

ΞΗΡΑΝΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΜΕ ΑΡΩΜΑΤΙΚΗ- ΚΟΣΜΗΤΟΛΟΓΙΚΗ & ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ



➤ ΧΗΜΕΙΑ & ΚΟΣΜΗΤΟΛΟΓΙΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ

➤ Σ. Παπαγεωργίου Καθ. Εφαρμογών Κοσμητολογίας

➤ Τμήμα Αισθητικής & Κοσμητολογίας, ΤΕΙ Αθήνας

ΟΡΙΣΜΟΣ-ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΞΗΡΑΝΣΗΣ

- Η ΞΗΡΑΝΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΙ ΜΙΑ ΕΝΤΟΝΑ ΕΝΕΡΓΟΒΟΡΟ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ
- ΚΑΤ'Α ΤΗΝ ΞΗΡΑΝΣΗ ΘΕΡΜΑΙΝΕΤΑΙ ΤΟ ΥΛΙΚΟ ΕΜΠΟΤΙΣΜΕΝΟ ΜΕ ΝΕΡΟ
- Η ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΕΞΑΤΜΙΖΕΙ ΤΟ ΝΕΡΟ ΠΟΥ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΦΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΩΣ ΑΤΜΟΣ

ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

- ✓ Ο ΤΥΠΟΣ ΤΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ
- ✓ Η ΚΙΝΗΣΗ ΤΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΣΤΟ ΥΛΙΚΟ
- ✓ ΟΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΥΓΡΟΥ ΑΕΡΑ
- ✓ Η ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΚΑΙ Η ΚΑΤΑΛΗΞΗ ΤΗΣ ΞΗΡΑΝΣΗΣ

ΤΥΠΟΙ ΥΓΡΑΣΙΑΣ (Schicht)

➤ ΠΡΟΣΡΟΦΟΥΜΕΝΟ ΥΓΡΟ

Σχηματίζει συνεχές υμένιο υγρού στην εξωτερική επιφάνεια του υλικού.
Η επιφανειακή τάση εξισορροπεί την τάση κορεσμού του υγρού

➤ ΤΡΙΧΟΕΙΔΕΣ ΥΓΡΟ

Το υγρό συγκρατείται στους πόρους του υλικού και οδηγείται στην επιφάνεια από τριχοειδείς δυνάμεις κατά την ξήρανση.

➤ ΟΙΔΗΜΑΤΙΚΟ ΥΓΡΟ

Το υγρό διογκώνεται και προκαλείται αύξηση του όγκου του.

➤ ΧΗΜΙΚΑ ΔΕΣΜΕΥΜΕΝΟ ΥΓΡΟ (ΝΕΡΟ ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΠΟΙΗΣΗΣ)

Το υγρό απομακρύνεται μόνο από τη θερμοκρασία αποσύνθεσης
(δεν αναφέρεται σαν ξήρανση).



ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΞΗΡΑΝΣΗΣ

- Η ΦΥΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΟΧΗ ΤΟΥ ΠΡΟΣ ΞΗΡΑΝΣΗ ΑΡΧΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ
- Η ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΞΗΡΑΝΘΕΙ
- Η ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΠΟΥ ΘΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΕΙ ΣΤΗ ΜΟΝΑΔΑ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ
- Η ΥΓΡΟΣΚΟΠΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΤΕΛΙΚΟΥ ΠΡΟΙΟΝΤΟΣ
- Η ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΕΜΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ ΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΣΤΟ ΥΛΙΚΟ
- Η ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΣΥΝΟΧΗ ΚΑΙ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΤΕΛΙΚΟΥ ΠΡΟΙΟΝΤΟΣ
- ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
- ΤΡΕΧΟΝ ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΞΗΡΑΝΣΗΣ

➤ ΤΟ ΝΕΡΟ ΣΤΑ ΦΥΤΑ ΕΞΑΣΦΑΛΙΖΕΙ

- ✓ Τη διατήρηση των δομών
- ✓ Τη λειτουργία του μεταβολισμού

ΤΟ ΚΟΜΜΕΝΟ ΦΥΤΟ ΜΑΡΑΙΝΕΤΑΙ ΑΜΕΣΩΣ

- ✓ Παραμένει ζωντανό μέχρι την αφυδάτωση, που οδηγεί τα κύτταρα στο θάνατο
- ✓ Επεμβαίνει έτσι στο μεταβολισμό τους, στα μεταλλικά στοιχεία, στην ενέργεια και στα δραστικά συστατικά



ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ-ΔΟΜΗ-ΕΝΖΥΜΑ ΚΑΙ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΞΗΡΑΝΣΗ

➤ ΥΔΡΟΦΙΛΑ ΔΡΑΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ (ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ-ΓΛΥΚΟΖΙΤΕΣ-ΤΑΝΙΝΕΣ)

- ✓ Σχηματίζονται στο πρωτόπλασμα του φυτικού κυττάρου.
- ✓ Μεταναστεύουν διαμέσου του εσωτερικού στρώματος στα κενोटόπια (κενές σε πρωτόπλασμα) που περιέχουν υδατικά κυτταρικά υγρά.

➤ ΛΙΠΟΦΙΛΑ ΔΡΑΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ (ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ- ΒΑΛΣΑΜΑ- ΡΗΤΙΝΕΣ)

- ✓ Σχηματίζονται παρομοίως στο πλάσμα-πρωτόπλασμα (σε ξεχωριστές κοιλότητες που περιέχουν λίγο ή σχεδόν καθόλου νερό).
- ✓ Διασπείρονται στο πλάσμα (π.χ πέταλα τριαντάφυλλου, άνθη γλυκολέμονου)

ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ-ΔΟΜΗ-ΕΝΖΥΜΑ ΚΑΙ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΞΗΡΑΝΣΗ

- **Η ΦΥΣΙΚΗ & ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ ΥΦΙΣΤΑΤΑΙ ΜΕΓΑΛΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ ΛΟΓΩ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΝΕΡΟΥ**
- ✓ Η κατάσταση (gel) του πλάσματος διαταράσσεται από την αφυδάτωση.
- ✓ Τα δραστικά συστατικά που αρχικά ήταν διαλυμένα στα κυτταρικά υγρά καθιζάνουν και έλκονται πίσω στο δομικά αλλοιωμένο πλάσμα.
- ✓ Τα ένζυμα, εντοπισμένα στο πλάσμα στο ζώντα οργανισμό, έρχονται σε επαφή, καθώς αρχίζει η διαδικασία της ξήρανσης, με τα Δραστικά συστατικά που αρχικά ήταν διαλυμένα στο κυτταρικό υγρό.

ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ-ΔΟΜΗ-ΕΝΖΥΜΑ ΚΑΙ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΞΗΡΑΝΣΗ

- ✓ **Ανάλογα με τον τύπο των ενζύμων και του υποστρώματος αυτό οδηγεί :**
 - **ΥΔΡΟΛΥΣΗ**
 - **ΟΞΕΙΔΩΣΗ** (Ειδικά όταν έρθει σε επαφή με τον αέρα, καθώς ο ιστός ξηραίνεται)
 - **ΠΟΛΥΜΕΡΙΣΜΟ**
- ❑ **ΤΑ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΕΝΖΥΜΑ ΣΤΑ ΦΥΤΑ ΕΧΟΥΝ ΑΝΑΓΚΗ ΑΠΟ ΕΠΑΡΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ ΓΙΑ ΝΑ ΔΡΑΣΟΥΝ**
- ✓ **Το Νερό που προέρχεται στις ξηρές δρόγες (Μετά την Ξήρανση) είναι πολύ λίγο και ΔΕΝ συμβαίνουν οι αντιδράσεις διάσπασης-αποσύνεσης ή καθυστερούν τόσο ώστε να εξασφαλίζεται η Μέγιστη Σταθερότητα στην Αποθήκευση**

ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ-ΔΟΜΗ-ΕΝΖΥΜΑ ΚΑΙ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΞΗΡΑΝΣΗ

➤ ΕΙΔΗ ΕΝΖΥΜΩΝ ΠΟΥ ΔΙΑΣΠΟΥΝ ΟΥΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΚΥΚΛΟ

✓ ΟΞΕΙΔΑΣΕΣ & ΥΠΕΡΟΞΕΙΔΑΣΕΣ

(Οξειδώνουν κυρίως Φαινόλες, Ακόρεστα λιπαρά οξέα, Τερπένια).

✓ ΥΔΡΟΛΑΣΕΣ

(Διασπούν Εστέρες και Γλυκοζίτες και αποσυνθέτουν Πολυσακχαρίτες)

✓ ΙΣΟΜΕΡΑΣΕΣ

(Ισομερίζουν Αλκαλοειδή ή άλλα οπτικώς ενεργά δραστικά συστικά)

➤ ΔΥΟ ΤΡΟΠΟΙ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΠΟΥ ΠΡΟΣΤΑΤΕΟΥΝ ΤΗ ΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΕΝΖΥΜΩΝ

✓ Η όσο το δυνατόν ταχύτερη ξήρανση

✓ Η Μετουσίωση των ενζύμων

ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ-ΔΟΜΗ-ΕΝΖΥΜΑ ΚΑΙ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΞΗΡΑΝΣΗ

➤ ΘΕΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΕΝΖΥΜΩΝ

ΔΡΑΣΤΙΚΑ ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΑΛΛΑ ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΝΟΝΤΑΙ
ΜΟΝΟ ΧΑΡΙΣ ΣΕ ΑΥΤΗ ΤΗ ΔΡΑΣΗ ΤΟΥΣ

- ✓ Οι Ζυμώσεις που συμβαίνουν στο τσάι *Thea sinensis*
- ✓ Η εμβροχή (ζύμωση) των νωπών σπερμάτων του κακάο που παράγει το χρώμα και το άρωμα του κακάο



ΝΕΡΟ Η ΥΓΡΑΣΙΑ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ

- Η **ΥΓΡΑΣΙΑ** ΟΡΙΖΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗ ΣΧΕΣΗ ΤΗΣ ΜΑΖΑΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΠΟΥ ΠΕΡΙΕΧΕΤΑΙ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΦΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΟΛΙΚΗ ΜΑΖΑ
- Η ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΑΚΡΙΒΕΙΑ ΑΠΟ ΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗ (100 C ΓΙΑ ΜΕΡΙΚΕΣ ΩΡΕΣ)

ΟΡΙΖΟΝΤΑΙ :

- ✓ H_i : Αρχική Υγρασία % $H_i = \frac{[Νωπή Μάζα] - [Μάζα ΞΦΥ]}{[Νωπή Μάζα]} \times 100$
- ✓ H_f : Τελική Υγρασία % $H_f = \frac{[Ξηρή Μάζα] - [Μάζα ΞΦΥ]}{[Ξηρή Μάζα]} \times 100$
- ✓ $Q_e 1$: ποσότητα αποσπώμενου νερού / νωπό %
- ✓ $Q_e 1 = \frac{(H_i - H_f)}{(100 - H_f)} \times 100$
- ✓ $Q_e 2$: ποσότητα αποσπώμενου νερού / ξηρό %
- ✓ $Q_e 2 = \frac{(H_i - H_f)}{(100 - H_f)} \times 100$
- ❑ $\frac{(H_i - H_f)}{(100 - H_i)} \times 100$
- ✓ H_i συνήθως (70-90 %), H_f (<13%)
- ✓ **Μέση Σύνηθη Απώλεια 60-80 % ΥΓΡΑΣΙΑ**

Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

- Η ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗ ΠΟΣΗΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ ΕΝΟΣ ΥΛΙΚΟΥ ΕΚΦΡΑΖΕΤΑΙ ΣΕ **ΒΑΡΟΣ ΝΕΡΟΥ /Kg ΞΦΥ = A_w**
- ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΕΙ ΤΙΣ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΜΕ ΑΛΛΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ ΟΔΗΓΩΝΤΑΣ ΣΤΗΝ ΥΠΑΡΞΗ ΤΟΥ ΕΛΕΥΘΕΡΟΥ ΝΕΡΟΥ (**$A_w = 1$**) ΚΑΙ ΤΟΥ ΔΕΣΜΕΥΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ (**$A_w < 1$**)
- Η **A_w** ΕΚΦΡΑΖΕΙ ΤΗ **ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ** ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΙΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ
- Η **ΜΕΙΩΣΗ ΤΟΥ A_w** ΕΠΙΤΡΕΠΕΙ ΤΗ **ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗ** ΤΟΥ ΦΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ
- ✓ ΣΤΑΜΑΤΑΕΙ ΤΗ ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ
- ✓ ΠΕΡΙΟΡΙΖΕΙ ΤΙΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ (ΕΝΖΥΜΑ, ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ)

Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ

- Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ (HRE) ΕΚΦΡΑΖΕΙ ΤΟ ΜΕΣΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟ ΦΥΤΟ

$$HRE = P^* / P^{**}$$

- * Τάση Ατμών νερού μιας μικρή ποσότητας αέρα ευρισκόμενο σε ισορροπία με το φυτό στη θερμοκρασία t (C)
- ** Τάση κεκορεσμένων ατμών στη θερμοκρασία t (C)

- ΛΟΓΩ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΦΥΤΟΥ ΚΑΙ ΑΕΡΑ $HRE = A_w$

- ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΞΗΡΑΝΣΗΣ P_V / P_{VS} ↓

P_V : Τάση Ατμών προϊόντος, P_{VS} : Τάση Ατμών κορεσμού

Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΥΓΡΟΣΚΟΠΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ

- ΟΤΑΝ ΤΟ ΦΥΤΟ ΚΑΙ Ο ΑΕΡΑΣ ΒΡΙΣΚΟΝΤΑΙ ΣΕ ΠΑΡΑΤΕΤΑΜΕΝΗ ΕΠΑΦΗ ΤΕΙΝΟΥΝ ΠΡΟΣ ΜΙΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ :
 - ✓ Ίδια Θερμοκρασία
 - ✓ Ίδια Τάση Ατμών
- ΕΤΣΙ ΣΕ ΜΙΑ ΤΙΜΗ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΡΟΙΟΝΤΟΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΙ **ΜΙΑ ΤΙΜΗ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ** ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΑΥΤΟ ΕΠΙΤΡΕΠΕΙ ΤΟ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟ ΚΑΜΠΥΛΩΝ ΓΙΑ ΥΓΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ ΕΝΟΣ ΦΥΤΟΥ
- **ΤΕΤΟΙΑ ΦΥΤΑ ΛΕΓΟΝΤΑΙ ΥΓΡΟΣΚΟΠΙΚΑ**

Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΥΓΡΟΣΚΟΠΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ

- Δεν μπορεί να ξηραθούν εξ' ολοκλήρου με αέρα μέτρια κορεσμένο, γιατί θα μένει πάντα μία ποσότητα υπολειμματικού νερού, που θα αντιστοιχεί στην ισορροπία με το αέρα ξήρανσης.
- Η απαραίτητη ενέργεια εξάτμισης του νερού δεν είναι πλέον αυτή που αντιστοιχεί στο ελεύθερο νερό, αλλά Μεγαλύτερη και σχετική με την Υγροσκοπική δυνατότητα.
- Εξαρτάται από τη Δομή, τη σύσταση του φυτικού υλικού και την παρουσία γλοιωδών ουσιών.
- Περιορίζεται με αναθέρμανση αέρα, προφυλάξεις κατά την αποθήκευση (επίτευξη περιορισμένης σχετικής υγρασίας)
- Ορισμένα μέρη φυτών (ρίζες, ανθοκεφαλές, καρποί) αντιστέκεται στην απομάκρυνση του νερού και συμφέρει να αυξηθεί η επιφάνεια ανταλλαγής (κοπή, θρυμματισμός, σύνθλιψη)