:
Στημονοφόρος
κλάδος

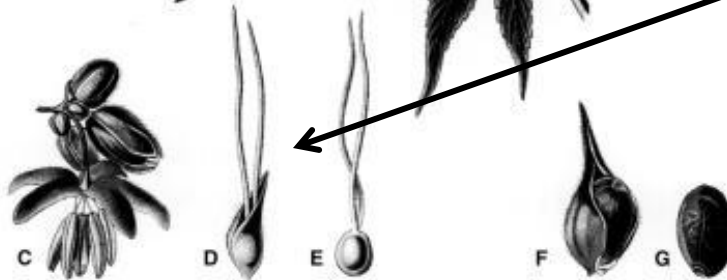
Θηλυκό φυτό
σε άνθηση:
Υπεροφόρος
κλάδος



Ταξιανθία
αρσενικού
φυτού

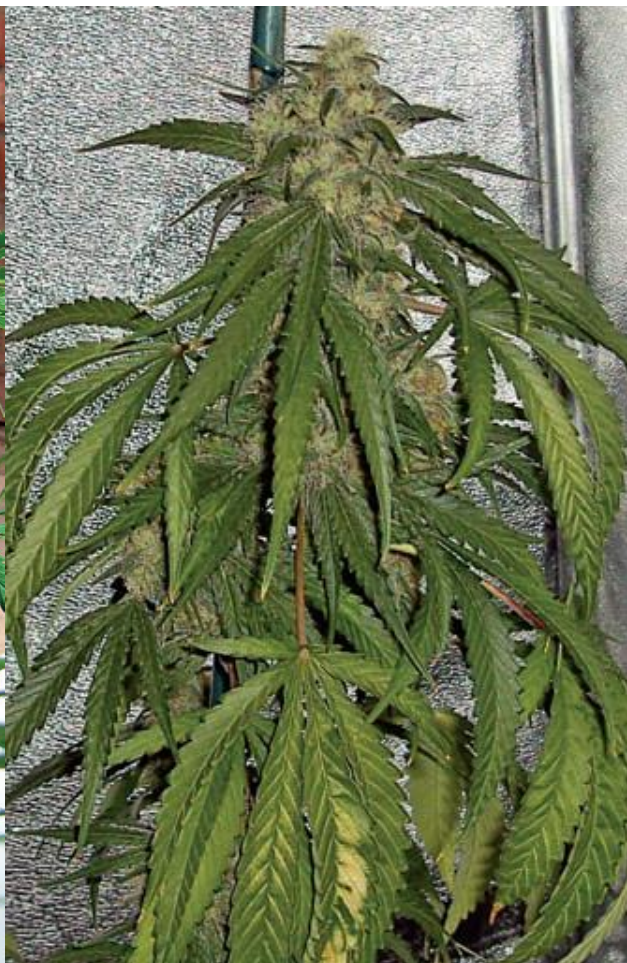
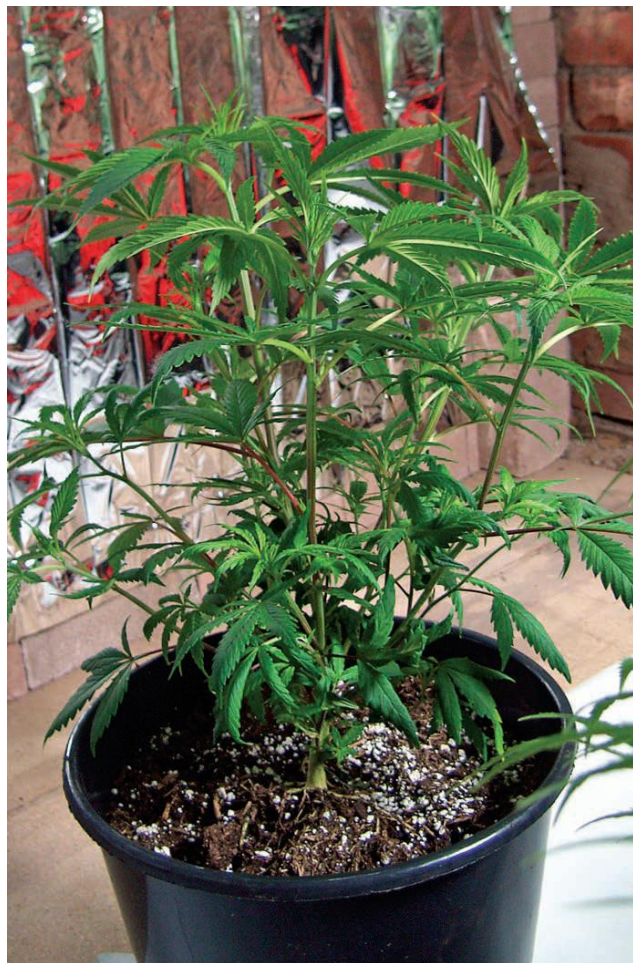
Θηλυκά άνθη

Σπόροι





ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ





ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ



Κάνναβη αναπτυσσόμενη στον αγρό



ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ

Οι ποικιλίες που καλλιεργούνται για παραγωγή ναρκωτικών ουσιών προσαρμόζονται καλύτερα σε περιβάλλοντα που βρίσκονται νοτιότερα των βόρειων ευκρατών ζωνών **κοντά στον ισημερινό.**

Υπάρχει και ένας πολύ μικρός αριθμός ποικιλιών για παραγωγή σπόρων από τους οποίους εξάγεται έλαιο για παραγωγή ενέργειας. Οι ποικιλίες αυτές παράγουν και **μεγάλο αριθμό κλάδων και μεγάλο αριθμό σπόρων.** Φυτεύονται σε μικρότερες πυκνότητες από εκείνες που καλλιεργούνται για παραγωγή ίνας, οι σπόροι τους ωριμάζουν νωρίτερα και μοιάζουν περισσότερο με τις ποικιλίες που καλλιεργούνται για παραγωγή ναρκωτικών ουσιών.

Η άγρια κάνναβη βρίσκεται σε πολλές περιοχές του Καναδά, στη Νοτιοανατολική και Κεντρική Ασία, σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες και σπανιότερα στη Νότια Αμερική, την Αυστραλία και την Αφρική.



Οικονομική σημασία της καλλιέργειας

Ίνα βιομηχανικής κάνναβης

Από την εμπειρία πολλών ευρωπαϊκών χωρών καθώς και του Καναδά και της Αμερικής, η ίνα που παράγεται από την κάνναβη έχει ιδιαίτερα **μεγάλη αξία** λόγω του **μεγάλου μήκους**, της **αντοχής** της και της **μεγάλης διάρκειάς** της, ιδιότητες που την καθιστούν κατάλληλη για:

- **παρασκευή σκοινιών, διχτυών, καμβάδων** (η λέξη αυτή παράγεται από το όνομα κάνναβη) κ.λπ.
- **παρασκευή ρούχων ή ειδικής ποιότητας χαρτιά.**
- τα υπολείμματα από την παρασκευή της ίνας αποτελούν άριστο υλικό για ποικίλες **βιομηχανικές κατασκευές.**



Οικονομική σημασία της καλλιέργειας

Έλαιο από σπόρους κάνναβης ως διατροφικό υλικό

Το έλαιο που παράγεται από κατάλληλες ποικιλίες κάνναβης, έχει ιδιαίτερη διαιτητική αξία δεδομένου ότι:

- περιέχει **ακόρεστα λιπαρά οξέα** και ιδιαίτερα **λινολεϊκό** και **α-λινολεϊκό οξύ**, τα οποία είναι απαραίτητα για την ανθρώπινη υγεία και ο άνθρωπος μπορεί να αποκτήσει μόνο μέσω της διατροφής του, **γ-λινολεϊκό οξύ** (έλλειψη αυτού προκαλεί νευροδερματίτιδες και ρευματικές αρθρίτιδες) και
- περιέχει σημαντικές ποσότητες **βιταμίνης Ε**, που είναι μια σημαντική **αντιοξειδωτική ουσία** για τον άνθρωπο.
- **το έλαιο της κάνναβης** μπορεί να χρησιμοποιηθεί για **καλλυντικές και ουσίες φροντίδας του δέρματος**,
- το **υπολειμματικό cake** είναι πολύ θρεπτικό και χρησιμοποιείται για **παρασκευή αλεύρων με υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη**.



Οικονομική σημασία της καλλιέργειας

Έλαιο της κάνναβης ως ενεργειακό υλικό

- Το έλαιο της κάνναβης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως **καύσιμο** και εκτιμάται ότι μπορεί να καλλιεργηθεί με καλά αποτελέσματα στην Ευρώπη.
- Αυτό κρίνεται ως σημαντικό δεδομένου ότι το ποσοστό των ελαίων που χρησιμοποιούνται ως βιομηχανικά καύσιμα είναι μικρό (11% έναντι 89% αυτών που χρησιμοποιούνται στη διατροφή).



Κλιματικές απαιτήσεις

Η κάνναβη χρειάζεται πλήρη ηλιοφάνεια και ανοικτές θέσεις.

Θερμοκρασία

Άριστη ανάπτυξη σε θερμοκρασία **14.3 °C**

Εύρος θερμοκρασιών **5.6 – 27 °C**.

Σε περιβάλλον θερμοκηπίου:

-ημέρα 21-27 °C

-νύχτα 13-21 °C

Οι σπόροι φυτρώνουν καλύτερα όταν το έδαφος είναι σχετικά θερμό (**καλύτερη θερμοκρασία 10 °C**) και μπορούν να επιζήσουν και σε θερμοκρασίες **-8 έως -10 °C**).

Φως

Ποσότητα: μέχρι και κάτω από 600 Lux

Ένταση: κάτω από ένα ελάχιστο 215 W/m² – προτεινόμενο 320 W/m²
σε ατμόσφαιρα εμπλουτισμένη σε CO₂



Εδαφικές απαιτήσεις

Η κάνναβη προτιμά εδάφη:

- **Ελαφρά**
- **Καλά στραγγιζόμενα**
- **Με υψηλό ποσοστό οργανικής ουσίας**
- **Αρκετά εμπλουτισμένο με άζωτο**
- **pH άριστο 6.5**
- **Θρεπτικά στοιχεία**
 - Έλεγχος με εδαφική ανάλυση $\text{NO}_3\text{-N}$, P, K, μεταλλικών θρεπτικών στοιχείων Zn, Cu, Mn, Fe και B.

Πληροφορίες για τρόπους δειγματοληψίας εδαφών, μεθόδους αναλύσεων, αξιολόγησης αποτελεσμάτων από το ΙΒΚΦ.

Πληροφορίες για δειγματοληψία φυτών έχουν δοθεί ήδη από το ΙΓΒ έχουν ήδη δοθεί.

Μέθοδοι ανάλυσης των φυτικών ιστών δίνονται από το ΙΒΚΦ



Απαιτήσεις σε θρεπτικά

Πειράματα στην Ουγγαρία έδειξαν (Ivani and Izsaki, 2016):

Απόδοση: 2-5 τον/ha ξηρή ουσία

Χρόνος δειγματοληψίας: Τέλη Μαΐου ή αρχές Ιουνίου

Στάδιο ανάπτυξης: 5-7 φύλλα (ύψος φυτών: 70-100 cm)

Φύλλα: Από τα νεότερα πλήρως ανεπτυγμένα φύλλα

Μέθοδοι ανάλυσης των φυτικών ιστών δίνονται από το ΙΒΚΦ

Επιθυμητές συγκεντρώσεις:

- Άζωτο (N): 5-6%
- Φωσφόρος (P): 0.5-0.6%
- Κάλιο (K): 2.7-3.0%



Λοιπά θέματα της καλλιέργειας

- Σε ό,τι αφορά τις απαιτήσεις σε νερό, αυτές είναι περιορισμένες. Απορροφά νερό μέχρι βάθους 140 cm.
- Λόγω της αυξημένης παραγωγής βιομάζας η κάνναβη είναι φυτό κατάλληλο για φυτοεξυγίανση ρυπασμένων με βαρέα μέταλλα εδαφών.
- Αξιοσημείωτο είναι επίσης το γεγονός ότι λόγω της αυξημένης πυκνότητας που χρησιμοποιείται στην κάνναβη εμποδίζεται η ανάπτυξη ζιζανίων και στην ουσία αποφεύγεται η ζιζανιοκτονία με σημαντικά οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη.



Λοιπά θέματα της καλλιέργειας

Αξιοσημείωτο είναι επίσης το γεγονός ότι λόγω της αυξημένης πυκνότητας που χρησιμοποιείται στην κάνναβη εμποδίζεται η ανάπτυξη ζιζανίων και στην ουσία αποφεύγεται η ζιζανιοκτονία με σημαντικά οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη.





Θρεπτικές απαιτήσεις του φυτού
Απορρόφηση θρεπτικών κατά την περίοδο ανάπτυξης, kg/ha
(McPartland et al.,2000)

ΦΥΤΟ	N	P2O5	K2O	CaO	MgO	S
Καλαμπόκι (σπόροι 12.2 ton/ha)	302	130	302	93	123	37
Σιτάρι (σπόροι 5.2 ton/ha)	152	61	184	34	45	23
Βρώμη (σπόροι 3.6 ton/ha)	131	43	165	21	37	22
Κάνναβη, ολόκληρα φυτά (200ton/ha)	177	53	184	199	35	18
Κάνναβη, στελέχη(6 ton/ha)	52	12	99	68	12	8
Κάνναβη, σπόροι (0.7ton/ha)	33	18	8	3	6	9
Κάνναβη, Άνθη (1.2ton/ha)	56	30	15	6	10	9



Θρεπτικές απαιτήσεις του φυτού

ΑΖΩΤΟ

Φυσιολογικές λειτουργίες: Συμμετέχει στο σχηματισμό αμινοξέων (πρωτεϊνών), νουκλεϊκών οξέων (RNA, DNA), ενζύμων, συνενζύμων, κυτταρικών μεμβρανών και της χλωροφύλλης

Μορφές με τις οποίες απορροφούνται από τα φυτά: NH_4^+ , NO_3^-

Αποτελέσματα έρευνας στην αζωτούχο λίπανση

Καναδάς (Vera et al., 2010):

Σε χαμηλές συγκεντρώσεις διαθέσιμου N (**16-47 kg/ha $\text{NO}_3\text{-N}$ σε βάθος 0-60 cm**), αντέδρασε θετικά στην αζωτούχο λίπανση.

150 kg N/ha: έδωσαν τις μεγαλύτερες τιμές σε ύψος, βιομάζα και βάρος σπόρων

Η ποικιλία Crag υπερείχε της Finola σε ύψος φυτών και παραγωγή βιομάζας

Όπου η συγκέντρωση του διαθέσιμου P στο έδαφος ήταν επαρκής, δεν υπήρχε αντίδραση στην προσθήκη P.



Θρεπτικές απαιτήσεις του φυτού

ΦΩΣΦΟΡΟΣ

Φυσιολογικές λειτουργίες: Συστατικό του ATP, νουκλεϊκών οξέων, λιπιδίων, συνενζύμων, προάγει το σχηματισμό ριζών και την άνθηση

Μορφές με τις οποίες απορροφούνται από τα φυτά: H_2PO_4^- , HPO_4^{2-}

Αποτελέσματα έρευνας στη φωσφορική λίπανση

Ουγγαρία (Ivani and Izsaki, 2009):

Έλλειψη P, όταν συγκέντρωση σε **νέα πλήρως ανεπτυγμένα φύλλα** ληφθέντα **τέλος Μαΐου ή αρχές Ιουνίου** έχουν συγκέντρωση **P < 2.7%**

Όπου η συγκέντρωση του διαθέσιμου P στο έδαφος ήταν επαρκής, δεν υπήρχε αντίδραση στην προσθήκη P.



Θρεπτικές απαιτήσεις του φυτού

ΚΑΛΙΟ

Φυσιολογικές λειτουργίες: Κατάλυση των κυριότερων ενζύμων, τροφοδότηση της “αντλίας H^+ ”, λειτουργία στομάτων.

Μορφές με τις οποίες απορροφούνται από τα φυτά: K^+

Αποτελέσματα έρευνας στην αζωτούχο λίπανση

Ιρλανδία (Finnan and Burke, 2012):

**Συγκεντρώσεις διαθέσιμου Κ μέσες έως υψηλές: $> 70 \text{ mg/L}$
Morgan Test)**

Διαφοροποίηση της Κ-ούχου λίπανσης από 0 – 150 kg/ha δεν έδειξε αντίδραση.

Απορρόφηση Κ μεγαλύτερη σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις εδαφικού Κ. Το περισσότερο Κ συγκεντρώνεται στα στελέχη.

Η κάνναβη φαίνεται να έχει χαμηλές απαιτήσεις σε Κ.



Θρεπτικές απαιτήσεις του φυτού

ΛΟΙΠΑ ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Έλεγχος θρεπτικής κατάστασης:

<u>Στοιχείο</u>	<u>Επιθυμητή συγκέντρωση</u>
Ασβέστιο (Ca), %	2.4-3.0
Μαγνήσιο (Mg), %	0.6-0.8
Σίδηρος (Fe), mg/kg	65-100
Μαγγάνιο (Mn), mg/kg	85-130
Ψευδάργυρος (Zn), mg/kg	25-40



Μελέτη προσαρμοστικότητας καλλιέργειας κάνναβης στην Ελλάδα

Σύμφωνα με την ΚΥΑ 1750/39224/6-4-16 πρέπει να γίνει
**"αξιολόγηση των ποικιλιών βιομηχανικής κάνναβης στις
εδαφοκλιματικές συνθήκες της χώρας, με σκοπό την αύξηση της
παραγωγικότητας της καλλιέργειας"**.

Καθορισμός αντικειμένων μελέτης

1. Επίδραση ποικιλιών, αζώτου, πυκνότητας και ημερομηνίας συλλογής στην απόδοση και ποιότητα της βιομηχανικής κάνναβης
2. Εκτίμηση της απόδοσης και της ποιότητας της κάνναβης στα αντιπροσωπευτικά εδαφοκλιματικά περιβάλλοντα της Ελλάδας
3. Διαμόρφωση προτάσεων για την άριστη διαχείριση της βιομηχανικής κάνναβης στην Ελλάδα.

Πειραματικό σχέδιο: το ενδεδειγμένο για την εκτίμηση των παραμέτρων που προαναφέρθηκαν (παράμετροι: πυκνότητα φύτευσης, λίπανσης, χρόνος συγκομιδής κ.λπ., μεταχειρίσεις, επαναλήψεις 3.

Χρονική διάρκεια: Τουλάχιστο δύο χρόνια (τα αντίστοιχα ευρωπαϊκά προγράμματα ήταν τριετή)



ΚΥΑ 1750/39224/6-4-16

“Καθορισμός των αναγκαίων συμπληρωματικών μέτρων για την εφαρμογή του Κανονισμού (ΕΕ) αριθμ. 1307/2013 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΕ L 347 της 20.12.2013, σ. 608), και των Κανονισμών (ΕΕ) αριθ. 809/2014 (ΕΕ L 227 της 31.7.2014, σ. 69) και 639/2014 (ΕΕ L 181 της 20.6.2014, σ. 1) της Επιτροπής, σχετικά με τους όρους και τις προϋποθέσεις καλλιέργειας των ποικιλιών κάνναβης του είδους *Cannabis sativa* L με περιεκτικότητα σε τετραϋδροκανναβινόλη μέχρι 0,2%, για τη χορήγηση της βασικής ενίσχυσης”.

“4. Ο Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός – ΔΗΜΗΤΡΑ (ΕΛ.Γ.Ο. – ΔΗΜΗΤΡΑ) ορίζεται ως αρμόδια αρχή για:

- α) την αξιολόγηση των ποικιλιών βιομηχανικής κάνναβης στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της χώρας, με σκοπό την αύξηση της παραγωγικότητας της καλλιέργειας,**
- β) τη δημιουργία οδηγού καλλιέργειας ποικιλιών βιομηχανικής κάνναβης,**
- γ) την εκπαίδευση των ελεγκτών που πραγματοποιούν τη συλλογή των δειγμάτων.



Επιλεγμένη βιβλιογραφία

- Barni-Compagni, I., S. Ferri, and F. Centini. 1984. Cannabinoid level in the elaves as a tool for the early discrimination of cannabis chemiovariants. *Forsenic Sci. Intern.* 24: 37-42.
- Finnan, J. and B. Burke. 2012. Potassium Fertilization of hemp (*Cannabis sativa*). *Industrial Crops and Products*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2012.04.055>
- Ivanyi, I. and Z. Izsaki. 2009. Effet of Nitrogen, Phosphorus, and Potassium Fertilization on Nutritional Status of Fiber Hemp. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 40:1-6, 974-986.
- ΚΥΑ 1750/39224. Καθορισμός των αναγκαίων συμπληρωματικών μέτρων για την εφαρμογή του Κανονισμού (ΕΕ) αριθμ. 1307/2013 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΕ L 347 της 20.12.2013, σ. 608), και των Κανονισμών (ΕΕ) αριθμ. 809/2014 (ΕΕ L 227 της 31.7.2014, σ. 69) και 639/2014 (ΕΕ L 181 της 20.6.2014, σ. 1) της Επιτροπής, σχετικά με τους όρους και τις προϋποθέσεις καλλιέργειας των ποικιλιών κάνναβης του είδους *Cannabis sativa* L με περιεκτικότητα σε τετρα-υδροκάνναβινόλη μέχρι 0,2%, για τη χορήγηση της βασικής ενίσχυσης. ΦΕΚ Β' 929/6-4-2016.
- McPartland, J.M., R.C. Clarke, and D.P. Watson. 2000. *Hemp Disease and Pests Management and Biological Control. An Advanced Treatise.* CABI Publishing. Pp. 275.
- Pertwee, R.G. (Ed.). 2014. *Handbook of Cannabis.* Oxford University Press. pp.781
- Vera, C.L., S.S. Malhi, S.M. Phelps, W.E. May, and E.N. Jonson. 2010. N,P, and K fertilization effects on industrial hemp in Saskatchewan. *Can. J. Plant Sci.* 90: 179-184.
- Sikora, V., J. Berenji, and D. Latkovic. 2011. Influence of agroclimatic conditions on content of main cannabinoids in industrial hemp (*Cannabis sativa* L.). *Genetika*, 43(3); 449-456.
- Struik, P.C., S. Amaducci, M.J. Bullard, N.C. Stutterheim, and G. Venturi. 2000. Agronomy of fibre hemp (*Cannabis sativa* L.) in Europe. *Industrial Crops and Products*. 11: 107-118



ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ

