

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ & ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΝΩΣΙΑΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΜΩΝ



**ΥΠΟΜΕΤΡΟ 16.1 – 16.2 “ΙΔΡΥΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΟΜΑΔΩΝ
ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΣΥΜΠΡΑΞΗΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ
ΤΗ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ”**

**ΔΡΑΣΗ 2: «Υλοποίηση του επιχειρησιακού σχεδίου (project) των
Επιχειρησιακών Ομάδων της ΕΣΚ για την παραγωγικότητα και βιωσιμότητα
της γεωργίας»**

Ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας παραδοσιακών και νέων φυτικών προϊόντων
για τη διεύρυσή τους σε διεθνείς αγορές, αξιοποιώντας καινοτόμες τεχνικές
αποξήρανσης

INNODRY

M16ΣΥΝ2-00343

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ

Π2.4 Τελικό πρωτόκολλο μεθόδου με υπερκρίσιμο CO₂

Φορέας Υλοποίησης	Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός Δήμητρα, Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης & Φυτογενετικών Πόρων
--------------------------	--



Εισαγωγή στο τελικό πρωτόκολλο SCD

Η αποξήρανση με υπερκρίσιμο CO₂ (SCD) αποτελεί μια προηγμένη τεχνική συντήρησης που αξιοποιεί τις μοναδικές ιδιότητες του υπερκρίσιμου CO₂ για την αποτελεσματική απομάκρυνση της υγρασίας από τα φυτικά προϊόντα, κάτω από ήπιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης. Αυτό το πρωτόκολλο συνοψίζει τις τελικές, βελτιστοποιημένες ή επαρκείς συνθήκες αποξήρανσης με SCD για κάθε ένα από τα πέντε εξεταζόμενα είδη (μελιτζάνα, επιτραπέζια ελιά, κρίταμο, πιπεριά, στέβια), όπως προέκυψαν από εκτεταμένους πειραματισμούς στο πλαίσιο του έργου INNODRY.

Για κάθε προϊόν, παρουσιάζονται οι τελικές συνθήκες διεργασίας (θερμοκρασία, πίεση, ρυθμός ροής CO₂ και χρόνος), καθώς και τα βασικά ποιοτικά χαρακτηριστικά των τελικών αποξηραμένων προϊόντων. Οι συνθήκες αυτές έχουν καθοριστεί με γνώμονα την επίτευξη μικροβιολογικής σταθερότητας (μέσω χαμηλής ενεργότητας νερού, $a_w < 0.5$) και τη βέλτιστη δυνατή διατήρηση των οργανοληπτικών και βιοδραστικών χαρακτηριστικών κάθε φυτικού ιστού, λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες και τις προκλήσεις που αντιμετωπίστηκαν σε κάθε περίπτωση.



Διάταξη συσκευής υπερκρίσιμου ρευστού CO₂ στο εργαστήριο του ΙΓΒΦΠ-ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ

Το διάγραμμα ροής εργασιών αφορά τρεις φάσεις μεταξύ των οποίων η προκατεργασία της πρώτης ύλης, προ-εργασίες προϊόντος προ της αποξήρανσης και η ροή εργασιών του συστήματος υπερκρίσιμου CO₂.

A) Προ-κατεργασία πρώτης ύλης:

- 1) Παραλαβή νωπής πρώτης ύλης
- 2) Τεμαχισμός νωπής πρώτης ύλης στο επιθυμητό σχήμα (π.χ. κύβοι, φέτες, σκόνη) με το πάχος κάθε τεμαχίου να μην ξεπερνά το 1 cm
- 3) Άμεση αποξήρανση είτε κατάψυξη και κατόπιν αποξήρανση των τεμαχίων

B) Προ-εργασίες προ έναρξης της αποξήρανσης με CO₂:

1) Τα γραμμάρια της πρώτης ύλης ζυγίζονται και μετريέται το αρχικό περιεχόμενο υγρασίας στους ιστούς.

Γ) Διάγραμμα ροής εργασιών υπερκρίσιμου CO₂:

1. 20 γραμμάρια πρώτης ύλης (νωπή είτε κατεψυγμένη) ζυγίζονται και τοποθετούνται στο δοχείο ‘πλήρωσης δείγματος’
2. Το δοχείο κλείνει επαρκώς και τοποθετείται σε θερμοστατούμενο φούρνο στους 50 °C
3. Ρυθμίζεται η θερμοκρασία του Chiller στους 2-5°C , ώστε να μην παγώνει το CO₂
4. Ρυθμίζεται η θερμοκρασία του διαχωριστήρα στους 45°C το μέγιστο
5. Ρυθμίζεται η ροή του υπερκρίσιμου στα 25 g/min
6. Ρυθμίζεται η πίεση στα 150 bar
7. Στη συνέχεια ξεκινά η παροχή του CO₂ και ξεκινά η διεργασία αποξήρανσης
8. Μετά από 6-15 ώρες (ανάλογα με το προϊόν) κλείνει η παροχή του CO₂
9. Στη συνέχεια τα αποξηραμένα τελικά προϊόντα βγαίνουν από το δοχείο και ελέγχεται το περιεχόμενο της τελικής τους υγρασία και η ενεργότητα νερού του τελικού προϊόντος.

Τελικές συνθήκες αποξήρανσης με υπερκρίσιμο CO₂ ανά είδος

1. Μελιτζάνα

Προετοιμασία Δείγματος:

- Καθαρισμός με απιονισμένο νερό και στέγνωμα.
- Ο ιστός χρησιμοποιείται αυτούσιος (χωρίς αφαίρεση φλοιού).
- Τεμαχισμός σάρκας και φλοιού σε κύβους διαστάσεων 1x1 cm.

Τελικές συνθήκες αποξήρανσης:

- Χρονική Διάρκεια: 15 ώρες.

2. Επιτραπέζια Ελιά (Κομμένη σε ροδέλες)

Προετοιμασία Δείγματος:

Χρήση επιτραπέζιων ελιών Καλαμών χωρίς πυρήνα, τεμαχισμένες σε ροδέλες.

Τελικές Συνθήκες Αποξήρανσης:

- Χρονική Διάρκεια: 12 ώρες.

3. Κρίταμο

Προετοιμασία Δείγματος:

- Χρήση εναέριων τμημάτων (φύλλα, άνθη).
- Τεμαχισμός του ιστού με ψαλίδι σε μικρότερα τμήματα (απαραίτητο για αποτελεσματική ξήρανση).

Τελικές Συνθήκες Αποξήρανσης:

- Χρονική Διάρκεια: 12 ώρες.

4. Πιπεριά

Προετοιμασία Δείγματος:

- Διαχωρισμός καρπών σε δύο ίσα μέρη, αφαίρεση σπόρων.
- Κατάτμηση σε κύβους διαστάσεων 1x1 cm.

Τελικές Συνθήκες Αποξήρανσης:

- **Χρονική Διάρκεια:** 12-15 ώρες (με έμφαση στις 15h για βέλτιστη ισορροπία).

5. Στέβια

Προετοιμασία Δείγματος:

- Χρήση φύλλων αυτούσια.

Τελικές Συνθήκες Αποξήρανσης:

- **Χρονική Διάρκεια:** 6 ώρες.