



# Η ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΣΟΚΟΛΑΤΑΣ: ΤΑ ΜΥΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ

Παπαδόπουλος  
Μιλτιάδης

Χημικός

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## A) Κακαόδεντρα

- Η πρώτη ύλη για την παραγωγή σοκολάτας είναι το κακάο (κακαοβάλανος).
- Ο σπόρος του κακάο βγαίνει από τα κακαόδεντρα. Κάθε δέντρο έχει δύο σοδιές το χρόνο. Το ύψος του κυμαίνεται από 10-15μέτρα.
- Τα κακαόδεντρα χρειάζονται τροπικό κλίμα( $18^{\circ}\text{C}$ - $32^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{RH}=75\%$ ) και για αυτό υπάρχουν σε όποια χώρα βρίσκεται στη ζώνη του ισημερινού.
- Οι τρεις μεγαλύτερες παραγωγικές ζώνες είναι η Δυτική Αφρική, η Νότια Αμερική και η νοτιοανατολική Ασία.



# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## B) Σπόρος του κακάο (κακαοβάλανος)

- Τα κακαόδεντρα παράγουν βολβούς(σαν Αργίτικο πεπόνι) που μέσα σε αυτούς υπάρχουν οι σπόροι του κακάο. Κάθε βολβός έχει στο εσωτερικό του 30-45 σπόρους κακάο(κακαοβάλανος).
- Οι σπόροι του κακάο περιβάλλονται από έναν άσπρο υμένα, ο οποίος αφαιρείται με το χέρι.
- Οι σπόροι στη συνέχεια ακολουθούν την παρακάτω διαδικασία:
  - I. Ζύμωση
  - II. Ξήρανση
  - III. Αποθήκευση και μεταφορά



# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## I. Ζύμωση

- Η ζύμωση είναι ένα πολύ σημαντικό στάδιο για τον κακαοβάλανο. Κατά τη διάρκεια της ζύμωσης γίνονται χημικές αντιδράσεις μέσα από τις οποίες αναπτύσσονται τα αρώματα του καρπού, τα οποία δίνουν και τη γεύση στην παραγωγή της σοκολάτας.
- Υπάρχουν δύο τρόποι ζύμωσης: 1) με στοίβαξη πάνω σε φύλλα μπανάνας και 2) μέσα σε ξύλινα κουτιά με οπές για εξαερισμό
- Η ζύμωση διαρκεί 5-6 μέρες.





# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## I. ΞΗΡΑΝΣΗ & ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

- Μετά τη ζύμωση οι βάλανοι ξηραίνονται πριν μεταφερθούν για αποθήκευση. Αν δεν γίνει ξήρανση τότε αναπτύσσονται μούχλες πάνω στους βαλάνους δίνοντας άσχημη γεύση και κάνοντας τους ακατάλληλους για κατανάλωση.
- Η ξήρανση διαρκεί επτά (7) μέρες και συνήθως γίνεται με φυσικό τρόπο(ήλιος).
- Η τελική υγρασία κυμαίνεται από 7-8%.
- Ακολούθως οι βάλανοι αποθηκεύονται μέχρι να μεταφερθούν στις βιομηχανίες.



# ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΟΚΟΛΑΤΑΣ ΚΑΙ ΣΚΟΝΗΣ ΚΑΚΑΟ



**ΠΑΡΑΛΑΒΗ  
ΚΑΚΑΟΒΑΛΑΝΩΝ**



**1ος Τρόπος**

**ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ  
ΚΑΚΑΟΒΑΛΑΝΩΝ**

- Απομάκρυνση ξένων σωμάτων (ξύλα, σχοινιά, μέταλλα κ.λ.π.)
- Απομάκρυνση σκόνης και άμμου
- Απομάκρυνση πετρωμάτων

**2ος, 3ος Τρόπος**



**ΦΡΥΞΗ-ΨΗΣΙΜΟ  
ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ  
ΚΑΚΑΟΒΑΛΑΝΩΝ**

**ΦΡΥΞΗ-ΨΗΣΙΜΟ  
ΚΑΚΑΟΒΑΛΑΝΩΝ**

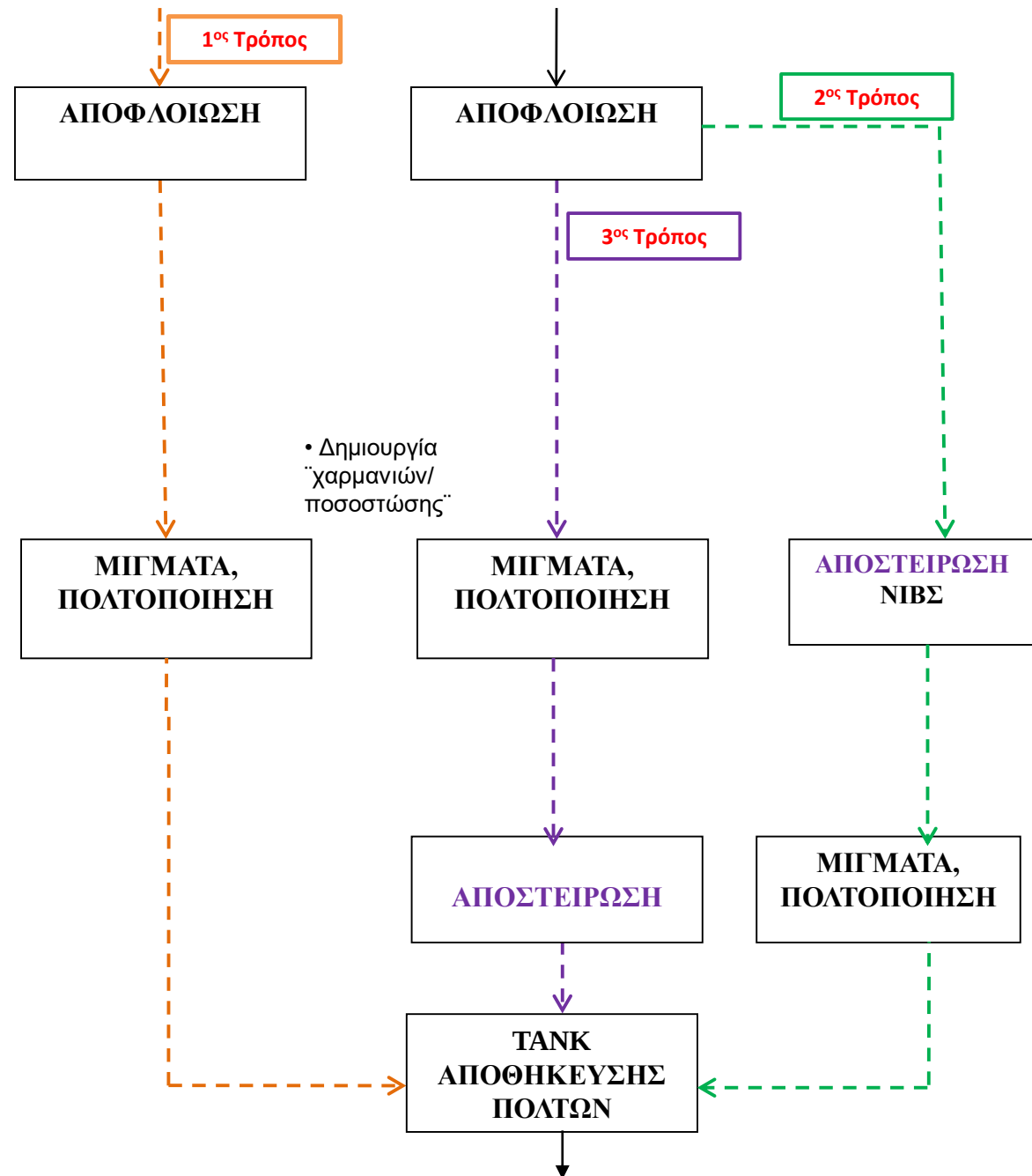
- Ψήσιμο σε κατάλληλη θερμοκρασία ανάλογα με την ποικιλία και το επιθυμητό άρωμα



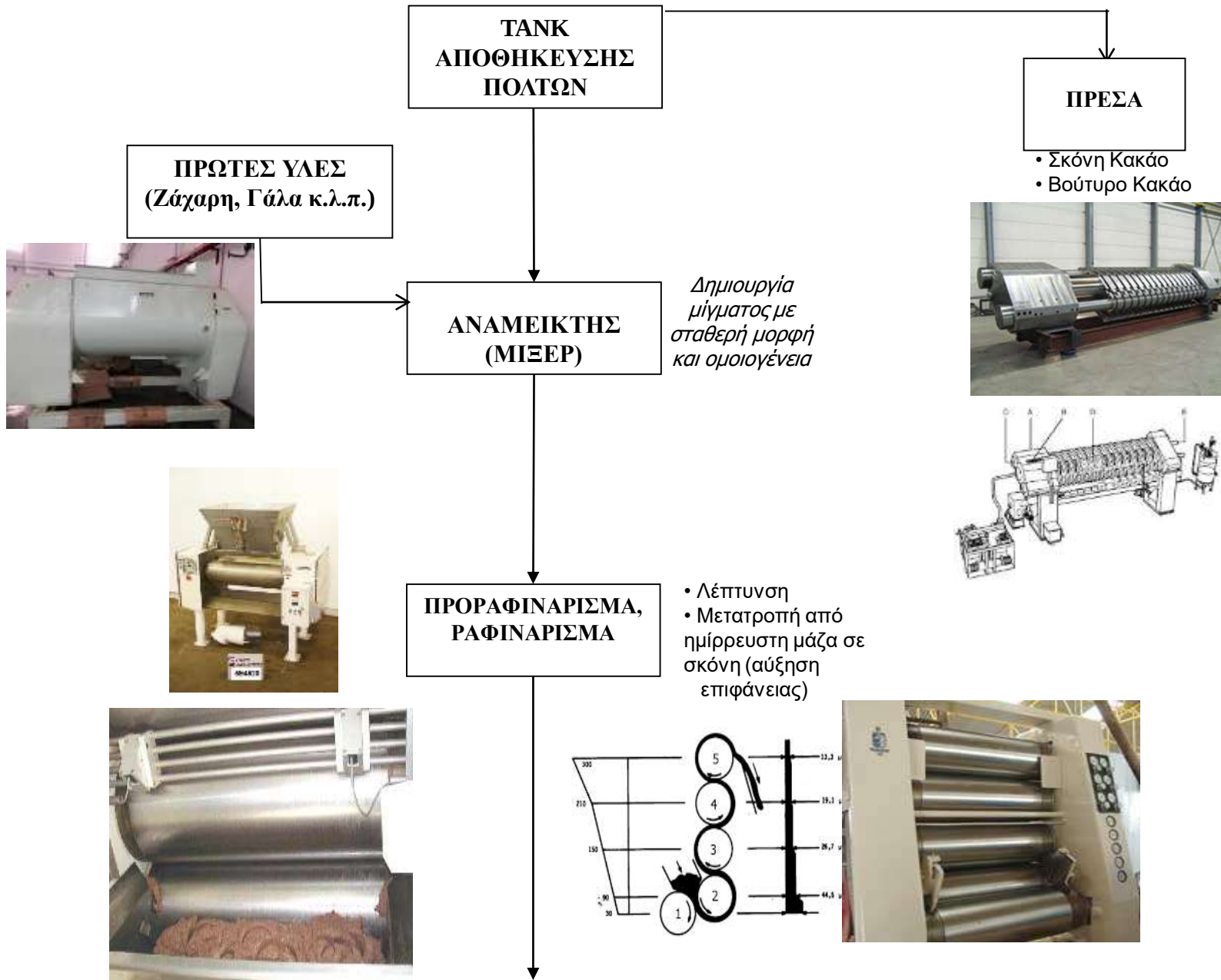


A close-up photograph of a brown leather chair seat, showing the texture and stitching of the leather. The leather has a fine, pebbled grain and is a rich, dark brown color. The stitching is visible along the edges of the seat. The background is dark and out of focus.

**ΠΟΛΤΟΣ ΚΑΚΑΟ  
(COCOA LIQUEUR)**

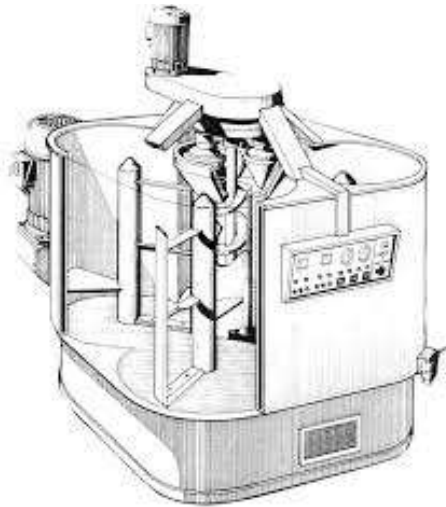


# Α ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΟΚΟΛΑΤΑΣ



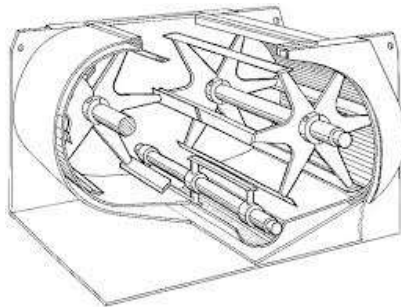


## Α ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΟΚΟΛΑΤΑΣ



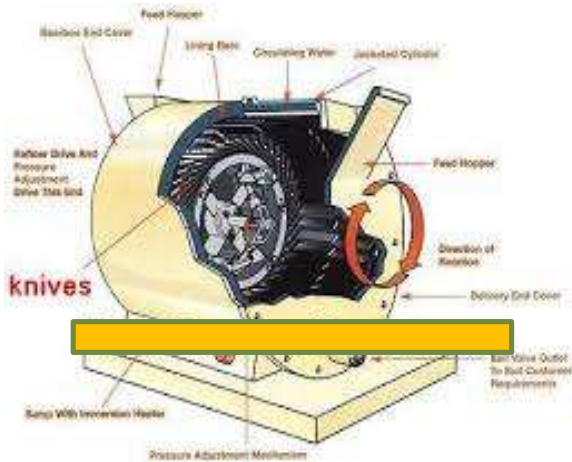
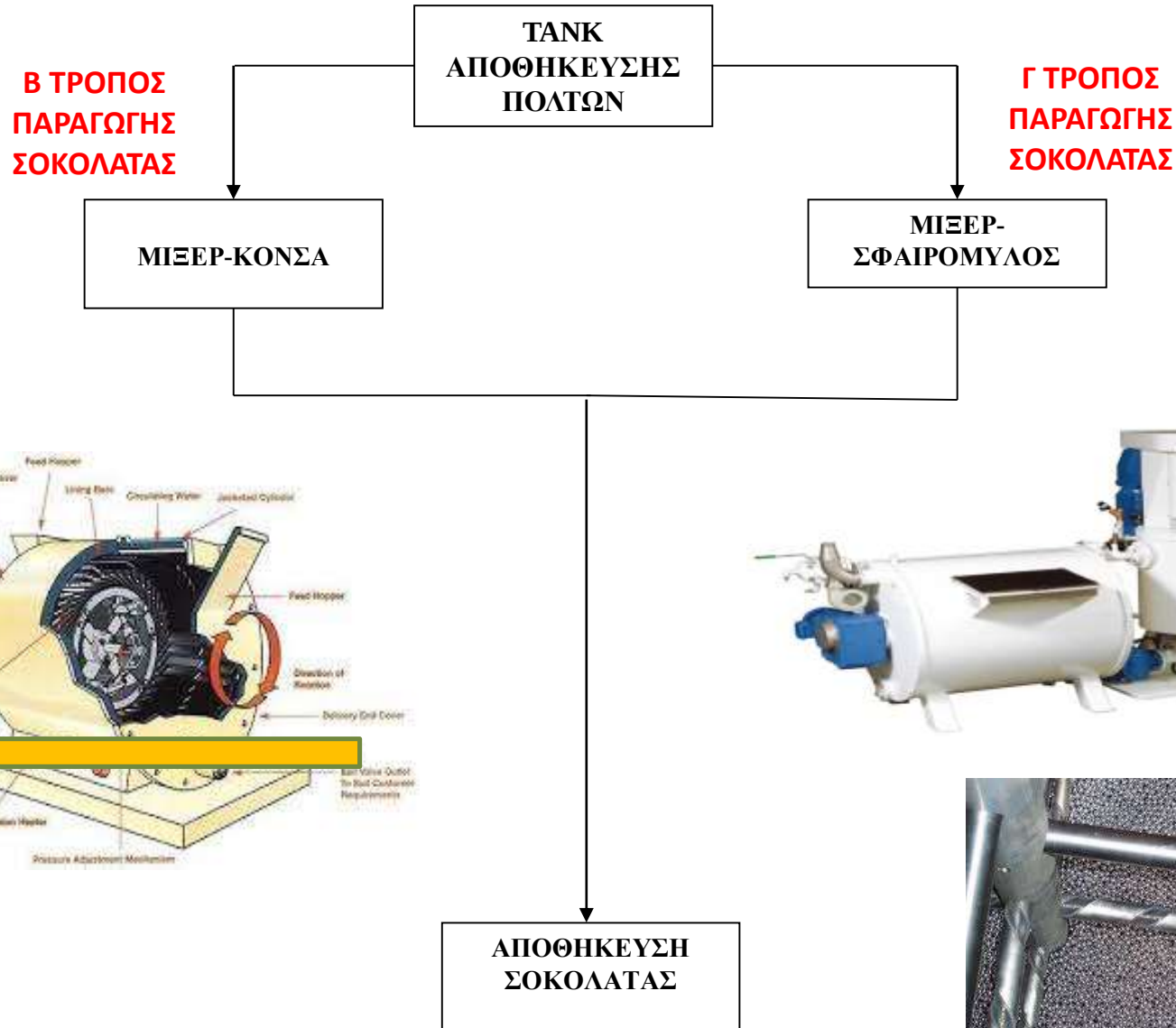
### ΚΟΝΣΑΡΙΣΜΑ

- Ομογενοποίηση
- Ανάπτυξη αρώματος
- Ιξώδες (ρευστότητα)
- Χρόνος, Θερμοκρασία
- Τύπος Κόνσας



### ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΟΚΟΛΑΤΑΣ

# Β & Γ ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΟΚΟΛΑΤΑΣ





**ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ  
ΣΟΚΟΛΑΤΑΣ**

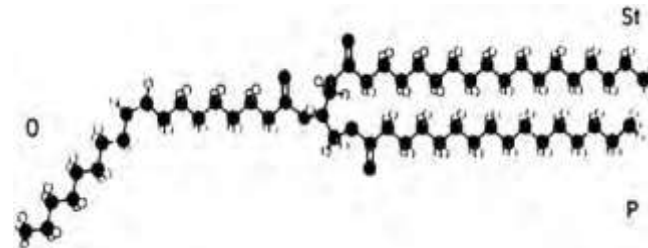
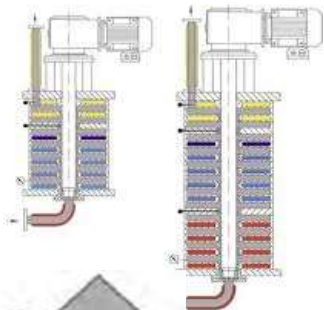
**ΠΡΟΣ/ΤΡΙΑΣΤΗΡΙ**

- Λιώσιμο κρυστάλλων 45-50°C

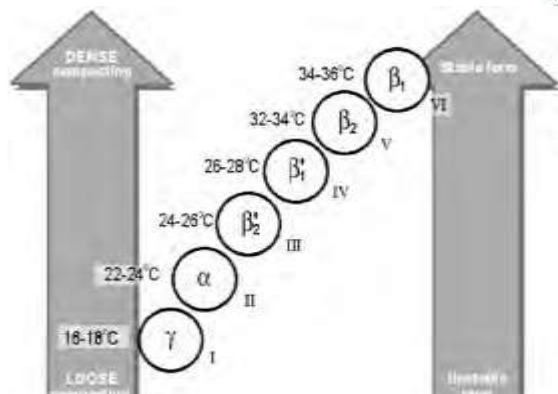


**ΣΥΜΜΕΤΡΙΑΣΤΗΡΙ  
/ ΣΤΡΩΤΗΡΙ**

- Στρώσιμο σοκολάτας
- Γυαλάδα, καλό crack
- Άσπρισμα(χρόνος ζωής)



**ΤΥΠΩΤΙΚΗ  
(ΣΧΗΜΑΤΟΥΡΓΙΚΗ)**



# ΣΧΗΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΣΟΚΟΛΑΤΕΣ

## Α) ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΟΣ ΤΡΟΠΟΣ



ΤΥΠΩΤΙΚΗ  
(ΣΧΗΜΑΤΟΥΡΓΙΚΗ)

- Μορφοποίηση σοκολάτας στο επιθυμητό σχήμα.
- Προσθήκη σωματιδίων (φουντούκια, αμύγδαλα κ.λ.π.).
- Ψύξη (ήπια και μακροχρόνια).
- Μεγάλη ταχύτητα.
- Μειονέκτημα για σοκολατίνια όπου χρειάζεσαι τρεις (3) σχηματοουργικές και τρία (3) ψυγεία.



ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ



# ΣΧΗΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΣΟΚΟΛΑΤΕΣ

## B) ONE SHOT

ΤΥΠΩΤΙΚΗ  
(ΣΧΗΜΑΤΟΥΡΓΙΚΗ)

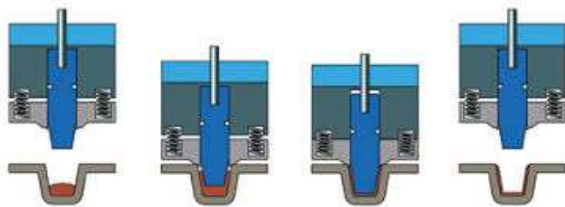


- Μία κεφαλή για σοκολατίνη, ταυτόχρονη προσθήκη σοκολάτας και γέμισης.
- Μειονέκτημα η προσθήκη μόνο μικρών σωματιδίων (συνήθως 3mm max.)

ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

# ΣΧΗΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΣΟΚΟΛΑΤΕΣ

## Γ) FROZEN CONE COLD PRESS



- Ομοιόμορφο πάχος σε όλο το σοκολατίνι.
- 0°C θερμοκρασία λειτουργίας.
- Μεγάλη απώλεια ενέργειας λόγω πολύ χαμηλών θερμοκρασιών.



ΤΥΠΩΤΙΚΗ  
(ΣΧΗΜΑΤΟΥΡΓΙΚΗ)

## Δ) ΣΟΚΟΛΑΜΥΓΔΑΛΑ (DRAGEE)



ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ



Flow pack



## ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

- Έλεγχος Συσκευασίας
- Οργανοληπτικός Έλεγχος

## ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

- Μακροχρόνια αποθήκευση 16-18°C
- Υγρασία max. 70%



ΦΑΚΕΛΟΣ



## 1) Λιώσιμο σοκολάτας-κουβερτούρας

Το προϊόν λιώνετε σε bain marie(υδατόλουτρα) είτε ρίχνοντας το απευθείας σε αυτά όταν πρόκειται για σταγόνες είτε κόβοντάς το σε τεμάχια όταν πρόκειται για πλάκες κουβερτούρας.

Για το λιώσιμο μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί φούρνος μικροκυμάτων ή φούρνος με αέρα αλλά με μεγάλη προσοχή για να μην καεί η σοκολάτα-κουβερτούρα.

Το προϊόν πρέπει να λιώσει υπό ανάδευση για να ομογενοποιηθεί σωστά. Η χρήση του ξεκινάει όταν έχει λιώσει τελείως.

## 2) Συμμετρίαση / Στρώσιμο

Το στρώσιμο παλιά γινότανε με το χέρι στο μάρμαρο αλλά πλέον αυτή η παραδοσιακή τεχνική έχει σχεδόν εκλείψει και γίνεται με αυτόματα μηχανήματα. Ο κάθε κατασκευαστής δίνει τις δικές του οδηγίες, οι οποίες πρέπει να ακολουθούνται. Οποσδήποτε όμως η λιωμένη σοκολάτα θα πρέπει να είναι τουλάχιστον στη θερμοκρασία των 45°C min. Είναι σημαντικό να ελέγχεται η θερμοκρασία των οργάνων θερμοκρασίας του μηχανήματος με ένα θερμόμετρο χειρός για να επιβεβαιώνεται η ορθή λειτουργία του. Σαν γενικός κανόνας η θερμοκρασία συμμετρίασης είναι 28°C και η θερμοκρασία χρήσης είναι 31°C. Το μηχάνημα θα πρέπει να πιάνει αυτές τις θερμοκρασίες σε εύλογο χρονικό διάστημα.





## 3) Αποθήκευση σοκολάτας

Οι σοκολάτες πρέπει να αποθηκεύονται σε κλιματιζόμενους χώρους με θερμοκρασία 22°C max και υγρασία 70% max.

## 1. Fat Bloom (Άσπρισμα λίπους)

### Πιθανές αιτίες:

- Έχουν ρυθμιστεί λάθος οι θερμοκρασίες κατά τη συμμετρίαση-στρώσιμο ή υπάρχει αστάθεια αυτών κατά την πορεία λειτουργίας του μηχανήματος.
- Έχουν ρυθμιστεί λάθος οι θερμοκρασίες ψύξης ή υπάρχει αστάθεια στη θερμοκρασία του ψυγείου.
- Λάθος συνθήκες αποθήκευσης.
- Έχουν προστεθεί ξένα λιπαρά, μη συμβατά, στη σοκολάτα.



## 2. Προϊόντα χωρίς λάμψη(μουντά- θαμπά).

- Η σοκολάτα είναι ασπρισμένη.
- Η θερμοκρασία επεξεργασίας της σοκολάτας ήτανε πολύ χαμηλή.
- Η θερμοκρασία ψύξης ήτανε χαμηλή.
- Η υγρασία του χώρου αποθήκευσης ήτανε πολύ υψηλή.

# ΤΟ... ΣΥΣΤΑΤΙΚΟ ΤΗΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ





**Ευχαριστώ για  
την προσοχή σας**

**Παπαδόπουλος Μιλτιάδης**  
**Χημικός**