



Συσκευασία Τροφίμων

Ενότητα 15:

Συσκευασία Τροποποιημένης Ατμόσφαιρας Modified Atmosphere Packaging, 2ΔΩ

Τμήμα: Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής Του Ανθρώπου

Διδάσκων: Αντώνιος Καναβούρας



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ





Μαθησιακοί Στόχοι

- Εξοικείωση με το θεωρητικό και πρακτικό μέρος της εφαρμογής των υλικών συσκευασίας σε εφαρμογές τροποποιημένης ατμόσφαιρας στα τρόφιμα, φρούτα και λαχανικά και λοιπά προϊόντα.

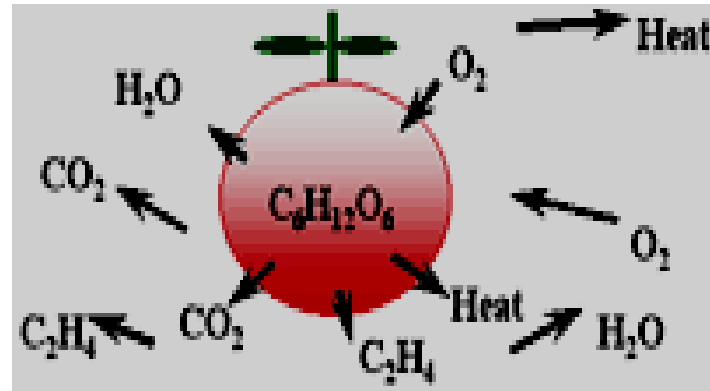


Λέξεις Κλειδιά

- διαπερατότητα,
- αναπνοή,
- διαπνοή,
- ρυθμός αναπνοής,
- αιθυλένιο,
- υγρασία,
- αναερόβια αναπνοή,
- συντήρηση



Φυσικές Διεργασίες Φυτών





Είδη Συσκευασίας





Συσκευασία Τροποποιημένης Ατμόσφαιρας 1/10

Οφέλη :

- Νέες αγορές
- Επέκταση του χρόνου ζωής
- Ελαχιστοποίηση απορρίψεων
- Καλύτερη εμφάνιση και συντήρηση
- Μεγαλύτερη παραγωγικότητα
- Μειωμένη ανάγκη για τεχνητά συντηρητικά



Συσκευασία Τροποποιημένης Ατμόσφαιρας 2/10

- CO_2
αναστέλλει την ανάπτυξη των περισσότερων ζυμών και μυκήτων
- N_2
εκδιώκει το αέρα και κυρίως το οξυγόνο και κρατά το πακέτο φουσκωμένο
- O_2
διατηρεί το φυσικό φρέσκο χρώμα κόκκινα κρέατα), διατηρεί την διαπνοή (φρούτα και λαχανικά) και αναστέλλει την ανάπτυξη αναερόβιων αντιδράσεων (ψάρια και λαχανικά)

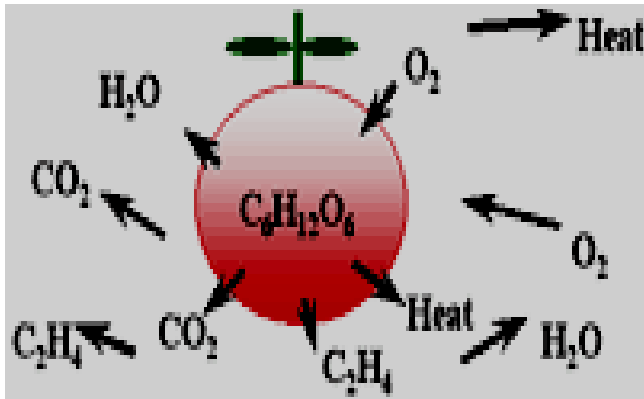


Συσκευασία Τροποποιημένης Ατμόσφαιρας 3/10

| commodity | temperature [°C] | relative humidity [%] | ethylene-production | ethylene-sensitivity | O ₂ /CO ₂ -concentration [%] |
|-------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|----------------------------------------------------|
| asparagus | 1- 2°C | | very low | moderate | air / 5-12 |
| broccoli | 0 - 0,5 | 95 - 98 | low | high | 1-2 / 5-10 |
| carrot | 0,5 | 98 | very low | high | |
| eggplant | 10-12 | 90-95 | low | moderate | 3-5/0 |
| horseradish | -1-0 | 98-100 | very low | low | |
| lettuce | 0,5 | 98 | very low | high | 2-5 / 0 |
| mushroom | 0-5 | 95 | very low | moderate | 3-21/5-15 |
| onion | 0 – 1 | 75 - 78 | very low | low | 1-2 / 0-5 |
| pumpkin | 12 – 15 | 50 - 70 | low | moderate | |
| tomato | 13 green 8-10 ripe | 90 - 95 85 - 90 | low high | high low | 3-5 / 2-3 3-5 / 3-5 |



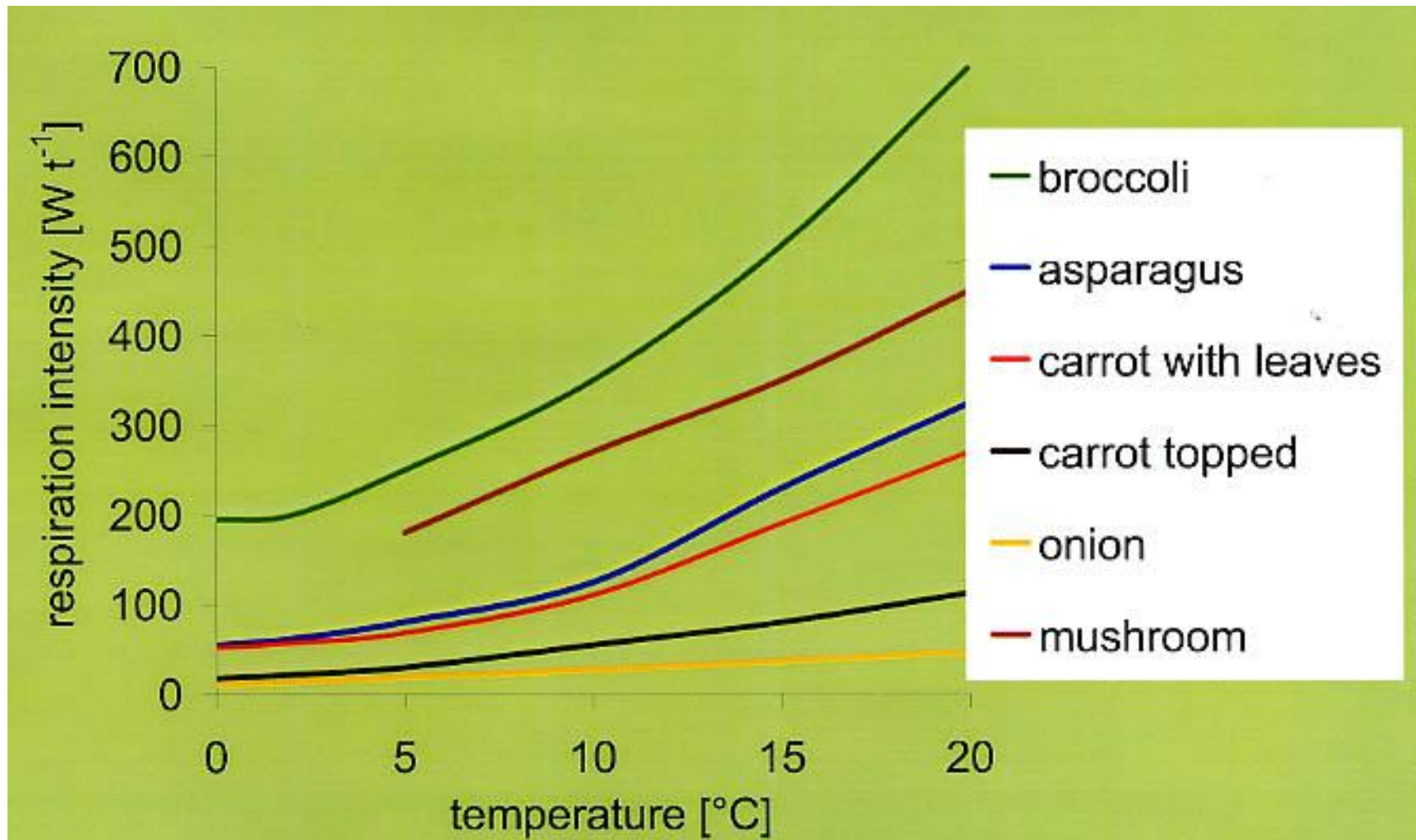
Συσκευασία Τροποποιημένης Ατμόσφαιρας 4/10



| | respiration [W t ⁻¹] at 10°C | transpiration- coefficient [mg kg ⁻¹ MPa ⁻¹ s ⁻¹] | ethylene production [μl kg ⁻¹ h ⁻¹] at 20°C |
|---------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| tomato | 30 | 140 | 10-100 |
| lettuce | 90 | 7400 | 0,01-0,1 |
| onion | 25 | 60 | < 0,1 |
| carrot | 55 | 1200 | < 0,1 |



Συσκευασία Τροποποιημένης Ατμόσφαιρας 5/10





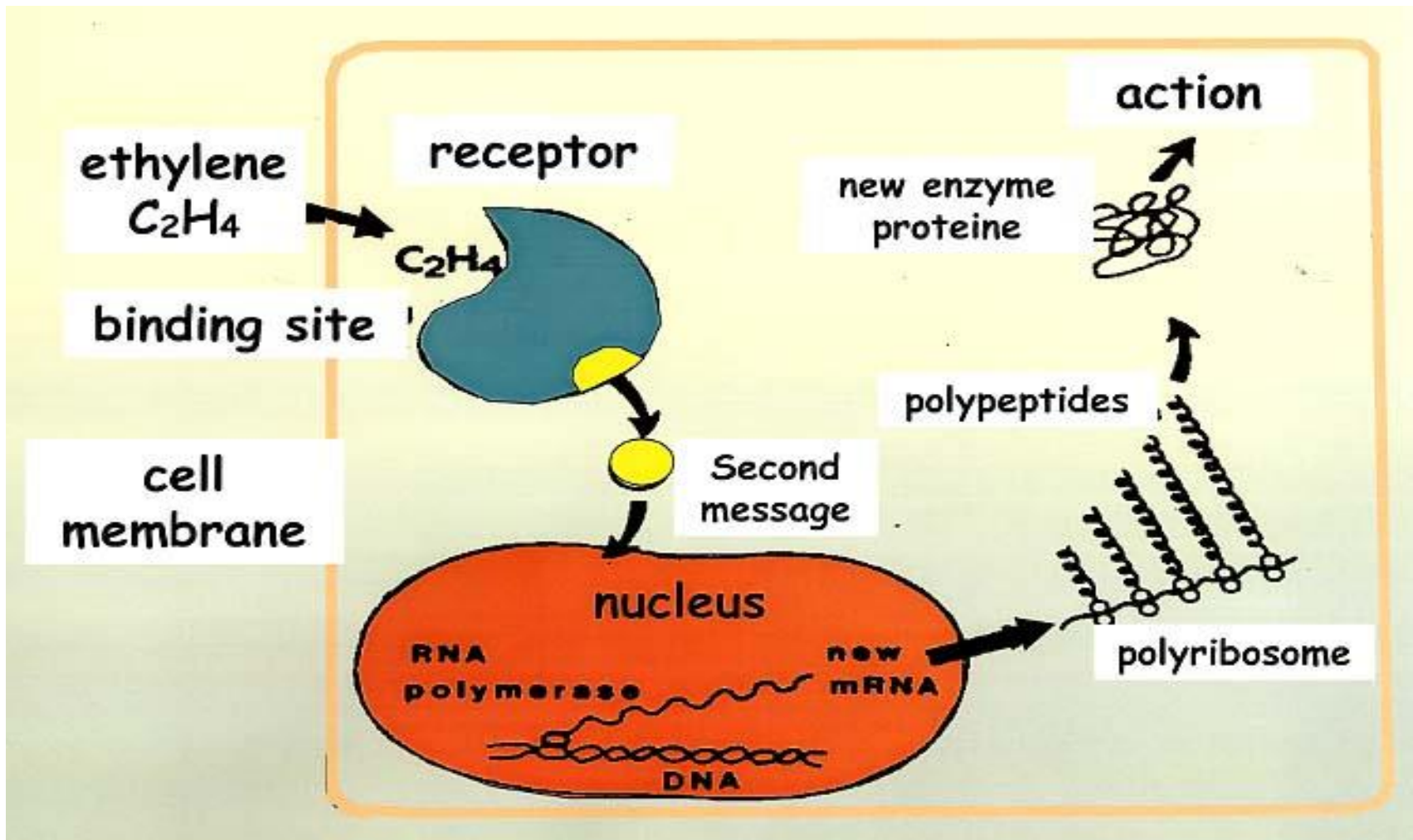
Συσκευασία Τροποποιημένης Ατμόσφαιρας 6/10

| Commodity | Maximum permissible loss [%] |
|--------------------|------------------------------|
| Asparagus | 8 |
| Broccoli | 4 |
| Carrot storing | 8 |
| Carrot with leaves | 4 |
| Lettuce | 3-5 |
| Onion | 10 |
| Peppers | 7 |
| Spinach | 3 |

Απώλεια νερού
στην οποία
έχουμε μη
εμπορευσιμότητα
του προϊόντος

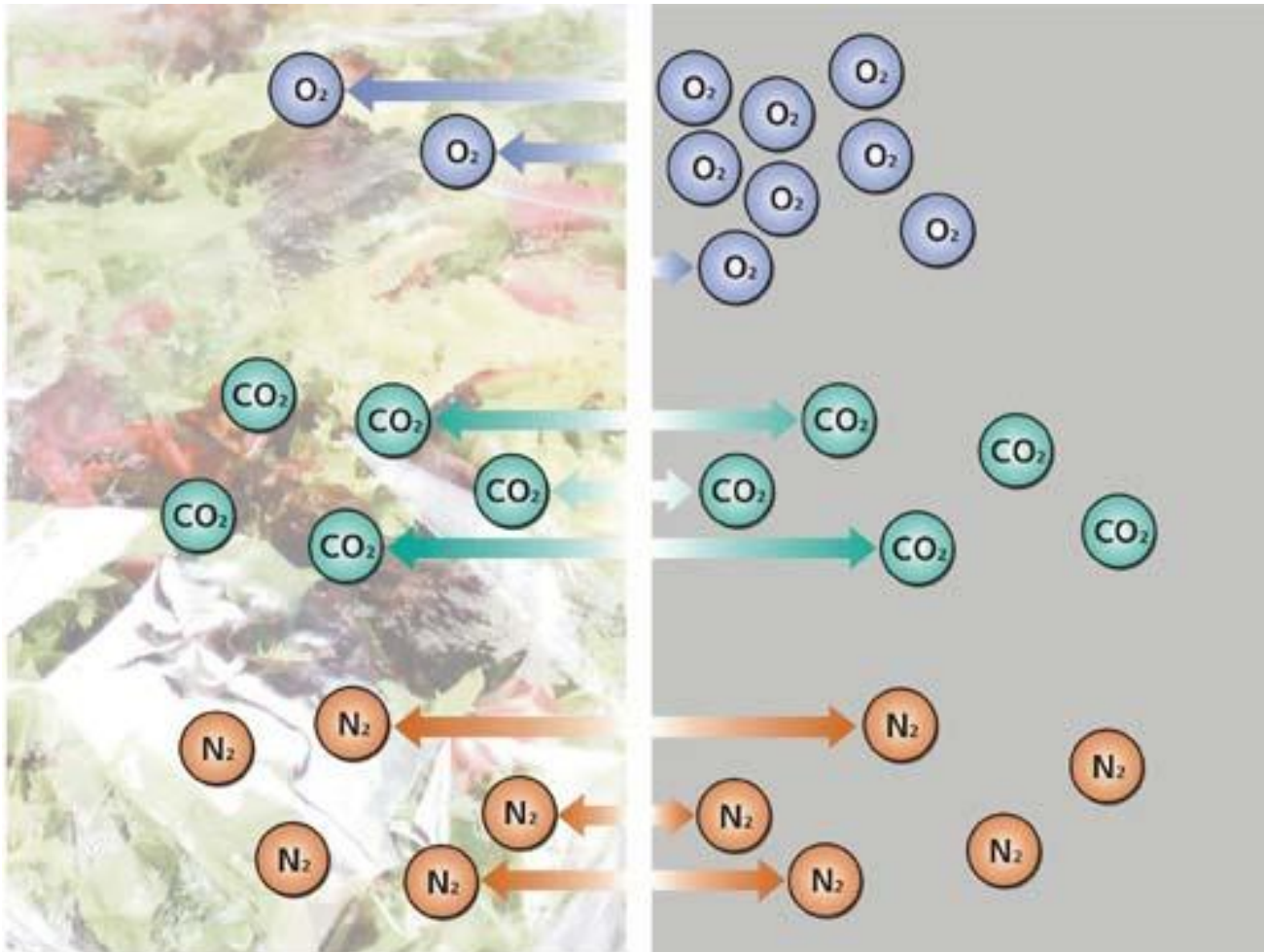


Συσκευασία Τροποποιημένης Ατμόσφαιρας 7/10





Συσκευασία Τροποποιημένης Ατμόσφαιρας 8/10





Συσκευασία Τροποποιημένης Ατμόσφαιρας 9/10

- **Υλικά:** υψηλή α-διαπερατότητα (εκτός για φρούτα και λαχανικά)
- **Για να εξασφαλίσουν την διατήρηση της τροποποιημένης ατμόσφαιρας,** τα πολυμερή υλικά επιλέγονται και συνδυάζονται ώστε να έχουν:
 - Μηχανική αντοχή
 - Α-διαπερατότητα σε υγρασία
 - Α-διαπερατότητα σε αέρια
 - Εισροή αερίων
 - anti-mist ιδιότητες
 - Ιδιότητες συγκόλλησης



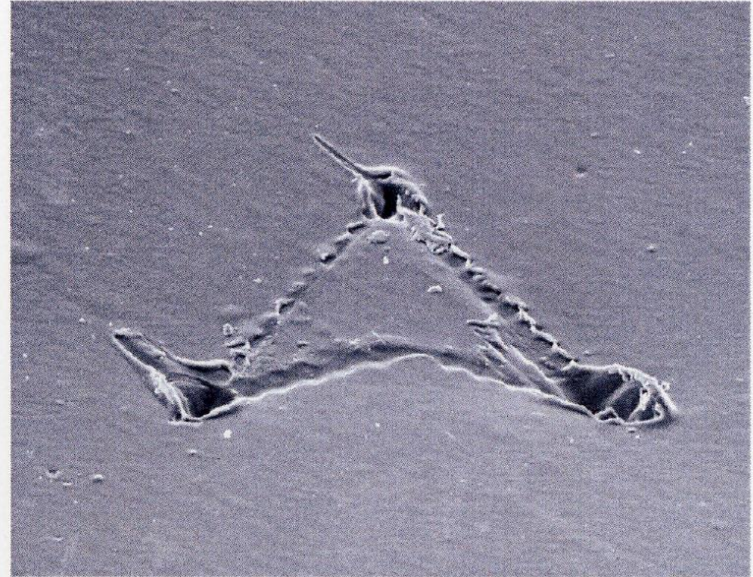
Συσκευασία Τροποποιημένης Ατμόσφαιρας 10/10

Λειτουργίες των κυριότερων υλικών συσκευασίας

| | |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------|
| PVDC, EVOH acrylonitrile | O ₂ barrier |
| HDPE, PVDC, PP | υγρασία barrier |
| HDPE, PP | ελαστικότητα, δυνατότητα μικρο-κυμάτων |
| Nylon | θερμο-αντοχή, flexibility, σκληρότητα, moulding strength |
| CPET | ελαστικότητα, θερμο-αντοχή, O ₂ barrier |
| APET | ελαστικότητα, O ₂ barrier |
| Polyester | θερμο-αντοχή, flexibility αντίσταση σε διάτρηση |
| PVC, PET, LDPE, HDPE, EVA | στρώμα συγκόλλησης |
| EVA | Υψηλή διαπερατότητα σε O ₂ and CO ₂ |



Μικρο-τεχνολογία για Συσκευασία τροποποιημένης ατμόσφαιρας



Electron Microscope image of 10μm perforations



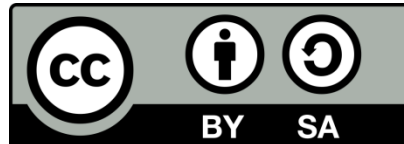
Βιβλιογραφία

- Ι.Γ. Μπλούκας. Συσκευασία Τροφίμων. Αθήνα, Εκδ. Σταμούλης, 2004.
- Ι. Σ. Αρβανιτογιάννης. Στοιχεία τεχνολογίας, μεταποίησης και συσκευασίας τροφίμων. Θεσσαλονίκη, Εκδ. University Studio Press.
- Σ. Ε. Παπαδάκης. Συσκευασία τροφίμων. Αθήνα, Εκδ. Τζιόλα.



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδεια χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.





Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





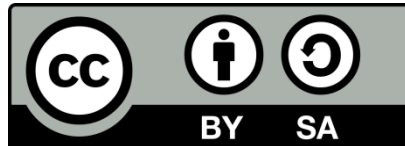
Σημείωμα Αναφοράς

- Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου, Αντώνιος Καναβούρας, «Συσκευασία Τροφίμων». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://oceclass.aua.gr/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων, π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Η άδεια αυτή ανήκει στις άδειες που ακολουθούν τις προδιαγραφές του Ορισμού Ανοικτής Γνώσης [2], είναι ανοικτό πολιτιστικό έργο [3] και για το λόγο αυτό αποτελεί ανοικτό περιεχόμενο [4].

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

[2] <http://opendefinition.org/okd/ellinika/>

[3] <http://freedomdefined.org/Definition/EI>

[4] <http://opendefinition.org/buttons/>



Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει) μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.