

**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ
ΤΟΜΕΑΣ ΦΑΡΜΑΚΟΓΝΩΣΙΑΣ**

- **ΣΑΚΧΑΡΑ**
- **ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**
- **ΤΡΟΠΟΙ ΓΡΑΦΗΣ**
- **ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΣΑΚΧΑΡΩΝ**
- **ΜΟΝΟΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ**
- **ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ**
- **ΚΥΡΙΕΣ ΔΡΟΓΕΣ**

**ΠΡΟΚΟΠΙΟΣ ΜΑΓΙΑΤΗΣ
ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

<http://eclass.uoa.gr/courses/PHARM168/>



Σάκχαρα ορισμός

- Τα σάκχαρα είναι κοινά συστατικά όλων των ζώντων οργανισμών.
- Συχνά ονομάζονται υδατάνθρακες και είναι, γενικότερα, πολυυδροξυλιωμένες ενώσεις που περιέχουν καρβονύλιο (αλδεϋδικό ή κετονικό).
- Στην ίδια κατηγορία εντάσσονται και τα προϊόντα οξείδωσης ή αναγωγής των σακχάρων (ουρονικά οξέα, πολυόλες), καθώς και τα εστερικά, αιθερικά, και αζωτούχα παράγωγά τους (αμινοσάκχαρα).
- Από τον γενικό τύπο $C_n(H_2O)_n$, στα αγγλικά *carbohydrate(s)*

Στους φυτικούς οργανισμούς απαντώνται :

- σαν δομικά στοιχεία στήριξης (κυτταρίνη και άλλοι πολυσακχαρίτες των τοιχωμάτων)
- σαν ενεργειακές αποθήκες, υπό μορφή πολυμερών (άμυλο) που αποθηκεύουν την ηλιακή ενέργεια, η οποία προσλαμβάνεται με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης
- σαν συστατικά διαφόρων μεταβολιτών: νουκλεϊκά οξέα, συνένζυμα, καθώς και υπό τη μορφή πολυάριθμων γλυκοσιδών, ο ρόλος των οποίων σπάνια είναι αποσαφηνισμένος.
- σαν απαραίτητα πρόδρομα μόρια όλων των υπολοίπων μεταβολιτών: σχηματίζονται κατά τη διάρκεια της φωτοσύνθεσης από διοξείδιο του άνθρακα και νερό και αποτελούν τη βάση για το σχηματισμό όλων των οργανικών ενώσεων των ζώντων οργανισμών.

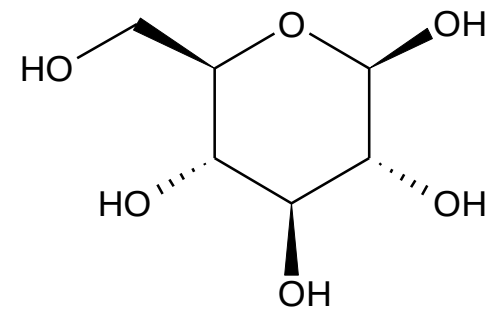
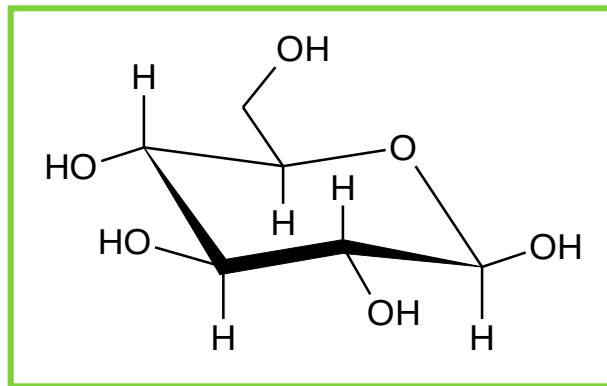
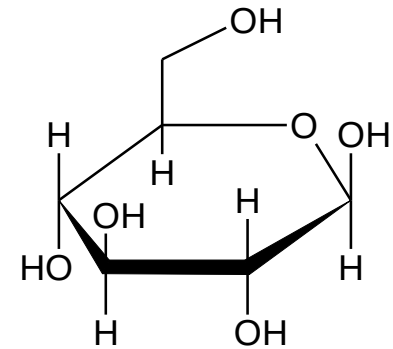
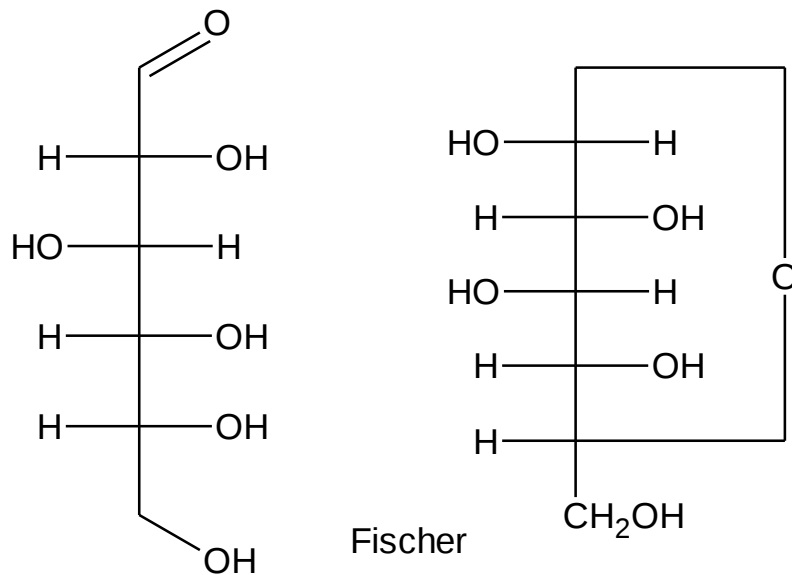
Κατηγορίες:

- **Μονοσακχαρίτες (ή απλά σάκχαρα)** με γενικό τύπο $C_n(H_2O)_n$, τα οποία χαρακτηρίζονται από την παρουσία μιας αλδεϋδικής (αλδόζες) ή κετονικής καρβονυλομάδας (κετόζες) και από $(n-1)$ υδροξυλομάδες. Ο αριθμός ατόμων άνθρακα κυμαίνεται από τρεις μέχρι εννέα, ωστόσο συνήθως είναι πέντε (πεντόζες) ή έξι (εξόζες).
- **Ολιγοσακχαρίτες και πολυσακχαρίτες**, που προέρχονται από συνδυασμό περισσότερων μονοσακχαριτών, μέσω των λεγόμενων γλυκοσιδικών δεσμών (απλοί ή αληθείς σακχαρίτες ή ολοσίδες) ή συνδυασμό μονοσακχαριτών με άλλες μη σακχαριδικές ενώσεις (συζευγμένοι σακχαρίτες ή ετεροσίδες ή ετροσιδικοί γλυκοσίδες):
- τα 2-δεσοξυ- και οι 6-δεσοξυ- σάκχαρα περιέχουν $n-2$ υδροξυλομάδες, ενώ υπάρχουν και τα 2,6-διδεσοξυ σάκχαρα
- glycoside -glucoside

Ολοσίδες - Ετεροσίδες

- **Απλοί ή αληθείς σακχαρίτες ή ολοσίδες:** προέρχονται από τη σύζευξη μονοσακχαριτών. Ανάλογα με τον αριθμό των δομικών μονάδων διακρίνονται σε ολιγοσακχαρίτες (<10 μονάδες) και σε πολυσακχαρίτες (>10 μονάδες).
-
- **Ετεροσίδες ή συζευγμένοι σακχαρίτες:** είναι αποτέλεσμα σχηματισμού δεσμού μεταξύ ενός σακχάρου (μονοσακχαρίτη ή ολιγοσακχαρίτη και ενός μορίου μη σακχάρου (γενίνη ή άγλυκο).
- N-γλυκοσίδης (π.χ. τα νουκλεοτίδια).
- αλκοολική ή φαινολική υδροξυλομάδα : O-γλυκοσίδης. Εδώ ανήκει η συντριπτική πλειοψηφία των αναρίθμητων ετεροσιδών που χαρακτηρίζουν το φυτικό βασίλειο (σαπωνίνες, φλαβονοειδή, γλυκοαλκαλοειδή κλπ).
- Επίσης, υπάρχουν και οι C-γλυκοσίδες, στους οποίους ο δεσμός σακχάρου-γενίνης δημιουργείται απ' ευθείας ανάμεσα σε δύο άτομα άνθρακα (αλοΐνη από την αλόη, φλαβονοειδή της πασιφλόρα).
- Τέλος, οι S-ετεροσίδες, θειούχα δομικά ανάλογα των O-ετεροσιδών, γνωστοί και με την ονομασία γλυκοσινολίδια «glucosinolates», χαρακτηρίζουν ορισμένα φυτικά είδη, ιδίως στις οικογένειες Brassicaceae και Carparidaceae.

ΤΡΟΠΟΙ ΓΡΑΦΗΣ ΣΑΚΧΑΡΩΝ

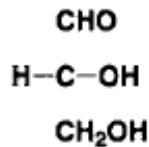


Ανάκλινδρο

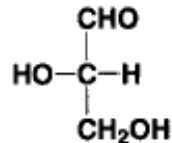
stereo- προβολή

β-D-γλυκόζη

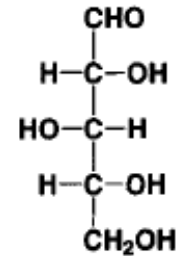
Ονοματολογία σακχάρων



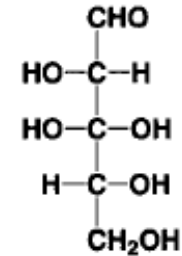
D-Glyceraldehyde



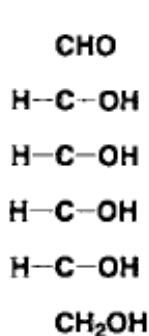
L-Glyceraldehyde



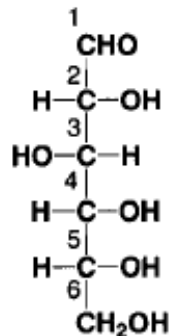
D-Xylose



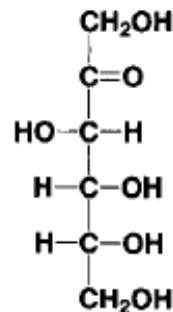
D-Arabinose



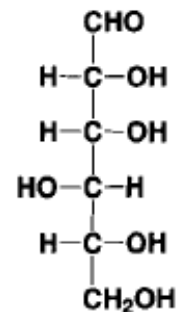
D-Allose



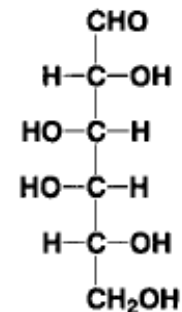
D-Glucose



D-Fructose



D-Gulose



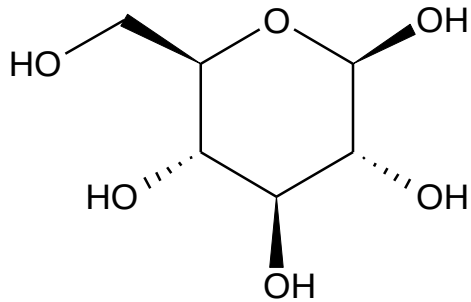
D-Galactose

Η ονομασία των σακχάρων βασίζεται στον αριθμό ατόμων άνθρακα του μορίου: τετρόζη, πεντόζη, εξόζη, επτόζη, και στο είδος της καρβονυλομάδας (π.χ. η D-ριβόζη και η D-ξυλόζη είναι αλδόζες ενώ η D-ριβουλόζη και η D-ξυλουλόζη είναι κετόζες).

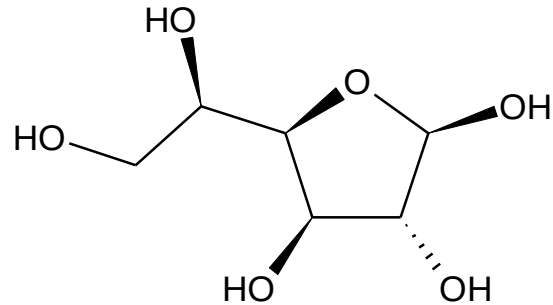
Η αρίθμηση των ατόμων άνθρακα πραγματοποιείται με αφετηρία τον αλδευδικό άνθρακα ή, στις κετόζες, με τρόπο τέτοιο ώστε ο κετονικός άνθρακας να φέρει τη μικρότερη αρίθμηση.

Πυρανόζες-φουρανόζες

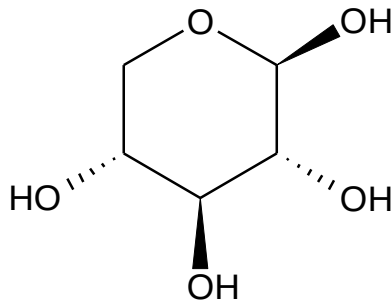
Πεντόζες-εξόζες



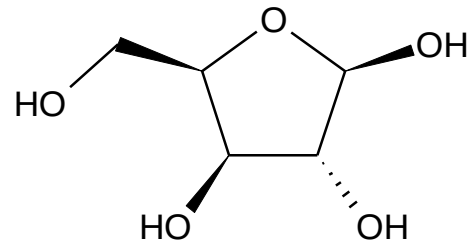
β -D-Glucopyranose



β -D-Glucofuranose



β -D-Xylopyranose



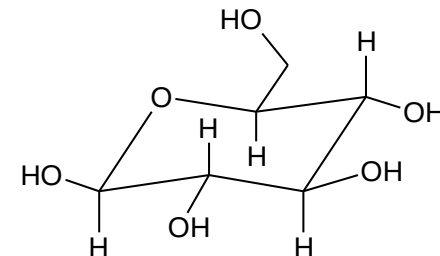
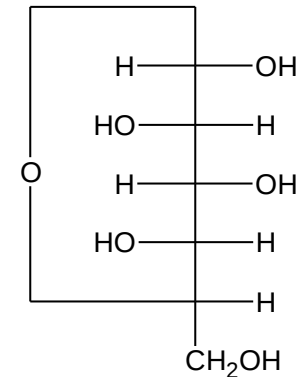
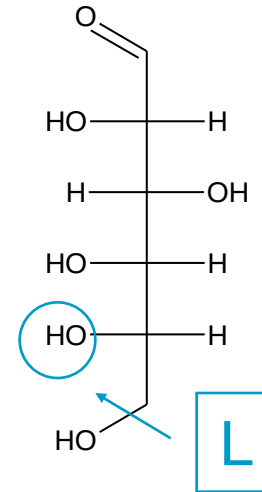
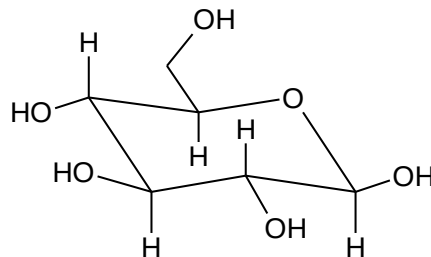
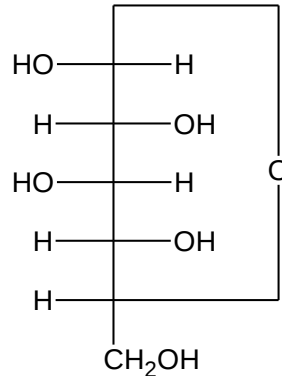
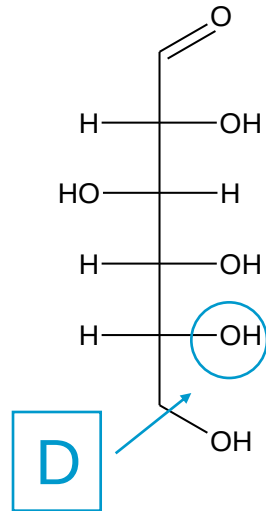
β -D-Xylofuranose

ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΣΕ D/L

Το τελευταίο OH
Προς τα δεξιά
 $\Rightarrow$ D

Το τελευταίο OH
Προς τα
αριστερά
 $\Rightarrow$ L

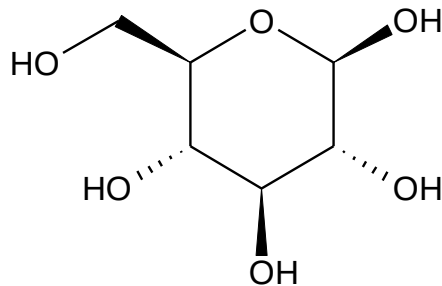
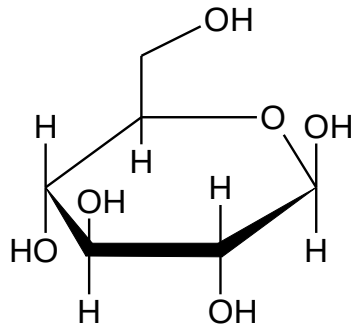
$\Rightarrow$ Αυθαίρετος
ορισμός 1906 με
βάση τη (+)
γλυκεριναλδεύδη
 $\Rightarrow \neq$ Στροφική
ικανότητα



Διάκριση σε α/β ανωμερή

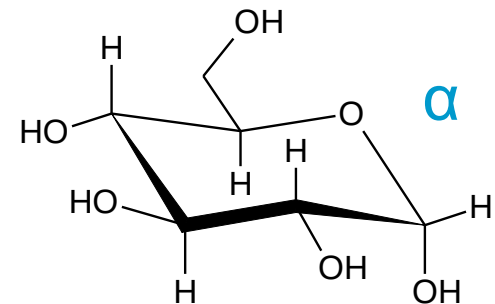
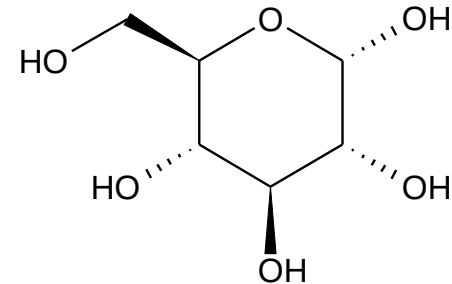
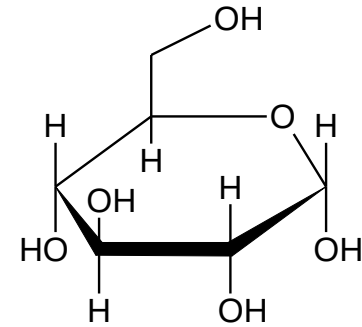
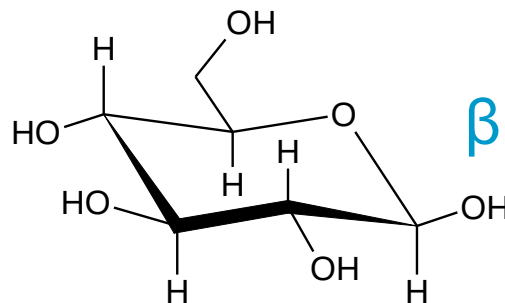
β =

**Πάνω
από το
επίπεδο**



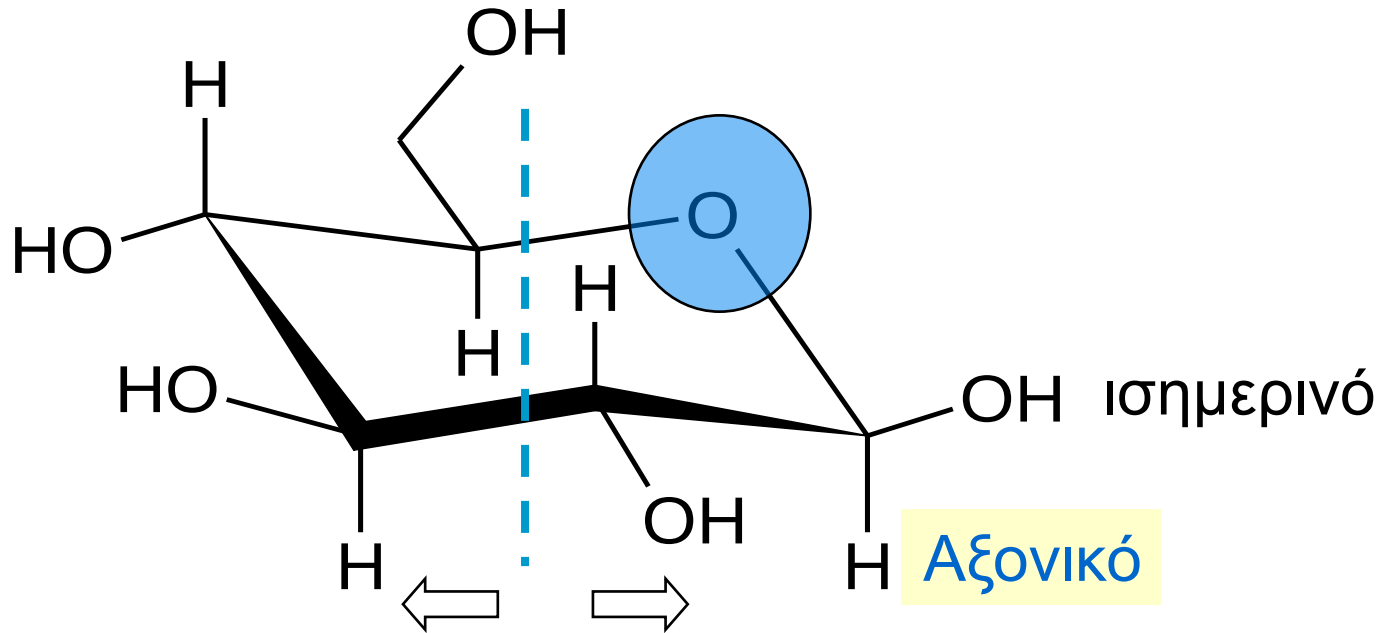
α =

**κάτω
από το
επίπεδο**



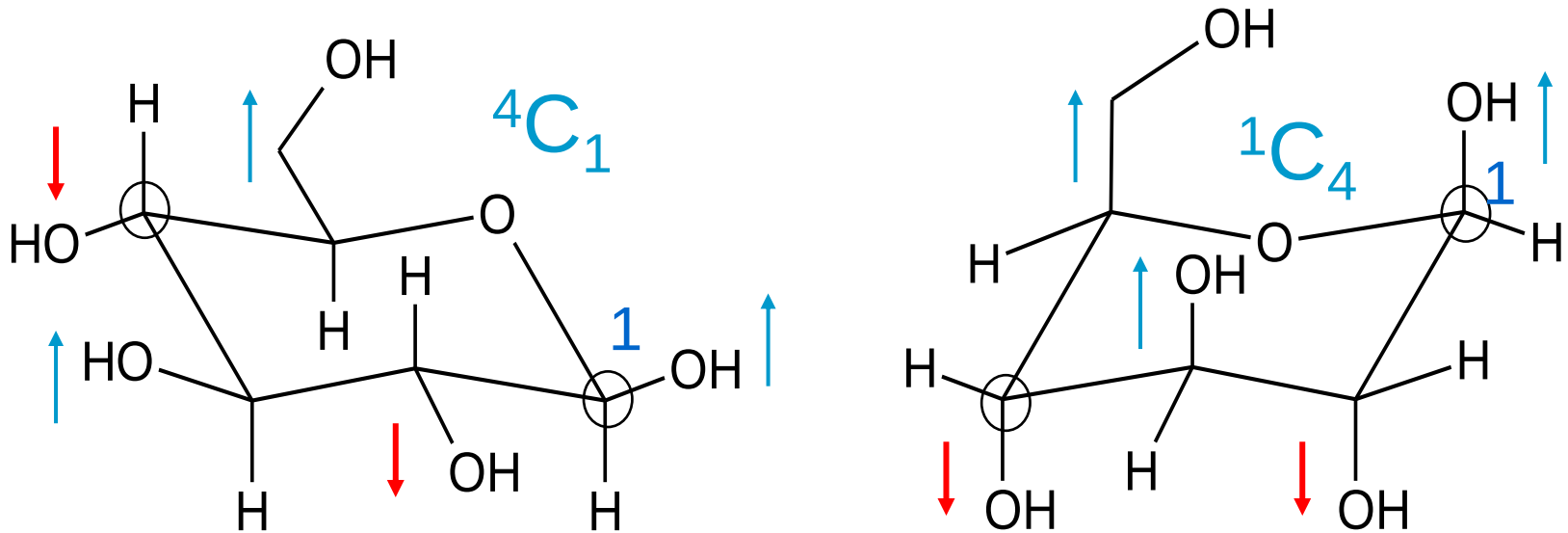
Ισχύει για τα D-σάκχαρα

Τρόπος γραφής ανακλίνδρου Αξονική-ισημερινή διάταξη



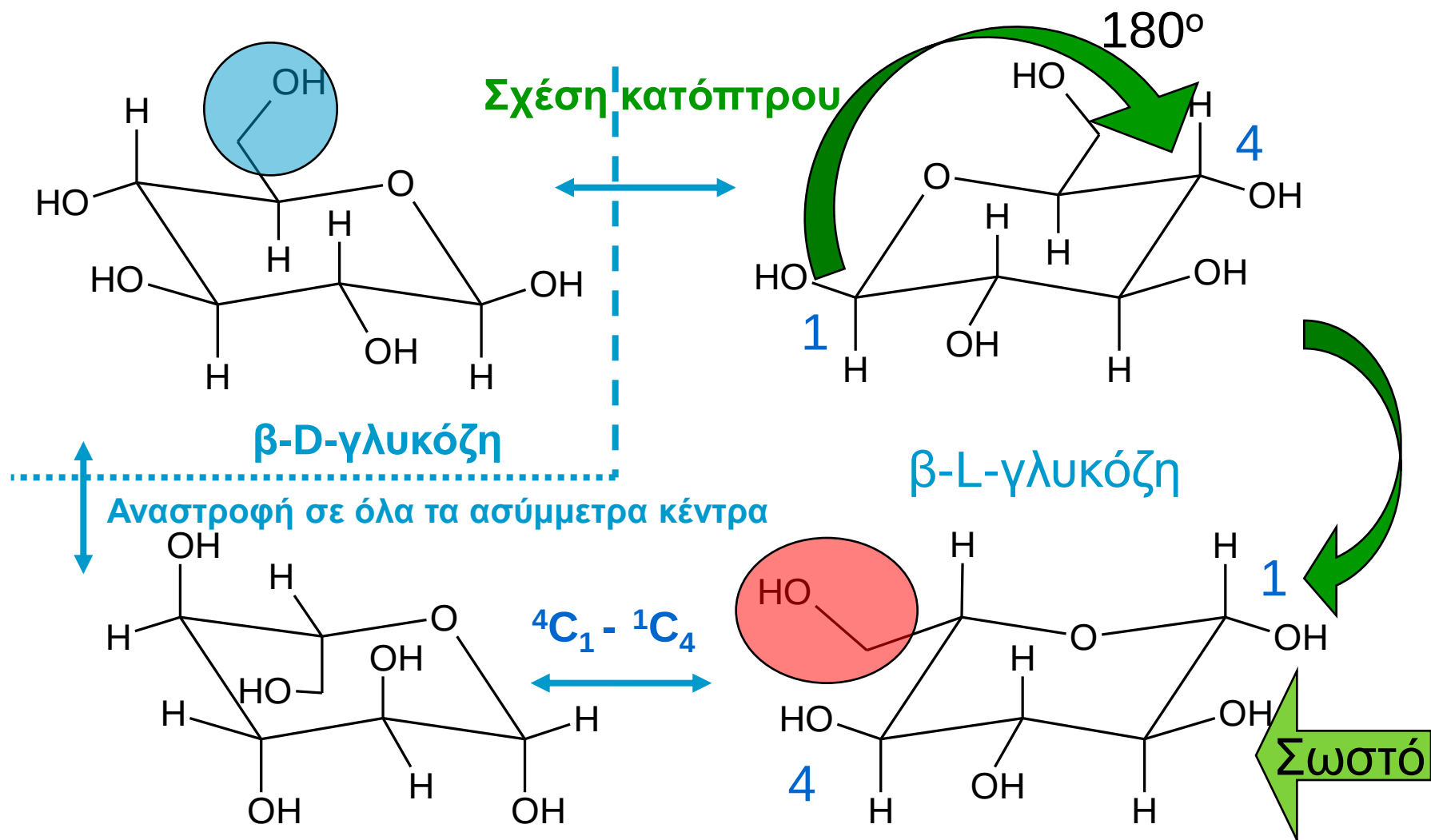
- Το ετεροκυκλικό οξυγόνο τοποθετείται πίσω δεξιά και η ανωμερική θέση δίπλα του δεξιά.
- Οι αξονικοί υποκαταστάτες τοποθετούνται εναλλάξ κάθετα πάνω και κάτω από το επίπεδο με κατεύθυνση προς το σημείο που δείχνει η γωνία του ανακλίνδρου στην οποία συνδέονται.
- Οι ισημερινοί υποκαταστάτες συνδέονται σε κάθε σημείο με αντίθετη κατεύθυνση από τους αξονικούς και κοιτάζοντας δεξιά ή αριστερά ανάλογα με τα αν βρίσκονται δεξιά ή αριστερά της κεντρικής γραμμής

Διαμορφωμερή ${}^1C_4 - {}^4C_1$



- Τόσο η σχετική όσο και η απόλυτη στεreoχημεία στις παραπάνω δομές είναι ταυτόσημη. Έχουν ισομέρεια διαμόρφωσης.
- Για κάθε σάκχαρο επικρατεί διαφορετικό διαμορφωμερές με βασικό κριτήριο ο ογκωδέστερος υποκαταστάτης να είναι σε ισημερινή διάταξη
- Για τη **β-D-γλυκόζη** επικρατεί η διαμόρφωση 4C_1 . Είναι η πιο διαδεδομένη δομική μονάδα στη φύση γιατί όλοι οι υποκαταστάτες έχουν ισημερινή διάταξη

D/L σε ανόκλινδρο

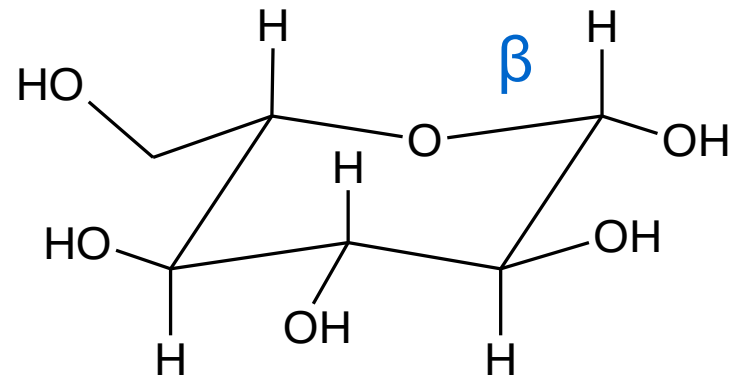
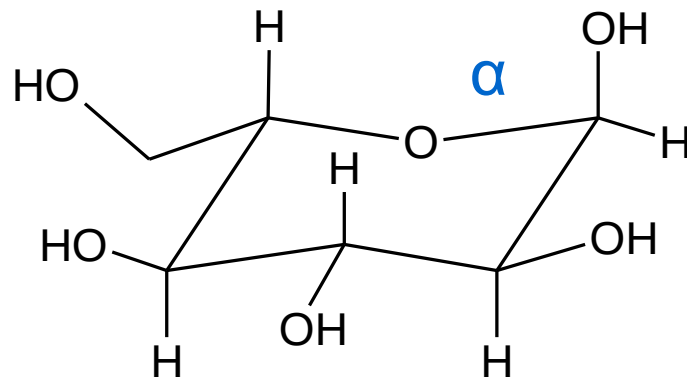


- D: ο υποκαταστάτης της 6 θέσης πάνω από το επίπεδο
- L: ο υποκαταστάτης της 6 θέσης κάτω από το επίπεδο

α/β στα L σάκχαρα

- Στα L σάκχαρα έχουμε αντιστροφή της έννοιας α και β στην ανωμερική θέση με την προϋπόθεση ότι το ετεροκυκλικό οξυγόνο γράφεται πίσω και δεξιά με την ανωμερική θέση δεξιά δίπλα στο οξυγόνο

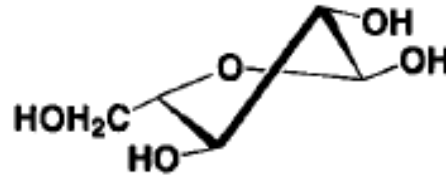
L-γλυκόζη



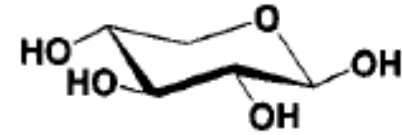
Στα L σάκχαρα: β = κάτω από το επίπεδο
α = πάνω από το επίπεδο

ΚΥΡΙΟΤΕΡΟΙ ΦΥΤΙΚΟΙ ΜΟΝΟΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ

- Πεντόζες:



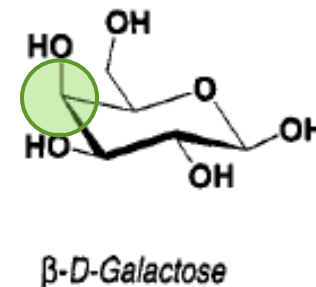
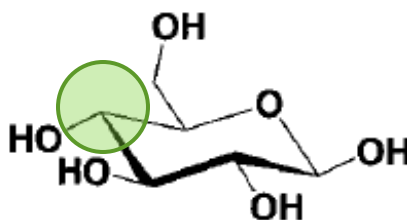
α-L-Arabinofuranose



β-D-Xylopyranose

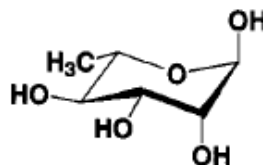
- Η **D-ριβόζη** είναι κοινό συστατικό γενικής εξάπλωσης (νουκλεϊκά οξέα) και οι φωσφορικοί εστέρες της κατέχουν θεμελιώδη μεταβολική σημασία. Το ίδιο ισχύει και για την αντίστοιχη κετόζη, την D-ριβουλόζη.
- Η **L-αραβινόζη και η D-ξυλόζη** είναι συνηθισμένα συστατικά πολύπλοκων πολυσακχαριτών: ημικυτταρίνες (ξυλογλυκάνες, ξυλάνες, γλυκουρονοξυλάνες, αραβινοξυλάνες, γλυκουρονοαραβινοξυλάνες), πολυσακχαρίτες πηκτίνης, βλέννες και πολυμερή φυτικά εκκρίμματα (κόμμεα). Απαντώνται επίσης σε διάφορους ετεροσίδες γλυκοσίδες, κυρίως φαινολικούς.

Εξόζες

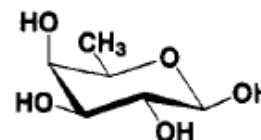


- Οι περισσότερες απαντώνται σχεδόν παντού: αυτό ισχύει για την **D-γλυκόζη** ή την **D-μαννόζη** (επιμερές της D-γλυκόζης στον C-2), καθώς επίσης για την **D-γαλακτόζη**, επιμερές της D-γλυκόζης στον C-4. Αν και η γλυκόζη απαντάται τόσο ελεύθερη, όσο και μέσα σε πολυσακχαριτικές δομές (άμυλο, κυτταρίνη και άλλες γλυκάνες), τα επιμερή της στον C-2 και C-4 υπάρχουν σχεδόν αποκλειστικά σαν πολυμερή (π.χ. μαννάνες, γλυκο- και γαλακτομαννάνες των Fabaceae). Η D-γαλακτόζη είναι πιο κοινή σε μορφή ετεροσιδικού γλυκοσίδη
- Η κετόζη που αντιστοιχεί στην D-γλυκόζη και την D-μαννόζη είναι η D-φρουκτόζη. Υπάρχει άφθονη σε ελεύθερη μορφή στα φρούτα, ενώ είναι εξίσου διαδεδομένη και σαν δισακχαρίτης (σακχαρόζη). Απαντάται επίσης σε ολιγοσακχαρίτες, π.χ. σε παράγωγα σακχαρόζης με γαλακτόζη: ραφινόζη, σταχυόζη και υψηλότερου Μ.Β. ομόλογα μόρια. Η ίδια κετόζη μπορεί επίσης να σχηματίζει αποθηκευτικά πολυμερή, τις φρουκτάνες (ινουλίνες, φλειΐνη).
- Στις ολιγομερείς και πολυμερείς δομές, η D-φρουκτόζη βρίσκεται υπό μορφή β-D-φρουκτοφουρανόζης, ενώ στην ελεύθερη κατάσταση ευνοείται η μορφή β-D-φρουκτοπυρανόζης, που είναι πιο σταθερή. Οι υπόλοιπες εξόζες είναι πιο σπάνιες στα ανώτερα φυτά (D-αλλόζη, D-ιδόζη).

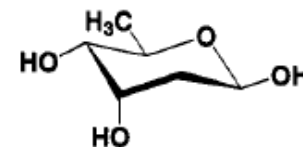
Δεσοξυ- σάκχαρα



α -L-Rhamnose



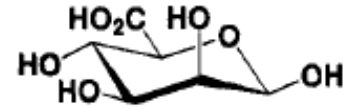
β -D-Fucose



β -D-Digitoxose

- **2-δεσοξυριβόζη**: συστατικό του DNA,
- στα φυτά κυρίως συμβαίνει μια ή δύο αλκοολούχες ομάδες ενός σακχάρου να απομακρύνονται με αναγωγή, π.χ. οι 6-δεσοξυεξόζες και οι 2,6-διδεσοξυεξόζες.
- **6-Δεσοξυεξόζες**. Σε μερικές περιπτώσεις έχουν ευρεία εξάπλωση, όπως η L-ραμνόζη (=6-δεσοξυ-L-μαννόζη), ένα συστατικό ετερογενών πολυσακχαριτών και αναρίθμητων γλυκοσιδών.
- Η L-φουκόζη, η οποία είναι η 6-δεσοξυ-L-γαλακτόζη, είναι χαρακτηριστική στα πολυμερή από φύκη Phaeophyceae, και σε ορισμένα κόμμεα (τραγάκανθα). Η D-κινόβόζη (= 6-δεσοξυ-D-γλυκόζη) είναι το σακχαριτικό τμήμα τριτερπενικών γλυκοσιδών από είδη *Cinchona*.
- Ορισμένες 6-δεσοξυεξόζες απαντούν σαν μεθυλεστέρες και είναι χαρακτηριστικές των καρδιοτονωτικών γλυκοσιδών, όπως η L-θιβετόζη (=6-δεσοξυ-3-O-μεθυλο-L-γλυκόζη) και η D-διγιταλόζη (=6-δεσοξυ-3-O-μεθυλο-D-γαλακτόζη).
- **2,6-Διδεσοξυεξόζες**. Στα σάκχαρα αυτά, τα οποία, όπως και τα προηγούμενα, συχνά είναι μεθυλιωμένα και χαρακτηριστικά των καρδιοτονωτικών γλυκοσιδών, συμπεριλαμβάνεται η D-διγιτοξόζη (=2,6-διδεσοξυ -D-αλλόζη), η L-ολεανδρόζη (=2,6-διδεσοξυ-3-O-μεθυλο-L-μαννόζη) και η D-σιμαρόζη (=2,6- διδεσοξυ -3-O-μεθυλο- D-αλλόζη).

Ουρονικά οξέα

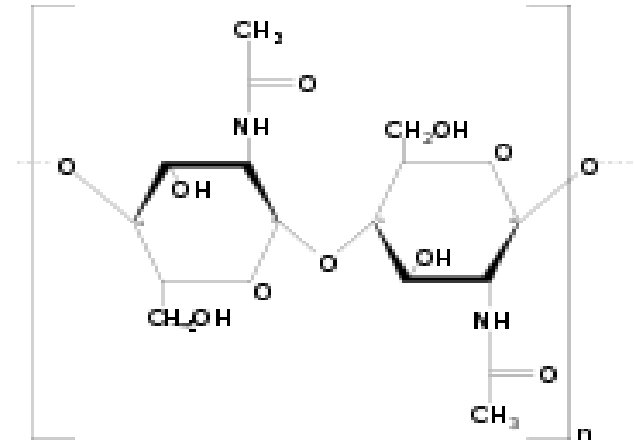


β-D-Mannuronic acid

- Τα ουρονικά οξέα είναι προϊόντα οξείδωσης εξοζών, με τη δράση ειδικών αφυδρογονασών, στα οποία η πρωτοταγής υδροξυλομάδα έχει οξειδωθεί σε καρβοξυλομάδα.
- Το D-γλυκουρονικό και το D-γαλακτουρονικό οξύ είναι φυσιολογικά συστατικά των πολυσακχαριτών των τοιχωμάτων (ιδιαίτερα της πηκτίνης), των βλεννών (π.χ. αλθαία), καθώς και των περισσότερων πολυσακχαριτικής φύσης εκκριμάτων (π.χ. κόμμι στερκούλιας).
- Άλλα οξέα, λιγότερο κοινά, είναι επίσης συστατικά πολυμερών, όπως το D-μαννουρονικό οξύ και το L-γουλουρονικό οξύ, από τα οποία προέρχονται τα αλγινικά οξέα του γένους *Fucus*.

Αμινοσάκχαρα

- Τα αμινοσάκχαρα είναι θεμελιώδη συστατικά των βακτηριακών πολυσακχαριτών.
- Βρίσκονται υπό μορφή πολυμερών στα αρθρόποδα (έντομα) και στα μαλακόστρακα καρκινοειδή (χιτίνη), είναι συστατικά των ζωικών γλυκοπρωτεϊνών και είναι παρόντα σε ορισμένους μύκητες
- Σπάνια σε ανώτερα φυτά (π.χ. η 2-ακεταμιδο-2-δεσοξυ-D-γλυκόζη των γλυκοπρωτεϊνών και των γλυκολιπιδίων).



ΚΥΡΙΟΤΕΡΟΙ ΜΟΝΟΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ ΜΕ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ

- Γλυκόζη
- Προϊόντα υδρόλυσης αμύλου
- Φρουκτόζη

ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΜΟΝΟΣΑΚΧΑΡΙΤΩΝ ΜΕ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ

- Σορβιτόλη
- Μαννιτόλη
- Ξυλιτόλη
- Ασκορβικό οξύ

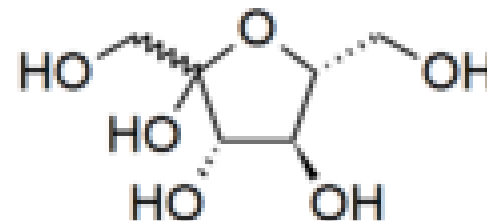
A. Γλυκόζη

- Αν και παρούσα σε αφθονία σε πολλά φυτικά είδη, η γλυκόζη δεν παραλαμβάνεται με εκχύλιση για εμπορική χρήση. Παρασκευάζεται με ενζυματική υδρόλυση του αμύλου, με συνδυασμένη δράση της α-αμυλάσης και της αμυλογλυκοσιδάσης.
- **Μορφές γλυκόζης:** γλυκόζη άνυδρη, μονοϋδρική γλυκόζη και υγρή γλυκόζη (3^η έκδοση της ευρωπαϊκής Φαρμακοποιίας).
- Η διαφορά ανάμεσα στις δύο φαρμακευτικές μορφές γλυκόζης σε σκόνη (άνυδρη και μονοϋδρική) είναι ότι η δεύτερη έχει περιεκτικότητα σε νερό μεταξύ 7 και 9,5%. Η υγρή φαρμακευτική γλυκόζη έχει DE > 20 – DE είναι τα ισοδύναμα δεξτρόζης ή το ποσοστό αναγωγικών σακχάρων ως προς την ξηρή μάζα, εκφρασμένων σε γλυκόζη (δεξτρόζη)
- **Χρήση:** Η γλυκόζη χορηγείται παρεντερικά υπό μορφή υδατικού διαλύματος. Οι ενδείξεις για χορήγηση ενέσιμου διαλύματος (5 και 10%) είναι: πρόληψη της ενδο- και εξωκυττάριας αφυδάτωσης, συνήθους ενυδάτωση (όταν η απώλεια νερού υπερβαίνει την απώλεια χλωριούχου νατρίου και άλλων ηλεκτρολυτών), προφύλαξη και θεραπεία της κέτοσης σε περιπτώσεις υποσιτισμού. Τα διαλύματα αυτά είναι μέσον χορήγησης θερμίδων, αλλά και φαρμάκων προ-, κατά και μετά από χειρουργικές επεμβάσεις. Ενέσιμα διαλύματα υπερτονικά (15, 20, 30 και 50%) προορίζονται για παρεντερική θρέψη (πρόσληψη θερμίδων) και θεραπευτική αγωγή της υπογλυκαιμίας.

B. Άλλα προϊόντα βιομηχανίας αμύλου

- Οι **μαλτοδεξτρίνες** έχουν χαμηλή τιμή DE (< 20) «μίγμα πολυσακχαριτών, αποτέλεσμα μερικής υδρόλυσης του αμύλου». Είναι λευκή σκόνη, η οποία διασπείρεται στο νερό και δίνει παχύρευστο υγρό. Οι μαλτοδεξτρίνες χρησιμοποιούνται σε παιδικές τροφές, σαν συγκολλητικοί παράγοντες για χειρουργικούς επιδέσμους και, στη φαρμακοτεχνία, για την κοκκοποίηση ή και σαν υπόστρωμα κατά την ξήρανση δια ψεκασμού.
- Τα **σιρόπια γλυκόζης** χαρακτηρίζονται από την τιμή DE και από το βαθμό πολυμερισμού (DP) των σακχάρων από τα οποία σχηματίζονται. Χρησιμοποιούνται κυρίως στην τεχνολογία τροφίμων.
- Τα **σιρόπια γλυκόζης εμπλουτισμένα σε φρουκτόζη** (HFCS, high fructose corn syrups) ονομάζονται και «ισογλυκόζες». Περιέχουν 40 – 90% φρουκτόζη και παρασκευάζονται με ενζυματική μετατροπή των σιροπιών γλυκόζης και στη συνέχεια, για τα HFS 80 – 90, με χρωματογραφικό διαχωρισμό της γλυκόζης, με ρητίνες. Τα HFS, κυρίως τα τα HFS - 42 και HFS - 55, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν γλυκαντικοί παράγοντες σε υγρά παρασκευάσματα. Χρησιμοποιούνται ευρέως στην τεχνολογία τροφίμων (αεριούχα ποτά, γαλακτοκομικά προϊόντα, προϊόντα αρτοποιίας κλπ.)

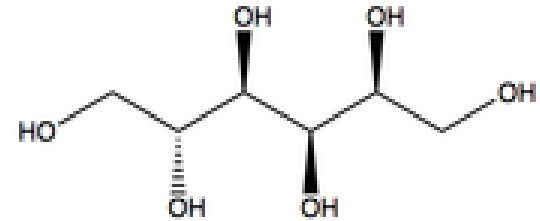
Γ. D-φρουκτόζη



- Παρούσα σε όλα σχεδόν τα φρούτα, καθώς και στο μέλι, η D-φρουκτόζη είναι δυνατόν να παραληφθεί βιομηχανικά με υδρόλυση της ινουλίνης (πολυμερές χαρακτηριστικό ορισμένων Asteraceae: ηλίανθος, κιχώριο), με διαχωρισμό από ιμβερτοσάκχαρα ή από HFCS.
- D-φρουκτόζη = λεβουλόζη.
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για παρεντερική σίτιση και επίσης, είναι σάκχαρο με ενδιαφέρουσα χρήση στη δίαιτα ορισμένων διαβητικών και στη διατροφή των αθλητών. Η απορρόφησή της από το έντερο είναι βραδεία και δεν διεγείρει την έκκριση ινσουλίνης. Ο μεταβολισμός της γίνεται στο ήπαρ. Χρησιμοποιείται επίσης στο πεδίο της διατροφής σαν γλυκαντικό, με γλυκαντική ικανότητα 1,7 φορές μεγαλύτερη από εκείνη της σακχαρόζης.
- ιμβερτοσάκχαρα = Μίγμα σακχαρόζης, γλυκόζης και φρουκτόζης που παραλαμβάνεται με διάφορους τρόπους από τη σακχαρόζη (όξινη υδρόλυση, ενζυματική υδρόλυση ή ιμβερτοποίηση με ισχυρά όξινες κατιονανταλλακτικές ρητίνες)

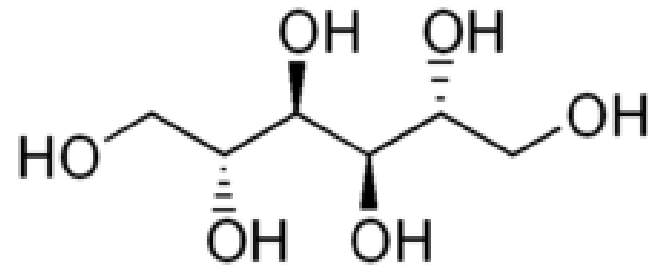
D-σορβιτόλη

[D- γλυκιτόλη]



- Η πολυαλκοόλη αυτή υπάρχει σε φυσική κατάσταση στα φρούτα ορισμένων ειδών Rosaceae, ιδιαίτερα στο *Sorbus aucuparia* L., καθώς και στο θαλλό κάποιων φυκών. Παραλαμβάνεται βιομηχανικά με καταλυτική υδρογόνωση υπό πίεση ή με ηλεκτρολυτική αναγωγή της D-γλυκόζης.
- Στη θεραπευτική εκμεταλλευόμαστε την χολαγωγό δράση της σορβιτόλης. Χρησιμοποιείται στη **συμπτωματική αγωγή κατά της δυσκοιλιότητας και της δυσπεψίας**.
- Σε έγχυση, χρησιμοποιούνται διαλύματα 5 και 10%, όπως τα αντίστοιχα διαλύματα της γλυκόζης στην πρόληψη της αφυδάτωσης, στη ενυδάτωση όταν η απώλεια νερού υπερβαίνει την απώλεια χλωριούχου νατρίου και άλλων ηλεκτρολυτών, στην πρόληψη και θεραπεία της κέτοσης σε περιπτώσεις υποσιτισμού, σε δίαιτες πρόσληψης θερμίδων, σαν μέσον χορήγησης φαρμάκων προ-, και μετά από χειρουργικές επεμβάσεις. Οι προφυλάξεις κατά τη χρήση είναι ίδιες με εκείνες που αφορούν τη γλυκόζη.
- Η D-σορβιτόλη σαν γλυκαντικός παράγων χρησιμοποιείται ως υποκατάστατο της σακχαρόζης στους διαβητικούς (μετατρέπεται σε D-φρουκτόζη, η οποία περαιτέρω μεταβολίζεται σε γλυκογόνο). Χρησιμοποιείται συχνά στη φαρμακοτεχνία σαν ρυθμιστικό υγρασίας σε κόνεις, σαν σταθεροποιητής σε αλοιφές, σαν πλαστικοποιητής στη ζελατίνη, σαν επιβραδυντής της κρυστάλλωσης σε σάκχαρα κλπ.
- Υφίσταται ζύμωση πολύ αργά, και δεν προκαλεί εύκολα τερηδόνα. Είναι πολύ ευδιάλυτη, πολύ υγροσκοπική, δεν συμμετέχει εύκολα σε αντιδράσεις Maillard, δεν υφίσταται εύκολα μικροβιακή διάσπαση και χρησιμοποιείται ευρέως επικουρικά στην τεχνολογία τροφίμων (E₄₂₀). Είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα για την ικανότητά της να μειώνει τα επίπεδα ενεργότητας του νερού, για τη δράση της ως πλαστικοποιητή της υφής και για τη «δροσερά» γλυκιά γεύση της, που είναι αποτέλεσμα αρνητικής ενθαλπίας διαλυτοποίησης

D-μαννιτόλη



- **Προέλευση.** Η D-μαννιτόλη υπάρχει σε φυσική κατάσταση στο φυτό *Fraxinus ornus* (Μελία) και σε σημαντική ποσότητα στο θαλλό του φαιοφύκους *Laminaria*.
- Βιομηχανικά παρασκευάζεται με επιμερισμό της D-γλυκόζης σε αλκαλικό περιβάλλον και στη συνέχεια με καταλυτική ή ηλεκτρολυτική αναγωγή.
- **Ιδιότητες.** Η D-μαννιτόλη πρακτικά δεν μεταβολίζεται και χορηγείται παρεντερικά σαν **οσμωτικό διουρητικό**. Διηθείται ταχέως στο σπείραμα και δεν υφίσταται πρακτικά καμμία επαναρόφηση στα νεφρικά σωληνάκια.
- **Χρήσεις.** Η μαννιτόλη είναι **χολαγωγό και υπακτικό** και προτείνεται, σε χορήγηση από το στόμα, για τη **συμπτωματική θεραπεία της δυσπεψίας** (επιγαστρική διάταση, αργή πέψη, ναυτίες), και επικουρικά στην **αντιμετώπιση της δυσκοιλιότητας**. Αντένδειξη: απόφραξη των χοληφόρων οδών.
- Σε έγχυση χρησιμοποιούνται υπέρτονα διαλύματα μαννιτόλης στις ακόλουθες περιπτώσεις: ολιγουρία και ανουρία πρόσφατα εγκαθιδρυμένη (διάλυμα 10%), ελάττωση ενδοκρανιακής πίεσης για την αντιμετώπιση εγκεφαλικών οιδημάτων, αυξημένη ενδοφθάλμια πίεση (διάλυμα 20%).
- Είναι ελάχιστα υγροσκοπική, δεν προκαλεί εύκολα τερηδόνα και χρησιμοποιείται στην παρασκευή διαφόρων στερεών φαρμακοτεχνικών μορφών. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην ανθρώπινη διατροφή (E_{421}) και σαν γλυκαντικό από διαβητικούς.

Fraxinus ornus L., Oleaceae Μελία



MANNA ASH *Fraxinus ornus*

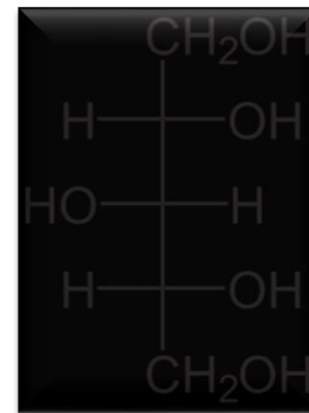
Η μελία, είδος της Μεσογείου. Με χάραξη του φλοιού κατά τη διάρκεια ξηρής και ζεστής εποχής παραλαμβάνεται έκκριμα, το μάννα.

Το μάννα εμφανίζεται σαν υποκίτρινα και άοσμα τεμάχια ακανόνιστου σχήματος «δάκρυα» ή νιφάδες. Το κύριο συστατικό, η D-μαννιτόλη, συνοδεύεται από D-γλυκόζη, D-φρουκτόζη και ολιγοσακχαρίτες.

Το αποξηραμένο «μάννα» κατατάσσεται στα **υπακτικά με δράση διογκωτική**, και για το λόγο αυτό τα φυτοθεραπευτικά σκευάσματα που το περιέχουν μπορούν να φέρουν την ένδειξη: **συμπτωματική θεραπεία της δυσκοιλιότητας**.

- Η ονομασία «μάννα» χρησιμοποιείται για διάφορα σακχαρούχα εκκρίματα. Το «μάννα» των Εβραίων είναι πιθανώς ένας μικρού μεγέθους λειχήνας, πολύ ελαφρύς, που μεταφέρεται από τον άνεμο σε πολύ μεγάλη απόσταση (*Lecanora esculenta* DC.).

meso- Ξυλιτόλη



- **Προέλευση και ιδιότητες.** Η meso- ξυλιτόλη παραλαμβάνεται με καταλυτική υδρογόνωση από την D-ξυλόζη, η οποία προέρχεται από υδρόλυση των ξυλανών (κεντρικό στέλεχος αραβοσίτου (corn cob), ξύλο σημύδας, υπόλειμμα εκχύλισης σακχαροκάλαμου, ροκανίδια, άχυρο). Χρησιμοποιείται από το στόμα, αλλά και ενδοφλεβίως, σαν υποκατάστατο της σακχαρόζης και μεταβολίζεται σύμφωνα με τον κύκλο των πεντοζών μετά από αφυδρογόνωση σε D-ξυλουλόζη

Χρήσεις. Η ξυλιτόλη όπως η D-σορβιτόλη και η D-γλυκόζη, μπορεί να αντικαταστήσει τη σακχαρόζη στην μορφοποίηση των σιροπιών, κατά την οποία απαιτείται η χρήση πυκνωτικών μέσων. Είναι επιτρεπόμενο γλυκαντικό.

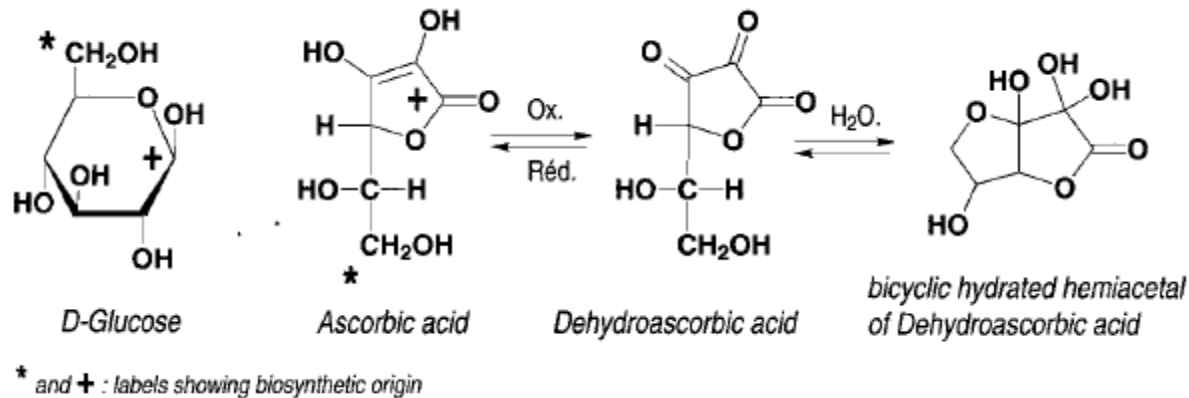
Το ίδιο ισχύει και για άλλες πολυόλες: D-μαννιτόλη, D-σορβιτόλη, μαλτιτόλη [E₉₆₅], isomalt [E₉₅₃], λακτιτόλη [E₉₆₆] και πολυδεξτρόζη. Η παρουσία τέτοιου τύπου γλυκαντικών σε είδη διατροφής είναι υποχρεωτικό να αναγράφεται στην ετικέτα, στην οποία επί πλέον πρέπει να αναφέρονται τα ακόλουθα:

ότι το προϊόν δεν πρέπει να χορηγείται σε παιδιά μικρότερα των τριών ετών

ότι η υπερβολική ημερήσια κατανάλωση μπορεί να προκαλέσει ελαφρές γαστρεντερικές διαταραχές (χορήγηση μεγάλης ποσότητας μπορεί να προκαλέσει μετεωρισμό και διάρροια).

Χημικές και βακτηριολογικές δοκιμασίες, καθώς και ορισμένες ελεγχόμενες κλινικές μελέτες οδήγησαν σαφώς στη διαπίστωση ότι η **ξυλιτόλη δεν προκαλεί τερηδόνα**. Αντίθετα, η συστηματική κατανάλωση θα μπορούσε να μειώσει τη συχνότητα εμφάνισής της, ενώ είναι πιο αποτελεσματική από τη σορβιτόλη και άλλες ξυλιτόλες. Η meso- ξυλιτόλη χρησιμοποιείται ευρέως στη ζαχαροπλαστική. Εκτός του ότι δεν προκαλεί τερηδόνα, προσδίδει δροσερή γεύση.

ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΣΑΚΧΑΡΩΝ: ΑΣΚΟΡΒΙΚΟ ΟΞΥ



- Η βιταμίνη C είναι το L-(+)-*threo*-ασκορβικό οξύ.
- Βιοσυνθετικά, δημιουργείται -στα φυτά- απευθείας από τη D-γλυκόζη
- Η βιταμίνη C παρεμβαίνει σε διάφορες αντιδράσεις οξειδοαναγωγής και είναι απαραίτητη για την υδροξυλίωση της προλίνης, δηλαδή για το σχηματισμό και τη διατήρηση της ακεραιότητας του κολλαγόνου
- Η βιταμίνη C δεν μπορεί να συντεθεί στα θηλαστικά και για το λόγο αυτό ο άνθρωπος πρέπει να την προσλαμβάνει με την τροφή του
- Προστασία από καρκίνο??
- Δέσμευση ελευθέρων ριζών

Ασκορβικό οξύ

- **Χρήσεις.** Η βιταμίνη C χορηγείται σε δοσολογία βιταμίνης (π.χ. 10-50 mg/ημερησίως):
 1. στη θεραπεία του σκορβούτου
 2. προληπτικά σε καταστάσεις αβιταμίνωσης, όταν η διατροφή είναι ανεπαρκής ή μη ισορροπημένη.
- Σε υψηλές δόσεις (π.χ. 0,5 g/ημερησίως), χρησιμοποιείται για τη θεραπεία της ατονίας σε γριπώδεις καταστάσεις, ρινίτιδα ή ανάρρωση.
- Ανώτατο όριο ασφαλείας: 15 mg/Kg/ημερησίως (περίπου 1g/ημερησίως για ενήλικες). Το ασκορβικό οξύ (E_{300}), τα άλατά του (Na, E_{301} , K, E_{302}) και οι εστέρες του με λιπαρά οξέα (E_{304}), επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται σαν πρόσθετα τροφίμων (όξινα, συντηρητικά, αντιοξειδωτικά με μέγιστη δόση: 300 mg/l).
- **Προέλευση.** Το ασκορβικό οξύ βρίσκεται σε σημαντικές ποσότητες σε διάφορα φρούτα: Ιπποφαές (*Hippophae rhamnoides* L., Elaeagnaceae), ακτινίδιο (*Actinidia sinensis*, [*A. deliciosa* (A. Chev.) Liang & A.R. Ferg., *A. arguta* (Siebold & Zucc.) Miq.], Actinidiaceae), πιπεριά (*Capsicum annuum* L., Solanaceae), *Myrciaria cauliflora* [C. Martius] O. Berg και άλλα είδη της οικογένειας Myrtaceae), acerola *Malpigia glabra* (*punicifolia*) L., Malpighiaceae) για να αναφερθούν μόνο τα πιο πλούσια . Περιέχεται άφθονη στον καρπό της αγριοτριανταφυλλιάς.

ΑΓΡΙΟΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑ, *Rosa canina* L., Rosaceae



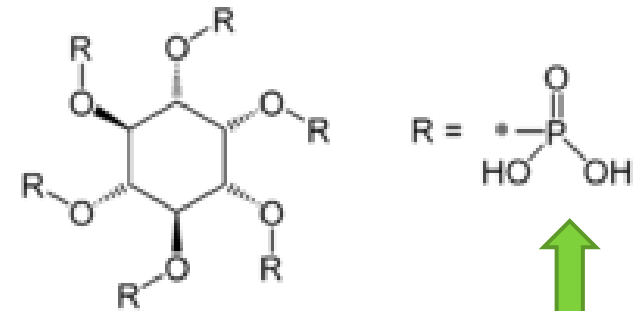
- Μονογραφία της Γερμανικής Επιτροπής Ε : πρόληψη και θεραπεία γρίππης, μολυσματικών νόσων και έλλειψης βιταμίνης C, για τη διευκόλυνση της πέψης, για αρθρίτιδα, σαν διουρητικό, σαν στυπτικό κτλ).
 - Η μονογραφία αναφέρει ωστόσο, ότι καμιά από τις ανωτέρω χρήσεις δεν είναι ακόμη επαρκώς δικαιολογημένη.
 - Παράλληλα όμως, δεν υπάρχει και λόγος να μην χρησιμοποιούνται για την ενίσχυση του αρώματος σε ροφήματα/αφεψήματα (herbal teas) ή στη βιομηχανία τροφίμων.
- Οι ψευδοκαρποί της αγριοτριανταφυλλιάς οφείλουν το χρώμα τους στην παρουσία καροτενοειδών. Περιέχουν ταννίνες, πηκτίνη, σάκχαρα και, όπως πολλοί ακόμη καρποί από την οικογένεια Rosaceae, D-σορβιτόλη, Η βιταμίνη C (πάνω από 1,7%) απαντάται μαζί με μηλικό και κιτρικό οξύ.
 - Στη Γαλλία, φυτοθεραπευτικά προϊόντα που βασίζονται στους «καρπούς» της αγριοτριανταφυλλιάς είναι δυνατόν να χορηγούνται από το στόμα, σύμφωνα με τις ακόλουθες ενδείξεις: «παραδοσιακή χρήση 1. σε μη οργανική ατονία, και 2. για την διευκόλυνση της αύξησης βάρους».
 - Διοσκορίδης...

TAMARINDΟΣ (TAMARIND) *Tamarindus indica* L., *Caesalpinaceae*



- Η σάρκα του έχει χρώμα καφέ-ερυθρωπό, γεύση ήπια και γλυκιά και είναι πλούσια σε πηκτίνη και μονοσακχαρίτες (20-40%). Περιέχει επίσης σε ποσοστό 10-15% οργανικά οξέα: τρυγικό, μηλικό και κιτρικό οξύ, ελεύθερα και υπό μορφήν αλάτων (το μείζον συστατικό είναι το όξινο τρυγικό κάλιο). Το άρωμα συνδέεται με την παρουσία μονοτερπενικών και αρωματικών συστατικών (κινναμικά) και πυραζίνης. Η δρόγη χρησιμοποιείται σαν καρύκευμα στις χώρες παραγωγής και είναι υπακτικό με διογκωτική δράση, το οποίο μπορεί να χορηγηθεί με ένδειξη τη συμπτωματική αντιμετώπιση της δυσκοιλιότητας.

ΚΥΚΛΙΤΟΛΕΣ



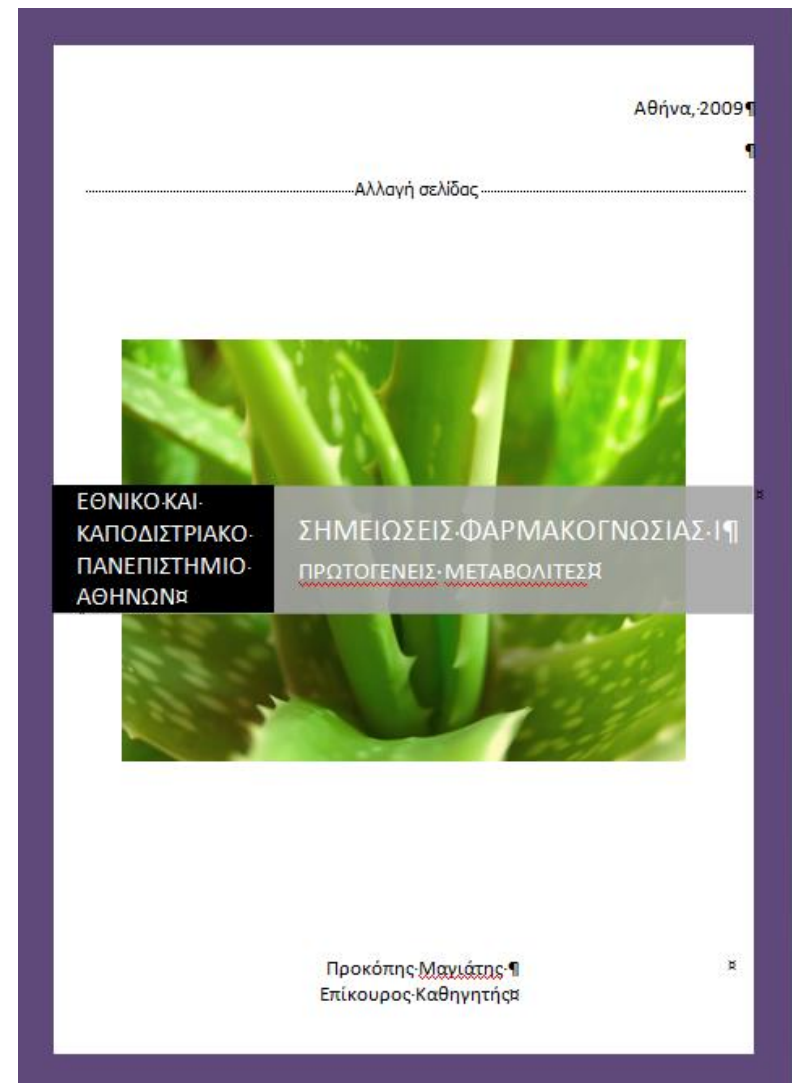
- Οι κυκλιτόλες είναι πολυυδροξυκυκλοαλκάνια. Η κυκλοεξανεξόλη ή ινοσιτόλη έχει θεμελιώδη βιολογικό ρόλο .
- Σε φυσική κατάσταση υφίστανται έξι από τα εννιά πιθανά ισομερή της. Οι φωσφορικοί εστέρες της *myo*-ινοσιτόλης, κυρίως το φυτικό οξύ, αποτελούν την πιο άφθονη μορφή φωσφορικών παραγώγων στη φύση.
- Το μετά νατρίου άλας του φυτικού οξέος (DCI: φυτικό οξύ) προκαλεί καθίζηση του ασβεστίου στο έντερο, με τη μορφή αδιάλυτων και μη απορροφήσιμων φυτικών αλάτων.
- Ενδείξεις: υπερασβεστιουρία, φλεγμονώδη ασβεστολιθίαση, έλεγχος του μεταβολισμού του ασβεστίου. Κατά τη διάρκεια της θεραπείας της υπερασβεστιουρία, απαιτείται διατροφή πτωχή σε ασβέστιο και συνεχής παρακολούθηση του ασβεστίου στα ούρα. Τα άλατα με ασβέστιο του φυτικού οξέος συνδυάζονται με διάφορα συστατικά (π.χ. βιταμίνες, κόλα) σε φαρμακευτικά σκευάσματα που προορίζονται για τη συμπτωματική θεραπεία της μη οργανικής ατονίας.

**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ
ΤΟΜΕΑΣ ΦΑΡΜΑΚΟΓΝΩΣΙΑΣ**

- **ΔΙΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ**
- **ΟΛΙΓΟΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ**
- **ΠΟΛΥΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ ΑΠΟ
ΚΑΤΩΤΕΡΑ ΦΥΤΑ**
- **ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ**
- **ΚΥΡΙΕΣ ΔΡΟΓΕΣ**

**ΠΡΟΚΟΠΙΟΣ ΜΑΓΙΑΤΗΣ
ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

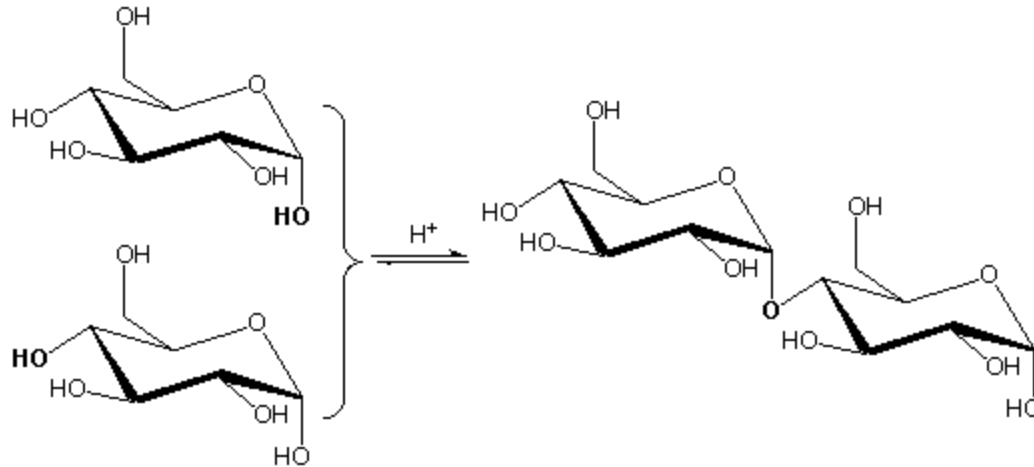
<http://eclass.uoa.gr/courses/PHARM168/>



Ολιγοσακχαρίτες-ορισμός

- Οι ολιγοσακχαρίτες προέρχονται από τη συμπύκνωση **δύο έως δέκα μορίων** μονοσακχαριτών με δημιουργία διαδοχικών γλυκοσιδικών δεσμών μεταξύ τους.

Γλυκοσιδικός δεσμός



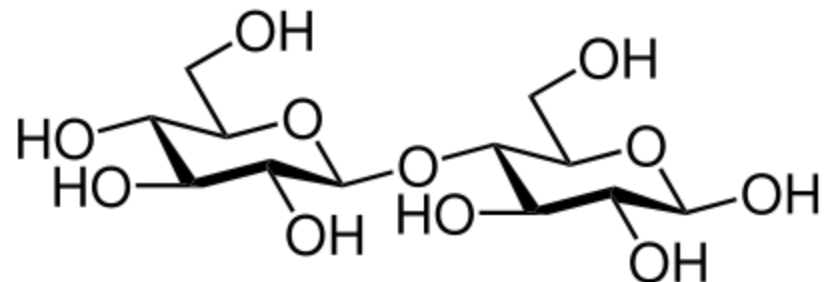
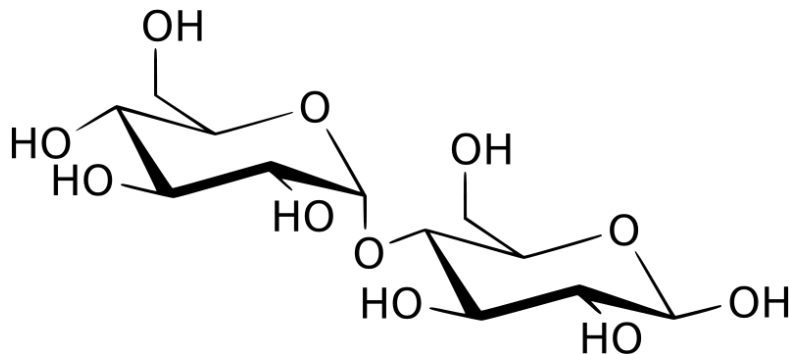
- Ο γλυκοσιδικός δεσμός σχηματίζεται, ανάμεσα στην ημιακεταλική υδροξυλομάδα που φέρει ο ανωμερικός άνθρακας του σακχάρου και μια οποιαδήποτε υδροξυλομάδα: 1^ον από ένα άλλο μόριο σακχάρου (σχηματισμός δισακχαριτών) ή, 2^ον από μια αλληλουχία σακχάρων περισσότερο ή λιγότερο μακριά (σχηματισμός ολιγοσακχαριτών και πολυσακχαριτών).
- Ο γλυκοσιδικός δεσμός διασπάται εύκολα με χημική υδρόλυση και, με μεγάλη εκλεκτικότητα, με ενζυματική υδρόλυση.

ΔΙΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ

- Ανάλογα με τον τύπο του γλυκοσιδικού δεσμού, μπορούμε να τους διακρίνουμε σε:
- **μη αναγωγικούς δισακχαρίτες** (ο δεσμός δημιουργείται ανάμεσα στις αναγωγικές ομάδες των δύο σακχάρων)
- και σε **αναγωγικούς** δισακχαρίτες (στο δεσμό συμμετέχει η αναγωγική ομάδα του ενός μόνο σακχάρου).

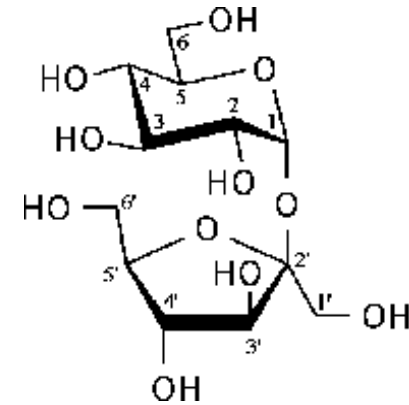
Επεξήγηση ονοματολογίας

- μαλτόζη [α -D-γλυκοπυρανοσυλ-(1 $\rightarrow$ 4)-D-γλυκοπυρανοσίδης]
- και η κελλοβιόζη [β -D-γλυκοπυρανοσυλ-(1 $\rightarrow$ 4)-D-γλυκοπυρανοσίδης]
- προέρχονται από την αποικοδόμηση του αμύλου και της κυτταρίνης



Η σακχαρόζη

- = [α-D-γλυκοκυρανοσυλ-(1→2)-β-D-φρουκτοφουρανοσίδης] είναι ένας μη αναγωγικός δισακχαρίτης.
- Είναι η κυριότερη μορφή μεταφοράς και προσωρινής αποθήκευσης ενέργειας στα φυτά όπου συσσωρεύεται σε ορισμένες σαρκώδεις ρίζες.
- Χρησιμοποιείται σαν έκδοχο χαπιών και άλλων φαρμακοτεχνικών μορφών χορήγησης από το στόμα, καθώς και για την παρασκευή σιροπιών
- Στην τεχνολογία τροφίμων, η σακχαρόζη χρησιμοποιείται ανέκαθεν σαν συντηρητικό: όταν η συγκέντρωση είναι επαρκής – η μέγιστη διαλυτότητα στους 20° C είναι 204 g σακχαρόζης σε 100 g νερού – αναστέλλεται η ανάπτυξη μικροοργανισμών.



Σακχαρόζη = σουκρόζη

- Η σακχαρόζη παράγεται βιομηχανικά από τα σακχαρότευτλα, από τις αρχές του 19^{ου} αιώνα. Η παγκόσμια παραγωγή, η οποία πλησιάζει τα 120 εκατομμύρια τόνους, προέρχεται κατά το ένα τρίτο από τα σακχαρότευτλα και κατά τα δύο τρίτα από τα σακχαροκάλαμα.
- Η σακχαρόζη απομονώθηκε για πρώτη φορά από τις ρίζες των σακχαρότευτλων στα μέσα του 18^{ου} αιώνα (Markgraf, 1745)
- Δύο αιώνες αργότερα δημοσιεύθηκε η ολική της σύνθεση (1953)

ΣΑΚΧΑΡΟΤΕΥΤΛΟ, *Beta vulgaris*

L Chenopodiaceae

- Το φυτό είναι διетές αλλά καλλιεργείται σαν ετήσιο. Η ρίζα περιέχει περίπου 77% νερό και 16-17% σακχαρόζη.
- Οι ρίζες, τεμαχίζονται σε μικρά μέρη και η σακχαρόζη εκχυλίζεται με απλή διάχυση σε ζεστό νερό. Ο χυμός που παραλαμβάνεται καθαρίζεται με υδροξείδιο του ασβεστίου και στη συνέχεια με κατεργασία με διοξείδιο του άνθρακα. Ακολουθεί διήθηση και ο διαυγής χυμός συμπυκνώνεται με εξάτμιση υπό κενό. Από το σιρόπι, η σακχαρόζη παραλαμβάνεται με κρυστάλλωση σε διαδοχικές παρτίδες με το τελικό υπόλειμμα να αποτελεί τη μελάσσα. Η ξήρανση γίνεται με φυγοκέντρωση, η οποία επιτρέπει την ανάκτηση του καθαρού προϊόντος (λευκή κρυσταλλική ζάχαρη).



ΣΑΚΧΑΡΟΚΑΛΑΜΟ, *Saccharum officinarum* L., Poaceae

- Το *S. officinarum* με την ευρεία έννοια του όρου, περιλαμβάνει τουλάχιστον τρία υποείδη και πολλές ποικιλίες.
- Τα κονιοποιημένα στελέχη μετά από συμπίεση παρέχουν χυμό από τον οποίο, μετά από απομάκρυνση των πρωτεϊνών και εξουδετέρωση (κατεργασία με υδροξείδιο του ασβεστίου), διήθηση, αποχρωματισμό και συμπύκνωση, κρυσταλλώνει η ακατέργαστη σακχαρόζη (καστανή κρυσταλλική ζάχαρη).
- Η ζάχαρη αυτή μπορεί να υποστεί περαιτέρω επεξεργασία, με ανατάραξη σε συμπυκνωμένο σιρόπι, φυγοκέντρηση, διάλυση, συμπύκνωση και κρυστάλλωση.

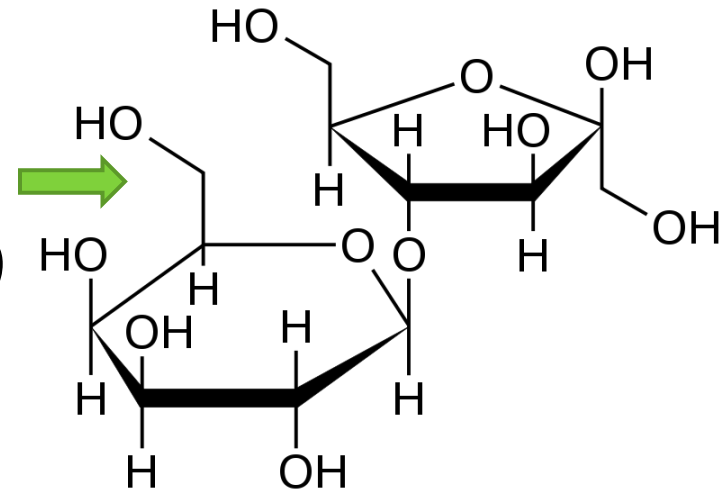


ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΔΙΣΑΚΧΑΡΙΤΩΝ

- **Εστέρες σακχαρόζης** (Olestra®)
(υποκατάστατο λίπους)
- **Μαλτιτόλη**
- **Isomalt**
- **Λακτουλόζη** (Duphalac®)
- **Λακτιτόλη**



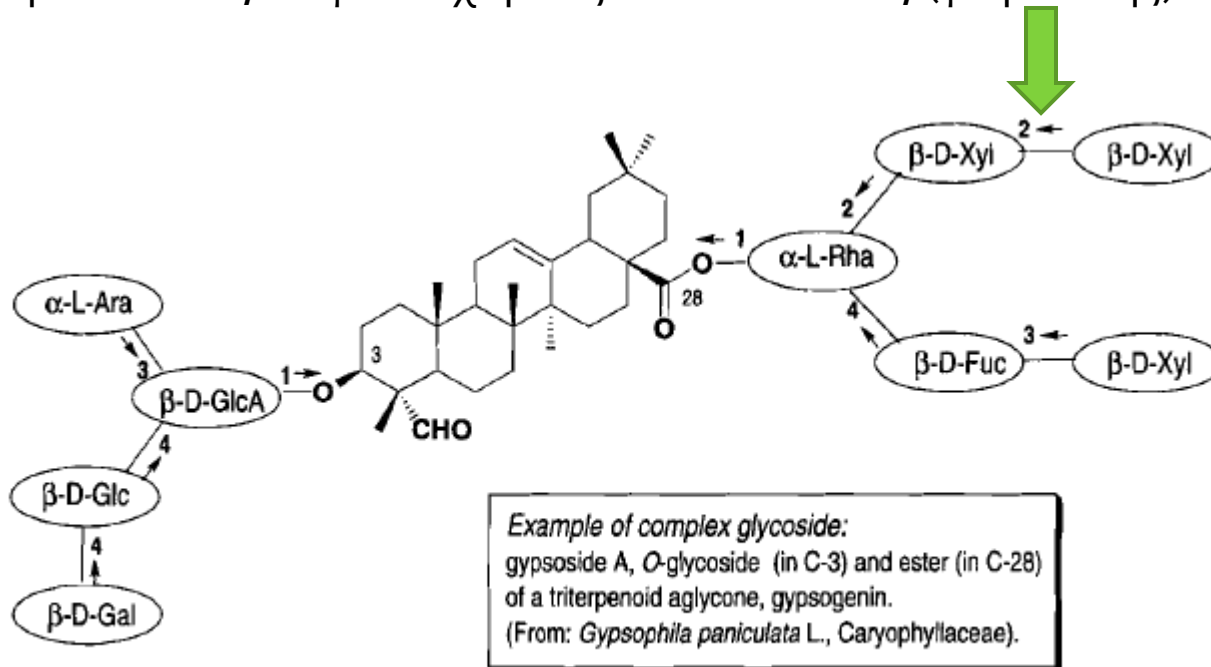
γλυκαντικά



[=β-D-γαλακτοπυρανοσυλ-(1→4)-D-φρουκτοφουρανοσίδης], η οποία είναι υπακτικό με οσμωτική δράση, μειώνει την υπεραμμωνιαμία και διεγείρει τον περισταλτισμό του εντέρου.

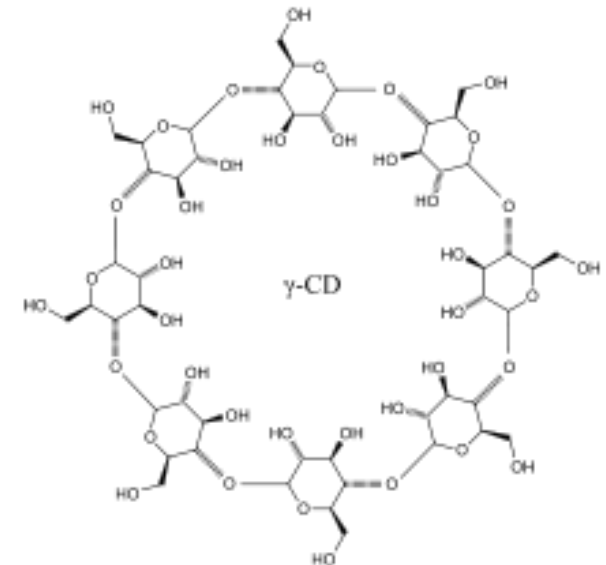
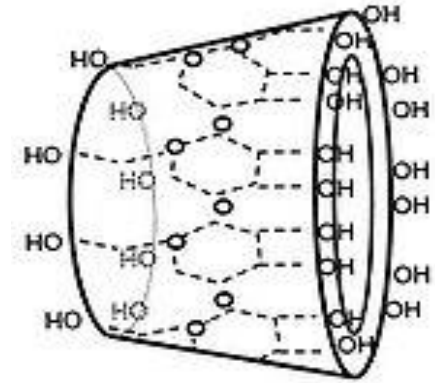
Ολιγοσακχαρίτες

- Οι υψηλού MB ολιγοσακχαρίτες (τρία μέχρι δέκα σάκχαρα) αντιπροσωπεύουν αποθηκευτικές μορφές περιορισμένες σε ορισμένα είδη ή φυτικές ομάδες, γεγονός που εξηγεί το χημειοταξινομικό τους ενδιαφέρον.
- Ορισμένοι ολιγοσακχαρίτες εμπλέκονται και στο σχηματισμό των ετεροσιδικών γλυκοσιδών (γραμμικοί ή διακλαδισμένοι τρισακχαρίτες φλαβονοειδών, ολιγοσακχαρίτες σαπωνοσιδών, (γυψοσίδης).



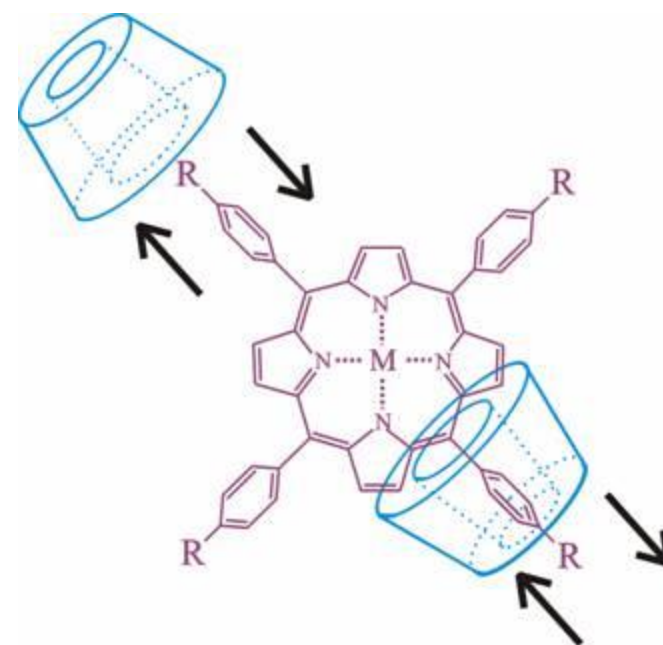
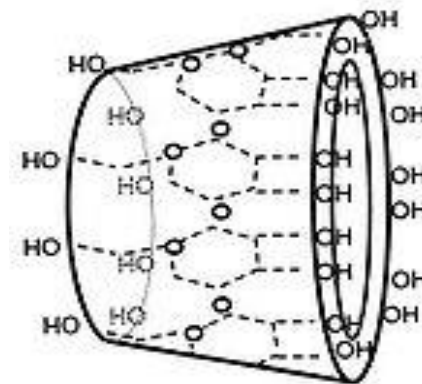
Κυκλοδεξτρίνες

- Οι κυκλοδεξτρίνες είναι κυκλικοί ολιγοσακχαρίτες, οι οποίοι προέρχονται από την ενζυματική διάσπαση του αμύλου. Το ένζυμο, η κυκλοδεξτρίνο-γλυκοσυλο-τρανσφεράση, παράγεται από διάφορους βακίλλους (*Bacillus macerans*, *B. circulans*).
- Ως προς τη δομή, οι α-, β- και γ-κυκλοδεξτρίνες αποτελούνται από 6, 7 και 8 μονάδες γλυκόζης αντίστοιχα, συνδεδεμένες με δεσμούς α-(1→4).
- Τα μόρια αυτά είναι μάλλον υδατοδιαλυτά, ανθεκτικά στην υδρόλυση και έχουν μορφή σπείρας. Εμφανίζουν μια σχετικά υδρόφοβη κοιλότητα, με διάμετρο 5 έως 8 Å, (άνθρακες του σκελετού και αιθερικοί δεσμοί) ενώ εξωτερικά είναι πολύ υδρόφιλα μόρια (πρωτοταγείς αλκοόλες στη στενή περιοχή της σπείρας, δευτεροταγείς αλκοόλες στην ευρεία περιοχή).



Κυκλοδεξτρίνες

- Το μεγαλύτερο ενδιαφέρον τους βασίζεται στην ικανότητά τους να σχηματίζουν μη ομοιοπολικά «**σύμπλοκα εγκλεισμού**» με πολυάριθμα μόρια, καταλλήλων διαστάσεων, και κατά συνέπεια, να επιτρέπουν τη «μοριακή ενκαψυλίωση», με σκοπό την αύξηση της σταθερότητας (θερμική, χημική), τη μεταβολή της διαλυτότητας και του ρυθμού διαλυτοποίησης, τη βελτίωση της βιοδιαθεσιμότητας, την αποφυγή αλληλεπιδράσεων, αποικοδόμησης στο στομάχι ή τους οφθαλμούς, την συγκάλυψη της γεύσης ή της οσμής κλπ.
- Υπάρχουν πολλές δυνατότητες χρήσης τους: συμπλοκοποίηση δραστικών συστατικών, φυτοφαρμάκων, απορρυπαντικών, σταθεροποίηση αρωμάτων και χρωμάτων.



Πολυσακχαρίτες

- Ως πολυσακχαρίτες (ή γλυκάνες) ορίζονται αυθαίρετα τα υψηλού μοριακού βάρους πολυμερή, τα οποία προέρχονται από την συμπύκνωση μεγάλου αριθμού μονοσακχαριτών. Κάθε σάκχαρο συνδέεται με τα γειτονικά του με γλυκοσιδικό δεσμό, ο οποίος σχηματίζεται από τη θεωρητική απομάκρυνση ενός μορίου νερού, ανάμεσα στην ημιακεταλική υδροξυλομάδα του C-1 ενός σακχάρου και οποιαδήποτε υδροξυλομάδα από ένα άλλο μόριο σακχάρου.
- Οι πολυσακχαρίτες είναι φυσικά μόρια τα οποία απαντώνται σχεδόν σε όλους τους ζώντες οργανισμούς.
- Οι πολυσακχαρίτες είναι υπεύθυνοι για την σταθερότητα των κυτταρικών τοιχωμάτων στα ανώτερα φυτά (ή αντίθετα για την ελαστικότητα του θαλλού στα φύκη)
- είναι μορφές αποθήκευσης ενέργειας (άμυλο και άλλοι πολυσακχαρίτες στα φυτά, γλυκογόνο στα ζώα),
- ή προστατεύουν τους ιστούς από την αφυδάτωση χάρη στον υδρόφιλο χαρακτήρα τους, ενώ σε κάποιες περιπτώσεις είναι συστατικά που παρασκευάζουν οι οργανισμοί για την άμυνά τους (π.χ. κυτταρικά τοιχώματα μικροοργανισμών).

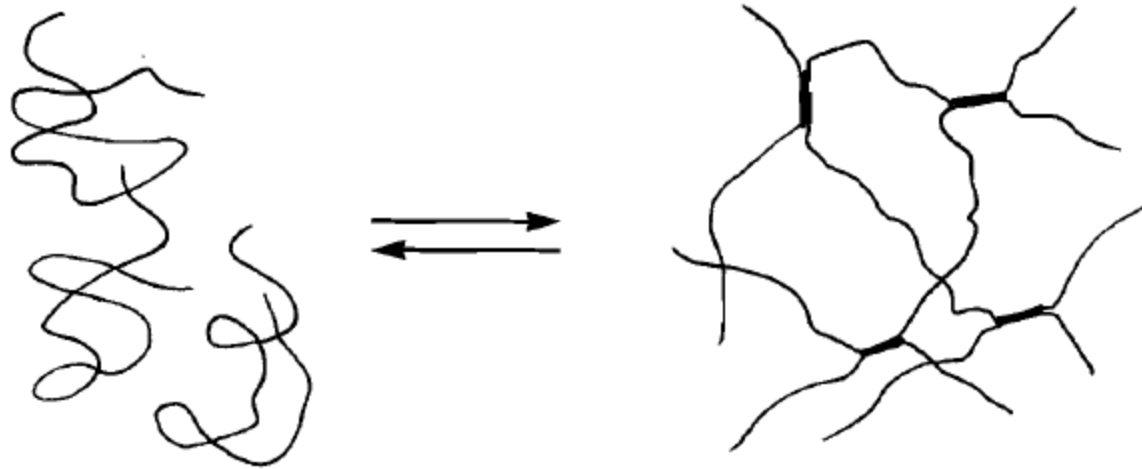
Ομογενείς-ετερογενείς

- Οι ομογενείς πολυσακχαρίτες διακρίνονται από τους ετερογενείς, γιατί οι πρώτοι προέρχονται από την συμπύκνωση μεγάλου αριθμού μορίων από το ίδιο σάκχαρο και οι δεύτεροι από την συμπύκνωση διαφόρων τύπων σακχάρων.
- Ποικίλα άλλα συστατικά είναι δυνατόν να συμμετέχουν στο σχηματισμό πολυσακχαριτών, ιδιαίτερα των ετερογενών: εξόζες, πεντόζες, ανυδροεξόζες, αιθέρες σακχάρων, θειικοί εστέρες, κ.α.
- Είτε ομογενείς είτε ετερογενείς, οι πολυσακχαρίτες μπορεί να είναι γραμμικοί ή διακλαδισμένοι. Σημαντικό στοιχείο της δομής τους είναι η αλληλουχία των σακχάρων στο πολυμερές.

Οι πολυσακχαρίτες κλασσικά διακρίνονται ως εξής:

- **Πολυσακχαρίτες περιοδικής αλληλουχίας.** Τα σάκχαρα απαντούν κατά μήκος της αλληλουχίας σε διάταξη τακτικά επαναλαμβανόμενη (αμυλόζη, κυτταρίνη...). Η διαμόρφωση καθορίζεται από κυρίως από τη διαμόρφωση του γλυκοσιδικού δεσμού:
 - εάν είναι β -(1 $\rightarrow$ 4) το σχήμα είναι μια πολύ επιμήκης ταινία (π.χ. κυτταρίνη),
 - εάν είναι α -(1 $\rightarrow$ 4) το πολυμερές είναι πιθανόν να υιοθετεί ελικοειδές σχήμα (π.χ. αμυλόζη),
 - σε μερικές περιπτώσεις η διαμόρφωση είναι χαλαρή και εύκαμπτη, αποτέλεσμα ενός μεγάλου βαθμού ελευθερίας σε σχέση με την περιστροφή. Τέτοια είναι η περίπτωση δομών με δεσμούς (1 $\rightarrow$ 6).
- **Πολυσακχαρίτες με διακεκομμένη αλληλουχία.** Στη δομή τους, περιοχές με τακτική περιοδικότητα εναλλάσσονται με ετερογενείς περιοχές. Ενδεχόμενες αλληλεπιδράσεις πολυμερούς- πολυμερούς επιτρέπουν το σχηματισμό γέλης.
- **Πολυσακχαρίτες πλήρως ετερογενείς.** Είναι πιθανό να δημιουργούνται αλληλεπιδράσεις τύπου πολυμερές-διαλύτης.

Σχηματισμός γέλης

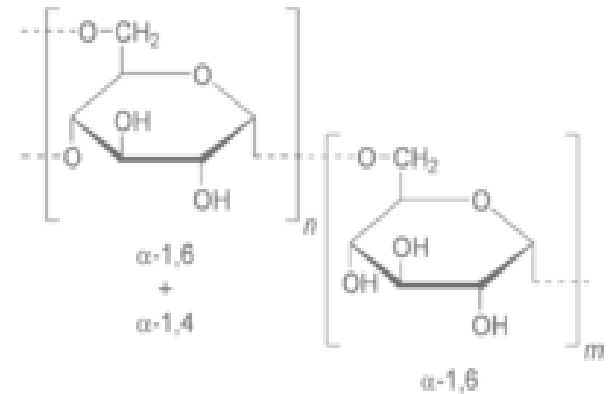


- Τα κανονικά ομογενή πολυμερή σχηματίζουν πολύ εκτεταμένες ζώνες σύνδεσης, έχουν πολύ οργανωμένη δομή και είναι κατ'ουσίαν ιζήματα
- Τα ετερογενή πολυμερή με ακανόνιστες αλληλουχίες διασπείρονται στο διάλυμα και σχηματίζουν ιξώδη διαλύματα
- Τα πολυμερή με κανονικές αλληλουχίες διακοπτόμενες από ακανόνιστες διατάξεις είναι δυνατόν να σχηματίσουν σημειακές ζώνες σύνδεσης και συνεπώς, ελαστικές γέλες. Οι ζώνες σύνδεσης μπορεί να περιλαμβάνουν ελικοειδείς δομές (π.χ. αγαρόζη, καραγενάνες) ή συναθροίσματα αλυσίδων (π.χ. πηκτίνες, αλγινικά παράγωγα, βλ. παρακάτω)..

Πολυσακχαρίτες από μικροοργανισμούς και μύκητες

- Μέχρι σήμερα τα πολυμερή σακχάρων που χρησιμοποιεί ο άνθρωπος παραλαμβάνονται κυρίως από ανώτερα φυτά είτε με ημισύνθεση από φυσικά πολυμερή.
- Η φυτική τους προέλευση έχει και **μειονεκτήματα**, όπως ο ακανόνιστος ρυθμός προμήθειας ο οποίος επηρεάζεται από τις κλιματικές συνθήκες, γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα τη διακύμανση της τιμής τους, την ευμετάβλητη ποιότητα, έλλειψη επαναληψιμότητας των φυσικών ιδιοτήτων τους.
- Τα πολυμερή προϊόντα **βιοτεχνολογικής προέλευσης** εμφανίζουν μειωμένα προβλήματα μιας και παράγονται υπό ελεγχόμενες συνθήκες και ως εκ τούτου διαθέτουν αξιοσημείωτα σταθερή ποιότητα και φυσικές ιδιότητες.

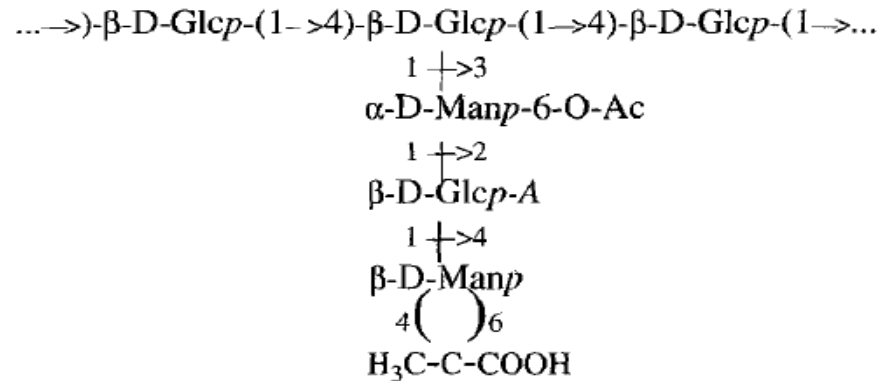
ΔΕΞΤΡΑΝΕΣ



- Οι δεξτράνες είναι πολυμερή γλυκόζης ή γλυκάνες, οι οποίες σχηματίζονται από **μονάδες α -D-γλυκοπυρανόζης, με σύνδεση $1 \rightarrow 6$** . Τα μόρια αυτά είναι λιγότερο ή περισσότερο διακλαδισμένα, έχουν υψηλό μοριακό βάρος ($40-50 \times 10^6$), και συντίθενται από ένα εξωκυττάριο ένζυμο, το οποίο υπάρχει σε διάφορα **βακτήρια των γενών *Leuconostoc*, *Lactobacillus* και *Streptococcus***.
- Οι δεξτράνες (μέσου μοριακού βάρους 60000 [Δεξτράνες-60] σε διάλυμα 6% ή μοριακού βάρους 40000 [Δεξτράνες-40] σε διάλυμα 3.5 ή 10%) χορηγούνται ενδοφλεβίως (έγχυση). **Το ιξώδες και η οσμωτικότητα των διαλυμάτων αυτών είναι παραπλήσια με του πλάσματος**. Οι δεξτράνη είναι μη τοξική, ανοσολογικά ουδέτερη, έχει παρατεταμένη δράση και απεκκρίνεται πλήρως. Είναι **υποκατάστατο του πλάσματος** και έχει τις ακόλουθες ενδείξεις: για αύξηση όγκου του πλάσματος σε καταστάσεις αιμορραγικού σοκ, τραυματισμό, σε αφυδάτωση και εκτεταμένα εγκαύματα και προεγχειρητική αιμοδιάλυση.

KOMMI ΞΑΝΘΑΝΗΣ

- Προέρχεται από το βακτήριο *Xanthomonas campestris*, που αναπτύσσεται συνήθως σε ορισμένα είδη της οικογένειας *Brassicaceae*, και χρησιμοποιώντας το φυτικό υπόστρωμα παράγει ένα ρητινώδες έκκριμα: το «κόμμι» ξανθάνης, το οποίο είναι «ανιονικός πολυσακχαρίτης, υψηλού MB (περίπου 1×10^6)



- Σταθεροποιητής πρώτης επιλογής, κατά την παρασκευή εναιωρημάτων και γαλακτωμάτων, το κόμμι ξανθάνης είναι πολύ δημοφιλές για τις ψευδοπλαστικές ιδιότητες των διαλυμάτων του και η συνολική ζήτησή του στην αγορά αυξάνεται με γοργό ρυθμό. Χρησιμοποιείται ευρέως στην τεχνολογία τροφίμων (E145)
- ελάττωση του ιξώδους ανάλογα με τη ροή και αποκατάσταση στην αρχική τιμή αμέσως με τη διακοπή της ροής

Λεντινάνη (LENTINAN)

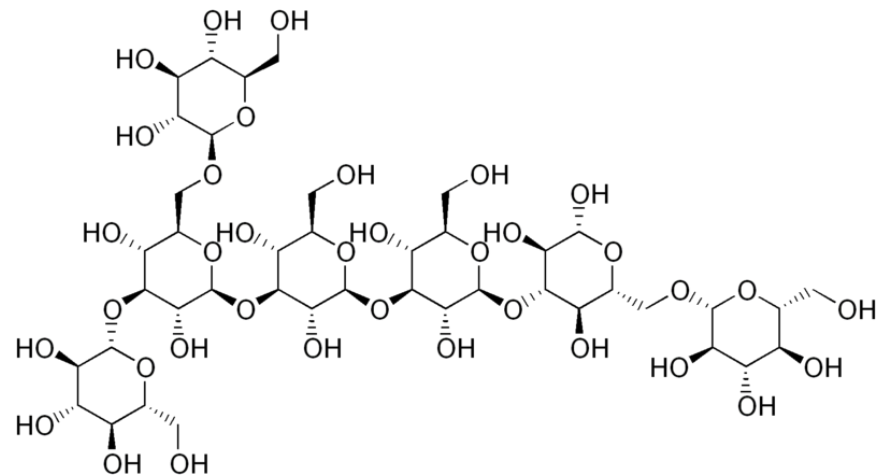


- Πρόκειται για ένα ομογενές πολυμερές το οποίο απομονώνεται από ένα μύκητα, *Lentinula edodes* (Berk).Sing, γνωστό ως Shiitake .
- Δομικά είναι γλυκάνη που περιέχει μια κύρια αλυσίδα με συνδέσεις β -(1 $\rightarrow$ 3) υποκατεστημένες με μόρια γλυκόζης με σύνδεση (1 $\rightarrow$ 6), και οι οποίες έχουν MB περίπου 500,000.

➤ Οι **αντικαρκινικές ιδιότητες** του πολυμερούς οφείλονται μάλλον σε **ανοσοδιεγερτική** δράση και όχι σε κυτταροτοξικές ιδιότητες.

➤ Διεγείρει τον πολλαπλασιασμό των Τ-λεμφοκυττάρων παρουσία ιντερλευκίνης-2, τη δραστηριότητα των μακροφάγων και την παραγωγή ιντερλευκίνης-1.

➤ Ιαπωνικές κλινικές μελέτες σε ασθενείς με καρκίνο στομάχου έδειξαν ότι η ενδοφλέβια χορήγηση συνδυασμού αντικαρκινικού φαρμάκου και λεντινάνης ήταν πιο αποτελεσματική από την χορήγηση μόνο του αντικαρκινικού φαρμάκου.

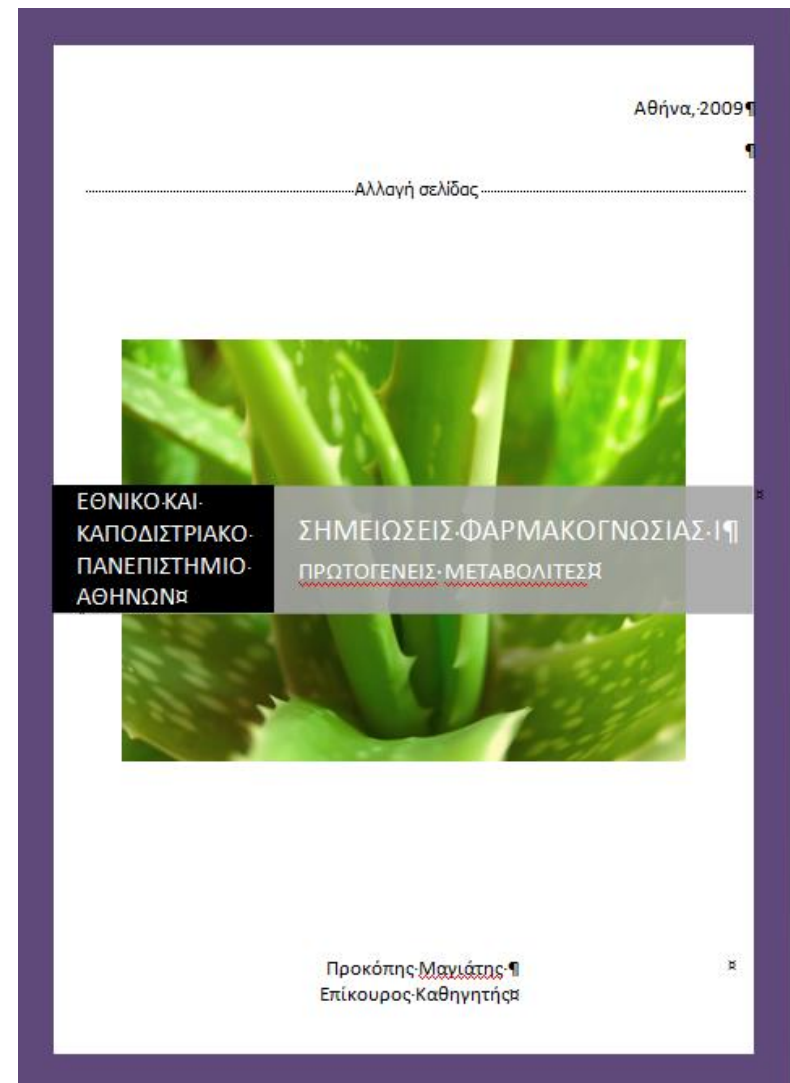


**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ
ΤΟΜΕΑΣ ΦΑΡΜΑΚΟΓΝΩΣΙΑΣ**

- **ΠΟΛΥΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ ΑΠΟ ΦΥΚΗ**
- **ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ**
- **ΚΥΡΙΕΣ ΔΡΟΓΕΣ**

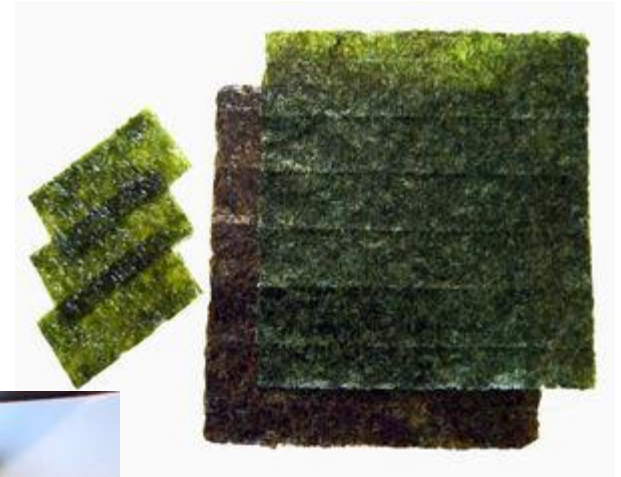
**ΠΡΟΚΟΠΙΟΣ ΜΑΓΙΑΤΗΣ
ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

<http://eclass.uoa.gr/courses/PHARM168/>



Φύκια και ανθρώπινη διατροφή

- Η χρήση φυκών στην ανθρώπινη διατροφή είναι συνήθεια κοινή και γνωστή από παλιά στην Απω Ανατολή: *nori* (φύλλα και νιφάδες από *Porphyra*), *kombu* (από αποξηραμένη *Laminaria*), ή *wakame* (αποξηραμένη *Undaria*) χρησιμοποιούνται ευρέως στην Ιαπωνία. Η αγορά (μερικές δεκάδες εκατοντάδες τόνοι) εφοδιάζεται από καλλιέργειες θαλασσίων φυκών



Φύκια και ανθρώπινη διατροφή

- Τα θαλάσσια φύκη είναι: φτωχά σε λιπαρά,
- πλούσια σε μη διασπώμενους πολυσακχαρίτες (30-50%) – υπάρχει η γενική παραδοχή ότι αυτοί ομοιάζουν με τις διαιτητικές ίνες-
- και πλούσιες σε βιταμίνες και ανόργανα άλατα (αλκάλια και αλκαλικές γαίες υπο μορφή κατιόντων, ιώδιο, σίδηρος)
- έχουν προκαλέσει ένα αυξανόμενο ενδιαφέρον στις Δυτικές χώρες.



Φύκια και ανθρώπινη διατροφή

- Εγκεκριμένα φύκια για κατανάλωση σαν λαχανικά ή αρτύματα:
- φαιοφύκη: *Fucus vesiculosus* L. *Ascophyllum nodosum* (L.), Le Jolis, *Himanthalia elongata* (L.), S. Gray, *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar
- πράσινα θαλάσσια φύκη: κυρίως είδη των γενών *Enteromorpha* και *Ulva* (π.χ. *U. lactuca* L.)
- ροδοφύκη: *Porphyra umbilicalis* (L.) Kutzing, *Palmaria palmata* (L.) Kuntze, *Chondrus crispus* Lingby
- *Spirulina* sp.

Οικονομικό ενδιαφέρον των θαλασσίων φυκών

- Το κυριότερο ενδιαφέρον των θαλασσίων φυκών είναι το γεγονός ότι αποτελούν **σημαντική πηγή πολυσακχαριτών με διογκωτικές και ζελατινοποιητικές ιδιότητες**: η παγκόσμια παραγωγή της βιομηχανίας κολλοειδών (55,000 τόνοι) αλγινικά άλατα, καρραγενάνες και άγαρ, κυρίως για χρήση στην τεχνολογία τροφίμων.
- Το ενδιαφέρον της φαρμακευτικής εστιάζεται κατά κύριο λόγο στις ρεολογικές ιδιότητες των γελών που παρασκευάζονται από κολλοειδή θαλασσίων φυκών, επίσης όμως στο πιθανό θεραπευτικό ενδιαφέρον των δευτερογενών μεταβολιτών από θαλάσσια φυτά (τερπένια, αλογονωμένα πολυφαινολικά, αζωτούχες ουσίες κ.λ.π.), τα οποία όπως και τα χερσαία φυτά μελετώνται συστηματικά τόσο φυτοχημικά όσο και φαρμακολογικά.

ΑΛΓΙΝΙΚΟ ΟΞΥ, ΑΛΓΙΝΙΚΑ ΑΛΑΤΑ

- Σύμφωνα με την 3^η έκδοση της Ευρωπαϊκής Φαρμακοποιίας, το αλγινικό οξύ ορίζεται ως «μίγμα πολυουρονικών οξέων , το οποίο περιέχει άνω του 19.0% και λιγότερο από 25.0% ομάδες καρβοξυλίου (COOH), υπολογισμένα επί ξηρής ουσίας».
- Η Ευρωπαϊκή Φαρμακοποιία περιλαμβάνει επίσης μια μονογραφία για το αλγινικό νάτριο.

Πηγές αλγιντικού οξέως

- Το αλγινικό οξύ είναι στην πραγματικότητα συχνό συστατικό των φαιοφυκών. Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει βενθικά ή πελαγικά φύκη με τα παρακάτω χαρακτηριστικά: η μεσοκυττάρια ουσία αποτελείται κυρίως από αλγινικά άλατα και φουκάνες και στα χυμοτόπια απαντώνται λαμιναράνες, μαννιτόλη και παράγωγα φλωρογλυκινόλης.
- Τα φαιοφύκη του γένους *Laminaria* και άλλα συγγενικά Laminariales που περιγράφονται με το όρο *kelp* είναι τα κυριότερα γένη που χρησιμοποιούνται σήμερα για τη βιομηχανική παραγωγή αλγινικού οξέως και αλγινικών αλάτων.
- Οι πολυσακχαρίτες αυτοί αντιστοιχούν, ανάλογα με το είδος, την προέλευση και την εποχή, στο 15-40% του ξηρού βάρους. Άλλα γένη φαιοφυκών που είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή αλγινικού οξέος: είναι τα *Ascophyllum*, *Ecklonia*, *Nereocystis* και *Durvillea*.
- Το αλγινικό οξύ παράγεται επίσης από ορισμένους μικροοργανισμούς.

LAMINARIAS, *Laminaria* spp, Laminariaceae

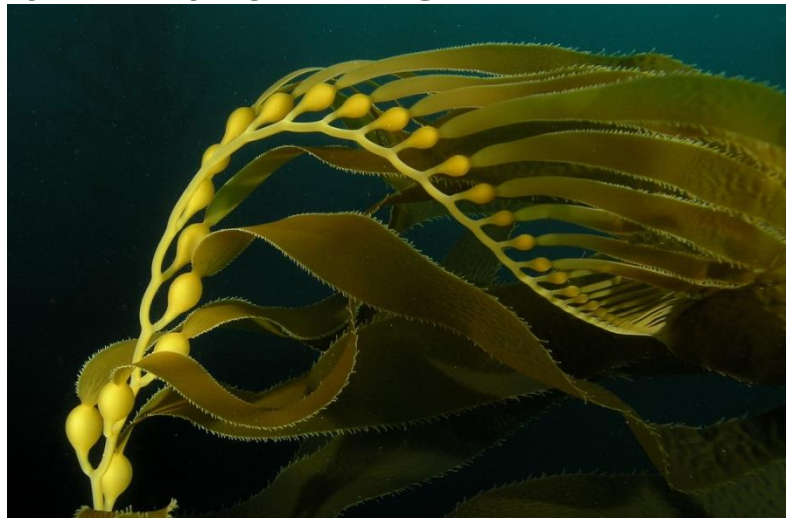


- Κυρίως *L. digitata* Lamouroux και *L. hyperborea*. Τα ανωτέρω Laminariales είναι μεγάλα πολυετή θαλάσσια φύκη, με ισχυρή συνοχή, με κυλινδρικό ή κωνικό στέλεχος προσκολλημένο σε βράχους με διακλαδισμένες απολήξεις.
- Αποτελούν την κύρια μάζα ακατέργαστης πρώτης ύλης για τη βιομηχανία κολλοειδών.

MACROCYSTIS

(CALIFORNIA GIANT KELP)

- *Macrocystis pyrifera* Agarth., Lessoniaceae



- Τα ανωτέρω γιγάντια θαλάσσια φύκη (50 – 100 m) του Ειρηνικού Ωκεανού, έχουν έλασμα διηρημένο σε μονόπλευρα φυλλάρια, διογκωμένο στη βάση σε μια κύστη κενή, η οποία τους επιτρέπει να επιπλέουν.

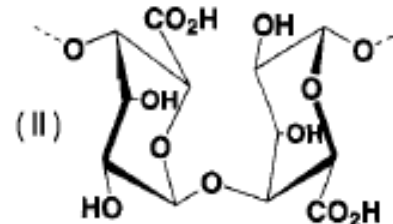
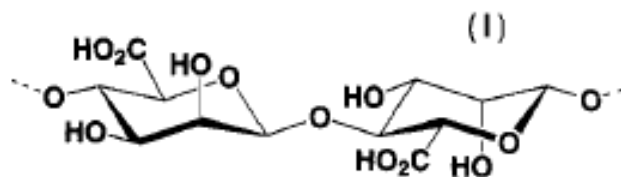
FUCUS, *Fucus serratus* L., *F. vesiculosus* L., Fucaceae

- Τα ανωτέρω πολυετή θαλάσσια φύκη αφθονούν σε εύκρατες και θερμές θαλάσσιες ακτές του βόρειου ημισφαιρίου.
- Προσκολλώνται στους βράχους με δίσκους προσκόλλησης και σχηματίζουν δέσμες από μεμβρανώδεις, διχοτομημένες λωρίδες.
- Στο *F. vesiculosus*, δίοικο είδος, μπορεί κανείς να διακρίνει εκατέρωθεν του μέσου «νεύρου» την παρουσία **αεροκύστεων**



Δομή του αλγινικού οξέως

- Το αλγινικό οξύ είναι ένα γραμμικό πολυμερές αποτελούμενο από δύο ουρονικά οξέα, το **D-μαννουρονικό (M)** και το **L-γουλουρονικό (G)**. Η σύνδεση μεταξύ των μονομερών είναι τύπου β-(1→4). Τα οξέα αυτά μέσα στο πολυμερές βρίσκονται υπό μορφή ομογενών ομάδων πολυ-M ή πολυ-G, οι οποίες χωρίζονται από περιοχές όπου εναλλάσσονται (G-M-G-M). Στη φυσική κατάσταση τα αλγινικά υπάρχει υπό μορφή μικτών αλάτων (Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+}) τα οποία κατά ένα μέρος συνδέονται με φουκάνες.



Alginate acid: conformation of mannuronic (I) and guluronic (II) blocks

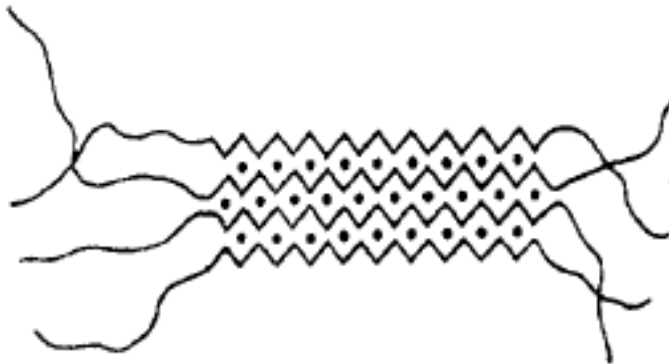
- Οι σχετικές αναλογίες των δύο οξέων ποικίλλουν, ανάλογα με τη βοτανική τους προέλευση καθώς και από άλλους παράγοντες, όπως είναι η εποχή συλλογής, η εντόπισή του μέσα στο φύκος (στέλεχος, φύλλωμα). Στο *M. pyrifera*, για παράδειγμα το 40% του αλγινικού οξέος αποτελείται από τμήματα πολυ-M, ενώ στο *L. hyperborea* το 60% αποτελείται από τμήματα πολυ-G.

Παραλαβή αλγινινικού οξέως και αλγινινικών αλάτων

- Το αλγινικό οξύ έχει έντονο πολυανιονικό χαρακτήρα, είναι αδιάλυτο στο νερό και ικανό να σχηματίζει άλατα: ευδιάλυτα άλατα νατρίου, καλίου ή αμμωνίου και αδιάλυτα άλατα ασβεστίου.
- Η εκχύλιση των τεμαχισμένων ή κονιοποιημένων θαλλών συνήθως αρχίζει με έκπλυση με οξινισμένο απιονισμένο νερό ώστε να απομακρυνθούν τα ανόργανα άλατα και τα υδατοδιαλυτά σάκχαρα. Ακολουθεί εμβροχή υπό ανάδευση των θαλλών σε ζεστό αλκαλικό διάλυμα (50° C, ανθρακικό νάτριο) η οποία οδηγεί στη διαλυτοποίηση του αλγινικού οξέος. Με διήθηση απομακρύνεται το στερεό υπόλειμμα και με προσθήκη στο διήθημα διαλύματος χλωριούχου ασβεστίου το αλγινικό ασβέστιο καθιζάνει

Ιδιότητες

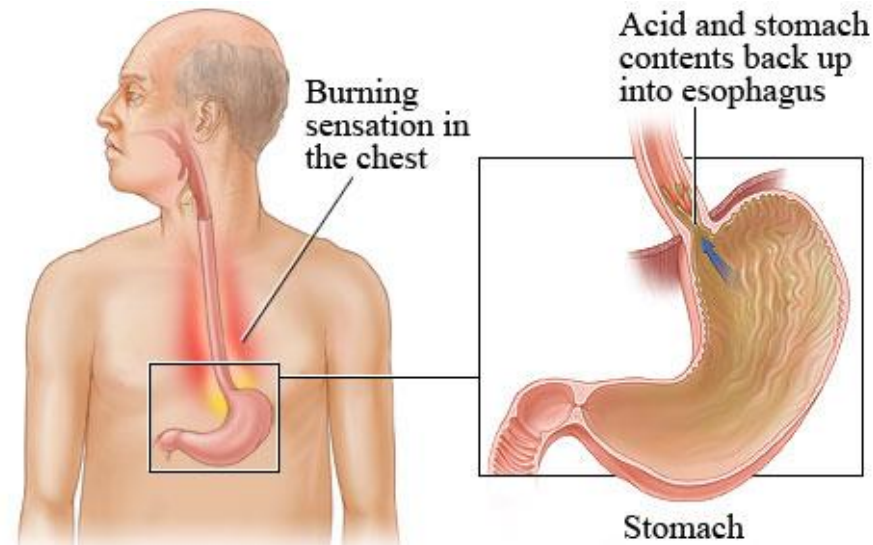
- Τα αλγινικά άλατα μονοσθενών κατιόντων και μαγνησίου, διαλύονται στο νερό σχηματίζοντας ιξώδη κολλοειδή διαλύματα με ψευδοπλαστική συμπεριφορά σε χαμηλές συγκεντρώσεις. Η προοδευτική προσθήκη δισθενών κατιόντων (ασβεστίου) προκαλεί θερμικά μη αναστρέψιμο σχηματισμό μιας ελαστικής γέλης.
- Οι δομικές μονάδες γουλουρονικού δημιουργούν μια πτυχωτή διαμόρφωση όπου συνδέονται ιόντα ασβεστίου, ανάμεσα σε παράλληλες αλυσίδες. Η τακτική αυτή αλληλουχία τύπου «αυγοθήκης» εμφανίζεται περιοδικά: σχηματίζεται μια τριδιάστατη διάταξη με οργανωμένες ζώνες, οι οποίες συνδέονται με μονάδες πολυ-M ή πολυ-(M-G).



- Κατά συνέπεια, η δομή του πολυμερούς είναι ο παράγων που καθορίζει την ρεολογική συμπεριφορά των γελών αλγινικού οξέος. Η αναλογία και το μήκος των σχηματισμών πολυ-G ρυθμίζει τον σχηματισμό και την ισχύ των γελών, οι οποίες παρασκευάζονται παρουσία ασβεστίου

Χρήσεις στη φαρμακευτική

- Σε παθήσεις του πεπτικού:
- Κατά κανόνα συνδυάζονται με διττανθρακική σόδα και υδροξείδιο του αλουμινίου και **λαμβάνονται μετά το γεύμα**. Η οξύτητα του στομάχου ελευθερώνει αλγινικό οξύ, το οποίο σχηματίζει μια αφρώδη γέλη (ελευθερώνεται διοξείδιο του άνθρακα) και δημιουργεί ένα επιπλέοντα φραγμό επάνω στο γαστρικό περιεχόμενο. Η παλινδρόμηση, εάν συμβαίνει, περιορίζεται και η γέλη προστατεύει τον βλεννογόνο του οισοφάγου από τα γαστρικά υγρά.
- Κατ' αναλογία, οι ανωτέρω πολυσακχαρίτες ενσωματώνονται σε παρασκευάσματα (γαστρικά αντιόξινα) για την συμπτωματική αγωγή διαταραχών που οφείλονται σε παθολογική οξύτητα: παλινδρόμηση, οισοφαγίτιδα, διαφραγματοκήλη και πύρωση (κάψιμο πίσω από το στήρνο από γαστρο-οισοφαγική παλινδρόμηση).



Χρήσεις στη φαρμακευτική

- Τα μετά νατρίου άλατα του β-πολυ-D-μαννουρονικού οξέως προτείνονται σαν συμπληρώματα σε δίαιτες περιορισμού θερμίδων κατά τη **θεραπεία της παχυσαρκίας. Λαμβάνονται πριν το γεύμα**, διογκώνονται στο στομάχι και αύξανουν το αίσθημα του κορεσμού με μικρότερη κατανάλωση τροφής.
- Το αλγινικό ασβέστιο διακινείται επίσης υπό μορφήν αιμοστατικού βάμβακος ή γάζας (επιδέσμου): κατά την επαφή του με αίμα ή εκκρίματα σχηματίζει ινώδη γέλη με αποτέλεσμα την ταχεία αιμόσταση. Τα προϊόντα αυτά χρησιμοποιούνται ευρέως σε εκτεταμένες επιφανειακές αιμορραγίες, υγρά τραύματα, ή σε επίσταξη, καθώς και στην στοματολογία (σαν αιμοστατικά παρασκευάσματα κατά την εξαγωγή δοντιών). Το αλγινικό ασβέστιο διατίθεται ακόμη υπό μορφήν επιθέματος, καθώς και σαν σκόνη (εκνέφωμα). Χρησιμοποιείται επίσης ως σκόνη επιπάσεως σε αμυχές (στη συμπτωματική θεραπεία δερματικών ελκών).



Χρήσεις στη φαρμακευτική τεχνολογία

-
- Στην φαρμακευτική τεχνολογία τα αλγινικά πολυμερή εκτιμώνται για τις
- διογκωτικές και συνδετικές τους ιδιότητες (σταθεροποιητές γαλακτωμάτων και εναιωρημάτων),
- και για την αποσαθρωτική τους δράση (παρασκευή δισκίων).
- Χρησιμοποιούνται ακόμη σε προϊόντα βραδείας αποδέσμευσης (δισκία με υδρόφιλο περίβλημα) και σε προϊόντα ανθεκτικά στη γαστρική οξύτητα (κάψουλες με εντερικό επικάλυμμα).
- Η κοσμητολογία επωφελείται από τη μαλακτική και ενυδατική τους δράση καθώς, από την ιδιότητά τους να σχηματίζουν υμένιο και από την ικανότητά τους να δίνουν προϊόντα τα οποία απλώνονται εύκολα στο δέρμα και είναι ευχάριστα στην αφή.

Fucus

- Ο θαλλός του *Fucus* χρησιμοποιείται στη φυτοθεραπεία με τις ακόλουθες ενδείξεις: παραδοσιακά χρησιμοποιείται σαν βοηθητικό σε δίαιτες αδυνατίσματος. Η ένδειξη «παραδοσιακά» προφανώς βασίζεται στη μη αποδεδειγμένη υπόθεση, με την οποία συνδέεται η πρόσληψη ιωδίου με την υπερέκκριση ορμονών του θυρεοειδή, με συνέπεια τον αυξημένο καταβολισμό του λίπους
- ο θαλλός του *Fucus* είναι υπακτικό με διογκωτική δράση, όπως και οι θαλλοί των *Laminaria*, *Chondrus* και *Ascophyllum*. Οι ανωτέρω θαλλοί χρησιμοποιούνται στην συστηματική αντιμετώπιση της δυσκοιλιότητας, ωστόσο στην περίπτωση των φαιοφυκών πρέπει να προσδιορίζεται η μέγιστη συγκέντρωση του δραστικού συστατικού προκειμένου το προϊόν να διαθέτει άδεια κυκλοφορίας. Για παράδειγμα ο WHO συνιστά ως μέγιστη ημερήσια πρόσληψη ιωδίου τα 100 – 140 µg και ανώτατο όριο το 1mg (17 µg/Kg).

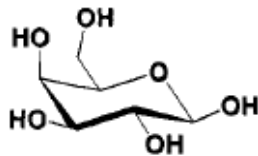


Κίνδυνοι από προϊόντα με φύκη

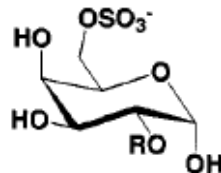
- Ο κίνδυνος από υπερδοσολογία ιωδίου με τα προϊόντα από θαλάσσια φύκη δεν είναι αμελητέος: εφόσον η ημερήσια πρόσληψη υπερκαλύπτει τις ανάγκες, η μακροχρόνια λήψη συμπληρωμάτων, ακόμη και σε μικρές ποσότητες, μπορεί να προκαλέσει **συμπτώματα θυρεοειδισμού** σε ευαίσθητα άτομα.
- Κατά την εγκυμοσύνη είναι προτιμότερο να μην χορηγούνται τα προϊόντα αυτά, αλλά και κατά το θηλασμό, εφόσον το ιώδιο διέρχεται στο μητρικό γάλα.
- Πολλοί συγγραφείς συμβουλεύουν να μην χορηγούνται προϊόντα με *Fucus* στα παιδιά. Γενικότερα, προϊόντα που περιέχουν ιώδιο δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται χωρίς τη συμβουλή ειδικού.
- Εξαιτίας της δυνατότητάς τους να συσσωρεύουν μεταλλοειδή και βαρέα μέταλλα, τα θαλάσσια φύκη απαιτούν τη μεγιστη επαγρύπνηση σχετικά με την προέλευση τους και την εφαρμογή ουσιαστικού ποιοτικού ελέγχου.

ΚΑΡΡΑΓΕΝΑΝΕΣ

- Οι καρραγενάνες, παραλαμβάνονται από διάφορα θαλάσσια φύκη των οικογενειών Rodophyceae, Gigartinaceae, Solieraceae, Hyrpeaceae και Furcellariaceae, μετά από κατεργασία με θερμό ύδωρ και καθίζηση με αιθανόλη, μεθανόλη, προπανόλη-2 ή υδροξείδιο του καλίου. Πρέπει να περιέχουν από 15% μέχρι 40% θείο, εκφρασμένο σε θειικά άλατα.

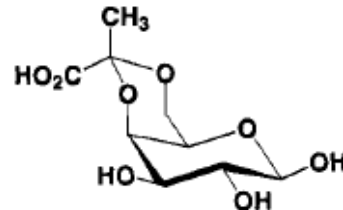


β -D-Galactose



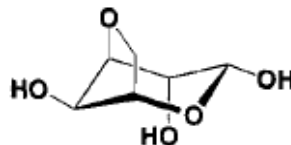
R = H : α -D-Galactose-6-sulfate

R = SO₃⁻ : α -D-Galactose-2,6-disulfate

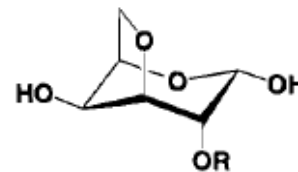


4,6-Carboxyethylidene- β -D-galactose

Structural units of
sulfated galactans
of red algae



3,6-Anhydro- α -L-galactose



R = H : 3,6-Anhydro- α -D-galactose

R = SO₃⁻ :

3,6-Anhydro- α -D-galactose-2-sulfate

Chondrus crispus

- Η ζήτηση για καρραγενάνες καλύπτεται στο μεγαλύτερο μέρος της με εκχυλίσματα του *Chondrus crispus*
- ο θαλάσσιος αυτός φύκος, γνωστός και σαν «ιρλανδικός λειχήνας», έχει μικρό μέγεθος και διακλαδισμένο θαλλό. Προσκολλάται σε βράχους των ακτών του Ατλαντικού Ωκεανού και της Μάγχης, όπου και συλλέγεται χειρωνακτικά. Το είδος είναι δυνατόν να καλλιεργηθεί επίσης σε δεξαμενές.



Δομή των καρραγενανών



A units	B units	carrageenan
D-galactose 4-sulfate	D-galactose 6-sulfate	μ
	D-galactose 2,6-disulfate	ν
	3,6-anhydro-D-galactose	κ
	3,6-anhydro-D-galactose 2-sulfate	ι
D-galactose 2-sulfate	D-galactose 2-sulfate	ξ
	D-galactose 2,6-disulfate	λ
	3,6-anhydro-D-galactose 2-sulfate	θ

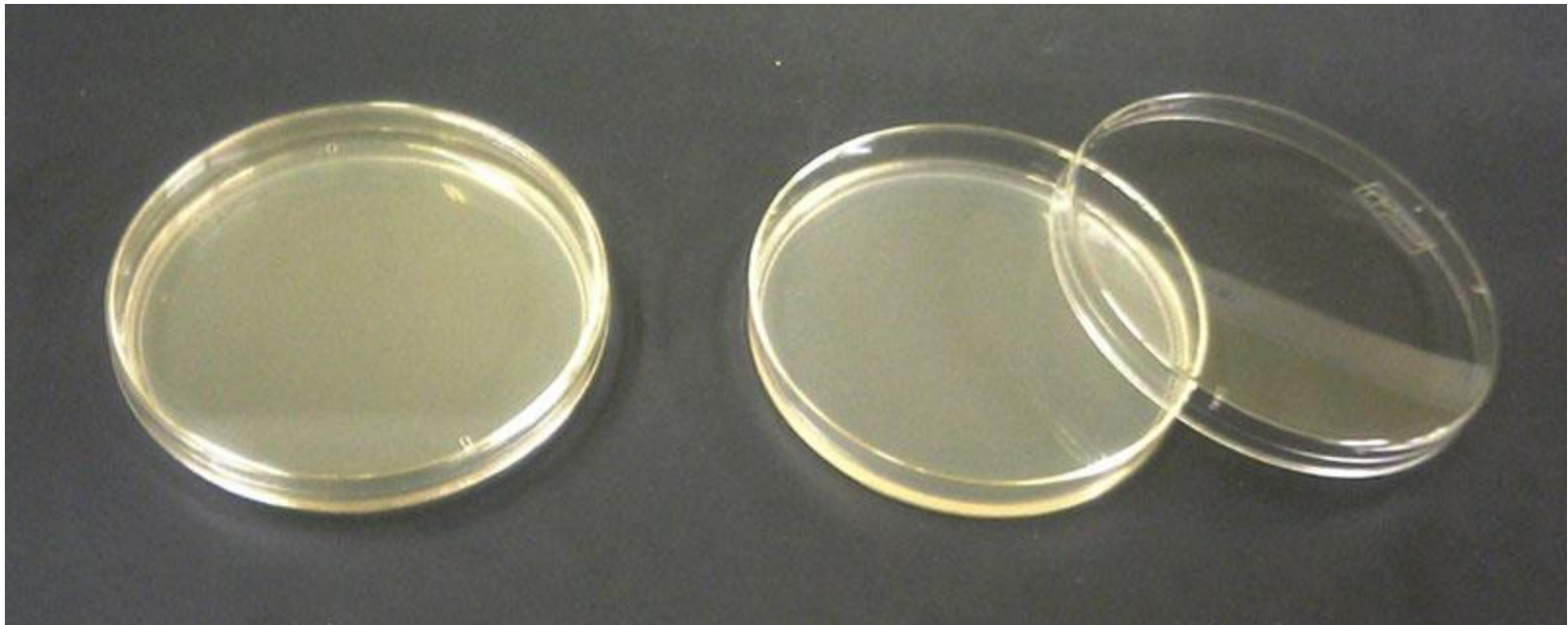
- Πρόκειται για γαλακτάνες ή πολυμερή D- γαλακτόζης, με υψηλό ποσοστό θειικών ομάδων. Είναι ανιόντα με πολυάριθμους ηλεκτρολύτες και έχουν μοριακό βάρος από 10^5 μέχρι 10^6 . Όλες οι καρραγενάνες έχουν γραμμική δομή τύπου $(AB)_n$, με αλληλεπόμετους δεσμούς τύπου $1 \rightarrow 3$ και $1 \rightarrow 4$, όπου A και B είναι μονάδες γαλακτοπυρανόζης.
- Οι μονάδες A και B φέρουν πάντα θειική ομάδα, στη θέση 2 ή 4 για την A και στη θέση 2 ή 6 (ή και στις δύο) για την B. Η μονάδα B είναι δυνατόν να είναι η D- γαλακτόζη ή εσωτερικός αιθέρας 3,6-ανυδρο-D-γαλακτόζη.
- Διακρίνονται επτά τύποι καρραγενάνης, ανάλογα με το είδος της αλληλλουχίας.

Χρήσεις των καρραγενανών.

- Η φαρμακευτική βιομηχανία αξιοποιεί των ιδιοτήτων των πηκτωμάτων για τις εφαρμογές στη φαρμακευτική τεχνολογία (π.χ., μορφοποίηση κρεμών και γαλακτωμάτων), καθώς επίσης και για τις θεραπευτικές εφαρμογές ή για το διαβητη: συμπτωματική αντιμετώπιση της δυσκοιλιότητας (αυξάνει τον όγκο των κοπράνων), προστασία του εντερικού βλεννογόνου, χρήση ως συμπλήρωμα σε δίαιτες περιορισμένων θερμίδων (αυξάνουν την αίσθηση του κορεσμού). Οι καρραγενίνες χρησιμοποιούνται επίσης στη μορφοποίηση προϊόντων υγιεινής και καλλυντικών: οδοντόπαστες, σαμπουάν, αλοιφές, κρέμες, πηκτώματα, λοσιόν, και ούτω καθ'εξής.
- Οι πρόσθετες χρήσεις των καρραγενανών είναι ουσιαστικά όλες στην περιοχή τροφίμων. Αυτά τα πολυμερή σώματα (κ και ι-καρραγενάνες), που δεν απορροφώνται, δεν πέπτωνται, και είναι μη τοξικές ουσίες (E407), ενσωματώνονται σε χαμηλές συγκεντρώσεις σαν:
- -παράγοντες σχηματισμού γέλης, σταθεροποιητές, ανασταλτικοί παράγοντες της κρυστάλλωσης παγωτού, κλπ, σε γαλακτοκομικά προϊόντα (όπου εκμεταλλεύονται την αλληλεπίδραση με τις πρωτεΐνες γάλακτος), και επίσης σε υδατικά προϊόντα
- - ως σταθεροποιητές ή πυκνωτικά μέσα σε γαλακτώματα (λ-καρραγενίνες).

ΑΓΑΡ

- Σύμφωνα με την 3η έκδοση της ευρωπαϊκής Φαρμακοποιίας, το άγαρ «αποτελείται από πολυσακχαρίτες από διάφορα είδη Rhodophyceae / ροδοφύκη, κυρίως του γένους *Gelidium*. Παραλαμβάνεται με εκχύλιση, μετά από κατεργασία των φυκών με βραστό νερό. Το εκχύλισμα διηθείται εν θερμώ, συμπυκνώνεται και ξηραίνεται».

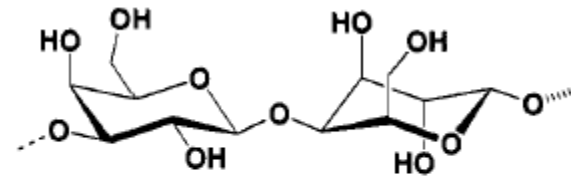


Πηγές άγαρ

- Όπως και οι καρραγενάνες, το άγαρ εκχυλίζεται από τους θαλλούς διαφόρων ειδών Rhodophyceae. Μεταξύ των πολυάριθμων ειδών που χρησιμοποιούνται είναι εκείνα του γένους *Gelidium*, που προέρχονται από θάλασσες εύκρατων και θερμών περιοχών, και τα οποία έχουν πτεροειδή διακλάδωση (*G. corneum* [Hudson] Lamouroux, *G. amansii* Lamouroux). Αναφέρονται επίσης διάφορα είδη *Gracilaria* (*G. confervoides* Greville από τις βόρειες ακτές του Ατλαντικού, *G. lichenoides* Agardh de Java) καθώς και ωρισμένα είδη των γενών *Gelidiella* και *Pterocladia*.
- Όλα τα ανωτέρω είδη είναι μικρού μεγέθους και αναπτύσσονται προσκολλημένα σε βράχους.



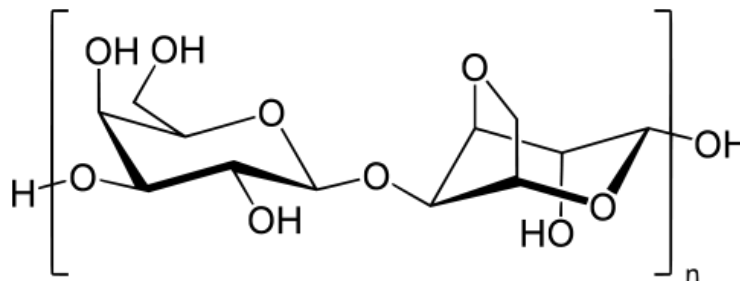
Δομή άγαρ



sequence:

---(1→3)-β-D-gal-(1→4)-α-L-gal---
(Agar)

- Ο πολυσακχαρίτης αυτός είναι γαλακτάνη με πολύπλοκη δομή, και στο παρελθόν θεωρείτο μίγμα δύο κλασμάτων, της αγαρόζης και της αγαροπηκτίνης. Σ
- την πραγματικότητα είναι ένα μεταβλητό μίγμα ενδιάμεσων δομών μεταξύ τριών ακραίων μορφών: αγαρόζης, πυροσταφυλικής αγαρόζης και μιας μορφής με πολλές θειικές ομάδες, χωρίς πολλούς εσωτερικούς αιθέρες.
- Η αγαρόζη είναι γραμμικό πολυμερές, με λίγες θειικές ομάδες και έχει γραμμική δομή τύπου (AB)_n με εναλλασσόμενους 1→3 – 1→4 δεσμούς, στους οποίους οι ομάδες A είναι D-γαλακτόζη μερικώς μεθυλιωμένη και οι ομάδες B είναι L-γαλακτόζη (σχεδόν πάντα τύπου 3,6-ανυδρη L-γαλακτόζη).
- Η πυρουβική αγαρόζη είναι επίσης πτωχή σε θειικές ομάδες και περιέχει μεγάλη αναλογία εσωτερικών ανυδριτών (3,6). Ένα μικρό ποσοστό των ομάδων A είναι 4,6-O-(1-καρβοξυαιθυλιδENO) - D-γαλακτόζη, όπου τα υδροξύλια των ανθράκων C-4 και C-6 είναι δεσμευμένα σε μια κυκλική κετάλη η οποία σχηματίζεται μετά από αντίδραση με το πυροσταφυλικό οξύ. Οι αναλογίες των διαφόρων μορφών ποικίλουν ανάλογα με το παραγωγό είδος.



Ιδιότητες-χρήσεις

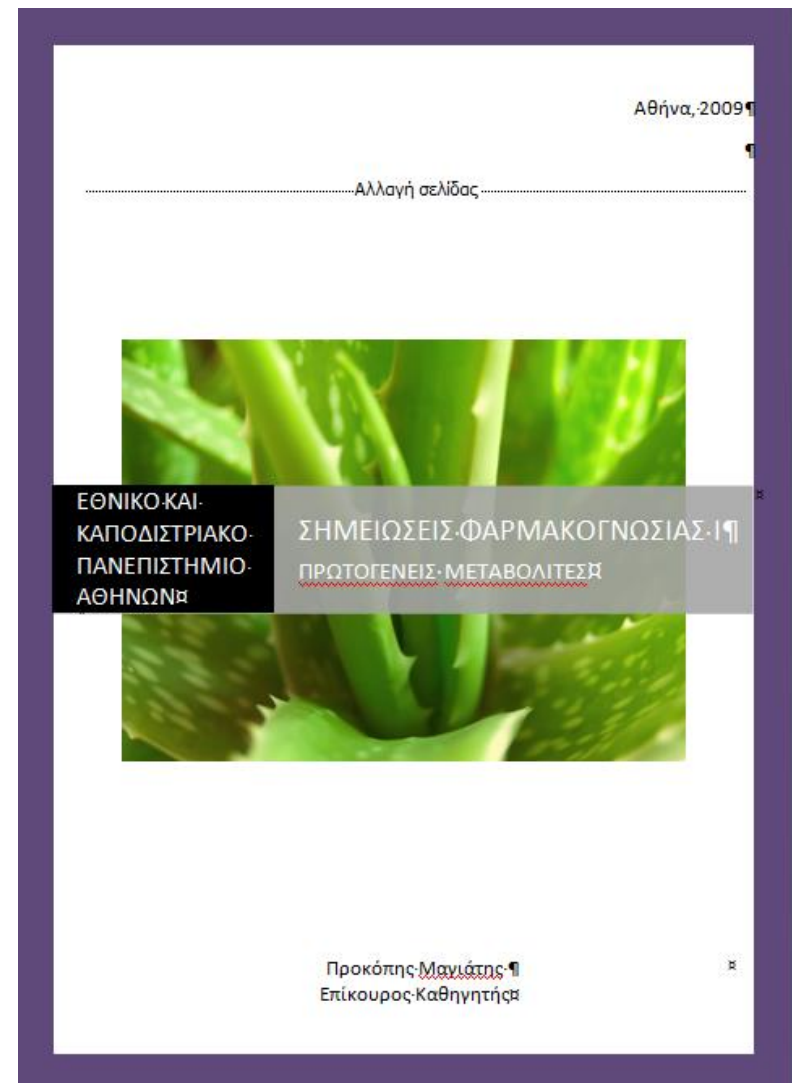
- Το άγαρ διαλύεται σε ζεστό νερό και με ψύξη σχηματίζει παχύρρευστες γέλες: η αγαρόζη σχηματίζει δομές σε διπλή έλικα, οι οποίες συσσωματώνονται σε ένα τρισδιάστατο πλέγμα ικανό να συγκρατεί μόρια νερού.
- Δεν είναι αφομοιώσιμο, δεν υφίσταται ζύμωση και είναι μη τοξικό, ώστε να μπορεί να χρησιμοποιείται σαν μηχανικό **υπακτικό** το οποίο δρα με αύξηση του όγκου και της υγρασίας του εντερικού περιεχομένου και ρυθμίζει τις κενώσεις. Είναι ακόμη δυνατόν να χρησιμοποιηθεί για την **παρασκευή σκευασμάτων για την προστασία του γαστρεντερικού συστήματος**.
- Στη βακτηριολογία το άγαρ χρησιμοποιείται κλασσικά σαν **υπόστρωμα για τις καλλιέργειες** και για την παραγωγή φυτών *in vitro*.
- Στη βιοχημεία χρησιμοποιείται για την παρασκευή ανθεκτικής γέλης με πολυάριθμες χρήσεις: μόνη ή σε συνδυασμό με πολυακρυλαμίδιο χρησιμοποιείται σαν στατική φάση στη χρωματογραφία αποκλεισμού, ενώ μετά από ενοφθαλμισμό με διάφορα συστατικά στη χρωματογραφία συγγένειας. Επίσης είναι υπόστρωμα / στατική φάση στην ηλεκτροφόρηση και σε διάφορες ανοσολογικές τεχνικές.
- Όπως και άλλα υδροκολλοειδή φυτικής προέλευσης, το άγαρ-άγαρ είναι εγκεκριμένο πρόσθετο υφής (E₄₀₆) και χρησιμοποιείται στην τεχνολογία τροφίμων.

**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ
ΤΟΜΕΑΣ ΦΑΡΜΑΚΟΓΝΩΣΙΑΣ**

- **ΠΟΛΥΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ
ΤΩΝ ΑΝΩΤΕΡΩΝ ΦΥΤΩΝ**
- **ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ ΠΟΛΥΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ**
- **ΑΜΥΛΟ**
- **ΚΥΤΤΑΡΙΝΗ**
- **ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ**
- **ΦΡΟΥΚΤΑΝΕΣ**
- **ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ**
- **ΚΥΡΙΕΣ ΔΡΟΓΕΣ**

**ΠΡΟΚΟΠΙΟΣ ΜΑΓΙΑΤΗΣ
ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

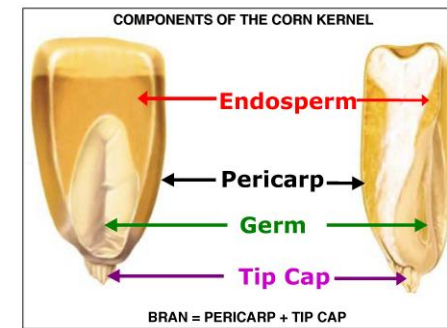
<http://eclass.uoa.gr/courses/PHARM168/>



1. Άμυλο

- Το άμυλο αποτελεί την **κύρια αποθηκευτική ουσία** στα φυτά, και ταυτόχρονα μία απαραίτητη πηγή ενέργειας για τον άνθρωπο και για αναρίθμητα ζώα. Παρόν σε όλα τα φυτικά όργανα, συγκεντρώνεται κατά προτίμηση στα εξής:
 - στα **σπέρματα** των δημητριακών (βρώμη, σιτάρι, καλαμπόκι, κριθάρι, ρύζι, σίκαλη και το σόργο, μεταξύ άλλων), στα όσπρια (φασόλια, μπιζέλια, ρεβίθια, κουκιά, φακές, και άλλα), ή σε άλλα είδη (καστανιές), κ.λ.π.
 - σε **καρπούς**: αρτόδεντρο (*Artocarpus communis* Forst., Moraceae), και μπανάνα (ιδίως η αμυλώδης ποικιλία plantain) (*Musa paradisiaca* L., Musaceae), κ.λπ.
 - στα **υπόγεια τμήματα** διαφόρων ειδών- στις κονδυλοποιημένες ρίζες των φυτών της πατάτας, της Manihot (ταπιόκα ή άμυλο μανιόκας-cassava) στις γλυκοπατάτες, στις διοσκορέες, στα ριζώματα του φυτού κολοκάσσι (*Colocasia esculenta*), κλπ
 - ακόμη και στην ψίχα, όπως είναι η περίπτωση του σάγο, που παράγεται από τον στύπο του φοίνικα *Metroxylon sagu* Rottb. (= *M. rumphii* Martius).

Δημητριακά



- **Χημική σύνθεση του σπέρματος (μη σακχαριδικά συστατικά).**
- Η περιεκτικότητά του σε νερό είναι συνήθως περίπου 10%.
- Το ποσοστό των ανόργανων συστατικών είναι χαμηλό, ιδιαίτερα στο καλαμπόκι. Ο φώσφορος και ο σίδηρος βρίσκονται σε σημαντικές ποσότητες στο ρύζι και το σιτάρι, αλλά από την άλλη πλευρά, όλα τα σιτηρά είναι φτωχά σε ασβέστιο.
- Τα λιπίδια (τριγλυκερίδια, λεκιθίνες, παράγωγα στερολών) αποθηκεύονται κυρίως στο έμβρυο, και η περιεκτικότητα σε λιπίδια σε σχέση με το βάρος του καρπού κυμαίνεται από 2 έως 5%.
- Η περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες κυμαίνεται ευρέως από 8% (ρύζι) ως 15% (σίτος). Ωστόσο, αυτές οι πρωτεΐνες παρουσιάζουν έλλειψη σε συγκεκριμένα αμινοξέα, η οποία περιορίζει σχετικά τη διατηρητική αξία τους. Η βιολογική αξία κατά αύξουσα σειρά είναι: εξευγενισμένο σιτάρι, καλαμπόκι, κεχρί, ολόκληρο σιτάρι, κριθάρι, βρώμη, ρύζι και κυρίως καφέ ρύζι.
- Όλα τα δημητριακά είναι ανεπαρκή σε βιταμίνη Α, και η διαδικασία εξευγενισμού απομακρύνει ένα μεγάλο μέρος της ομάδας βιταμινών Β που υπήρχε αρχικά στο πλήρες σπέρμα.
- Παρ' όλα αυτά, η καλλιέργεια των Poaceae ήταν αυτή που οδήγησε στη γέννηση της γεωργίας κατά τη νεολιθική εποχή, καθώς κάθε ένας από τους μεγάλους ανθρώπινους οικισμούς συνέδεε τη μοίρα του με κάποιο από τα κύρια δημητριακά. Στις μέρες μας, ακόμη το 80% των θερμίδων που απαιτούνται για την ανθρωπότητα παρέχονται από δημητριακά.

Σιτάρι (*Triticum* sp.), Ρύζι (*Oryza* sp.), Καλαμπόκι (*Zea mais* L.)

- Αυτά τα φυτά που καλλιεργούνται σε μεγάλο βαθμό παρουσιάζουν ενδιαφέρον για τη φαρμακευτική για το άμυλο τους, καθώς επίσης
- και για το λιπιδικό κλάσμα τους (έλαιο φύτρων σιταριού),
- για τις ίνες τους (πίτουρο σιταριού) ή τις περιεχόμενες ίνες τους (καστανό ρύζι),
- για τη γλουτένη ή ζειΐνη (zein) (επικάλυψη δισκίων),
- για το ασαπωνοποίητο κλάσμα του αραβοσιτέλαιου (που προτείνεται για τη θεραπεία της περιοδοντίτιδας),
- για τα μoustάκια του καλαμποκιού (παραδοσιακά χρησιμοποιούνται για να αυξήσουν τις νεφρικές και πεπτικές απεκκριτικές λειτουργίες, για να διευκολυνθεί η νεφρική απέκκριση του νερού, και ως συμπλήρωμα στις δίαιτες απώλειας βάρους),
- καθώς και για τα προϊόντα μετασχηματισμού του αμύλου: δεξτρίνη, σάκχαρα, πολυαλκοόλες, και υποπροϊόντα που χρησιμοποιούνται ως πρώτες ύλες για ζυμώσεις ή για τη χημική βιομηχανία

Κριθάρι - *Hordeum vulgare* L.

- Το κριθάρι ήταν πιθανώς το πρώτο δημητριακό που καλλιεργήθηκε (7.000 πΧ) στη Μέση Ανατολή. Πέρα από τη βιολογική αξία του και τη σημασία του ως τροφή, το κριθάρι βρίσκει ακόμα και σήμερα μερικές εφαρμογές στη φαρμακευτική.
- 1. Διαστάση από βλαστημένο κριθάρι: αποτελείται από τις αμυλάσες που λαμβάνονται από το βλαστημένο κριθάρι από διαβροχή με νερό. Αυτή περιέχει περισσότερο από μια αμυλασική μονάδα ανά mg. (δηλ. ελευθερώνει με υδρόλυση ενός διαλυτού αμυλούχου υποστρώματος ένα micromole αναγωγικού σακχάρου ανά λεπτό)



Βύνη ή βυνοποιημένο κριθάρι.

- Αυτή το προϊόν παραλαμβάνεται επιτρέποντας στους σπόρους να βλαστήσουν σε συνθήκες υγρασίας. Μετά από αρκετές ημέρες, ο βλαστημένος σπόρος ξηραίνεται, απαλλάσσεται από τα ριζίδια, και αλέθεται.
- Η βύνη είναι εύκολο να αφομοιωθεί δεδομένου ότι η βλάστηση έχει υδρολύσει το άμυλο σε δεξτρίνη και μαλτόζη, και τις πρωτεΐνες σε πολυπεπτίδια και αμινοξέα επιπλέον. Επιπλέον η βύνη είναι πλούσια σε αμυλάση
- Η βύνη χρησιμοποιείται στις παιδικές τροφές (βρεφικές συνταγές και δημητριακά) και για τους ασθενείς με τις πεπτικές δυσλειτουργίες



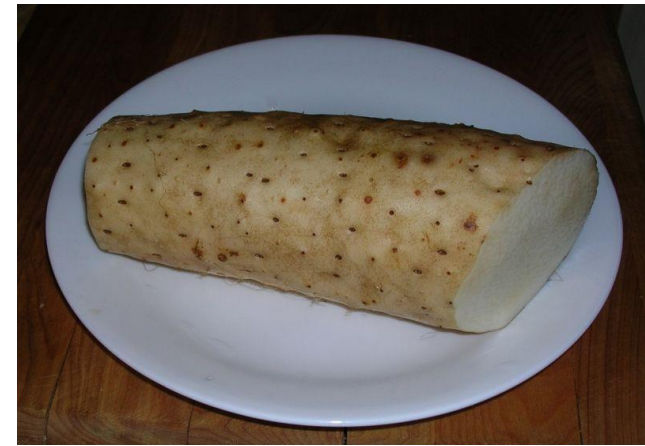
Άμυλα από κονδύλους και ριζώματα

- • ΠΑΤΑΤΑ,
- *Solanum tuberosum* L., Solanaceae
- Οι κόνδυλοι των πατατών αποτελούν, μετά από το καλαμπόκι, τη δεύτερη μεγαλύτερη πηγή αμύλου παγκοσμίως (300 εκ. τόνοι).
- Το τρίψιμο των κονδύλων και διαδοχικά πλυσίματα παράγουν έναν πολτό αμύλου. 100 Κιλά πατάτας παράγουν 15 έως 23 κιλά αμύλου.
- Το ένζυμο-εμπλουτισμένο άμυλο πατατών δίνει μια γέλη με υφή συγκρίσιμη με αυτή των λιπών: στη βιομηχανία τροφίμων, αντικαθιστά μερικώς τα έλαια και τα λίπη στα προϊόντα λίγων θερμίδων. Ένζυμο-εμπλουτισμένο, ακετυλιωμένο, και ψεκασμένο, είναι υποκατάστατο του Αραβικού κόμεως, ένα συνδετικό υλικό, και ένας παράγοντας σχηματισμού μεμβράνης.



Διοσκορέες

- Οι διοσκορέες είναι παντροπικά Dioscoreaceae του γένους *Dioscorea* (*D. alata* L., *D. batatas* Decne, *D. bulbifera* L., *D. x cayenensis* Lam., *D. esculenta* [Lour.] Burkill., *D. opposita* Thumb., και άλλα).
- Είναι μάλλον φτωχές σε πρωτεΐνες (1-3% του φρέσκου υλικού) και σε λιπίδια (<0.3% του φρέσκου υλικού).
- Αυτοί οι κόνδυλοι είναι μερικές φορές ογκώδεις (αρκετά δεκάδες κιλά) και είναι πολύ πλούσιοι σε άμυλο: 25-30% του φρέσκου κονδύλου (80-90% του ξηρού βάρους).
- Οι διοσκορέες τρώγονται βρασμένες, ολόκληρες ή πουρές, μπορούν να ξηρανθούν, και κατόπιν να μετατραπούν σε γεύμα ή νιφάδες. Πάνω από το 95% των 30 εκατομμυρίων μετρικών τόνων που παράγονται στον κόσμο παράγονται στην Αφρική (π.χ., Νιγηρία, Ακτή του Ελεφαντοστού, Μπενίν, Γκάνα).



ΜΑΝΙΟΚΑ (Cassava)



- *Manihot*, *Manihot esculenta*, Crantz (Euphorbiaceae), είναι μια από τις σημαντικότερες αμυλούχες τροφές των τροπικών ζωνών της γης σε όλες τις ηπείρους.
- Μετά από την αποφλοιώση, τεμαχίζονται, και ψήνονται-κάτι που μειώνει ουσιαστικά την περιεκτικότητα σε κυανογόνους γλυκοσίδες
- Χρησιμοποιείται για την παρασκευή κυρίων πιάτων (*gari* [Αφρική], *farinha* [Νότια Αμερική]). Χρησιμοποιείται επίσης για την παρασκευή γευμάτων (αλεύρια), τσιπ, και ακατέργαστων ή επεξεργασμένων αμύλων (ταπιόκα).
- (Παγκόσμια παραγωγή: 165 εκατομμύριο μετρικοί τόνοι Νιγηρία, Βραζιλία, Ταϊλάνδη, Ζαΐρ, Ινδονησία, μεταξύ άλλων.)
- Ο φρέσκος ξεφλουδισμένος βολβός περιέχει άμυλο 35%, 0.5-1.5% πρωτεΐνες και 0.3% λιπίδια.

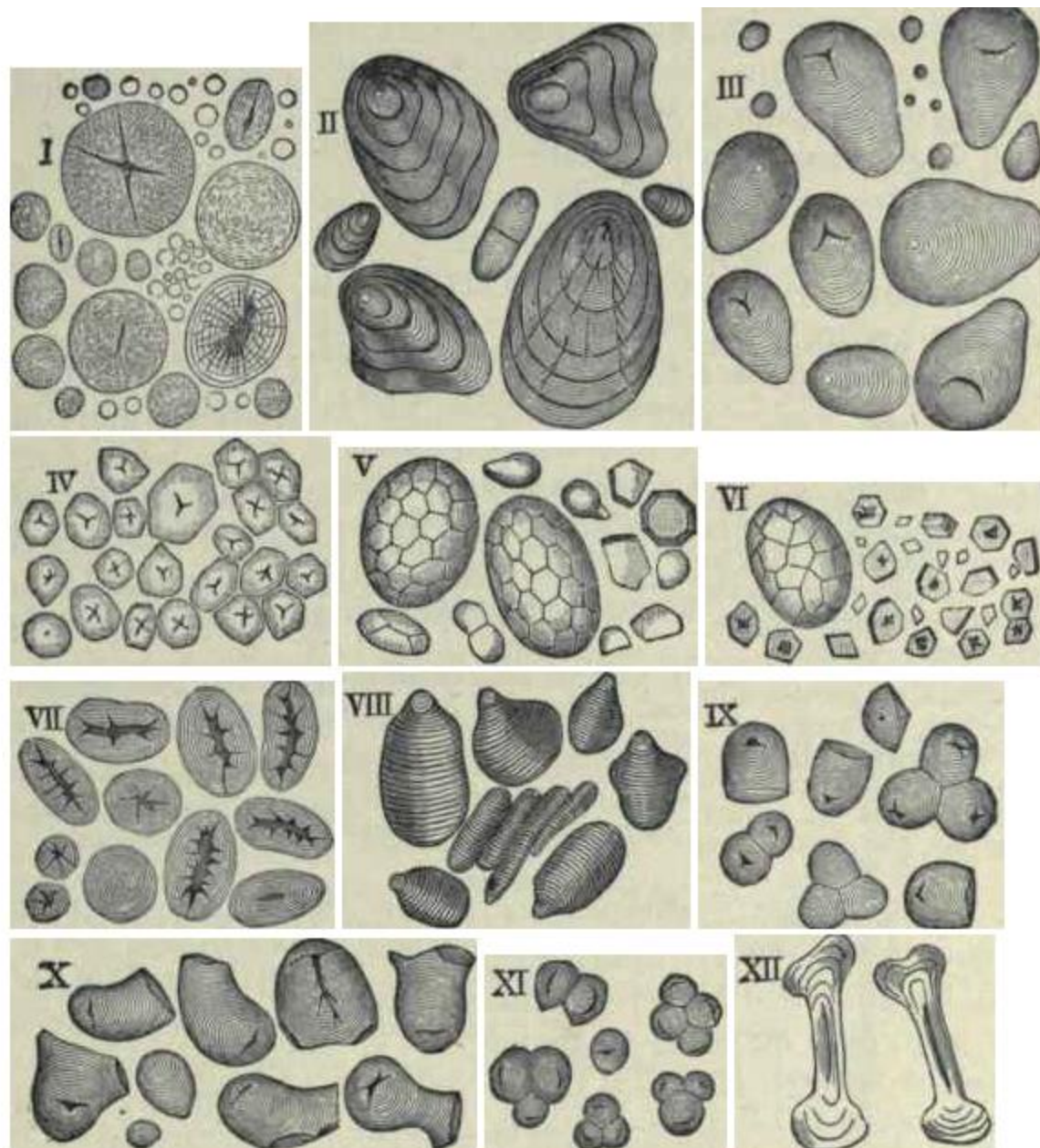
3. Άμυλα από σπέρματα (σπόρους)

- Αυτοί είναι ουσιαστικά σπέρματα Fabaceae, αποκαλούμενοι συνήθως όσπρια ή ξηρά φασόλια: μπιζέλια (*Pisum sativum* L.), ρεβύθια (*Cicer arietinum* L.), κουκιά (*Vicia faba* L.), φακές (*Lens culinaris* Medikus), φασόλια (*Phaseolus vulgaris* L., *P. acutifolius* A. Gray, *P. coccineus* L., *P. lunatus* L.), *Cajanus cajan* [L.] Millsp.), και άλλα.
- Αυτά τα είδη, είναι στενά συνδεδεμένα, και αναρίθμητες ποικιλίες τους καλλιεργούνται παγκοσμίως. Στα σπέρματα, το άμυλο αποτελεί το 45-70% του ξηρού βάρους. Αυτό το άμυλο, είναι γενικά πλούσιο σε αμυλόζη (25-45%).
- Δεν είναι ο μόνος υδατάνθρακας σε αυτά τα σπέρματα: περιέχουν συνήθως ολιγοσακχαρίτες οι οποίοι δεν πέπτονται από τον άνθρωπο, και οι οποίοι επάνω διασπώνται από τα βακτηρίδια του εντέρου και είναι, εν μέρει, η αιτία των αερίων του εντέρου που συνδέονται συχνά με την κατανάλωση ξηρών οσπρίων.

Χαρακτηριστικά του Αμύλου

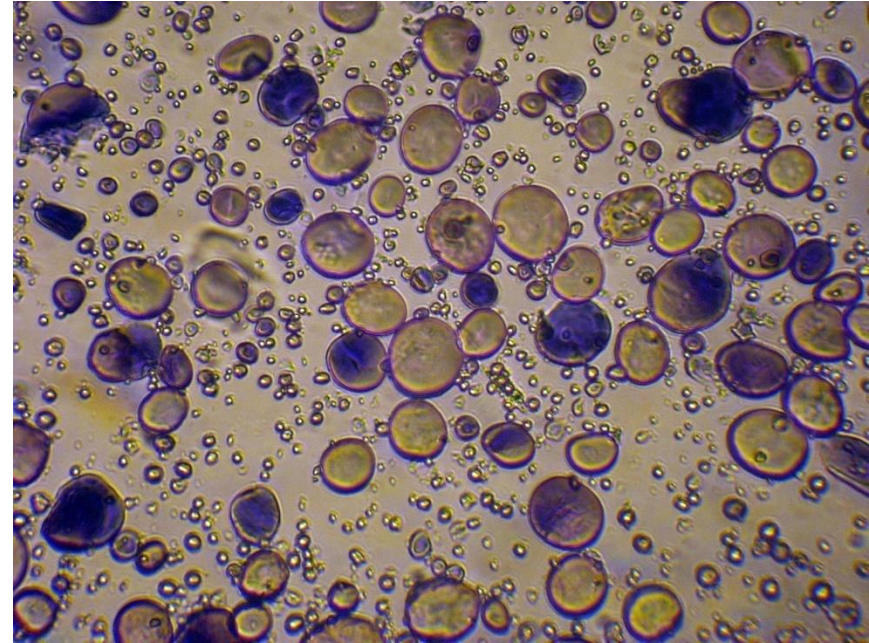
- Η 3η έκδοση της ευρωπαϊκής φαρμακοποιίας αφιερώνει τέσσερις μονογραφίες σε εκείνα τα άμυλα που χρησιμοποιούνται συχνότερα στη φαρμακευτική τεχνολογία: άμυλο σίτου, άμυλο καλαμποκιού, άμυλο πατάτας και άμυλο ρυζιού. Επίσης περιγράφει το νάτριο καρβοξυ-μεθυλιωμένου δικτυωμένου άμυλου πατάτας.
- Τα άμυλα είναι πολύ λεπτές σκόνες, λευκές (αν και το άμυλο καλαμποκιού μπορεί να είναι ελαφρώς κίτρινο), αδιάλυτες στο νερό και οι οποίες τρίζουν με την πίεση δάχτυλων.
- Η διαφοροποίηση τους απαιτεί μια προσεκτική μικροσκοπική εξέταση: αμυλόκοκκοι μεταβλητού μεγέθους (2-45 μm) με πυρήνα και μόλις ορατές ραβδώσεις για το άμυλο σίτου, γωνιακοί (2-23 μm) ή στρογγυλεμένοι (25-32 μm) αμυλόκοκκοι με κεντρικό πυρήνα και χωρίς ομόκεντρες ραβδώσεις για το άμυλο καλαμποκιού, μεγάλοι ωοειδείς κόκκοι (30-100 μm) με έκκεντρο πυρήνα και ομόκεντρες ραβδώσεις για το άμυλο πατάτας, μικροί πολυέδροι κόκκοι (2-5 μm , συχνά ενωμένοι) με κεντρικό πυρήνα και χωρίς ραβδώσεις για το άμυλο ρυζιού. Κάτω από το πολωμένο φως, όλα τα άμυλα παρουσιάζουν μαύρο σταυρό που κεντροθετείται στον πυρήνα.

- Διάκριση προέλευσης αμύλου με βάση τη μικροσκοπική εικόνα των αμυλοκόκκων
- 1. Σιτάρι
- 2. Πατάτα
- 4. Καλαμπόκι
-
- 6. Ρύζι
- 7. Φασόλι
- κτλ

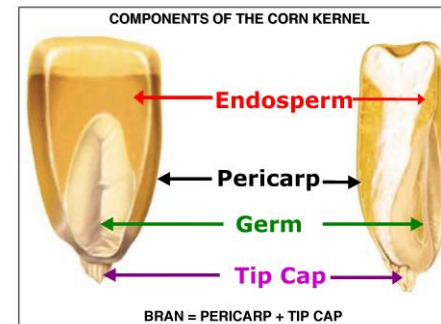


Ιδιότητες του αμύλου

- Λόγω του ουσιαστικά γραμμικού χαρακτήρα της, και λόγω της ομοιογένειας των γλυκοσιδικών δεσμών της, η αμυλόζη μπορεί να υιοθετήσει μια ελικοειδή διαμόρφωση, και μπορεί να συμπλέξει υδροφοβικά μόρια όπως το ιώδιο και τα λιπαρά οξέα, καθώς επίσης και αλκοόλες, λιπίδια, και γαλακτωματοποιητές. Η αντίδραση της αμυλόζης με το ιώδιο είναι η βάση του αναλυτικού χαρακτηρισμού του αμύλου. Ο σχηματισμός των συμπλόκων με την εισαγωγή αλειφατικών αλκοολών στην υδροφοβική ελικοειδή κοιλότητα του μορίου της αμυλόζης μπορεί, σε κάποιες συνθήκες, να επιτρέψει της κλασμάτωση της αμυλόζης και της αμυλοπηκτίνης



Παραγωγή του αμύλου



- Το άμυλο εξάγεται κυρίως από το καλαμπόκι και από τους κονδύλους της πατάτας, και δευτερευόντως από το σίτο και τη μανιόκα (συν. κασσάβα, γιούκα).
- Το άμυλο καλαμποκιού παράγεται ως εξής (υγρή διαδικασία):
- Μετά από την απομάκρυνση των ακαθαρσιών (κεντρικός άξονας, διάφορα υπολείμματα) με κοσκίνισμα και αερισμό, οι κόκκοι του καλαμποκιού μαλακώνουν με βύθιση για 30 έως 48 ώρες σε νερό που θερμαίνεται στους 50°C και προστίθεται διοξείδιο του θείου. Το νερό ανακτάται και είναι πλούσιο σε πρωτεΐνες, διαλυτούς υδατάνθρακες, γαλακτικό οξύ, βιταμίνες, και ανόργανα. Αυτό το νερό χρησιμεύσει ως βάση για καλλιεργητικά υλικά για βιομηχανικές ζυμώσεις όπως η παραγωγή αντιβιοτικών από μικροοργανισμούς (υγρό καλαμποκίου). Το περίσσειμα, αναμιγνύεται με το φλοιό, και αξιοποιείται στην παραγωγή ζωοτροφών (τροφή γλουτένης καλαμποκιού).
- Η άλεση του μαλακωμένων κόκκων στο υδατικό μέσο επιτρέπει την απομάκρυνση, με βάση τις διαφορές στην πυκνότητα, του εμβρύου (germ), το οποίο είναι πηγή ενός ελαίου με διατροφικό ενδιαφέρον (corn germ oil). Το υπόλοιπο σαν ζυμάρι μίγμα, που αποτελείται από το τμήμα του κόκκου χωρίς το έμβρυο, αλέθεται λεπτά και μετά από κοσκίνιση, φυγοκεντρείται και έτσι διαχωρίζονται οι πρωτεΐνες (γλουτένη καλαμποκιού) και το άμυλο.
- Σε αυτή τη φάση, το άμυλο είναι ένα γαλακτώδες εναιώρημα. Η μικρή συντηρησιμότητα αυτής της μορφής και το κόστος της μεταφοράς της εξηγούν γιατί το μεγαλύτερο μέρος του προϊόντος μεταποιείται επιτόπου με ξήρανση. Εκατό κιλά καλαμποκιού παράγουν περίπου 63 κιλά αμύλου.

Χρήσεις των αμύλων

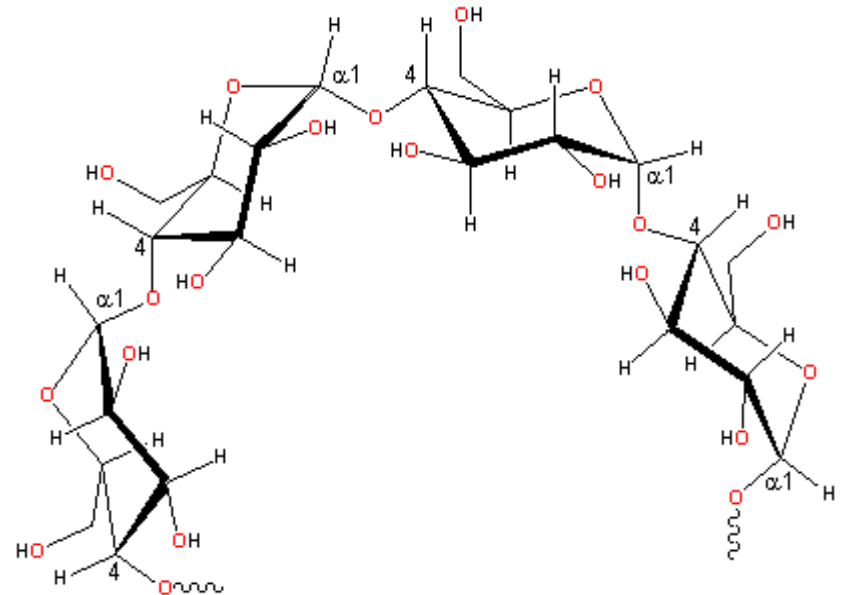
- Στη φαρμακευτική, η κύρια χρήση των αμύλων και των παραγώγων του είναι ως πρόσθετα στη μορφοποίηση δισκίων: ως αραιωτικά, συνδετικά, αποσαθρωτικά, αντισυγκολλητικά. Το άμυλο είναι επίσης πρώτη ύλη για την αντίδραση που παράγει δεξτρίνες, κυκλοδεξτρίνες, πολυαλκοόλες, gluconates, και γενικότερα, βιομηχανικά βιοϋλικά (π.χ., ζυμώμενα προϊόντα, κόμι xanthan).
- Εκτός από τις πολλαπλές χρήσεις στην τεχνολογία τροφίμων, τα άμυλα βρίσκουν αναρίθμητες εφαρμογές και σε άλλους τομείς: παραγωγή χαρτιού (καταναλώνει σχεδόν το μισό από το «μη φαγώσιμο» άμυλο), βιομηχανία κλωστοϋφαντουργίας, κόλλες και προσκολλητικά υλικά, επεξεργασία ύδατος και μεταλλευμάτων, και άλλα.

Άμυλο - Δομή

- Οι κόκκοι αμύλου αντιστοιχούν σε σχεδόν καθαρό ομοπολυμερές γλυκόζης (98-99%). Άλλα συστατικά είναι λιποειδή (0.1-0.7% ανάλογα με τη βοτανική προέλευση), πρωτεϊνικά (0.05-0.5%), και ανόργανα (η τέφρα κυμαίνεται από 0.05 έως 0.3%).
- Το γλυκοσιδικό μέρος του αμυλόκοκκου είναι ένα μίγμα δύο πολυμερών σωμάτων: της **αμυλόζης**, που είναι ουσιαστικά γραμμικό, και της **αμυλοπηκτίνης**, που είναι ένα δενδροειδές μόριο.
- Τα άμυλα διαφοροποιούνται σαφώς από τη σχετική περιεκτικότητα σε αμυλόζη (16-17% στο ρύζι, 20% στην πατάτα, 23-24% στο κριθάρι, 25-28% στο σίτο, μέχρι 35% στα λεία μπιζέλια. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις φτάνει 65-70% (αμυλοκαλαμπόκι, amylomaize), ή αντίθετα λιγότερο από 1% στο waxy corn (κινέζικο καλαμπόκι)

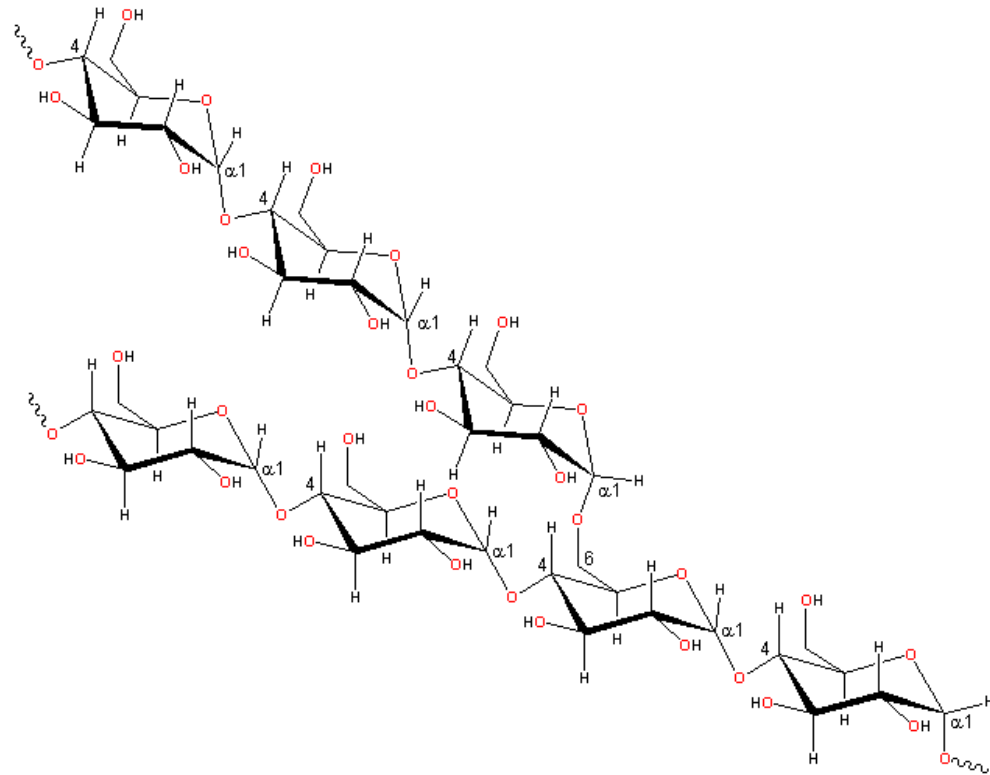
Αμυλόζη

- Η αμυλόζη αποτελείται από μονάδες D-γλυκόζης σε 4C_1 διαμόρφωση (η σταθερότερη) που συνδέεται σχεδόν αποκλειστικά με α -(1 $\rightarrow$ 4) δεσμούς. Σημειώστε την ύπαρξη ενός μικρού αριθμού από μικρές α -(1 $\rightarrow$ 6) διακλαδισμένες αλυσίδες. Ο μέσος βαθμός πολυμερισμού ποικίλλει με τη βοτανική προέλευση και τον τρόπο παραγωγής από 500 έως 6000.

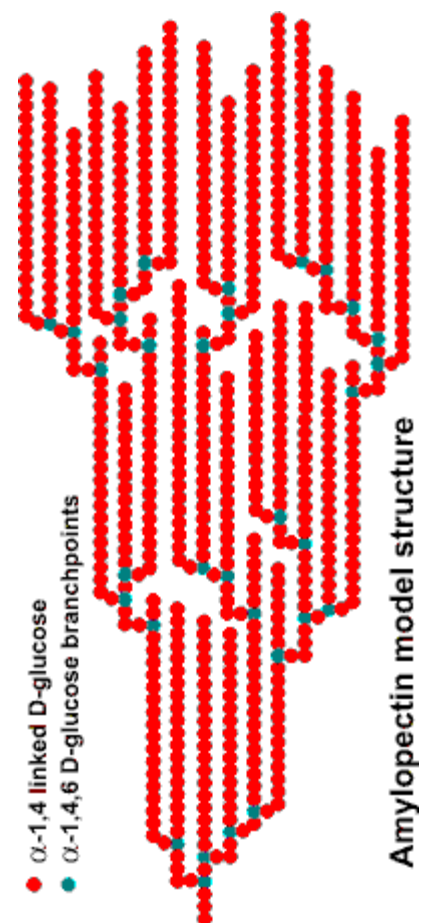
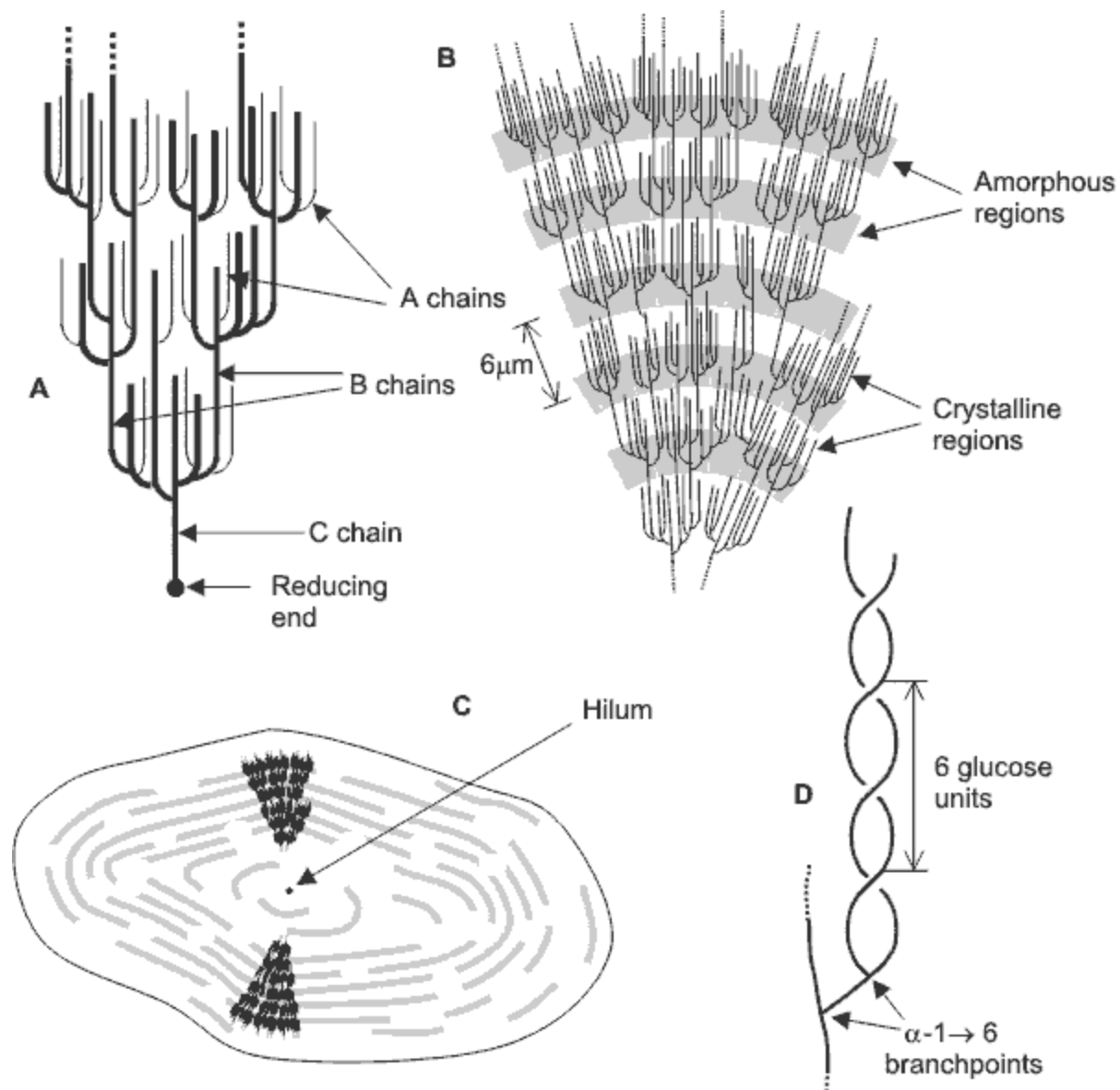


Αμυλοπηκτίνη

- Αποτελεί το σημαντικότερο συστατικό των αμύλων και είναι ένας από τους μεγαλύτερους γνωστούς πολυσακχαρίτες, δεδομένου ότι το μοριακό βάρος του μπορεί να φθάσει, σε ορισμένες ποικιλίες, σε 10^7 σε 10^8



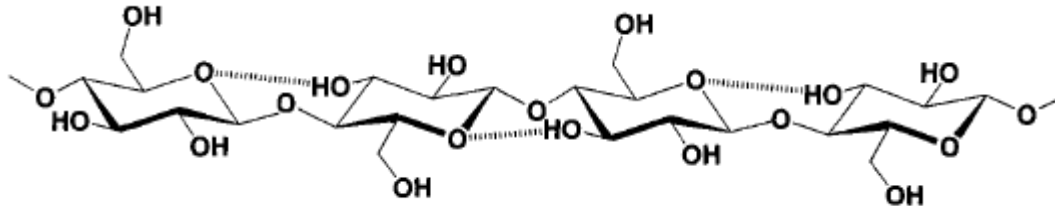
- Διάφορα δομικά πρότυπα έχουν προταθεί: ο πιο κλασικός περιλαμβάνει τρεις τύπους αλυσίδων: A, B, και C. Οι A αλυσίδες δεν διακλαδίζονται και είναι συνδεδεμένες από το αναγωγικό τους τέλος πάνω στις αλυσίδες B. Οι αλυσίδες B είναι υποκατεστημένες σε μια ή περισσότερες από τις C-6 ομάδες υδροξυλίου τους από αλυσίδες A, και συνδέονται από το αναγωγικό τέλος τους με την αλυσίδα C. Αυτή η αλυσίδα C είναι ο μόνος τύπος με ένα ελεύθερο αναγωγικό τέλος. Οι διακλαδισμένες ζώνες είναι άμορφες, ενώ οι ζώνες που αντιστοιχούν στις κοντές γραμμικές αλυσίδες είναι κρυσταλλικές (είναι σε θέση να σχηματίσουν μια ελικοειδή δομή). Η σχετική αναλογία κοντών και μακριών αλυσίδων και ο μέσος αριθμός «δέντρων» που συνδέονται στη μακριά αλυσίδα ποικίλλουν ανάλογα με την πηγή του αμύλου (π.χ., κόνδυλοι, δημητριακά).



ΚΥΤΤΑΡΙΝΗ-Πηγές

- Η κυτταρίνη είναι το πιο καθολικά διαδεδομένο βιοπολυμερές. Είναι σπάνιο στα προκαρυωτικά, παρόν δε σε έναν αριθμό θαλλοφύτων, περιέχοντα χλωροφύλλη (άλγη) ή όχι (μυκόφυτα). Αποτίθεται ως μικροϊνίδια στο κυτταρικό τοίχωμα όλων των κορμοφύτων.
- Αποτελεί συστατικό του ξύλου, εμφανίζεται ως το σημαντικότερο μέρος των υφάνσιμων φυτικών ινών (λινάρι, κάνναβη, γιούτα, ramie, κλπ), και απαντάται σχεδόν καθαρή στο τρίχωμα που καλύπτει το σπέρμα του βαμβακόφυτου. Ένα από τα σπάνια βακτηρίδια ικανά για τη σύνθεση της –το *Acetobacter xylinum*- ίσως αποτελέσει, με την ανάπτυξη της βιοτεχνολογίας, μια πηγή καθαρής μικροϊνιδιακής κυτταρίνης.
- Η κυτταρίνη που χρησιμοποιείται σήμερα προέρχεται από ξύλο με όξινη ή αλκαλική επεξεργασία (για τη βιομηχανία χαρτιού) και από τρίχωμα βαμβακιού (για τη χημική βιομηχανία). Τα προϊόντα αποικοδόμησης του αχύρου μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή κυτταρίνης. Η ίνα βαμβακιού χρησιμοποιείται άμεσα από τη βιομηχανία κλωστοϋφαντουργίας.

Κυτταρίνη-Δομή



- Γραμμικό πολυμερές, από μονάδες D-γλυκόζης ενωμένες με β -(1 $\rightarrow$ 4) δεσμούς.
- Τα μόρια της D-γλυκοπυρανόζης βρίσκονται σε διαμόρφωση ανακλίνδρου 4C_1 .
- Η β φύση του δεσμού προκαλεί 180° περιστροφή της κάθε μονάδας (το βασικό μοτίβο είναι η cellobiose) και αυτό δίνει στο μόριο μια δομή όμοια με κορδέλλα που σταθεροποιείται από ενδομοριακούς δεσμούς υδρογόνου, ιδιαίτερα μεταξύ της ομάδας υδροξυλίου C-3 και του ενδοκυκλικού ατόμου οξυγόνου της γειτονικής μονάδας.
- Οι διαμοριακοί δεσμοί υδρογόνου συνδέουν τις αλυσίδες σε μικροϊνίδια με προφανή κρυσταλλική δομή.
- Ο βαθμός πολυμερισμού ποικίλλει από 300 έως 15.000 ανάλογα με τη βοτανική προέλευση, τον ιστό, και τη διαδικασία παραγωγής. Στους δευτερογενή τοιχώματα των ανώτερων φυτών, ο DP είναι 6.000 έως 10.000 ενώ στις κλειστές κάψες βαμβακιού, μπορεί να φτάσει το 15.000.

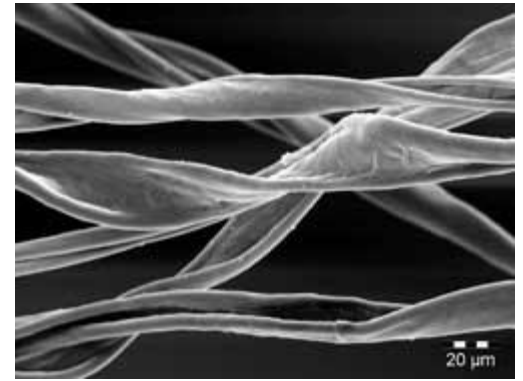
Βαμβακόφυτο και βαμβάκι:

Gossypium ssp, Malvaceae

- Οι διαφορετικές φυλές και οι ποικιλίες των βαμβακόφυτων που καλλιεργούνται τη σημερινή εποχή ανήκουν σε τέσσερα είδη: δύο ασιατικά διπλοειδή με παχιές και κοντές ίνες (*G. arboreum* L., *G. herbaceum* L.) και δύο αμερικάνικες τετραπλοειδείς (αμφιδιπλοειδείς) (*G. hirsutum* L. με μεσαίου μεγέθους ίνες και το *G. barbadense* L. με μακριές ίνες).
- Ο καρπός (κάρυο) είναι μια κάψα με τρία έως πέντε πολυ-σπερματικούς τομείς, και είναι σφαιρική, ωοειδής ή απιοειδής (4-8 × 3-4 cm.). Τα σπέρματα (6-12 ανά διαμέρισμα) φέρουν μακρύ τρίχωμα ή αλλιώς ίνες.



Ίνες βαμβακίου



- Υπάρχουν στην επιφάνεια του σπέρματος. Το χρώμα των ινών είναι άσπρο, κρέμ, ανοικτό καφέ, ή μερικές φορές πρασινωπό.
- Οι τρίχες προκύπτουν από ένα επιδερμικό κύτταρο και είναι μονοκυττάρειες. Είναι πολύ επιμηκυσμένες (το μήκος, επηρεάζεται από το βαθμό υδάτωσης, και ποικίλλει από 15 έως 40 mm ενώ η διάμετρος είναι γενετικά καθορισμένη στα 12-25 μm), έχουν ένα λεπτό τοίχωμα με κηρώδη επιδερμίδα, και είναι διπλωμένες αρκετές φορές μέσα στον όγκο του καρπιδίου.
- Κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης η τρίχα αυξάνει σε πάχος από την προσθήκη, στην εσωτερική επιφάνεια του τοιχώματος, διαδοχικών στρωμάτων κυτταρίνης. Στην ωριμότητα, το κεντρικό πρωτόπλασμα αδειάζει, η ίνα γίνεται συνεστραμμένη, και αυτό καθορίζει τις υφαντικές ιδιότητές της.
- Χημικά, η ίνα αποτελείται από **κυτταρίνη (95±4%)**, πρωτεΐνες (1.6±0.3%), κηρούς (0.9±0.3%), και πηκτίνες. Η κυτταρίνη αντιπροσωπεύει το 23 ως 37% ολόκληρου του ξηρού σπέρματος. Επιπλέον, το σπέρμα περιέχει 19-25% πρωτεΐνες, 10-28% λιπίδια, και γκοσσυπόλη μέχρι 1%, ένα σεσκιτερπένιο που είναι τοξικό για την πλειοψηφία των ζωικών ειδών.

Επίσημα βαμβάκια.

- Τα βαμβάκια που απαριθμούνται στις φαρμακοποιίες έχουν ένα μήκος ινών ίσο με ή μεγαλύτερο από 10 mm και πρέπει να περνούν ορισμένες δοκιμές: απουσία ξένων ινών, απώλεια στην ξήρανση, θειούχος τέφρα κ.λπ.
- Στην περίπτωση του απορροφητικού βαμβακιού (καθαρισμένο, λευκασμένο και προσεκτικά λαναρισμένο βαμβάκι), ελέγχεται η ουδετερότητα, καθώς επίσης και η απουσία χρωστικών (που ελέγχεται με εκχύλιση με αιθανόλη 96%) και επιφανειοδραστικών ουσιών. Πρέπει να περιέχει όχι περισσότερο από 0.5% ουσίες διαλυτές στο νερό ή στο διαιθυλαιθέρα. Ένα αυστηρό πρωτόκολλο επιτρέπει τη μέτρηση της απορροφητικότητάς του: δεν πρέπει να είναι λιγότερο από 23 g ύδατος ανά g βαμβακιού.
- Το αλεύκαντο λαναρισμένο βαμβάκι πρέπει να παρουσιάσει ελάχιστη υδροφοβικότητα και χαμηλή απορροφητικότητα (λιγότερο από 20% του βάρους του). Επιπλέον, απαιτείται μια εκτίμηση της μικροβιακής του μόλυνσης (συνολικός αριθμός βιώσιμων αεροβίων, *Pseudomonas aeruginosa* και *Escherichia coli*).
- Η **σκόνη κυτταρίνης** χρησιμοποιείται ως φαρμακευτική πρόσθετο, ως αραιωτικό δισκίων, αποσαθρωτικό, και ως σταθεροποιητής σε εναιωρήματα.

Άλλα φυτά με κυτταρινικού τύπου ίνες

- 1. Δέντρο καπόκ ή δέντρο μεταξοβαμβακιού στην Ινδονησία και την Ταϊλάνδη (*Ceiba pentandra* [L.] Gaertner) και δέντρο μεταξοβαμβακιού (*Bombax ceiba* L., Malvaceae). Το τρίχωμα του ενδοκαρπίου της κάψας είναι πολύ πλούσιο σε κυτταρίνη, και οι τρίχες δεν μπορούν να περιστραφούν. Η **κεντρική κοιλότητα των ινών είναι γεμάτη με αέρα**, και αυτό οδηγεί σε μεγάλη ικανότητα επίπλευσης (παραδείγματος χάριν το καπόκ χρησιμοποιείται ως γέμισμα σωσιβίων)
- 2. Λινάρι (εκτίθεται λεπτομερώς αλλού για τη βλέννα του και το έλαιο του). Οι ίνες του περικυκλίου του βλαστού του *Linum usitatissimum* L. «χρησιμοποιείται για την παρασκευή του «αποστειρωμένου χειρουργικού νήματος λιναριού»
- 3. Κάνναβη, της οποίας οι ποικιλίες «με ίνες» χρησιμοποιούνται για την κατασκευή ειδικών χαρτιών (μεταξύ αυτών τσιγαρόχαρτο, χαρτί για σακουλάκια τσαγιού), μη υφανθέντων προϊόντων, και διάφορων υποπροϊόντων (επιπλοποιία, ζωοτροφή, συμπληρώματα ινών, σπόροι για πουλιά).
- 4. Γιούτα (*Corchorus capsularis* L., Tiliaceae), ετήσιο φυτό που καλλιεργείται στην Ινδία, ramie (*Boehmeria nivea* [L.] Gaudich., Urticaceae), κενάφ (*Hibiscus cannabinus* L., Malvaceae), σίζαλ (*Agave sisalana* Perr., Agavaceae), abaca (κάνναβη της Μανίλα, *Musa textilis* Nee, Musaceae), cadillo (*Urena lobata* L., Malvaceae), αφρικανική *Triumfetta* (Tiliaceae), και άλλα.
- Η διάκριση μεταξύ όλων αυτών των φυσικών ινών απαιτεί λεπτομερή μικροσκοπική εξέταση της μορφολογίας των τοιχωμάτων του ακραίου τμήματος, του μεγέθους και της μορφής, και απαιτεί απλές χημικές δοκιμές.

Διαιτητικές ίνες

- Ο όρος, παγκοσμίως υιοθετημένος από τους διατροφολόγους και τους διαιτολόγους, είναι δύσκολο να καθοριστεί, δεδομένου ότι αντιπροσωπεύει περισσότερο μια έννοια που αφορά τη διατροφή και τη φυσιολογία, παρά μια καθορισμένη κατηγορία χημικών ουσιών.
- Υπό το πρίσμα της φυσιολογίας ο όρος χρησιμοποιήθηκε για να περιγράψει «τα φυτικά υπολείμματα που αντιστέκονται στην πέψη από τα ένζυμα της πεπτικής οδού των ανθρώπων", συμπεριλαμβανομένων των μακρομορίων των φυτικών κυτταρικών τοιχωμάτων, καθώς επίσης και ορισμένους ενδοκυτταρικούς πολυσακχαρίτες.
- Η τρέχουσα τάση είναι να ταξινομούνται οι διαιτητικές ίνες ανάλογα με τη διαλυτότητά τους στο νερό: αδιάλυτες ίνες (π.χ., κυτταρίνη) και διαλυτές ίνες. Η έννοια της διαλυτής ίνας περιλαμβάνει περίπλοκους πολυσακχαρίτες όπως οι πηκτίνες (που είναι γλυκανογαλακτουρονάνες) και άλλα υδροκολλοειδή ικανά να σχηματίζουν παχύρευστα διαλύματα ή γέλες-πηκτώματα (π.χ., γαλακτομαννάνες του guar).

Κύρια συστατικά των διατητικών τινών τοιχωματικής προέλευσης

- - κυτταρίνη: αυτή είναι το βασικό δομικό στοιχείο, διαμορφώνει μικροϊνίδια που σχηματίζουν ίνες μεταβλητής κρυσταλλικότητας (χαμηλής στα πρωτογενή τοιχώματα, υψηλή στα δευτερογενή τοιχώματα). Η κυτταρίνη είναι τελείως αδιάλυτη στο νερό.
- - πηκτίνες: ιδιαίτερα άφθονες στους καρπούς των δικοτυλήδονων, και χαρακτηριστικό του μεσοκυττάριου χώρου. Αυτές είναι πολύ υδρόφιλες πολυγαλακτουρονάνες που αποτελούν, εν μέρει, τη μήτρα μέσα στην οποία εσωκλείονται οι ίνες κυτταρίνης του τοιχώματος
- - ημικυτταρίνες: αυτός ο μάλλον ασαφής όρος ισχύει (χάριν απλοποίησης) για τους μη-κυτταρινικούς και μη-πηκτινικούς τοιχωματικούς πολυσακχαρίτες. Είναι πολυσακχαρίτες μη εκχυλίσσιμοι από αραιά αλκαλικά διαλύματα, και είναι μικτά πολυμερή σώματα από ουδέτερα και όξινα σάκχρα, όμο-ή έτεροπολυσακχαρίτες, η δομή των οποίων ποικίλλει σε συνάρτηση με διάφορους παράγοντες (είδος φυτού, βαθμός δευτερογενοποίησης των τοιχωμάτων): ξυλογλυκάνες (ειδικά σε δικοτυλήδονα), ξυλάνες, γλυκουρονοξυλάνες, αραβινοξυλάνες, γλυκουρονοαραβινοξυλάνες (κύρια συστατικά των τοιχωμάτων των μονοκοτυλήδονων, γνωστές ως πεντοσάνες), μη κυτταρινικές β-γλυκάνες ορισμένων δημητριακών, και τα λοιπά.

Πηγές διαιτητικών ινών

- Οι περισσότεροι νωποί καρποί (μήλο, πορτοκάλι, βερίκοκο, δαμάσκηνο, ανανάς, κατά σειρά μειούμενης συνολικής περιεκτικότητας σε ίνες, δηλ., από 30 ως 18%) και τα λαχανικά (λάχανο, καρότο, μαρούλι, κρεμμύδι, ντομάτα, από 12 ως 9% συνολικές ίνες) επιτρέπουν μια μη-αμελητέα λήψη ινών, όπως επίσης και τα ξηρά όσπρια (φασόλια, μπιζέλια, συνολικές ίνες 20%).
- Για να συμπληρώσουμε την προσλαμβανόμενη τροφή με αδιάλυτες ίνες, προσφεύγουμε ουσιαστικά στην κατανάλωση προϊόντων όπως το πίτουρο σίτου (>40%, κυρίως αδιάλυτες ίνες). Επίσης διαθέσιμα και χρήσιμα είναι τα προϊόντα που παράγονται από βρώμη.
- *Πίτουρο σίτου (bran)*. Το πίτουρο σίτου αντιπροσωπεύει περίπου το 18% του βάρους της καρύοψης. Το πίτουρο αντιστοιχεί στο περίβλημα του καρπού και στο μέρος του σπέρματος που η άλεση δεν κατορθώνει να αποκολλήσει. Αν και είναι πλούσιο σε ανόργανα συστατικά (κάλιο, φώσφορος ως φυτικός εστέρας (phytate), μαγνήσιο, και άλλα) και σε ίνες (45% κατά μέσον όρο), περιέχει επίσης πρωτεΐνες (17%), άμυλο (15-20%) και υδατάνθρακες (7-8%) και κατά συνέπεια η παροχή θερμίδων απέχει πολύ από το μηδέν.

Δράση στην εντερική διέλευση

- Επίδραση στον όγκο των κοπράνων που αυξάνεται συχνά σε σημαντικό ποσοστό (127% μετά από την κατάποση 20 g του πίτουρου σίτου). Αυτή η δράση πραγματοποιείται ειδικά με τις αδιάλυτες ίνες και φαίνεται συνδεδεμένη, μεταξύ άλλων, με την ικανότητα του κλάσματος των ινών που δεν αποικοδομείται στο παχύ έντερο να **απορροφά νερό** καθώς και από το μέγεθος των ινών. Η αύξηση στο βακτηριακό πληθυσμό επίσης συμβάλλει στην αύξηση του όγκου των κοπράνων.
- Το άλλο αποτέλεσμα των διαιτητικών ινών είναι επίδραση στη διάρκεια διάβασης η οποία ομαλοποιείται σε περίπου 48 ώρες: ο μεγάλος χρόνος διάβασης μειώνεται ενώ ο μικρός αυξάνεται. Και πάλι η δράση αυτή οφείλεται στις αδιάλυτες ίνες (πίτουρο, κυτταρίνη). Είναι πλέον γνωστό ότι η αύξηση του όγκου των κοπράνων ενισχύεται κατά πάσα πιθανότητα από τη δράση των μικρής αλυσίδας αλειφατικών οξέων (π.χ., προπιονικό, βουτυρικό) τα οποία απελευθερώνονται από τη βακτηριακή αποικοδόμηση του υδατοδιαλυτού μέρους των ινών: τα οξέα προκαλούν φασικές συστολές του ειλεού και αναστέλλουν τις μη προωθητικές συστολές του παχέος εντέρου.

Ενδεχόμενη δράση στην πρόληψη του καρκίνου του παχέως εντέρου

- Οι παρατηρηθείσες προστατευτικές επιδράσεις πιστεύεται ότι οφείλονται στη αδιάλυτες ίνες των δημητριακών, οι οποίες ασκούν άμεσα αποτελέσματα:
- προσροφούν τα χολικά οξέα (ύποπτα για την προώθηση της καρκινογένεσης του παχέως εντέρου) και τις υδρόφοβες καρκινογόνους ουσίες (το οποίο μπορεί να αποδειχτεί *in vitro*, και σε μερικές περιπτώσεις στα ζώα),
- αραιώνουν τη συγκέντρωση των τοξινών στα κόπρανα αυξάνοντας τον όγκο τους,
- και επιταχύνουν την εντερική διέλευση.
- Οι έμμεσες δράσεις είναι επίσης πιθανές: αλλαγές του βακτηριακού μεταβολισμού, ο ρόλος των προϊόντων αποικοδόμησης, ιδίως των οξέων τα οποία μειώνουν το pH του παχέως εντέρου (γεγονός που καθιστά τα χολικά οξέα αδιάλυτα) και τα οποία έχουν μια σύνθετη δράση στα κύτταρα του παχέως εντέρου. Παρά τις διαφορές στην ερμηνεία των δεδομένων, τον υποθετικό χαρακτήρα των μηχανισμών της προτεινόμενης δράσης, και παρά τη συνεχιζόμενη συζήτηση για το αν χρειάζεται η συστηματική συμπλήρωση της διατροφής με πρόσληψη φυτικών ινών, η συναίνεση μεταξύ των ειδικών είναι ξεκάθαρη: η κατανάλωση περισσότερων λαχανικών, φρούτων και δημητριακών πλούσιων σε ίνες είναι καλή συμβουλή.

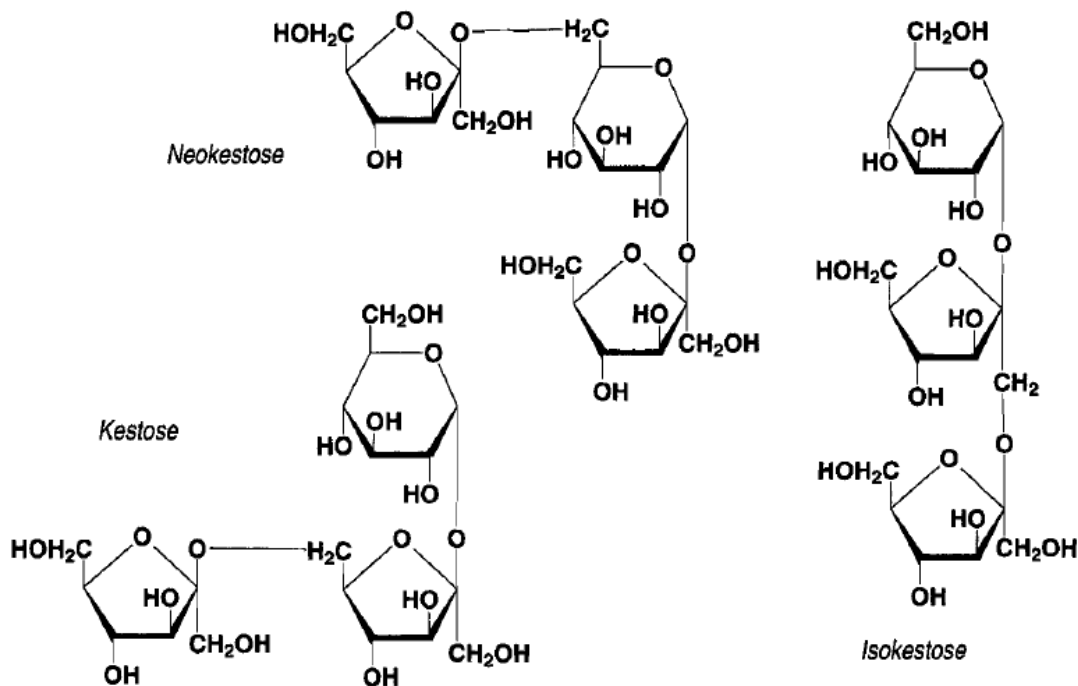
Ίνες και Μεταβολική Δραστηριότητα

- Η τακτική κατανάλωση διαλυτών φυτικών ινών (6-40 g πηκτίνη, 100-150 g ξερά φασόλια, 10-30 g ψύλλιο ή γκουάρ) ή αδιάλυτων φυτικών ινών (25-100 g πίτουρο) μειώνει τη χοληστερίνη (-10%) και την LDL-χοληστερόλη (-10 με -14%, ανάλογα με την αρχική χοληστερολαιμία): η ανάλυση, που δημοσιεύθηκε το 1994, των 77 μελετών σχετικά με τα προϊόντα αυτά δείχνει ότι σχεδόν πάντα έχουν ένα ευνοϊκό αποτέλεσμα για τις δύο αυτές παραμέτρους (στο 88 και το 84% των μελετών, αντίστοιχα), και ότι αυτή η δράση είναι ανεξάρτητη από τη μείωση της ημερήσιας πρόσληψης λιπαρών και χοληστερόλης. Αντίθετα, σημαντική μείωση των τριγλυκεριδίων στο αίμα και την HDL-χοληστερόλη παρατηρείται σπανίως.
- Μηχανισμός δράσης (δέσμευση, ανάδραση, αναστολή σύνθεσης)
- Επιδημιολογικές μελέτες έχουν δείξει επίσης ότι η εμφάνιση διαβήτη είναι σε μεγάλο βαθμό μειωμένη στις αναπτυσσόμενες χώρες όπου η κατανάλωση δημητριακών προϊόντων είναι υψηλή. Επιπλέον, διάφορες μελέτες σε διαβητικούς έχουν δείξει ότι η λήψη συμπληρωμάτων με διαλυτές ίνες (γκουάρ ή πηκτίνες) μειώνει το ποσοστό της εντερικής απορρόφησης της γλυκόζης.
- **Γενικότερα, οι τρέχουσες διαιτητικές συστάσεις προτείνουν την αύξηση του ποσοστού των τροφίμων που είναι πλούσια σε ίνες στη διατροφή μας: η καθημερινή λήψη ινών στις περισσότερες βιομηχανικές χώρες είναι 20-25 g, ενώ φαίνεται ότι είναι επιθυμητό το ποσό αυτό να αυξηθεί σε 35 g.**

ΦΡΟΥΚΤΑΝΕΣ

- Οι φρουκτάνες είναι πολυμερή σώματα φρουκτόζης που συνδέονται μέσω ενός β -(2 $\rightarrow$ 1) δεσμού σε ένα τελικό μόριο γλυκόζης: μπορούν να θεωρηθούν ως υψηλότερα ομόλογα της σακχαρόζης. Όπως το άμυλο, αποτελούν μια **μορφή αποθήκευσης άνθρακα** που δεσμεύεται μέσω της φωτοσύνθεσης και βρίσκονται αποκλειστικά στα χυμοτόπια.
- Αν και είναι μάλλον συχνά στα φυτά, συσσωρεύονται κυρίως σε περίπου **δέκα οικογένειες**: ινουλίνες των Δικοτυλήδονων, κυρίως Asteraceae, Boraginaceae, και Campanulaceae, και φλεΐνες και διακλαδισμένες φρουκτάνες των Μονοκοτυλήδονων, ιδιαίτερα των Poaceae και Liliaceae. Συγκεντρώνονται **συνήθως στα υπόγεια όργανα** (ρίζες, βολβοί, κόνδυλοι και ριζώματα) και η περιεκτικότητά τους, που ποικίλλει με τις εποχές, μπορεί να είναι πολύ μεγάλη (50% και περισσότερο).

Δομή



- Στις φρουκτάνες τύπου ινουλίνης (Asteraceae, Boraginaceae), η βασική μονάδα είναι μια β-(2->1) D-φρουκτοφουρανόζη (το πρώτο μέλος στη σειρά είναι ο τρισακχαρίτης ισοκεστόζη (isokestose)).
- Στο φρουκτάνες τύπου φλεΐνης (Poaceae), η βασική μονάδα είναι μια β-(2->6) - D-φρουκτοφουρανόζη, και το πρώτος μέλος στη σειρά είναι μια κεστόζη (kestose). Διακλαδισμένες φρουκτάνες (neokestose και υψηλότερα ομόλογα χωρίς τελική γλυκόζη) είναι πιο σπάνια (παραδείγματος χάριν στο σπαράγγι *Asparagus officinalis* L.).
- Ο βαθμός πολυμερισμού είναι συχνά μάλλον χαμηλός (από 10 στο σκόρδο και το κρεμμύδι έως 250 σε κάποια Poaceae), και ποικίλλει ανάλογα με τα είδος και τη φυσιολογική κατάσταση

Ινουλίνη

- Η ινουλίνη, όταν εγχέεται ενδοφλεβίως, δεν μεταβολίζεται και δεν δεσμεύεται από τις πρωτεΐνες πλάσματος.
- Αποβάλλεται από τα νεφρά, χωρίς ούτε να εκκρίνεται ούτε να επαναρροφάται από τα σωληνάρια του νεφρώνα, και υποβάλλεται σε σπειραματική διήθηση αυξάνοντας την ωσμωτική πίεση του σωληνοειδούς υγρού.
- Εμφανίζει ενδιαφέρον για τη διερεύνηση της νεφρικής λειτουργίας.
- Όταν χορηγείται από το στόμα, φθάνει στο παχύ έντερο χωρίς να έχει απορροφηθεί ή διασπασθεί.

ΡΑΔΙΚΙ, *Cichorium intybus* L., Asteraceae

- Η ρίζα του ραδικιού έχει μια ιδιαίτερα υψηλή περιεκτικότητα σε ινουλίνη (50-60% του ξηρού βάρους).
- Η πικρή της γεύση οφείλεται στις περιεχόμενες σεσκιτερπενικές λακτόνες. Παραδοσιακά χρησιμοποιείται από το στόμα:
 1. σαν χολαιρετικό και χολαγωγό
 2. για να διευκολύνει την ούρηση και την πέψη
 3. για να αυξήσει τη νεφρική αποβολή του ύδατος
 4. σαν συμπλήρωμα σε διαίτες αδυνατίσματος
 5. στη συμπτωματική αντιμετώπιση των διαταραχών της πέψης (όπως επιγαστρικό φούκωμα, εξασθένηση της πέψης, μεταιωρισμός.)



ΠΙΚΡΑΛΙΔΑ (Dandelion) (αγριοράδικο, αγριομάρουλο), *Taraxacum officinale* Weber, Asteraceae

- Η ρίζα της πικραλίδας είναι ιδιαίτερα πλούσια σε κάλιο, φρουκτόζη και ινουλίνη.
- Εντούτοις, οι ρίζες και τα φύλλα «παραδοσιακά» χρησιμοποιούνται, από το στόμα, ως χολαιρετικά ή χολαγωγά και για να ενισχύσουν τη νεφρική αποβολή του ύδατος.
- Η ρίζα έχει επίσης έγκριση για την ακόλουθη ένδειξη: «παραδοσιακή χρήση για διευκόλυνση των νεφρικών και εντερικών απεκκριτικών λειτουργιών».
- Η μονογραφία της γερμανικής Επιτροπής Ε διευκρινίζει ότι το φυτό είναι χολαιρετικό, διουρητικό, και τονωτικό όρεξης, και χρησιμοποιείται για φουσκωμα και αέρια εντέρου, για τις διαταραχές έκκρισης χολής και για την απώλεια όρεξης.



Άλλες δρόγες περιέχουσες φρουκτάνες εκτός από ινουλίνη

- Αγριάδα (*Witch grass*), *Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski (= *Elymus repens* [L.] Gould = *Agropyron repens* [L.] P. Beauv.), είναι ένα Poaceae του οποίου το ρίζωμα, (ΕΥΡ. ΦΑΡΜ. 1999), έχει εγκριθεί για (παραδοσιακές) ενδείξεις παρόμοιες με εκείνες των ανωτέρω δρογών που περιέχουν ινουλίνη: για να διευκολύνει τη νεφρική αποβολή του ύδατος, για διευκόλυνση των νεφρικών και εντερικών απεκκριτικών λειτουργιών και σαν συμπλήρωμα σε δίαιτες αδυνατίσματος.
- Το ρίζωμα της αγριάδας περιέχει φρουκτάνες 3-10%.
- Σπαράγγι. (*Asparagus officinalis* L., Liliaceae)
- Οι ρίζες και το ρίζωμά του θεωρούνται ικανά να αυξήσουν τη νεφρική αποβολή του ύδατος. Η σύνθεσή του δεν είναι καλά μελετημένη: εκτός από φρουκτάνες, περιέχει σαπωνίνες με στεροειδικές γενίνες που πιθανόν, εν μέρει, είναι υπεύθυνες για την προτεινόμενη δράση.



ΓΕΝΙΚΑ: ΚΟΜΜΕΑ (ΓΟΜΜΕΣ) ΚΑΙ ΒΛΕΝΝΕΣ (MUCILAGES)

-
- Οι όροι κόμμεα (γόμμες) ή βλέννες (mucilages) περιλαμβάνουν συνήθως τα πολυσακχαριδικά μακρομόρια που διαλύονται λίγο ή πολύ όταν έρχονται σε επαφή με το νερό για να διαμορφώσουν κολλοειδή διαλύματα ή γέλες (πηκτώματα).
- Η σύγχρονη τάση είναι να εγκαταλειφθούν αυτοί οι όροι υπέρ του γενικότερου όρου «φυτικά υδροκολλοειδή», ή ευρύτερα «φυτικοί πολυσακχαρίτες».
- Ο όρος πολυσακχαρίτης μπορεί να φαίνεται ότι στερείται εξειδίκευσης (ισχύει πχ τόσο για την κυτταρίνη όσο και για το αραβικό κόμμι), αλλά είναι μερικές φορές δύσκολο να σκιαγραφήσει κανείς, βιολογικά όπως και χημικά, τις έννοιες των κόμμεων και των βλεννών-και επίσης των πηκτινών.
- Επομένως όποτε είναι δυνατόν θα προτιμούμε τα δομικά κριτήρια για να ταξινομήσουμε αυτά τα πολυμερή σώματα.
- Θα κρατήσουμε τον όρο κόμμι (γόμμα) για όλα τα εκκρίματα και στη συνέχεια θα διακρίνουμε ουδέτερους ετερογενείς πολυσακχαρίτες (μαννάνες και παράγωγα), όξινους ετερογενείς πολυσακχαρίτες (σε πρώτη προσέγγιση αυτοί είναι οι βλέννες των κλασικών φαρμακογνωστικών βιβλίων), και γαλακτουρονάνες (πηκτίνες).

Διάκριση ανάμεσα στα κόμμεα και τις βλέννες

- Κριτήρια διάκρισης: Τα **κόμμεα** είναι σύνθετα μόρια, είναι πάντα ετερογενή και διακλαδισμένα και περιέχουν ουρονικά οξέα. Εκκρίνονται στην εξωτερική πλευρά των φυτών και γενικά θεωρούνται σαν αποτέλεσμα τραύματος του φυτού (αν και το κόμμι τραγακάνθης αποθηκεύεται πριν από οποιαδήποτε βλαπτική επίθεση). Θα μπορούσαν να προκύψουν από το μετασχηματισμό των τοιχωματικών πολυσακχαριτών και ίσως ακόμη και από το άμυλο. Τα κόμμεα πήζουν αποξηραινόμενα, είναι αδιάλυτα στους οργανικούς διαλύτες, και αυτό τα διαφοροποιεί από τις ρητίνες (που είναι συχνότερα τερπενοειδούς σύστασης).
- Από την άλλη, οι **βλέννες** θεωρούνται κανονικά συστατικά κυττάρων, προϋπάρχοντα σε εξειδικευμένους ιστολογικούς σχηματισμούς (κύτταρα ή κανάλια) που είναι κοινοί μέσα στον εξωτερικό υμένα των σπόρων. Είναι αρκετά ευρέως διαδεδομένοι, είναι κοινοί στα Malvales (όξινες βλέννες) και στα Fabales (ουδέτερες βλέννες του ενδοσπερμίου). Ως παράγοντες που συγκρατούν το νερό, έχουν έναν ενεργό ρόλο στη βλάστηση των σπερμάτων και στο σχηματισμό τους εμπλέκεται η συσκευή Golgi.

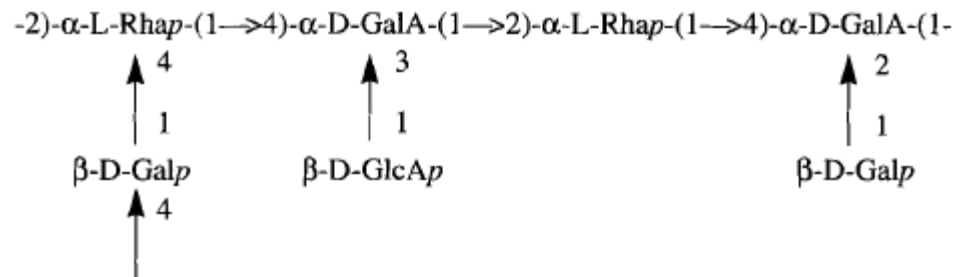
Κόμμα καράγια ή STERCULIA GUM

- *Sterculia* spp., Sterculiaceae
- Το κόμμα Καράγια είναι "το σκληραινόμενο στον αέρα προϊόν του φυσικού ή επαγόμενου από τομή παχύρευστου εξιδρώματος από τον κορμό και τα κλαδιά των *Sterculia urens* Roxb., *Sterculia tomentosa* Guill. & PERR. και των άλλων στενά συγγενικών ειδών "
- Το παρέγχυμα του φλοιού του κορμού και των κλαδιών περιέχουν εκκριτικούς αγωγούς εντός των οποίων συσσωρεύονται το κόμμα.
- Η δρόγη αποτελείται από ακανόνιστες, ημιδιαφανείς, και ροζ-λευκές έως καστανές μάζες που έχουν οσμή οξικού οξέος. Αυτό το κόμμα είναι μερικώς διαλυτό στο νερό: τα σωματίδια του κόμματος απορροφούν νερό και διογκώνονται σε σημαντικό βαθμό, σχηματίζοντας ένα εξαιρετικά ιξώδες εναιώρημα.



Σύνθεση.

- Το κόμμι είναι του τύπου Β (γλυκανοραμνογαλακτουρονάνη): κεντρικός κορμός, με βασική μονάδα αποτελούμενη από εναλλασσόμενο α-D-γαλακτουρονικό οξύ που συνδέεται μέσω της C-4 θέσης και α-L-ραμνόζη που συνδέεται με τη C-2 θέση. Η αλυσίδα είναι υποκατεστημένη στις ομάδες υδροξυλίου των C-2 ή C-3 του γαλακτουρονικού οξέος και σε ορισμένες ομάδες υδροξυλίου του C-4 της ραμνόζης από D-γαλακτόζη και D-γλυκουρονικό οξύ. Το περιεχόμενο σε ουρονικό οξύ είναι περίπου 40% και ο βαθμός ακετυλίωση είναι περίπου 8%



*Repeating unit
characteristic of Sterculia gum*

Χρήσεις

- Αν και αρχικά θεωρήθηκε ως υποκατάστατο για το κόμμα τραγακάνθης, το κόμμα καράγια έχει πολλά πλεονεκτήματα που εξηγούν την εκτεταμένη χρήση του στη φαρμακευτική.
- Η ικανότητά του να σχηματίζει παχύρρευστα εναιωρήματα ενώ διογκώνεται σημαντικά το καθιστούν διογκωτικό υπακτικό. Δεν υφίσταται ζύμωση, δεν απορροφάται, δεν διασπάται και δεν είναι τοξικό.
- Ενδείκνυται για τη συμπτωματική θεραπεία της δυσκοιλιότητας και συνταγογραφείται μόνο του ή σε συνδυασμό με διάφορες δραστικές ουσίες
- Το κόμμα και οι συνδυασμοί του αντενδείκνυνται σε περίπτωση στένωσης του πυλωρού, και πρέπει να χρησιμοποιείται με προσοχή σε περίπτωση μεγακόλου επειδή μεταβάλλει την κινητικότητα του παχέως εντέρου.
- Το κόμμα καράγια χρησιμοποιείται επίσης γιατί παρέχει ένα αίσθημα κορεσμού έχοντας μηδενική θερμιδική αξία και ως εκ τούτου, χρησιμοποιείται παραδοσιακά ως συμπλήρωμα στις δίαιτες απώλειας βάρους.
- Χρησιμοποιείται σπάνια στη βιομηχανία τροφίμων, ωστόσο πρόκειται για ενδιαφέρον συστατικό στον τομέα της φαρμακευτικής τεχνολογίας, καθώς και στη βιομηχανία καλλυντικών.

Αραβικό κόμμι, *Acacia* spp., Mimosaceae

- Σύμφωνα με την 3η έκδοση της ευρωπαϊκής φαρμακοποιίας, αραβικό κόμμι είναι το σκληραινόμενο στον αέρα, εκχύλισμα που ρέει, φυσικά ή κατά την χάραξη, από τον κορμό και τα κλαδιά του φυτού *Acacia senegal* (L.) Willd. και άλλα είδη ακακίας αφρικανικής προέλευσης
- Τόσο τα κόμμι που εκκρέει φυσικά, όσο και αυτό που σχηματίζεται μετά τη χάραξη, (διαδικασία ή οποία συνίσταται σε μία εγκάρσια τομή, και το τράβηγμα του φλοιού και στις δύο πλευρές), συλλέγεται. Οι λωρίδες του φλοιού αφαιρούνται χωρίς να τραυματίσουν το κάμβιο. Το τελευταίο αναγεννά το φλοιώμα και εκκρέει κόμμι για μερικές εβδομάδες. Το κόμμι (ένα έως δύο κιλά ανά δέντρο και ανά έτος) συλλέγεται και ταξινομείται σε διάφορες εμπορικές κατηγορίες, κυρίως με κριτήριο το χρώμα.
- Το κόμμι είναι άοσμο, άγευστο, και κολλάει στη γλώσσα. Σε μορφή σκόνης, είναι περισσότερο ή λιγότερο κίτρινο-άσπρο και διαλύεται πολύ αργά σε διπλάσια μάζα νερού για να σχηματίσει ένα διάλυμα που είναι παχύρρευστο, κολλώδες, ασθενώς όξινο, και στρέφει το πολωμένο φως (αριστερόστροφα).



Ιδιότητες και χρήσεις.

- Αιγυπτιακά ιερογλυφικά στοιχειοθετούν την αρχαία χρήση αυτής της δρόγης που έχει αποτελέσει αντικείμενο εμπορίου για τουλάχιστον τέσσερις χιλιάδες χρόνια.
- Το αραβικό κόμμι είναι μαλακτικό και βηχικό, και χρησιμοποιείται στη σύνθεση κλασικών παρασκευασμάτων. Σε αντίθεση με τις γαλακτογλυκομαννάνες και τις βλέννες από τις μπανάνες, η καθημερινή τους απορρόφηση δεν έχει καμία επίδραση στην χοληστερολαιμία. Είναι εύκολα διαλυτό στο νερό (διαλύματα με συγκέντρωση μεγαλύτερη από 50% μπορούν να παρασκευαστούν) και σχηματίζει παχύρρευστα διαλύματα η συμπεριφορά των οποίων είναι αρχικά νευτώνεια, και σε υψηλότερες συγκεντρώσεις ψευδοπλαστική. Το ιξώδες των διαλυμάτων εξαρτάται από την προέλευση της δρόγης (τόσο από το είδος όσο και από την περίοδο συγκομιδής) και επηρεάζεται πολύ από το pH (φθάνει το μέγιστο γύρω στο ουδέτερο pH), από τη θερμοκρασία, και από την παρουσία ηλεκτρολυτών, η οποία το μειώνει.

Ιδιότητες και χρήσεις.

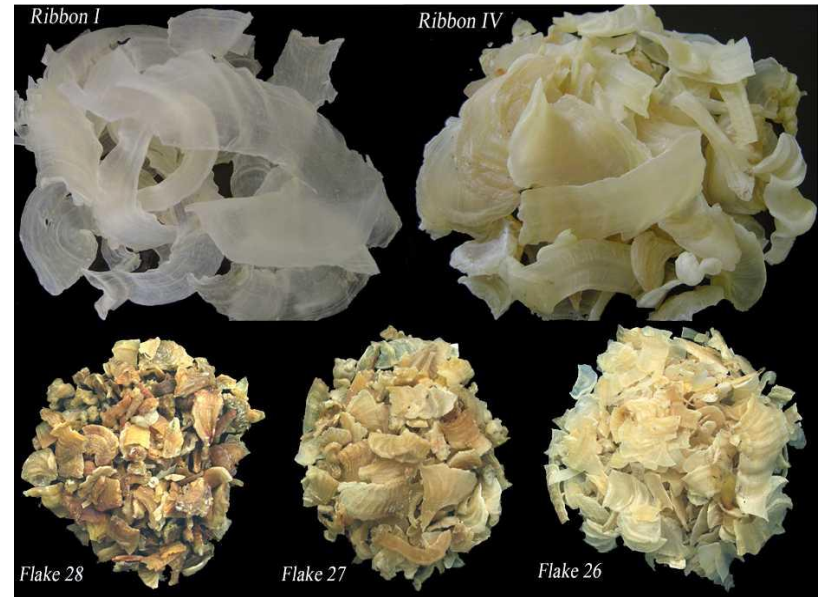
- Είναι συμβατό με τα περισσότερα φυτικά υδροκολλοειδή και με την πλειοψηφία των αλκαλοειδών, αλλά είναι ασύμβατο με ζελατίνη, άλατα σιδήρου, και φαινόλες (π.χ. θυμόλη, ευγενόλη, μορφίνη).
- Το ιξώδες των διαλυμάτων του και η αρκετά καλή σταθερότητα τους σε όξινες συνθήκες το καθιστούν ένα ενδιαφέρον εργαλείο στη φαρμακευτική τεχνολογία: σταθεροποιητής σε εναιωρήματα, αλλά και γαλακτωματοποιητής, παράγοντας ενκαψυλίωσης αρωματικών ουσιών για εκνέφωση, και πρόσθετο για την παρασκευή στερεών σκευασμάτων προοριζόμενων για από του στόματος χορήγηση.
- Στην τεχνολογία τροφίμων είναι ένας εντελώς μη τοξικός σταθεροποιητής και γαλακτωματοποιητής (E414), ο οποίος είναι επίσης ουδέτερος, άοσμος, άγευστος, άχρωμος, και σταθερός. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την ικανότητά του να σχηματίζει κολλοειδή μικροσφαιρίδια (coacervates) με πρωτεΐνες.

Κόμμι Τραγακάνθης,

- *Astragalus gummifer* Labill., Fabaceae
- Η 3η έκδοση της ευρωπαϊκής φαρμακοποιίας διευκρινίζει ότι αυτό το κομμιώδες έκκριμα που σκληραίνει στην αέρα και που ρέει φυσικά ή μετά από τομή στον κορμό και τα κλαδιά του *A. gummifer* μπορεί επίσης να προκύψει και από ορισμένα άλλα είδη από τη δυτική Ασία.



- Η παραγωγή του κόμμεως είναι κεντρομόλος και το κόμμι συσσωρεύεται στην εντεριώνη και τις εντεριώνιες ακτίνες, τα κυτταρικά τοιχώματα των οποίων αργότερα εξαφανίζονται.
- Μια τομή στα κλαδιά προκαλεί άμεση έκκριση του κόμμεως, που έχει κατεύθυνση προς τα έξω σαν παχύρρευστη κορδέλα, με σχήμα σκουληκιού (για τραύματα από ατύχημα), ή σε ελικοειδές σχήμα (αν γίνει τομή).
- Παραδοσιακά, η βάση του κυρίου στελέχους εκτίθεται έξω από το έδαφος και χαράσσεται βαθιά: μετά από 48 ώρες τουλάχιστον τα εξιδρώματα συλλέγονται, συγκεντρώνονται και ταξινομούνται. Οι λιγότερο χρωματιστές παρτίδες θεωρούνται υψίστης ποιότητας.



Το κόμμι τραγακάνθης είναι άοσμο και άγευστο, αποτελείται από λεπτές ταινίες (30 x 10 x 1 mm), που είναι πεπλατυσμένες, λευκές, ημιδιαφανείς, λεπτά γραμμωτές κατά μήκος και κυματοειδείς κατά την εγκάρσια κατεύθυνση.

Χημική σύσταση.

- Σε αντίθεση με το αραβικό κόμμι, το κόμμι τραγακάνθης δεν περιέχει οξειδάσες, αλλά περιέχει περίπου 3% άμυλο και 3-4% ανόργανα συστατικά.
- Το ανεπεξέργαστο κόμμι θεωρείται ότι είναι ένα μείγμα δύο πολυσακχαριτών: της τραγακανθίνης (30-40%), η οποία είναι ουδέτερη και διαλυτή σε μείγματα με νερό και αλκοόλη, και διαλύεται στο νερό για να σχηματίσει κολλοειδές διάλυμα, και της βασσορίνης (60-70%), η οποία είναι όξινη, καθιζάνει παρουσία αιθανόλης, και διογκώνεται παρουσία νερού για να σχηματίσει γέλη.
- Η τραγακανθίνη είναι αραβινογαλακτάνη (1 → 6, 1 → 3), είναι σχεδόν ουδέτερη, και έχει σκελετό από γαλακτόζες.
- Η βασσορίνη (ή τραγακανθικό οξύ), από την άλλη πλευρά είναι μια εν μέρει μεθυλιωμένη γλυκανογαλακτουρονάνη με μοριακό βάρος που πλησιάζει το 850.000, και αποτελείται από τέσσερις μονοσακχαρίτες: D-γαλακτουρονικό οξύ, D-γαλακτόζη, D-ξυλόζη, και L-φουκόζη.
- Η κεντρική ραχοκοκαλιά του μορίου είναι μια αλυσίδα 1 → 4-που συνδέονται γαλακτουρονικά οξέα. Η αλυσίδα υποκαθίσταται από μονάδες ξυλόζης ή από δισακχαρίτες (φουκοξυλόζη ή γαλακτοξυλόζη).

Χρήσεις

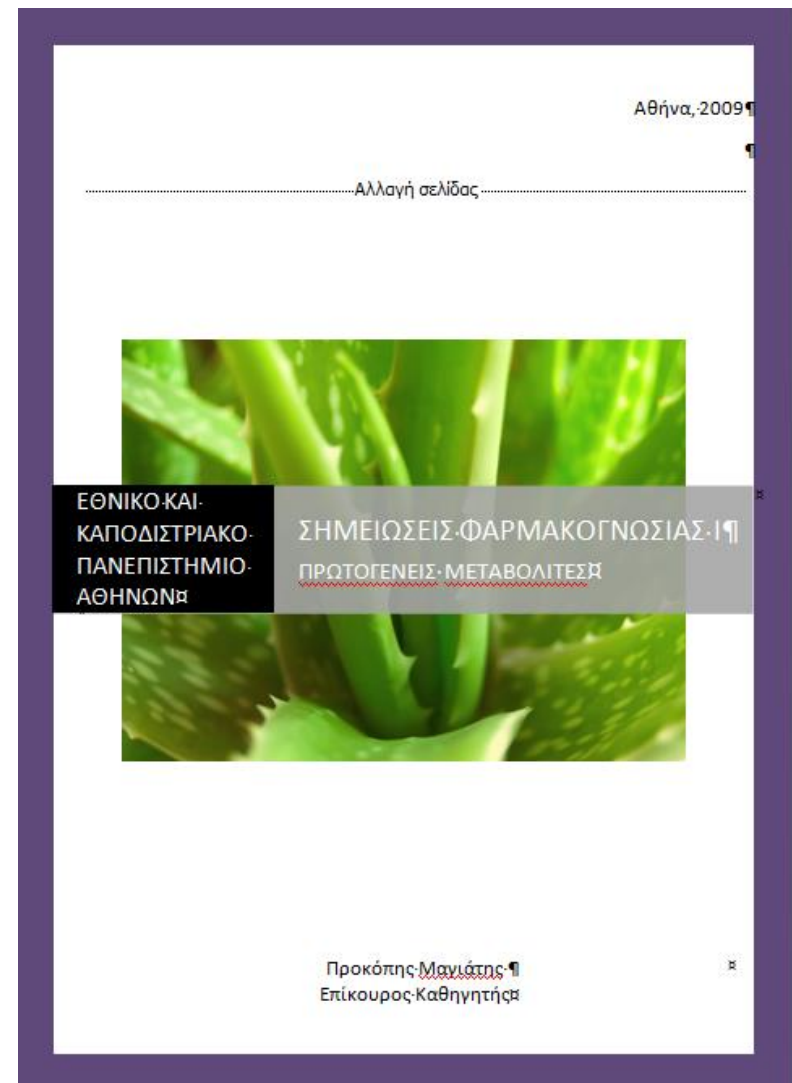
- Πρόκειται για μια πολύ αρχαία δρόγη (ήταν γνωστή και έχαιρε εκτίμησης από τους αρχαίους Έλληνες γιατρούς), η οποία ενδείκνυται για τη συμπτωματική θεραπεία της δυσκοιλιότητας.
- Χρησιμοποιείται κυρίως στη φαρμακευτική τεχνολογία. Αραιά διαλύματα (0,5-1%) είναι πολύ παχύρρευστα, σταθερά σε οξύ και σε θερμότητα, συμβατά με τα περισσότερα φυτικά υδροκολλοειδή, και εύκολα στη διατήρηση.
- Έχουν ψευδοπλαστική συμπεριφορά η οποία, μαζί με τον ανιονικό χαρακτήρα τους, τα κάνει καλούς σταθεροποιητές για εναιωρήματα. Το προϊόν μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για το σχηματισμό και την σταθεροποίηση γαλακτωμάτων: (διπλής λειτουργίας γαλακτωματοποιητής) αυξάνει το ιξώδες της υδατικής φάσης και μειώνει την επιφανειακή τάση στη μεσεπιφάνεια των O/W γαλακτωμάτων.
- Επειδή υπάρχουν υποκατάστατα προϊόντα (κυρίως ξανθανικό κόμμι και ορισμένα αλγινικά), και λόγω της σχετικής σπανιότητας του προϊόντος (πρόκειται για προϊόν χειρωνακτικής εργασίας), αυτό το κόμμι, όπως και το αραβικό κόμμι, χρησιμοποιείται σχετικά σπάνια στην τεχνολογία τροφίμων, παρά το γεγονός ότι ένα εγκεκριμένο πυκνωτικό (E 413).

**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ
ΤΟΜΕΑΣ ΦΑΡΜΑΚΟΓΝΩΣΙΑΣ**

- **ΚΟΜΜΕΑ**
- **ΟΥΔΕΤΕΡΕΣ ΒΛΕΝΝΕΣ**
- **ΟΞΙΝΕΣ ΒΛΕΝΝΕΣ**
- **ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ**
- **ΚΥΡΙΕΣ ΔΡΟΓΕΣ**

**ΠΡΟΚΟΠΙΟΣ ΜΑΓΙΑΤΗΣ
ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

<http://eclass.uoa.gr/courses/PHARM168/>



Η χαρουπιά (Carob Tree), *Ceratonia siliqua* L., *Cesalpiniaceae*

- Κεράτιον
- Το albumen των σπερμάτων αυτού του δέντρου αποτελεί το «κόμμα» χαρουπιών. Αυτό το προϊόν, το οποίο δεν είναι κόμμα, κοινώς ονομάζεται χαρουπάλευρο.
- Ο πολτός των καρπών είναι φτωχός σε λιπίδια (0,4-0,8% του ξηρού βάρους) και σε πρωτεΐνες (2,7-3%), περιέχει 40-50% διαλυτά σάκχαρα, **κυκλιτόλες** (ειδικά πινιτόλη), και συμπυκνωμένες ταννίνες (20%). Μετά από κονιοποίηση και ψήσιμο, αναπτύσσει μία **μυρωδιά κακάο** (είναι ένα δυνητικό υποκατάστατο του κακάο).



- **Χημική σύσταση.** Το "κόμμι" χαρουπιάς αποτελείται από μια σχεδόν καθαρή D-γαλακτο-D-μαννάνη (90-95%). Αυτό το πολυμερές αποτελείται από μια ακολουθία 1->4-β-D-μαννόζης με πλευρική υποκατάσταση με μόνο μία μονάδα (1-> 6)-α-D-γαλακτόζης.
- **Ιδιότητες του κόμμεως.** Μερικώς διαλυτό σε ψυχρό νερό, το «κόμμι» από χαρούπια διαλύεται σε θερμό νερό και παρέχει, μετά από ψύξη, ψευδοπλαστικά διαλύματα υψηλού ιξώδους που αντέχουν σε μεγάλες αλλαγές στο pH (3-11) και στην προσθήκη ανόργανων αλάτων.
- Η βλέννη που προέρχεται από το ενδοσπέρμιο είναι ένα πυκνωτικό παρασκεύασμα που μπορεί να δοθεί σε βρέφη που εμφανίζουν εμέτους. Οι καρποί χωρίς σπέρματα χρησιμοποιούνται παραδοσιακά για τη συμπληρωματική θεραπεία των επώδυνων εκδηλώσεων της λειτουργικής δυσπεψία και για τη συμπτωματική θεραπεία της ήπιας διάρροιας.
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί "παραδοσιακά" ως συμπλήρωμα στις δίαιτες απώλειας βάρους.
- Λόγω των κολλητικών και πυκνωτικών τους ιδιοτήτων, τα διαλύματα με "κόμμι" χαρουπιών βρίσκουν πολλές χρήσεις στην τεχνολογία τροφίμων, Η βιομηχανία φαρμάκων και καλλυντικών, και πολλές άλλες βιομηχανίες (κλωστοϋφαντουργία, χαρτί), το χρησιμοποιούν ευρέως.

ΓΚΟΥΑΡ, *Cyamopsis tetragonolobus* (L.) Taubert, Fabaceae

- Αν και είναι συνηθισμένο να μιλάμε για κόμμα γκουάρ, αυτό είναι μια **λανθασμένη χρήση της λέξης κόμμα**, δεδομένου ότι το προϊόν αυτό δεν είναι αποτέλεσμα μιας έκκρισης μετά από τραύμα, αλλά προέρχεται από την άλεση του albumen των σπερμάτων (Ευρ. Φαρμ., 3η εκδ.). Η φαρμακευτική βιομηχανία και η τεχνολογία τροφίμων χρησιμοποιούν ευρέως τη "γαλακτομαννάνη γκουάρ".



- Όπως και στην προηγούμενη περίπτωση το πολυμερές μια είναι D-γαλακτο-D-μαννάνη που σχηματίζεται από μια ακολουθία μονάδων β-1->4-D-μαννόζης με πλευρική υποκατάσταση με μόνο μία-(1->6)-μονάδα α-D-γαλακτόζης, αλλά εδώ ο λόγος D-γαλακτόζη: D-μαννόζη είναι κοντά σε ένα προς δύο (1: 1.4 έως 1:2).
- **Χρήσεις.** Αν και το κόμμι γκουάρ μπορεί να συμπεριληφθεί στη σύνθεση της διατροφής για διαβητικούς, έχει ενδιαφέρον κυρίως για τις δίαιτες που αποσκοπούν στην μείωση των επιπέδων της χοληστερόλης του ορού, ένας παράγοντας κινδύνου για καρδιαγγειακές παθήσεις. Σε συνδυασμό με μια δίαιτα χαμηλή σε λιπίδια και υψηλή σε υδατάνθρακες, μπορεί να βοηθήσει την προσωρινή άρση των μετρίως αυξημένων επιπέδων χοληστερόλης.
- Είναι ένας γαλακτωματοποιητής και, υπό ορισμένες προϋποθέσεις, παράγοντας σχηματισμού γέλης. Η φαρμακευτική τεχνολογία το χρησιμοποιεί περιστασιακά ενώ η βιομηχανία τροφίμων είναι μεγάλος καταναλωτής, λόγω των πυκνωτικών του ιδιοτήτων (E412).

KONJAC (*konyaku*), *Amorphophallus konjac* K. Koch, Araceae

- Το *A. konjac*, όπως και τα πολυάριθμα άλλα είδη του γένους *Amorphophallus*, προέρχεται από την Ασία.
- Στον κόνδυλο, συσσωρεύεται μια 1->4 -β-γλυκομαννάνη (D-γλυκόζη: D-μαννόζη = 1: 1.6). Η κύρια αλυσίδα έχει υποκατασταθεί εν μέρει ως επί το πλείστον στις ομάδες υδροξυλίου του C-3 από D-μαννόζη ή D-γλυκόζη.
- Κατά τα τελευταία χρόνια, απλές μορφές, με βάση konjac αλεύρι ή γλυκομαννάνες konjac, έχουν καταστεί διαθέσιμο στην αγορά (κάψουλες, ζελέ). Τα παρασκευάσματα αυτά συνιστώνται ως συμπληρώματα σε δίαιτες με χαμηλές θερμίδες και για τον έλεγχο των επιπέδων χοληστερόλης στο αίμα.



ΤΡΙΓΩΝΕΛΛΑ,

Trigonella foenum graecum L., Fabaceae
(μοσχοσίταρο)

- Πλούσιοι σε πρωτεΐνες (30%), οι σπόροι περιέχουν λιπίδια (7%), C-φλαβονοειδή, και πολλές στερόλες. Οι υδατάνθρακες είναι ιδιαίτερα άφθονοι: ίνες (κυτταρίνη, ημικυτταρίνη) και διαλυτή γαλακτομαννάνη (γαλακτόζη: μαννόζη = 1.5:1).
- Τσιμένι
- **Ιδιότητες και χρήσεις.** Οι σπόροι αναγνωρίζεται ότι στερούνται τοξικότητας και είναι γνωστοί για τις αντιδιαβητικές, υποχοληστερολαιμικές, και υπολιπιδαιμικές τους ιδιότητες.



ΟΞΙΝΟΙ ΕΤΕΡΟΓΕΝΕΙΣ ΠΟΛΥΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ - "ΟΞΙΝΕΣ ΒΛΕΝΝΕΣ"

- **A. PLANTAGINACEAE** περιέχοντα βλέννες
- Αρκετά είδη του γένους *Plantago* παρέχουν δρόγες που χρησιμοποιούνται στη φαρμακευτική: σπέρματα *Plantago*, σπέρματα ψύλλιου, ή *ispaghula* χρωστούν τις υπακτικές ιδιότητες τους στους πολύ υδρόφιλους πολυσακχαρίτες που περιέχουν.
- Η λατινική ονομασία του *psyllium* αναφέρεται σπάνια σε διαιτητικές ή κλινικές δημοσιεύσεις. Όταν αναφέρεται, φαίνεται ότι στα αγγλικά, οι όροι "*psyllium*" ή "σπόροι *Plantago*" αντιστοιχούν σε ορισμένες περιπτώσεις στο *P. psyllium*, μερικές φορές στο *P. ovata* δηλαδή σε *ispaghula*. Η αμερικάνικη φαρμακοποιία (XXII) περιλαμβάνει, στη μονογραφία "*Plantago seeds*" τα φυτά *P. ovata*, *P. psyllium*, και *P. indica auct. P. = arenaria*.

Ψύλλιο (Psyllium husk, Psyllium)

- **Ιδιότητες.** Το Israghula (φλοιός σπερμάτων και σπέρματα) και το ψύλλιο (σπέρματα) κατηγοριοποιούνται ως "διογκωτικά υπακτικά». Η δράση τους έχει επιβεβαιωθεί από αρκετές κλινικές μελέτες, είναι καθαρά μηχανική και συνδέεται με την ύπαρξη βλέννης: τα πολυσακχαριδικά μακρομόρια, τα οποία ζυμώνονται σε μικρό μόνο βαθμό, απορροφούν μεγάλο όγκο νερού και σχηματίζουν στο παχύ έντερο, μια ογκώδη γέλη που αυξάνει τον όγκο, την περιεκτικότητα σε νερό, και την οξύτητα των κοπράνων. Διεγείρει το περισταλτισμό, και διευκολύνει τις κινήσεις του εντέρου χωρίς να υπάρχει σχεδόν καμία μεταβολή του χρόνου διακίνησης (εν απουσία δυσκοιλιότητας). Η βλέννα δεν αποπολυμερίζεται στο λεπτό έντερο και αποικοδομείται ελάχιστα από τα βακτήρια του παχέως εντέρου.



- Πολλές δημοσιεύσεις αναφέρουν την επίδραση αυτών των βλεννών στο μεταβολισμό, ιδίως του ispaghula, δηλαδή μια μείωση της μεταγευματικής υπεργλυκαιμίας -θεωρείται ότι η αύξηση του ιξώδους στο λεπτό έντερο επιβραδύνει την απορρόφηση της ζάχαρης - και μια μείωση της χοληστερόλη με δράση παρόμοια με εκείνη των γαλακτομαννανών ή των πηκτινών. Οι βλέννες θεωρείται ότι αυξάνουν την απέκκριση των χολικών οξέων και της χοληστερόλης στα κόπρανα και μειώνουν την επαναπορρόφηση τους από το έντερο μέσω της σύνδεσης τους με αυτά. Έχει επίσης, θεωρηθεί ότι τα C2 και C3 αλειφατικά οξέα που παράγονται από τη βακτηριακή χλωρίδα του παχέος εντέρου μερικώς αναστέλλουν την ηπατική σύνθεση της χοληστερόλης. Από τα τέλη της δεκαετίας του 1980, πολλές διπλές τυφλές κλινικές δοκιμές έχουν δείξει ότι η καθημερινή κατανάλωση του ψύλλιου (10 g/ημέρα, κατά προτίμηση αναμεμειγμένο με τροφή) οδηγεί σε μια μικρή μείωση της ολικής χοληστερόλης (4-8%) και της LDL-χοληστερόλης (8-13%), αλλά δεν έχει καμία επίδραση στην τριγλυκεριδαίμια ή στην HDL-χοληστερόλη. Ως εκ τούτου, το ψύλλιο δεν είναι αποτελεσματικό για τη μείωση της υπερχοληστερολαιμίας. Σε συνδυασμό με μια κατάλληλη διατροφή, μπορεί να βοηθήσει στον έλεγχο της μετρίως αυξημένης χοληστερολαιμίας, Η γερμανική μονογραφία της Επιτροπής E διευκρινίζει ότι η χρήση του P. ovata αντενδείκνυται σε ασθενείς με διαβήτη ο οποίος είναι δύσκολο να ελεγχθεί και ότι οι ασθενείς με διαβήτη που χρησιμοποιούν ινσουλίνη μπορεί να χρειαστεί να μειώσουν τη δόση.
- Στις Ηνωμένες Πολιτείες, το FDA επιτρέπει σε τρόφιμα που περιέχουν διαλυτές ίνες ψύλλιου να επικαλούνται ισχυρισμούς για τη μείωση του κινδύνου της στεφανιαίας νόσου, όταν τα τρόφιμα αυτά αποτελούν μέρος δίαιτας με χαμηλά κορεσμένα λιπαρά και χαμηλή χοληστερόλη.

- **Χρήσεις.** Δύο διαφορετικές μορφές ψύλλιου είναι επί του παρόντος στο εμπόριο: η φυσική δρόγη ή η βλέννα που προέρχεται από τα σπέρματα. Τα σπέρματα λαμβάνονται με 1-2 κουτάλια της σούπας και η χορήγησή τους πρέπει να ακολουθείται από κατανάλωση επαρκούς όγκου νερού (150 mL για 5 g, σύμφωνα με τη γερμανική μονογραφία της Επιτροπής E). Η ίδια η βλέννη (βλέννη ispaghula, "ημικυτταρίνη σπερμάτων ψύλλιου"), είτε πρόκειται για σκόνη ή για κόκκους-δεν πρέπει να μασιέται-πρέπει επίσης να λαμβάνεται με επαρκή ποσότητα υγρού.

B. Πολυσακχαρίτες των Malvales

- • **Μολόχα**, *Malva sylvestris* L.,
- **Αλθαία (Δενδρομολόχα)** *Althaea officinalis* L.,
Malvaceae
- Η αποξηραμένη ρίζα της μολόχας και η αποξηραμένη χωρίς φελλό ρίζα, ολόκληρη ή σε τεμάχια, περιγράφεται στην 3η έκδοση της ευρωπαϊκής φαρμακοποιίας. Τα ξερά φύλλα, τα αποξηραμένα άνθη, και η αποξηραμένη χωρίς φελλό ρίζα της μολόχας, καθώς και τα αποξηραμένα άνθη της δενδρομολόχας (ή καλλιεργούμενες ποικιλίες της), αποτελούν το αντικείμενο μιας μονογραφίας στην 10η έκδοση της γαλλικής φαρμακοποιίας.

- Χημική σύσταση.
- • Όλα τα όργανα της μολόχας περιέχουν βλέννη. Στην περίπτωση των ριζών, έχει μια ιδιαίτερα διακλαδωμένη δομή που αποτελείται από D-γαλακτόζη, L-ραμνόζη, D-γλυκουρονικό οξύ και D-γαλακτουρονικό οξύ. Γενικά, οι πολυσακχαρίτες των Malvaceae έχουν μια στενή δομική ομοιότητα με τους πηκτινικούς πολυσακχαρίτες: ραμνογαλακτουρονική αλυσίδα, και διακλαδώσεις με ουρονικό οξύ και γαλακτόζη.



Χρήσεις

- -από το στόμα: συμπληρωματική θεραπεία των επώδυνων συμπτωμάτων της σπαστικής κολίτιδας και συμπτωματική θεραπεία του βήχα,
- -τοπικά:
 - 1. συμπληρωματικά ως μαλακτικό και για ανακούφιση της **φαγούρας** σε δερματολογικές παθήσεις. Προστατευτικά στην αντιμετώπιση ρωγμών, εκδορών, ραγάδων, και τσιμπημάτων εντόμων,
 - 2. κατά του πόνου σε συνθήκες που επηρεάζουν τη στοματική κοιλότητα, το στοματοφάρυγγα, ή και τα δύο (σε δισκία).
- Η δενδρομολόχα επίσης χρησιμοποιείται παραδοσιακά τοπικά σε περιπτώσεις ερεθισμού των ματιών ή ενόχλησης που οφείλεται σε διάφορες αιτίες (καπνός, θαλασσινό νερό ή νερό πισίνας). Τα λουλούδια της δενδρομολόχας και της μολόχας χρησιμοποιούνται στη σύνθεση τσαγιών κατά του βήχα

Τίλιο (Φλαμουριά)

- *Tilia cordata* Mill., *T. platiphyllus* Scop., *T. x vulgaris* Heyne, Tiliaceae
- ***Tilia cordata* Mill.**
- Τα δύο είδη Τίλιου και τα υβρίδια τους βρίσκονται στην 3η έκδοση της ευρωπαϊκής φαρμακοποιίας: η μονογραφία διευκρινίζει ότι η δρόγη αποτελείται από το σύνολο των αποξηραμένων ταξιανθιών από οποιοδήποτε από αυτά τα είδη ή το μείγμα των δύο.



Οι ταξιανθίες ή τα άνθη της φλαμουριάς είναι πλούσια σε φαινολικές ενώσεις. Η δρόγη περιέχει επίσης μια βλέννη που αποτελείται από πέντε κλάσματα στα οποία κυριαρχεί η D-γαλακτόζη, η L-αραβινοζη, η L-ραμνόζη, και ουρονικά οξέα.

Χρήσεις

- Τα άνθη της φλαμουριάς χρησιμοποιούνται κατ' ουσίαν, όπως και μια σειρά άλλων φαρμακευτικών φυτών, για την παρασκευή "**υγιεινών και ανακουφιστικών ροφημάτων**".
- Μπορούν να περιληφθούν στη σύνθεση φυτικών φαρμάκων, ισχυριζόμενων την ακόλουθη ένδειξη: "παραδοσιακά χρησιμοποιούνται για τη συμπτωματική θεραπεία των νευρικών προβλημάτων σε ενήλικες και παιδιά, ειδικά για ήπιες διαταραχές του ύπνου".
- Τοπικά, τα παρασκευάσματα των ανθέων χρησιμοποιούνται ως συμπλήρωμα με μαλακτικές και ανακουφιστικές για τη φαγούρα ιδιότητες σε δερματολογικά προβλήματα, καθώς και σαν προστατευτικός παράγοντας για γδαρσίματα, κρυοπαγήματα, ραγάδες, και τσιμπήματα εντόμων.

ΛΙΝΑΡΙ,

Linum usitatissimum L., Linaceae

- Τα εξωτερικά τοιχώματα της επιδερμίδας είναι βλεννώδη. Ο δείκτης διόγκωσης της δρόγης είναι μεγαλύτερος από 4, και αυτός της κονιοποιημένης δρόγης μεγαλύτερος από 4,5.
- **Χημική σύσταση.** Ο λιναρόσπορος περιέχει έλαιο (35-45%), πρωτεΐνες (20-25%), και βλέννη (6-10%). Σημειωτέα είναι η εμφάνιση κυανογόνων γλυκοσιδών (linustatin, neolinustatin, ίχνη linamarin), λιγνανίων, και φαινυλοπροπανοϊκών γλυκοσιδών. Η βλέννη μπορεί να υποστεί κλασματικό διαχωρισμό σε ουδέτερο κλάσμα-μια διακλαδισμένη αραβινοξυλάνη αποτελούμενη από D-ξυλόζη, L-αραβινοζη, D-γλυκόζη και D-γαλακτόζη-και σε όξινο κλάσμα που αποτελείται κυρίως από L-ραμνόζη και D-γαλακτόζη.



Το λινέλαιο είναι ένα πολυακόρεστο έλαιο, επομένως οι αλεσμένοι σπόροι χαλάνε κατά την αποθήκευση (ελαϊκό οξύ, 10-18%, λινελαϊκό οξύ, 23-24%, α-λινολενικό οξύ, 35-50%).

Λιναρόσπορος. Ιδιότητες και χρήσεις

- Η ύπαρξη βλέννης (γλισχράσματος) δικαιολογεί τη χρήση του λιναρόσπορου ως διογκωτικό υπακτικό. Οι σπόροι πρέπει να λαμβάνονται με επαρκή ποσότητα υγρών για να αποφευχθεί κάθε κίνδυνος απόφραξης της πεπτικής οδού. Σύμφωνα με την λαϊκή παραδοσιακή ιατρική η σκόνη του λιναρόσπορου (λινάλευρο) χρησιμοποιείται μαζί με σιναπόσπορο σε σκόνη για την παρασκευή καταπλασμάτων. Η μονογραφία της γερμανική επιτροπή Ε αναγνωρίζει ότι η δρόγη είναι σε θέση να αυξήσει τον όγκο του περιεχομένου του εντέρου. Κατά συνέπεια τονώνει την περίσταση και προστατεύει το βλεννογόνο στην περίπτωση φλεγμονής (κολίτιδα). Οι παχύσαρκοι ασθενείς συνιστάται να καταπίνουν τους σπόρους αμάσητους, για να αποφευχθεί η αποδέσμευση του ελαίου, που είναι πηγή θερμίδων (1 γρ σπόρων = 4,7 kcal).
- Η ύπαρξη κυανογόνων γλυκοζιτών δεν αποκλείει την κατανάλωση των σπόρων. Αν και αυτά δεν είναι τρόφιμα, έχουν εγκριθεί στη Γαλλία, στο βαθμό που το επίπεδό τους δεν υπερβαίνει το 5%, για ενσωμάτωση σε ειδικά ψωμιά και κράκερ.
- Τα ορμονικά συμπτώματα που παρατηρήθηκαν κατά τη διάρκεια του έμμηνου κύκλου σε γυναίκες που καταναλώνουν καθημερινά λιναρόσπορο έχουν αποδοθεί σε **φυτοοιστρογόνα**, συγκεκριμένα την εντεροδιόλη και την εντερολακτόνη. Οι ενώσεις αυτές πιστεύεται ότι προέρχονται από την αποικοδόμηση, από τη χλωρίδα του παχέως εντέρου, του γλυκοσίδη της σεκο-ισολαρικιρεζινόλης.
- Πρόσφατα, αποδείχθηκε ότι η προσθήκη λιναρόσπορου στη **ζωοτροφή** οδηγεί σε προϊόντα (αυγά, κρέατα, ψάρια), **εμπλουτισμένα σε λιπαρά οξέα της ω-3 σειράς**.

• ΚΥΔΩΝΙ

- *Cydonia vulgaris* L.,
Rosaceae
- Τα σπέρματα αυτού του καλλιεργούμενου δέντρου παρέχουν βλέννες που χρησιμοποιούνται στη σύνθεση καλλυντικών προϊόντων. Οι καρποί είναι βρώσιμοι. Ασκούν μια αντιδιαρροϊκή δράση, αποτέλεσμα που οφείλεται στις τανίνες που περιέχουν.



5. Πηκτίνες

- **Γενικά.** Οι πηκτίνες μπορεί να οριστούν ως μια ομάδα πολυμερών που είναι δομημένα με α-γαλακτουρονικές μονάδες ενωμένες με 1->4 δεσμό και πάνω στις οποίες συνδέονται μονάδες αραβινάνης και γαλακτάνης. Η φύση των μονοσακχαριτών που συνδέονται με τη γαλακτουρονάνη ποικίλλει ανάλογα με τη βοτανική προέλευση. Η δομή του πολυμερούς ποικίλλει επίσης, για μια δεδομένη πηγή, ανάλογα με το στάδιο ανάπτυξης.

- Εμπορικά και παραδοσιακά, τα **πηκτικά οξέα** αναφέρονται σε πολυμερή των οποίων οι καρβοξυλομάδες δεν είναι (ή σχεδόν δεν είναι) μεθυλιωμένες (πηκτικά άλατα).
- Ο όρος **πηκτινικά οξέα** χρησιμοποιείται αποκλειστικά (όπως και ο όρος πηκτινικά άλατα) για τα εν μέρει μεθυλιωμένα παράγωγα.
- Πρακτικά, οι πηκτίνες κατατάσσονται ανάλογα με το βαθμό μεθυλίωσης (DM), που ονομάζεται επίσης βαθμός εστεροποίησης (DE). Ο βαθμός DM των πηκτικών οξέων είναι λιγότερο από 5, για DM έως 50, οι πηκτίνες θεωρούνται μετρίως μεθυλιωμένες και πάνω από 50, οι πηκτίνες καλούνται πολύ μεθυλιωμένες.
- Οι πηκτίνες, όπως και η πλειοψηφία των πολυσακχαρίτες, έχουν ένα ευρύ φάσμα τύπων και προέλευσης. Η δομή τους και, κατά συνέπεια, οι ιδιότητές τους εξαρτώνται από την πηγή, τη διαδικασία απομόνωσης, καθώς και την επεξεργασία μετά την εκχύλιση.

Ιδιότητες πηκτινών

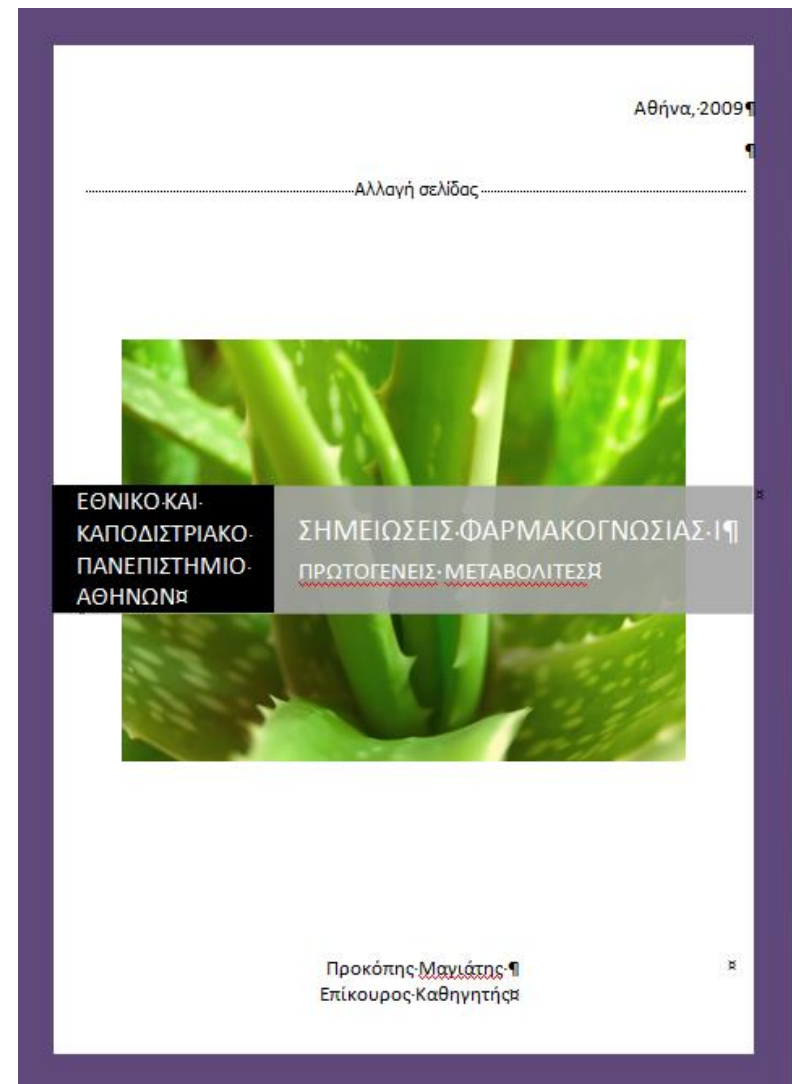
- Τα πηκτικά οξέα είναι αδιάλυτο στο νερό αλλά η διαλυτότητα τους στο νερό αυξάνει με το βαθμό μεθυλίωσης. Τα αλκαλικά πηκτικά άλατα είναι διαλυτά στο νερό, ενώ τα πηκτικά άλατα των δι-και τρισθενών κατιόντων είναι λίγο ή καθόλου διαλυτά. Τα πηκτινικά διαλύματα είναι πολύ παχύρρευστο και η συμπεριφορά τους είναι ψευδοπλαστική: οι καρβοξυλικές ομάδες του πολυανιόντος είναι ιονισμένες, τα μόρια απωθούν το ένα το άλλο, η διάταξη τους επεκτείνεται, είναι εξαιρετικά ενυδατωμένα, και παραμένουν ανεξάρτητα.
- Η δομή της πηκτίνης χαμηλού βαθμού μεθυλίωσης δεν απέχει πολύ από εκείνη του αλγινικού οξέος: τα μόρια ραμνόζης παίζουν το ρόλο των πολυ-M ακολουθιών, καθώς και οι πολυγαλακτουρονικές ακολουθίες δρουν όπως οι πολυ-G ακολουθίες. Ο σχηματισμός γέλης συμβαίνει γρήγορα, παρουσία ασβεστίου, με σχηματισμό ζωνών διασταύρωσης τύπου αυγοθήκης.
- Στην περίπτωση των πηκτινών υψηλού βαθμού μεθυλίωσης, ο σχηματισμός γέλης γίνεται σιγά-σιγά σε όξινο περιβάλλον και παρουσία σακχαρόζη. Η οξύτητα μειώνει τον ιονισμό των καρβοξυλομάδων (και ως εκ τούτου τη διαμοριακή απώθηση) και η σακχαρόζη "δεσμεύει" το νερό που κανονικά ενυδατώνει το πολυμερές, ευνοώντας έτσι την αλληλεπίδραση πολυμερές-πολυμερές και όχι την κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδραση πολυμερούς-διαλύτη και κατά συνέπεια, το σχηματισμό ενός τρισδιάστατου πλέγματος, κυρίως μέσω δεσμών υδρογόνου.

**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ
ΤΟΜΕΑΣ ΦΑΡΜΑΚΟΓΝΩΣΙΑΣ**

- **ΦΥΤΙΚΑ ΛΙΠΙΔΑ**
- **ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ**
- **ΚΥΡΙΕΣ ΔΡΟΓΕΣ**

**ΠΡΟΚΟΠΙΟΣ ΜΑΓΙΑΤΗΣ
ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

<http://eclass.uoa.gr/courses/PHARM168/>



ΛΙΠΙΔΙΑ

- **Γενικά:**
- Τα λιπίδια είναι φυσικές ουσίες, **εστέρες λιπαρών οξέων με αλκοόλες ή πολυόλες.**
- Αποτελούν συστατικά των κυτταρικών δομών, όπως τα φωσφο- και γλυκολιπίδια της μεμβράνης, στοιχεία επικάλυψης όπως κεριά ή κυτίνη, καθώς και αποθεματικές ουσίες ενέργειας για το κύτταρο.
- Τα λιπίδια, που ονομάζονται επίσης «λίπη»-είναι υδρόφοβες, και μερικές φορές αμφίφιλες ουσίες, διαλυτές σε άπολους ή ελάχιστα πολικούς οργανικούς διαλύτες, και είναι μη πτητικές: **αναφέρονται ως «σταθερά» έλαια, σε αντίθεση με τα «αιθέρια» έλαια.**

Τα λιπίδια διακρίνονται ως εξής:

- • **απλά λιπίδια**, εστέρες ενός λιπαρού οξέως και μιας αλκοόλης που μπορεί να είναι:
 - -γλυκερόλη: συστατικό των τριακυλογλυκερολών ή αλλιώς τριγλυκεριδίων,
 - -Μια υψηλού μοριακού βάρους αλειφατική αλκοόλη: συστατικό των κηρωδών εστέρων,
- • **περίπλοκα λιπίδια**: φωσφολιπίδια, γλυκολιπίδια. Αυτά παίζουν θεμελιώδη ρόλο στους ζωντανούς οργανισμούς, ιδίως ως συστατικά της μεμβράνης, αλλά με εξαίρεση τις λεκιθίνες, δεν έχουν καμία φαρμακευτική ή βιομηχανική εφαρμογές μέχρι σήμερα, και επομένως εμείς δεν θα αναφερθούμε σε αυτά.

ΤΡΙΑΚΥΛΟΓΛΥΚΕΡΟΛΕΣ (τριγλυκερίδια)

- **A. Που βρίσκονται σε φυσική μορφή**
- Τα τριγλυκερίδια είναι πρακτικά ανύπαρκτα στα αγενή όργανα (φύλλα). Αποθηκεύονται ως ελαιώδη σωμάτια (oleosomes), τα οποία προκύπτουν από το ενδοπλασματικό δίκτυο, και κατά καιρούς συγκεντρώνονται σε μεγάλες σωρούς στα κύτταρα των αποθηκευτικών ιστών.
- Αυτό ισχύει ιδιαίτερα στον τομέα των σπερμάτων στα οποία μπορεί να αντιπροσωπεύουν πάνω από το 50% του ξηρού βάρους. Η περιεκτικότητα των τριγλυκεριδίων στα σπέρματα αυξάνει κατά τη διαδικασία ωρίμανσης
- Κατ'εξάίρεση, σπέρματα μπορεί να συσσωρεύουν όχι τριγλυκερίδια, αλλά εστέρες λιπαρών οξέων και μακράς αλυσίδας αλειφατικές αλκοόλες (βλέπε jojoba). Αν και αυτό είναι λιγότερο συχνό, ορισμένοι καρποί συγκεντρώνουν τριγλυκερίδια στο περικάρπιό τους: ελιά, αβοκάντο κλπ.

B. Δομή των τριγλυκεριδίων

- Είναι τριεστέρες μιας τριόλης, της γλυκερόλης, με λιπαρά οξέα, με άλλα λόγια αλειφατικά καρβοξυλικά οξέα μεταβλητού μήκους που έχουν κατά κανόνα άρτιο αριθμό ατόμων άνθρακα.
- **Φύση των λιπαρών οξέων.** Η συντριπτική πλειοψηφία των φυτικών λιπαρών οξέων χωρίζεται σε δύο ομάδες: τα **κορεσμένα** λιπαρά οξέα και τα **ακόρεστα** ομόλογά τους. Και στις δύο ομάδες, τα **18 ή 16 άτομα άνθρακα** είναι πιο συχνά.
- **Κορεσμένα λιπαρά οξέα.** Λιπαρά οξέα με λιγότερα από 12 άτομα άνθρακα είναι σπάνια στα φυτά: αυτά υπάρχουν, ειδικά εκείνα με C8 και C10, στα τριγλυκερίδια των σπερμάτων του φοίνικα, που αποτελούνται κυρίως από λαουρικό και μυριστικό οξύ. Μέχρι τους C14, τα λιπαρά οξέα είναι σπάνια παρόντα σε σημαντική ποσότητα: παραδείγματα είναι η Myrica (C12) και το μοσχοκάρυδο. Λιπαρά οξέα με 20 ή περισσότερα άτομα άνθρακα επίσης δεν είναι κοινά, με εξαίρεση το αραχιδέλαιο, όπου το καθένα αντιπροσωπεύει κανονικά λιγότερο από το 0,5% των λιπαρών συστατικών.
- Το παλμιτικό οξύ είναι το κύριο κορεσμένο συστατικό των φυτικών ελαίων.

Παραδείγματα:

C _{6:0}	:	hexanoic acid	=	caproic acid
C _{8:0}	:	octanoic acid	=	caprylic acid
C _{10:0}	:	decanoic acid	=	capric acid
C _{12:0}	:	dodecanoic acid	=	lauric acid
C _{14:0}	:	tetradecanoic acid	=	myristic acid
C _{16:0}	:	hexadecanoic acid	=	palmitic acid
C _{18:0}	:	octadecanoic acid	=	stearic acid
C _{20:0}	:	eicosanoic acid	=	arachidic acid
C _{22:0}	:	docosanoic acid	=	behenic acid
C _{24:0}	:	tetracosanoic acid	=	lignoceric acid
C _{26:0}	:	hexacosanoic acid	=	cerotic acid
C _{28:0}	:	octacosanoic acid	=	montanic acid
C _{30:0}	:	triacontanoic acid	=	melissic acid

- **Ακόρεστα λιπαρά οξέα.** Τα σημαντικότερα από αυτά είναι της σειράς C18, η διαμόρφωση του διπλού (-ων) δεσμού (ων) είναι κατά γενικό κανόνα Z, και σε πολυακόρεστα μόρια, οι διπλοί δεσμοί εμφανίζονται ως 1,4-διένια
- Trans λιπαρά οξέα εμφανίζονται στο γάλα, το βούτυρο, και τα ζωικά λίπη, και σχηματίζονται με υδρογόνωση κατά τη διάρκεια του μηρυκασμού. Στα φυτικά λίπη, μπορεί να προκύψουν από ισομερισμό κατά την υδρογόνωση (μαργαρίνες). Η συνήθης δίαιτα στη Δυτική Ευρώπη θεωρείται ότι περιλαμβάνει 8 με 10 g/ημέρα και θέματα σχετικά με την ασφάλεια τους δεν έχουν ακόμη απαντηθεί

Σχολια επί της ονοματολογίας.

- ο καρβοξυλικός άνθρακας είναι αριθμημένος από το 1, και τα σημεία ακορεστότητας και οι υποκαταστάτες ονομάζονται σύμφωνα με τους κλασικούς κανόνες.
- Ωστόσο, οι εμπειρογνώμονες επί των λιπιδίων (ιδίως φυσιολόγοι κι διαιτολόγοι) χρησιμοποιούν συχνά μια ονοματολογία του τύπου “n-x” όπου n είναι ο αριθμός των ατόμων άνθρακα των λιπαρών οξέων και x είναι ο αριθμός των ατόμων άνθρακα μεταξύ του ακραίου διπλού δεσμού και της ομάδας του μεθυλίου στο τέλος της αλυσίδας.
- Υπάρχουν επίσης (ω-6 και ω-3 λιπαρά οξέα, ή λιπαρά οξέα της ω-6 και ω-3 οικογένειας, με το ω να ορίζεται ως το ατόμο άνθρακα του τερματικού μεθυλίου (σε σχέση με τον C-2 ο οποίος είναι το α), για παράδειγμα, λινελαϊκό οξύ, γ-λινολενικό οξύ και αραχιδονικό οξύ είναι του τύπου ω-6.
- Στην πράξη, η ονομασία των λιπαρών οξέων είναι συχνά μια συντομογραφία από απλώς τον αριθμό των ανθράκων και τον αριθμού των δ.δ., με το διαχωρισμό των δύο αριθμών να γίνεται με άνω και κάτω τελεία (π.χ. C_{18:1}), σε αυτή την περίπτωση η θέση του δ.δ πρέπει επίσης να προσδιορίζεται (π.χ. C_{18:2}Δ^{9,12} ή C_{18:2(9,12)})»

Examples (C₁₈ series):

C _{18:1} :	9-octadecenoic acid	=	oleic acid
C _{18:2} :	9,12-octadecadienoic acid	=	linoleic acid
C _{18:3} :	9,12,15-octadecatrienoic acid	=	α -linolenic acid

Unsaturated acids with short chains ($\leq C_{16}$) or with 20 or more carbons are less common:

C _{14:1} :	9-tetradecenoic acid	=	myristoleic acid
C _{16:1} :	9-hexadecenoic acid	=	palmitoleic acid
C _{20:1} :	9-eicosenoic acid	=	gadoleic acid
C _{22:1} :	13-docosenoic acid	=	erucic acid

Positional isomers of these are also rare:

C _{18:1} :	6-octadecenoic acid	=	petroselinic acid
C _{18:1} :	11-octadecenoic acid	=	<i>cis</i> -vaccenic acid
C _{18:3} :	6,9,12-octadecatrienoic acid	=	γ -linolenic acid

Some are exceptional:

C _{20:4} :	5,8,11,14-octadecatetraenoic acid	=	arachidonic acid
---------------------	-----------------------------------	---	------------------



Oleic acid

C18 : 1 (9)



Erucic acid

C22 : 1 (13)



Linoleic acid

C18 : 2 (9, 12)



γ-Linolenic acid

C18 : 3 (6, 9, 12)



Arachidonic acid

C20 : 4 (5, 8, 11, 14)



α-Linolenic acid

C18 : 3 (9, 12, 15)

n-6 acids

= ω-6 family

n-3 acid

= ω-3 family



arachidic



stearic



palmitic



erucic



oleic



arachidonic



linoleic



linolenic



Ricinoleic acid



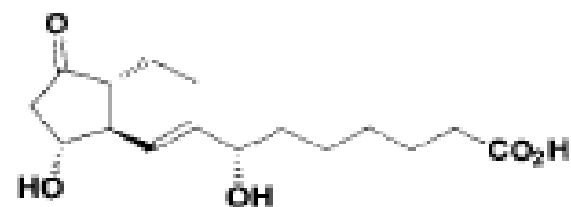
Chaulmoogric acid



Sterculic acid



Grepenymic acid



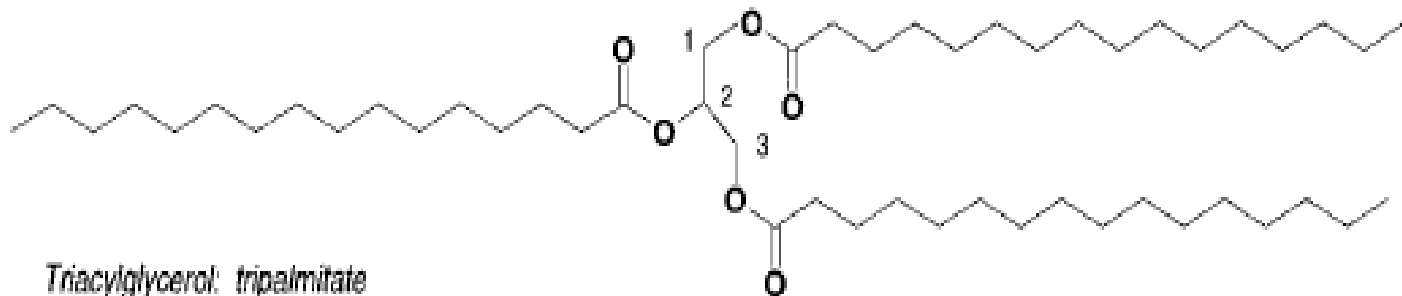
Cyclopentanic acid, isolated from Lemna minor



Jasmonic acid

Δομές των Εστέρων γλυκερίνης.

- Μια τριακυλογλυκερόλη (τριγλυκερίδιο) μπορεί να είναι ομογενής ή ετερογενής ανάλογα με το αν τα λιπαρά οξέα που εστεροποιούν τις τρεις υδροξυλομάδες της γλυκερίνης είναι όμοια ή διαφορετικά. Σε γενικές γραμμές, τα τριγλυκερίδια είναι ετερογενή, και ένα φυτικό έλαιο είναι ένα πολύπλοκο μείγμα τριεστέρων. Σημειώστε, ωστόσο, ότι τα κορεσμένα λιπαρά οξέα εστεροποιούν κατά προτίμηση την πρωτοταγή αλκοόλη (α και α' θέσεις) της γλυκερόλης και ότι τα ακόρεστα λιπαρά οξέα εστεροποιούν κυρίως τη δευτεροταγή υδροξυλομάδα (β θέση).



- Στην επίσημη ονοματολογία των τριγλυκεριδίων, τα κλασικά α , α' , και β αντικαθίστανται από 1, 2, και 3, τον αριθμό των ατόμων άνθρακα της D-γλυκερόλης στην προβολή Fischer, με την δευτεροταγή αλκοόλη στα αριστερά, τον C-1 στην κορυφή, και τον C-3 στο κάτω μέρος. Οι υποκαταστάτες ονοματολογούνται, για λόγους ευκολίας, με τα κοινά ονόματα (π.χ., 1-παλμιτυλ-2-ελαϋλ-3-στεατυλογλυκερόλη, 1,3-διπαλμιτυλ-2-λινολεϋλογλυκερόλη). Τα συντετμημένα σύμβολα (στην αγγλική) γενικά γίνονται αποδεκτά: τα παραπάνω παραδείγματα γίνονται POS και PLP.

Ιδιότητες των γλυκεριδίων των λιπαρών οξέων

- Τα τριγλυκερίδια είναι διαλυτά σε οργανικούς διαλύτες, συμπεριλαμβανομένης της ακετόνης, και αυτό τα διαφοροποιεί από φωσφολιπίδια.
- Κατά την κατεργασία με αλκαλικό υδροξείδιο, απελευθερώνουν ένα μόριο γλυκερίνης και τρία μόρια λιπαρών οξέων: ο δείκτης σαπωνοποίησης που προσδιορίζεται με τη μέθοδο αυτή παρέχει πληροφορίες σχετικά με το μέσο μήκος της αλυσίδας (βλέπε παρακάτω).
- Τα τριγλυκερίδια που περιέχουν ακόρεστα λιπαρά οξέα ταγγίζουν: όταν εκτίθενται στον αέρα αναπτύσσουν αργά ή γρήγορα δυσάρεστες οσμές. Το φαινόμενο αυτό συνδέεται με την υπεροξείδωση των ακόρεστων λιπαρών οξέων. Τα προκύπτοντα υπεροξείδια μπορούν να υποστούν πολυμερισμό και αυτός είναι ο επιθυμητός στόχος για τα χρώματα με βάση το λινέλαιο ή άλλα ξηραίνόμενα έλαια. Μπορούν επίσης να διασπαστούν και να απελευθερώσουν αλδεΐδες, κετόνες, οξέα με δυσάρεστη οσμή.

Ιδιότητες

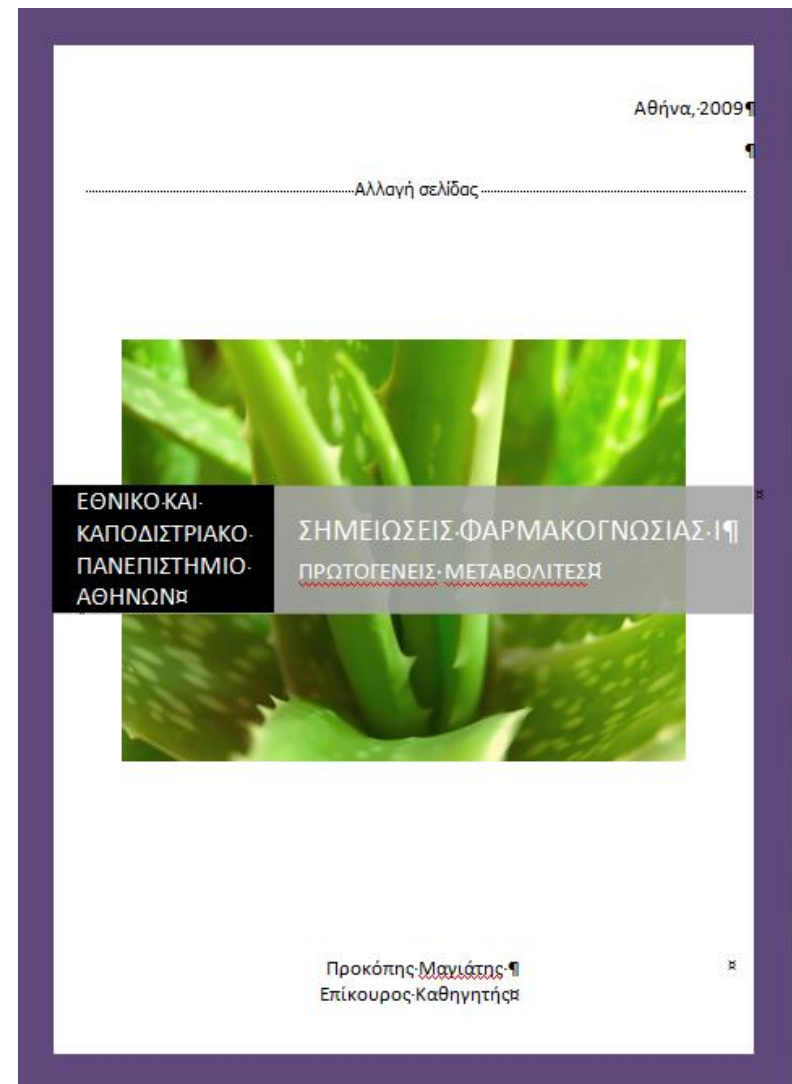
- Κατά τη συνήθη θερμοκρασία, τα λιπαρά οξέα είναι υγρά, εάν η ανθρακική αλυσίδα τους είναι μικρότερη από 10 άτομα άνθρακα, Αλλιώς είναι στερεά.
- Είναι όλα αδιάλυτα στο νερό και διαλυτά σε οργανικούς διαλύτες.
- Αν είναι ακόρεστα τότε απορροφούν την υπεριώδη ακτινοβολία, και αυτό μπορεί να εφαρμοστεί στον ποσοτικό τους προσδιορισμό.
- Ως οξέα σχηματίζουν άλατα: αυτή είναι η βάση της βιομηχανίας σαπουνιού και απορρυπαντικών (αλκαλικά άλατα, οργανικά άλατα).
- Ως οξέα μπορούν να εστεροποιηθούν: η πτητικότητα των μεθυλεστέρων τους είναι μεγαλύτερη από αυτή των οξέων και αυτό τους καθιστά κατάλληλους για ανάλυση με αέριο χρωματογραφία.

**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ
ΤΟΜΕΑΣ ΦΑΡΜΑΚΟΓΝΩΣΙΑΣ**

- **ΦΥΤΙΚΑ ΕΛΑΙΑ**
- **ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ**
- **ΚΥΡΙΕΣ ΔΡΟΓΕΣ**

**ΠΡΟΚΟΠΙΟΣ ΜΑΓΙΑΤΗΣ
ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

<http://eclass.uoa.gr/courses/PHARM168/>



Αμυγδαλέλαιο

- Σύμφωνα με την 3η έκδοση της ευρωπαϊκής φαρμακοποιίας, το αμυγδαλέλαιο είναι «το λιπαρό έλαιο που λαμβάνεται με ψυχρή έκθλιψη από τα ώριμα σπέρματα της αμυγδαλιάς *Prunus dulcis* (Miller) D.A. Webb var. *dulcis* ή της πικραμυγδαλιάς *Prunus dulcis* (Miller) D.A. Webb var. *amara* (DC) Buchheim ή από μείγμα των δύο».
- Οι σπόροι των δύο ποικιλιών, *amara* και *dulcis*, είναι πλούσιοι σε λάδι (50-60%) και μπορούν να διακριθούν από την εμφάνιση στην ποικιλία *amara* ενός κυανογόνου γλυκοσίδη, του γεντιοβιοσίδη του μανδελονιτριλίου που ονομάζεται αμυγδαλίνη. Η υδρόλυση της αμυγδαλίνης αποδίδει δύο μόρια γλυκόζης και, από την αποικοδόμηση του μανδελονιτριλίου, βενζαλδεΰδη και υδροκυάνιο.



Χρήσεις

- Το αμυγδαλέλαιο χρησιμοποιείται κυρίως στην **κοσμητολογία και τη δερματολογία**. Συχνά υποκαθίσταται από φουντουκέλαιο (*Corylus avellana* L., Corylaceae), το οποίο έχει παρόμοια σύνθεση (ο πυρήνας περιέχει 50-60% του ελαίου). Η βιομηχανία καλλυντικών χρησιμοποιεί επίσης ένα κλάσμα που περιέχει κυρίως χαμηλού μοριακού βάρους πρωτεΐνες συνδεδεμένες με υδατάνθρακες. Αυτό το ενεργό κλάσμα χρησιμοποιείται για την ανακούφιση του ερεθισμού του δέρματος και την αίσθηση της θερμότητας (λοσιόν για μετά τον ήλιο, μετά το ξύρισμα, αφαίρεση μακιγιάζ, και ούτω καθεξής).
- Τα πικραμύγδαλα (αλλά και άλλα σπέρματα Rosaceae, όπως το σπέρμα του ροδάκινου) χρησιμοποιούνται επίσης για **την παραγωγή αιθερίου ελαίου αμυγδάλων**. Μετά την αφαίρεση του του επικαρπίου, το έλαιο εξάγεται από τα αμύγδαλα των διαφόρων αυτών ειδών, και το υπόλειμμα υφίσταται απόσταξη με ατμό. Το ακατέργαστο αιθέριο έλαιο υφίσταται επεξεργασία με θειικό σίδηρο (II) (FeSO_4) και υδροξείδιο του ασβεστίου για την απομάκρυνση του υδροκυανίου, και στη συνέχεια υποβάλλονται σε δεύτερη απόσταξη με ατμό. Αυτό το αιθέριο έλαιο από αμύγδαλα, ανταγωνίζεται τη συνθετική βενζαλδεΰδη, και χρησιμοποιείται ως άρωμα, κυρίως στον τομέα της τεχνολογίας τροφίμων.

Φυστικέλαιο

- Το φυσιτικέλαιο είναι ένα από τα πιο ευρέως καταναλούμενα έλαια στον κόσμο, και προκύπτει από τα σπέρματα ενός Fabaceae, του *Arachis hypogaea* L. Το φυστίκι ονομάζεται επίσης αραχίδα, earthnut, ή φυστίκι αράπικο.



Βοτανική ιδιομορφία

Χρήσεις

- Στη φαρμακευτική, αυτό το έλαιο χρησιμοποιείται σαν **ελαιώδες έκδοχο** για την παρασκευή παρεντερικών σκευασμάτων
- Το φυστίκι, αυτούσιο είτε ως παράγωγα προϊόντα (αλεύρι, έλαιο, βούτυρο), έχει σημαντική θέση στη διατροφή του ανθρώπου.
- Είναι επίσης μία από τις κύριες αιτίες **τροφικής αλλεργίας**. Μερικές φορές θανατηφόρα, αυτή η αλλεργία είναι πολύ συχνά σοβαρής μορφής και εκδηλώνεται με: αναπνευστική δυσκολία, οίδημα του λάρυγγα, έκζεμα, και γαστρεντερικά συμπτώματα.
- Η άμεση ιατρική φροντίδα είναι ζωτικής σημασίας για την επιβίωση πολλών ευαίσθητων ασθενών (αδρεναλίνη, κορτικοστεροειδή). Είναι απολύτως απαραίτητο για αυτούς τους ασθενείς να αποκλείουν το φυστίκι και τα παράγωγα προϊόντα από τη διατροφή τους, και αυτό είναι δύσκολο να επιτευχθεί, διότι οι ετικέτες των τροφίμων είναι συχνά ελλιπείς

ΑΡΑΒΟΣΙΤΕΛΑΙΟ (CORN OIL)

- Υπενθυμίζεται (δρόγες που περιέχουν πολυσακχαρίτες) ότι το εν λόγω σιτηρό έχει χρήση στη φυτοθεραπεία (στύλοι: «μουστάκια» καλαμποκιού), και ότι το άμυλο και τα παράγωγά του, αποτελούν αντικείμενο εκμετάλλευσης σε μεγάλο βαθμό από τη φαρμακευτική τεχνολογία.
- Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας παρασκευής αμύλου, οι κόκκοι διαχωρίζονται από το φύτρο πριν από το άλεσμα:
- Το φύτρο συλλέγεται, και μπορεί να περιέχει έως και 20% λιπίδια (επι ξηρού βάρους).

Ροδακινέλαιο, βερικοκέλαιο (PERSIC OIL)

- Σύμφωνα με τη γαλλική φαρμακοποιία, το ροδακινέλαιο είναι το σταθερό έλαιο που λαμβάνεται από τους πυρήνες των διαφόρων ειδών *Prunus* με ψυχρή έκθλιψη.
- Η φαρμακοποιία έχει επίσης μια μονογραφία για το εξευγενισμένο ροδακινέλαιο: «έλαιο που λαμβάνεται από τον εξευγενισμό και απόσμηση» του ενεπεξέργαστου ελαίου.
- Οι πυρήνες που χρησιμοποιούνται είναι εκείνοι από τα βερίκοκα (*P. armeniaca* L.), ροδάκινα (*P. persica* Stokes), κεράσια (*P. cerasus* L.), και τα δαμάσκηνα (*P. domestica* L.).
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί όπως το αμυγδαλέλαιο.

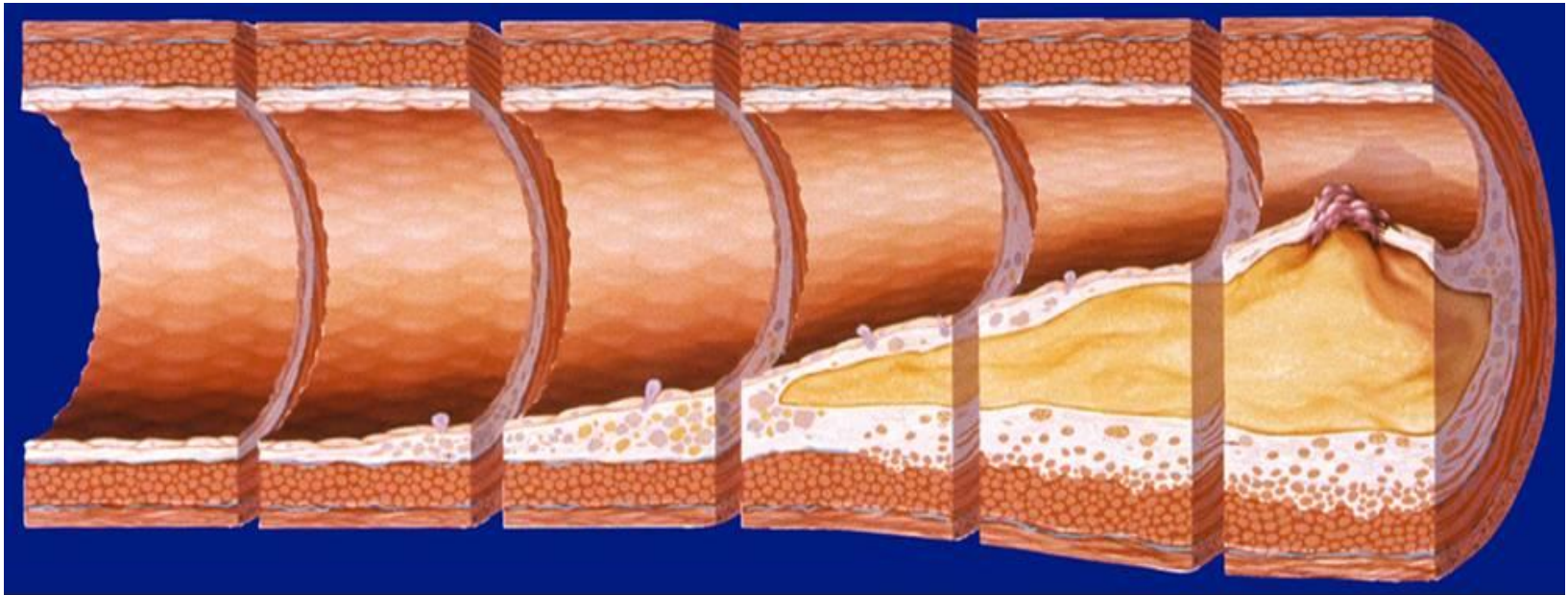


Αφρώδη
κύτταρα

Λιπώδεις
γραμμώσεις

αθήρωμα

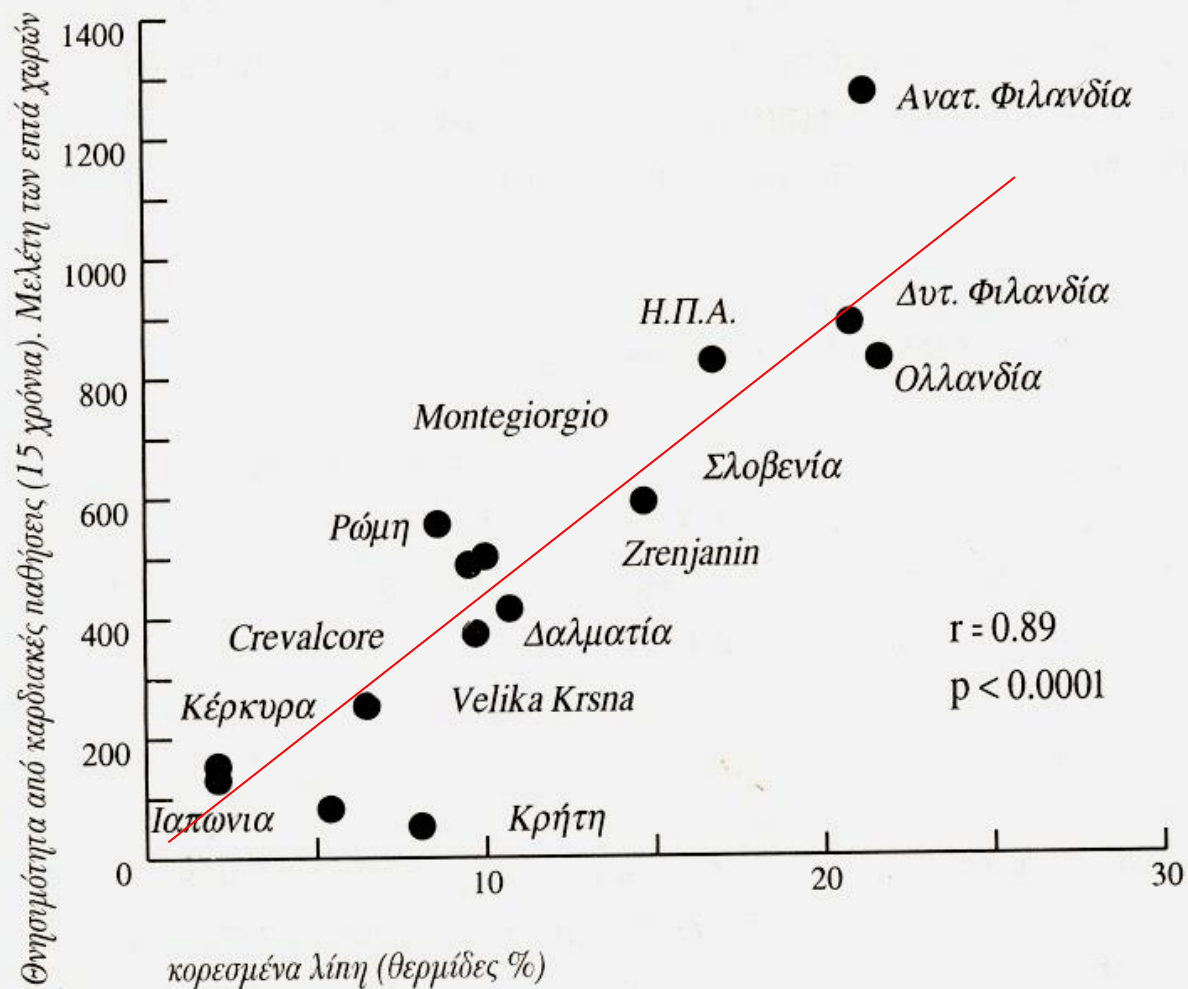
Ανάπτυξη
ινώδους
πλάκας



Ενδιάμεσες
βλάβες ή
προαθήρωμα

Επιφανειακές διαβρώσεις
Ενδοτοιχωματική αιμορραγία
Επιφανειακή θρόμβωση

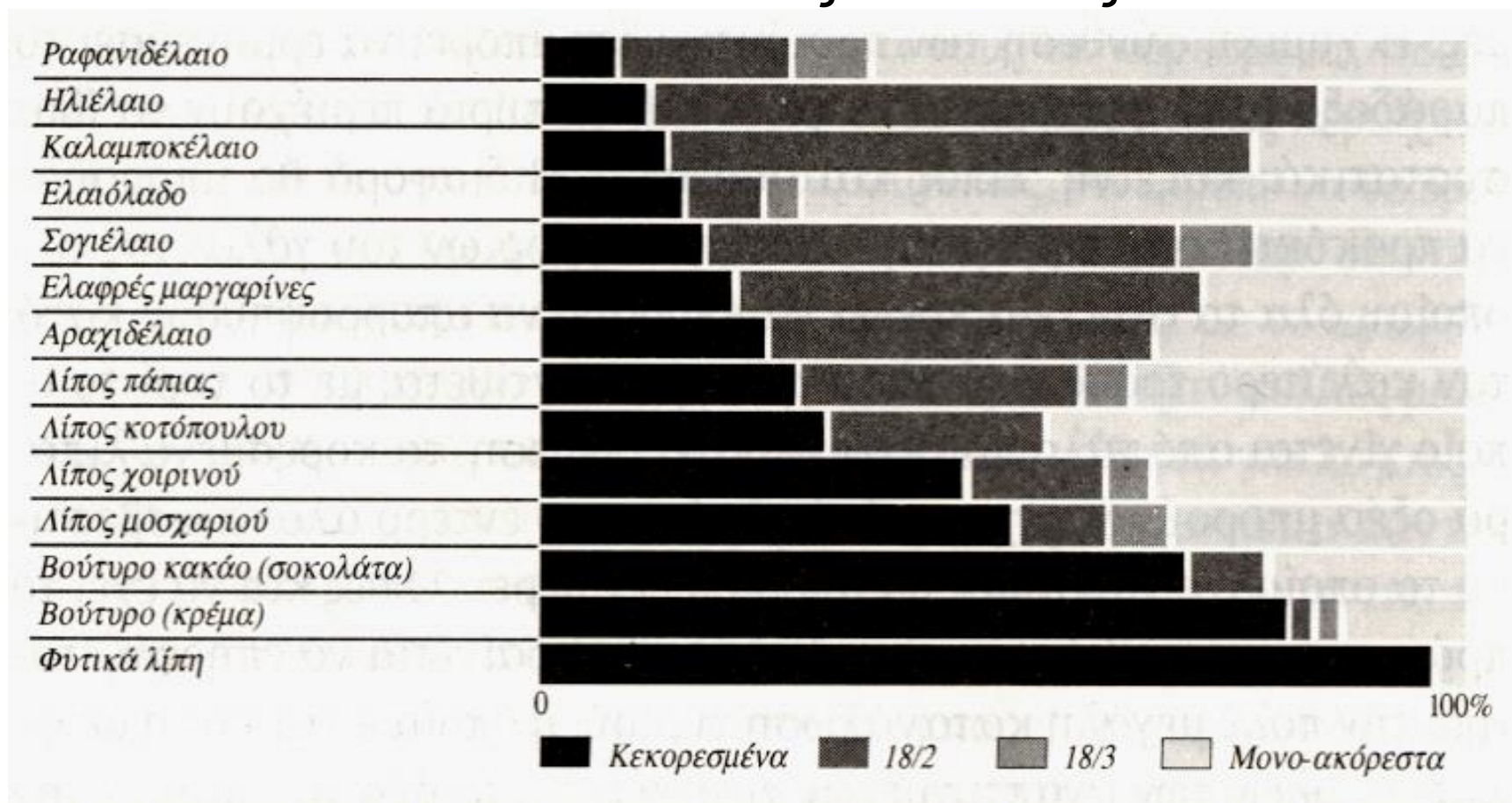
Αθηρωσκλήρωση



Σχέση μεταξύ θνησιμότητας λόγω παθήσεων της στεφανιαίας και κατανάλωσης κορεσμένων λιπών.

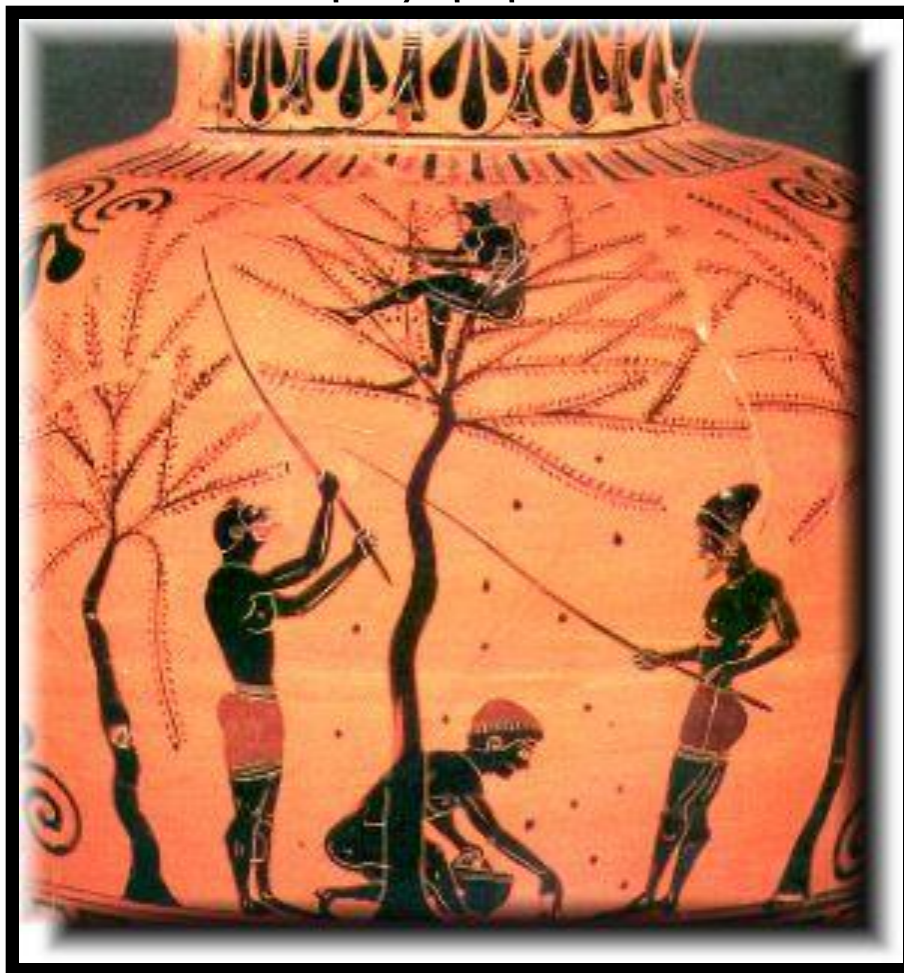


Σημασία δεν έχει μόνο η ποσότητα λίπους
αλλά ο τύπος του λίπους





Ελαιόλαδο το χρυσό υγρό
6000 πΧ στη Καππαδοκία
2000 πΧ στη Κρήτη





*Εκτός από τρόφιμο το ελαιόλαδο χρησιμοποιείται και ως φάρμακο
3^η έκδοση της Ευρωπαϊκής Φαρμακοποιίας 2000 μΧ!*



- Ελαιόλαδο-το μοναδικό έλαιο που παράγεται από ολόκληρο καρπό και όχι μόνο από σπόρο (σπορέλαια)



Το ελαιόλαδο περιέχει και
μικρό μέρος του χυμού της
ελιάς!!

Το υπόλοιπο χάνεται στα
ελαιουργικά απόβλητα



Χημική σύσταση του ελαιόλαδου

97% λιπαρά οξέα

κυρίως μονοακόρεστα -80%

(ελαϊκό ω -9, 1 διπλό δεσμό 18/1, ωφέλιμα)

Πολυακόρεστα (7% λινελαϊκό ω -6, 2 διπλούς δεσμούς 18:2, λινολενικό 3% ω -3, 3 διπλούς δεσμούς 18:3, ωφέλιμα)

Κορεσμένα -10% (χωρίς διπλό δεσμό, επιβλαβή)

2% πολυφαινόλες, χρωστικές, πτητικά

1% σκουαλένιο, φυτοστερόλες

Παραγωγή ελαιολάδου

- Μετά από πλύση, οι ελιές συνθλίβονται από μυλόπετρα αλέσεως ή σε μύλους με δίσκους, και ακολουθεί η μάλαξη στους 25-30 °C, προκειμένου το έλαιο να συγκεντρωθεί σε μεγάλες σταγόνες ή σε θύλακες συνεχούς λιπιδικής φάσης. Η πάστα ελιάς, στη συνέχεια υποβάλλεται σε μια πρώτη έκθλιψη (τύπου δίσκου, κοχλία, ή συνεχούς λειτουργίας κυλίνδρους). Αντί για έκθλιψη, είναι δυνατόν να γίνει επεξεργασία της πάστας με χλιαρό νερό και να ακολουθήσει φυγοκέντρωση για το χωρισμό του λαδιού, της υδατικής φάσης και των στερεών (που καλείται πυρήνας). Το προϊόν της πρώτης φυγοκέντρωσης-ένα μίγμα ελαίου και νερού-διηθείται και στη συνέχεια διαυγάζεται με φυγοκέντρωση: το παραλαμβανόμενο παρθένο ελαιόλαδο, χρησιμοποιείται ως έχει από τη φαρμακοποιία και καταναλώνεται ως τρόφιμο.
- Το υπόλειμμα (πυρήνας) είναι δυνατόν να υποστεί μια δεύτερη έκθλιψη αποδίδοντας έλαιο που απαιτεί ραφινάρισμα πριν να γίνει βρώσιμο. Η εκχύλιση του υπολείμματος με διαλύτες δίνει ένα προϊόν (πυρηνέλαιο) το οποίο χρησιμοποιείται κυρίως στη βιομηχανία.



☺Ευεργετική δράση μονοακόρεστων λιπαρών

- Μείωση της εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων FDA approved
- **Αντικατάσταση** (όχι παράλληλα) κορεσμένων από μονοακόρεστα οδηγεί σε μείωση LDL και αύξηση HDL
- Προστατεύουν την LDL από οξείδωση
- Μείωση συγκόλλησης αιμοπεταλίων-προστασία από θρόμβωση
- Μείωση της έκφρασης του γονιδίου Her-2/neu, το οποίο σχετίζεται με το πολλαπλασιασμό καρκινικών κυττάρων (ιδίως του μαστού)
- Μείωση ανάγκης ινσουλίνης σε διαβητικούς
- Διατηρεί την ελαστικότητα της επιδερμίδας





☺Ευεργετική δράση πολυφαινολών

50-2000 $\mu\text{g/g}$

Ισχυρά αντιοξειδωτικά, εμποδίζουν την οξείδωση της LDL,
ανταγωνιστές PAF (αντιπηκτική δράση)

Βελτίωση της λειτουργίας του ενδοθηλίου

Μείωση υπέρτασης

Αντιφλεγμονώδεις παράγοντες (oleocanthal COX1,2)

Προστατεύουν την αλλοίωση του DNA από εξωγενείς τοξικούς
παράγοντες

Ισχυρή αντιμικροβιακή δράση

Καστορέλαιο (CASTOR OIL) (ρετσινόλαδο, κικινέλαιο)

- «Το Καστορέλαιο είναι το σταθερό έλαιο που λαμβάνεται από την ψυχρή έκθλιψη των σπερμάτων του *Ricinus communis* L.»
(Ευρωπαϊκή Φ.).



Χημική σύσταση.

- Το καστορέλαιο έχει μια πολύ ιδιόμορφη σύσταση, ως προς το ότι το κυρίως συστατικό του (90%) είναι τριγλυκερίδια που περιέχουν ένα ακόρεστο και υδροξυλιωμένο C18 λιπαρό οξύ: (R)-(+)- 12-υδροξυ-Z-οκταδεκ-9-ενοϊκό οξύ, επίσης γνωστό ως ρικινελαϊκό οξύ .
- Τα άλλα λιπαρά οξέα του ρετσινόλαδου είναι επίσης ενώσεις με C18: ελαϊκό (3%) και λινελαϊκό (3-4%).
- Οι σπόροι κίκεως περιέχουν μικρή ποσότητα νερού, 15-20% πρωτεΐνες, και λιπίδια 40-60%. Έχουν περιγραφεί και άλλα συστατικά, συμπεριλαμβανομένης μιας τοξικής γλυκοπρωτεϊνικής λεκτίνης, τη ρικίνη και ένα κυανο παράγωγο της πυριδόνης, τη ρικινίνη.

Ιδιότητες και χρήσεις

- Γνωστό από τα αρχαία χρόνια, αναφέρεται η χρήση του για φωτισμό στην Ινδία (2.000 πΧ), καθώς και στην αρχαία Ελλάδα και τη Ρώμη. Το καστορέλαιο επίσης χρησιμοποιείτο για τις καθαρτικές του ιδιότητες.
- Πρόκειται για ένα **δραστικό καθαρτικό**, το οποίο πρέπει τώρα να είναι συνταγογραφείται επίσημα.
- Το πολυοξυαιθυλιωμένο καστορέλαιο (Ευρ. Φ.) και το υδρογονωμένο πολυοξυαιθυλιωμένο καστορέλαιο (Ευρ. Φ.) χρησιμοποιούνται στην φαρμακευτική τεχνολογία.
- Το πρώτο είναι ένα έκδοχο για παρεντερικά παρασκευάσματα: έχει το μειονέκτημα ότι μπορεί να επάγει αναφυλακτικού τύπου αντιδράσεις.

IT'S MORE THAN JUST A BIKE.
IT'S YOUR FREEDOM.

Choose your local site:

United States

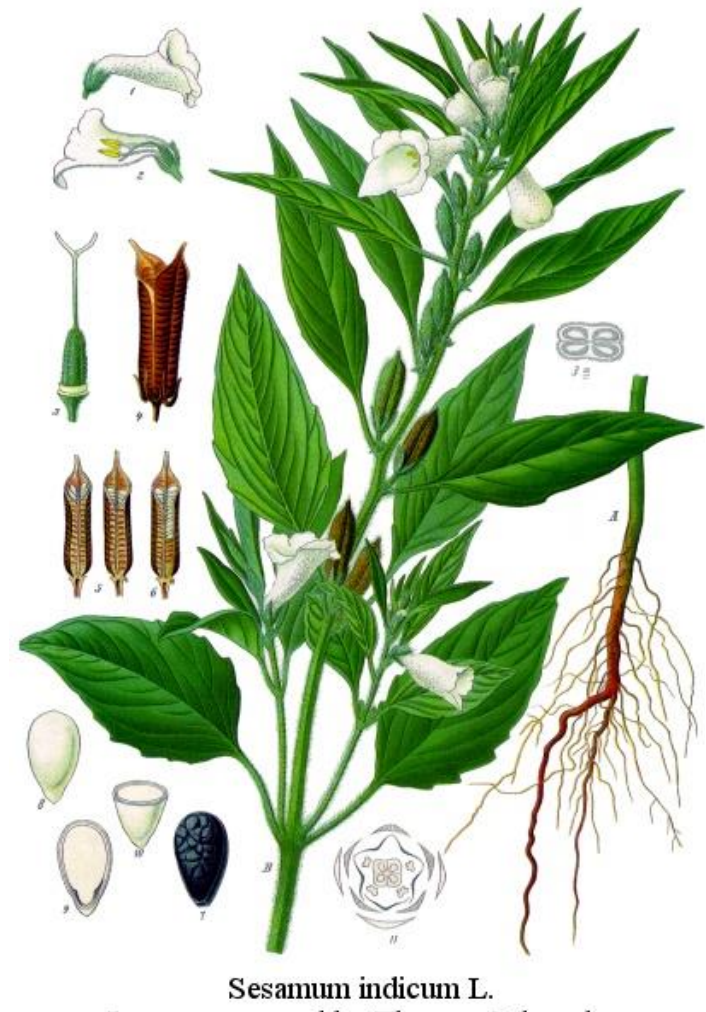
GO ▶

- Προϊόν υδρογόνωσης του είναι ένα σημαντικό συστατικό του **λιπαντικών για μηχανές** (μετά λιθίου άλας του 12-υδροξυστεατικού οξέως).

- Είναι πάνω απ' όλα ένα βιομηχανικό προϊόν: χρησιμοποιείται άμεσα για την παραγωγή ρητινών. Προϊόν υδρογόνωσής του είναι ένα σημαντικό συστατικό του **λιπαντικών για μηχανές** (μετά λιθίου άλας του 12-υδροξυστεατικού οξέως). Το «αφυδατωμένο» έλαιο (αφυδατωμένο από όξινη κατάλυση) χρησιμοποιείται για την παραγωγή ρητινών.
- Το καστορέλαιο είναι πηγή **ενδεκυλενικού οξέως και επτανάλης** (πρώτη ύλη για τα κλωστοϋφαντουργικά πολυαμίδια [Rilsan®]).
- Επιπλέον, χρησιμοποιείται για την παραγωγή επιφανειοδραστικών ουσιών, κεριών, βερνικιών, μελανιών, ρητινών, και επιχρισμάτων για ηλεκτρικές μονώσεις, καθώς και για την παραγωγή διαφόρων συνθετικών ενδιάμεσων.
- Το ενδεκυλενικό οξύ έχει χρησιμοποιηθεί ως αντιμυκητιασικός παράγοντας και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως συντηρητικό σε καλλυντικά σκευάσματα.
- Το άλλο προϊόν πυρόλυσης του καστορέλαιου, η n-επτανάλη, χρησιμοποιείται μόνο μετά την αναγωγή (n-επτανόλη) ή οξείδωση (n-επτανοϊκό οξύ).

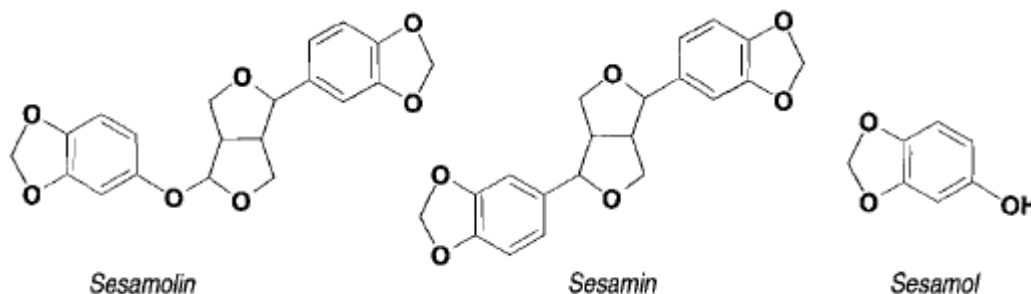
Σησαμέλαιο

- Το σησαμέλαιο προέρχεται από τα ώριμα σπέρματα του *Sesamum indicum* L. με έκθλιψη ή εκχύλιση και επακόλουθο εξευγενισμό
- Καλλιεργείται για τουλάχιστον τέσσερις χιλιετίες



Χημική σύσταση.

- Το σουσάμι περιέχει λιπίδια 40-50%, 20% υδατάνθρακες, και πρωτεΐνες 20-25%. Το ασαπωνοποίητο κλάσμα περιέχει διατυλοφουρανοφουρανικά λιγνάνια, συμπεριλαμβανομένης της σησαμίνης και σησαμολίνης (έως 0,5% το καθένα). Κατά τη διάρκεια του εξευγενισμού, η σησαμολίνη αποδίδει εύκολα αντιοξειδωτικές φαινόλες, όπως τη σησαμόλη, και σε μικρότερες ποσότητες, τη σησαμολινόλη. Η σησαμόλη επιτρέπει την ανίχνευση του σησαμέλαιου σε άλλα λάδια γιατί δίνει μια αντίδραση με χρώμα με φουρφουράλη σε όξινο περιβάλλον.



Περιεκτικότητα σε λιπαρά οξέα του ελαίου (κύρια λιπαρά οξέα,%): $<C_{16}$ <0.5 , Παλμιτικό 7-12, Στεατικό 3,5-6, Ελαϊκό 35-50, Λινελαϊκό 35-50, Λινολενικό και Αραχιδικό <1 , Βεχενικό και Γαδελαιϊκό, <0.5 , ερουκικό <0.1

Χρήσεις .

- Το σησαμέλαιο έχει μια ήπια καθαρτική δράση. Είναι σταθερό κατά την αποθήκευση (μπορεί να προστεθεί κατάλληλο αντιοξειδωτικό και η αποθήκευση μπορεί να είναι υπό αδρανή ατμόσφαιρα)
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως διαλύτης δρογών.
- Η βιομηχανία καλλυντικών χρησιμοποιεί ένα εκχύλισμα εμπλουτισμένο σε ασαπωνοποιήτα (λιγνάνια) ως αντιοξειδωτικό και για δέσμευση ελευθέρων ριζών.

ΣΟΓΙΕΛΑΙΟ

- Η 3η έκδοση της ευρωπαϊκής φαρμακοποιίας ορίζει το «σογιέλαιο» ως «το ραφινρισμένο λιπαρό έλαιο που λαμβάνεται από τους σπόρους του *Glycine soja* Sieb. & Zucco και *Glycine max* (L.) Merr. (*G. hispida* (Moench) Maxim)»



- Έχει αναμφίβολα χρησιμοποιηθεί για μεγάλο χρονικό διάστημα στην Ασία, κυρίως ως «γάλα» (tonyu) που λαμβάνεται με διαβροχή και άλεση των σπόρων, που ακολουθείται από βρασμό και κοσκίνισμα, και ως tofu, ένα είδος «τυρί» που προκύπτει από την πήξη, αποστράγγιση, και η πίεση του tonyu.
- Το Tofu καταναλώνεται φρέσκο, μαγειρεμένο (τηγανητό), ή μετά από ζύμωση (sufu), Μπορεί να είναι αποστειρωμένο (UHT ή Ultra high temperature) ή παστεριωμένο.
- Οι ασιάτες καταναλώνουν επίσης προϊόντα ζύμωσης το οποίο λαμβάνονται με εμβολιασμό αλεσμένων σπερμάτων (tempeh, miso, natto), καθώς και «σάλτσες», όπως το shoyu, οι οποίες είναι προϊόντα υδρόλυσης πρωτεϊνών πλούσια σε γλουταμινικό οξύ.



- Η σόγια έγινε γνωστή μάλλον αργά στην Ευρώπη και η καλλιέργειά της στις Ηνωμένες Πολιτείες ξεκίνησε στις αρχές του εικοστού αιώνα.
- Η αγορά του σογιελαίου-το πιο σημαντική έλαιο από οικονομική άποψη παγκοσμίως-σε μεγάλο βαθμό κυριαρχείται από τις Ηνωμένες Πολιτείες (74 εκατ. τόνοι το 1997).

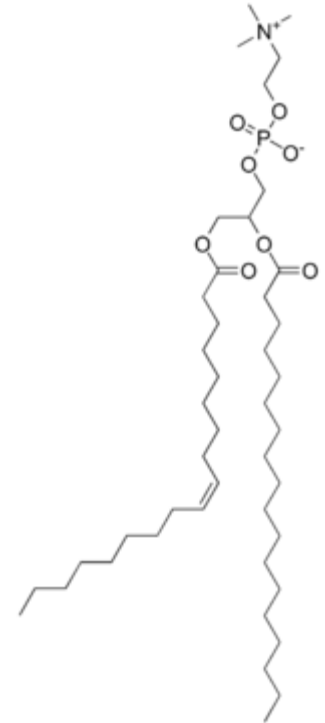
- Τα σπέρματα σόγιας περιέχουν 15-35% υδατάνθρακες (κυρίως αδιάλυτες ίνες), 35-40% πρωτεΐνες που περιέχουν ένα αξιόλογο ποσό βασικών αμινοξέων, και λιπίδια 15-20% (2-3 φωσφολιπίδια%).
- **Χρήσεις του ελαίου.** Στο φαρμακευτική, το εξευγενισμένο σογιέλαιο χρησιμοποιείται για παρεντερική διατροφή (για θερμιδική πρόσληψη και την πρόσληψη απαραίτητων λιπαρών οξέων). Η χορηγούμενη μορφή είναι 10 ή 20% γαλάκτωμα O/W το οποίο παρέχει 1.100 ή 2.000 kcal/L. Η χορήγηση πρέπει να γίνεται με αργή έγχυση υπό ιατρική παρακολούθηση. Η δοσολογία των ενηλίκων είναι 1-3 g/kg/ημέρα. Το έλαιο σόγιας μπορεί να είναι υδρογονωμένο. Στην περίπτωση αυτή γίνεται μια λευκή μάζα (στ 66-72 °C) που συνίσταται κυρίως από τριγλυκερίδια κορεσμένων λιπαρών οξέων: στεατικό οξύ (79-89%) και παλμιτικό οξύ (9-16%). Η κύρια χρήση του ελαίου σόγιας είναι, φυσικά, διατροφική.

Πρωτεΐνες σόγιας.

- Η σόγια αποτελεί μια σημαντική πηγή πρωτεϊνών: η σόγια χρησιμοποιείται μαζικά (για τη διατροφή των ζώων), και το ίδιο ισχύει για το αλεύρι (περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες = 45 έως 65%), συμπυκνώματα (65 έως 90%), και απομονωμένα κλάσματα (άνω του 90%), που χρησιμοποιούνται όλο και συχνότερα ως υποκατάστατα κρέατος (χάμπουργκερ από φυτικές πρωτεΐνες).
- Αυτή η χρήση των πρωτεϊνών σόγιας έχει πλεονεκτήματα για την υγεία: είναι γνωστή εδώ και καιρό-μια μετα-ανάλυση που δημοσιεύθηκε το 1995 που έδειξε ξεκάθαρα-ότι η αντικατάσταση των ζωικών πρωτεϊνών από πρωτεΐνες σόγιας (μέση κατανάλωση 47 g / ημέρα) προκαλεί μείωση των τριγλυκεριδίων 1-10,5%), της ολικής χοληστερόλης (-9,3%), και της LDL-χοληστερόλης (-12,9%), χωρίς να επηρεάζει την HDL-χοληστερόλη.
- Λόγω της καλής βιολογικής αξίας, καθώς και λόγω του ότι η απουσία τοξικότητας έχει τεκμηριωθεί από την ελεύθερη χρήση των προϊόντων σόγιας στην Ασία, πολλοί ειδικοί συνιστούν ανάμειξη αυτών των πρωτεϊνών σε δίαιτες που αποσκοπούν στον έλεγχο της υπερχοληστερολαιμίας. Αυτή η συμβουλή είναι εύκολα αποδεκτή, επειδή όταν οι πρωτεΐνες ενσωματώνονται σε «κλασικά» τρόφιμα δεν έχουν περίεργη γεύση και πικρή γεύση που είναι δύσκολο για τους δυτικούς καταναλωτές να αποδεχθούν. (Βλ. σε άλλο σημείο ειδική αναφορά για τις ισοφλαβόνες από αυτό το όσπριο.)

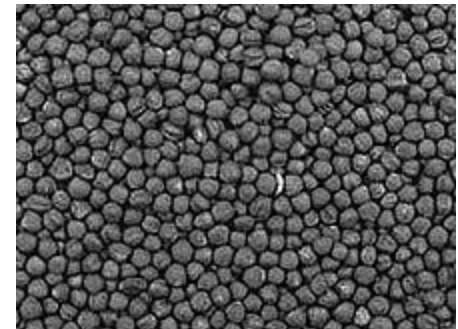
Λεκιθίνες σόγιας

- Η σόγιας είναι σήμερα η κύρια πηγή της λεκιθίνης που χρησιμοποιείται στην τεχνολογία τροφίμων. Επειδή η ακατέργαστη λεκιθίνη από αποκομμίσωση γενικά περιέχει 60-70% λεκιθίνη και 30-40% σογιέλαιο, προτιμώνται τα προϊόντα που έχουν υποβληθεί σε μία ή περισσότερες κατεργασίες: καθαρισμός, απολίπανση (προϊόντα χαμηλού ιξώδους), τροποποίηση (για να παραληφθούν περισσότερο υδρόφιλα προϊόντα), κλασμάτωση ή υδρογόνωση.
- Στη φαρμακευτική, η λεκιθίνη δίνει λιποσώματα και μπορούν να συμβάλουν στη μορφοποίηση σταθερών γαλακτωμάτων. Κυριότερη χρήση αφορά την τεχνολογία τροφίμων (E322), συμπεριλαμβανομένου του τομέα της μαργαρίνης (20 g/kg), σοκολάτα, μαγειρεμένα δημητριακά, και τα στιγμιαία προϊόντα (η λεκιθίνη επιτρέπει την ταχεία και χωρίς διαχωρισμό φάσεων ανασύσταση ενός αφυδατωμένου προϊόντος πλούσιο σε λιπίδια), είναι επίσης ένας καλός λιπαντικός παράγοντας (διευκολύνει την αφαίρεση ενός τροφίμου από ένα καλούπι).
- Δράση στο επίπεδο της χοληστερόλης???



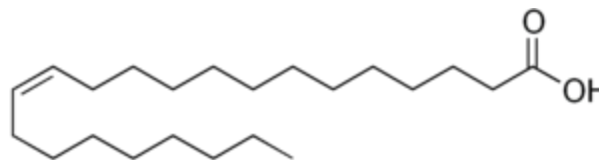
Κραμβέλατο (canola)

- Η ελαιοκράμβη, *Brassica napus* L., var. *oleifera* (Brassicaceae) είναι ένα φυσικό (αμφιδιπλοειδές) υβρίδιο ανάμεσα σε δύο λάχανα (*B. campestris* x *B. oleracea* L.). Είναι ένα ποώδες
- Κανονικά, το έλαιο που παραλαμβάνεται από τους σπόρους περιέχει περίπου 45% ένα C₂₂ ακόρεστο λιπαρό οξύ, το (C_{22:1} (13)) «Δεδομένου ότι τα πειράματα σε ζώα έχουν δείξει κάποια πιθανότητα μυοκαρδιακής τοξικότητας για αυτό το οξύ, οι κτηνοτρόφοι χρησιμοποιούν βελτιστοποιημένες ποικιλίες που στερούνται το ερουκικό οξύ, και επίσης στερείται γλυκοζινολικών παραγώγων-αυτά προσδίδουν στη ζωοτροφή ορισμένες ανεπιθύμητες ιδιότητες για μη μηρυκαστικά φυτά



Κραμβόσποροι με υψηλή περιεκτικότητα σε ερουκικό οξύ

- Ο όρος αυτός περιγράφει τις ποικιλίες ελαιοκράμβης που είναι πλούσιες σε ερουκικό οξύ (50% του ελαίου).
- Αυτό το έλαιο και το ερουκικό οξύ χρησιμοποιούνται για την παρασκευή προσθέτων (βιομηχανία πλαστικών), απορρυπαντικών, λιπαντικών σταθερών σε υψηλή θερμοκρασία, κλπ.
- Η ελαιοκράμβη δεν είναι το μόνο Brassicaceae που παράγει έλαιο που περιέχει ερουκικό οξύ: αυτό το οξύ μπορεί να αντιπροσωπεύει πάνω από το 55% του ελαίου των σπόρων από το *Crambe abyssinica*
- *Lorenzo's oil* (Λευκοδυστροφία)

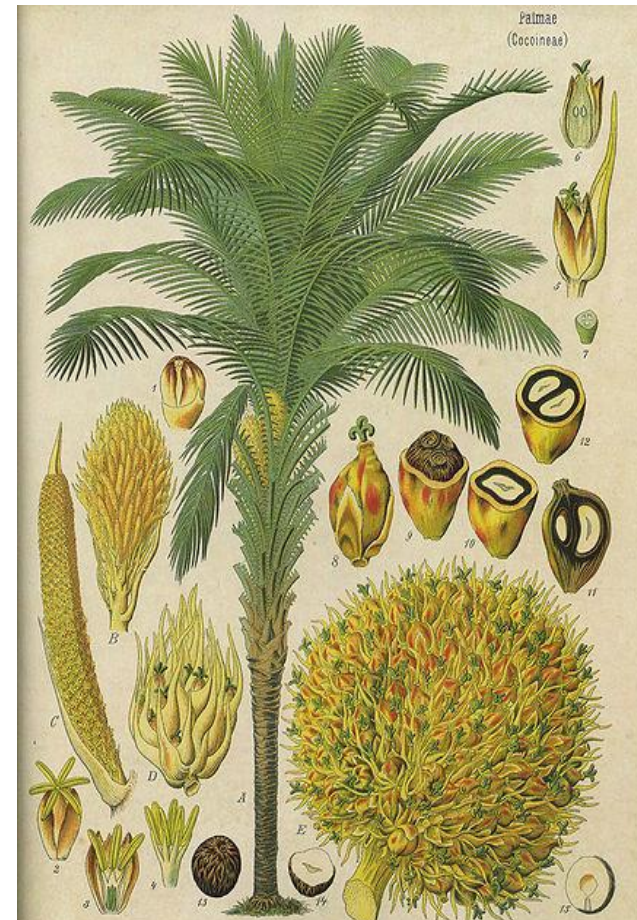


Κράμβη και βιοντίζελ

- Όπως προκύπτει από διάφορα πειράματα, η κατεργασία του κραμβελαίου με μεθανόλη αποδίδει ένα προϊόν, το οποίο μπορεί να ενσωματωθεί σε προϊόντα της βιομηχανίας καυσίμων (βιοντίζελ).
- Δεδομένου ότι η καύση τους απελευθερώνει λιγότερο μονοξείδιο του άνθρακα, λιγότερο καπνό, όχι θείο, αυτό το καύσιμο δεν αυξάνει την παγκόσμια παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα (η καύση απελευθερώνει απλώς το CO_2 που δεσμεύεται από τη φωτοσύνθεση).

Φοινικέλατα

- **Τριγλυκερίδια μέσης αλύσου.** Σύμφωνα με την ευρωπαϊκή φαρμακοποιία, αυτά τα τριγλυκερίδια «λαμβάνονται από το έλαιο που εξάγεται από το σκληρό, ξηρό κλάσμα του ενδοσπέρμιο του *Cocos nucifera* L. ή από το αποξηραμένο ενδοσπέρμιο του *Elaeis guineensis* Jacq. Αποτελούνται από ένα μείγμα τριγλυκεριδίων κορεσμένων λιπαρών οξέων



1- copra

caprylic : 5-10

myristic : 16-21

capric : 4.5-8

palmitic : 7.5-10

lauric : 43-51

oleic : 5-10

2- palm kernel oil

caprylic : 2.4-6.2

myristic : 14-18

capric : 2.6-5

palmitic : 6.5-10

lauric : 41-55

oleic : 12-19

3- palm oil

myristic : 0.5-2

linoleic : 6.5-12

palmitic : 41-47

stearic : 5.5-6

oleic : 36-44

Βασικά λιπαρά οξέα (EFA)

- Οι λιπαρές ουσίες είναι απαραίτητα θρεπτικά συστατικά, και είναι γενικά αποδεκτό ότι θα πρέπει να αποτελούν το 30 έως 35% της ημερήσιας θερμιδικής πρόσληψης σε μια κανονική διατροφή.
- Αν και τα λίπη παρέχουν σημαντική ποσότητα ενέργειας σε μικρό όγκο, πρέπει να σημειωθεί ότι όλα τα λιπαρά οξέα δεν έχουν τον ίδιο ρόλο ούτε την ίδια αξία.
- Ορισμένα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα είναι όντως απαραίτητα: ονομάζονται βασικά (essential fatty acids = EFA), επειδή δεν συντίθενται από το ανθρώπινο σώμα (για παράδειγμα **λινολενικό οξύ**), ή συντίθενται σε επαρκείς ποσότητες μόνο από του νέο και υγιές σώμα (αραχιδονικό οξύ).

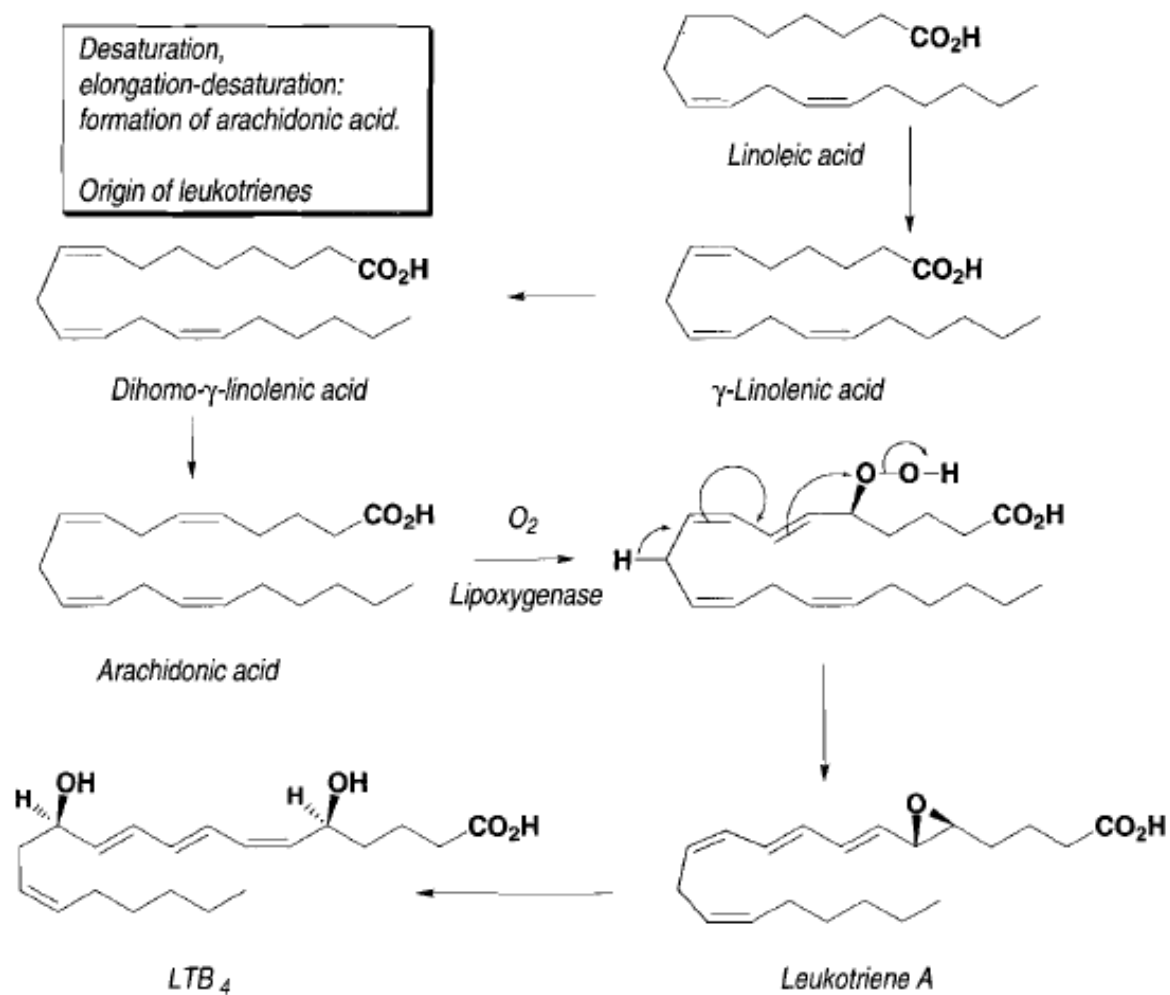
- Τα EFAs έχουν σημαντικό βιολογικό ρόλο: ως συστατικά των φωσφολιπιδίων των κυτταρικών μεμβρανών, μπορούν να συμβάλλουν στην εξασφάλιση της ρευστότητας τους.
- Είναι επίσης, πρόδρομες ουσίες των εικοσανοειδών (προσταγλανδίνες, λευκοτριένια, και θρομβοξάνες), τα οποία έχουν πολλαπλές γνωστές λειτουργίες, ως ενδο- και διακυττάριοι μεσολαβητές,
- καθώς και ως παράγοντες στη συσσώρευση των αιμοπεταλίων
- ή στη φλεγμονώδη διαδικασία.

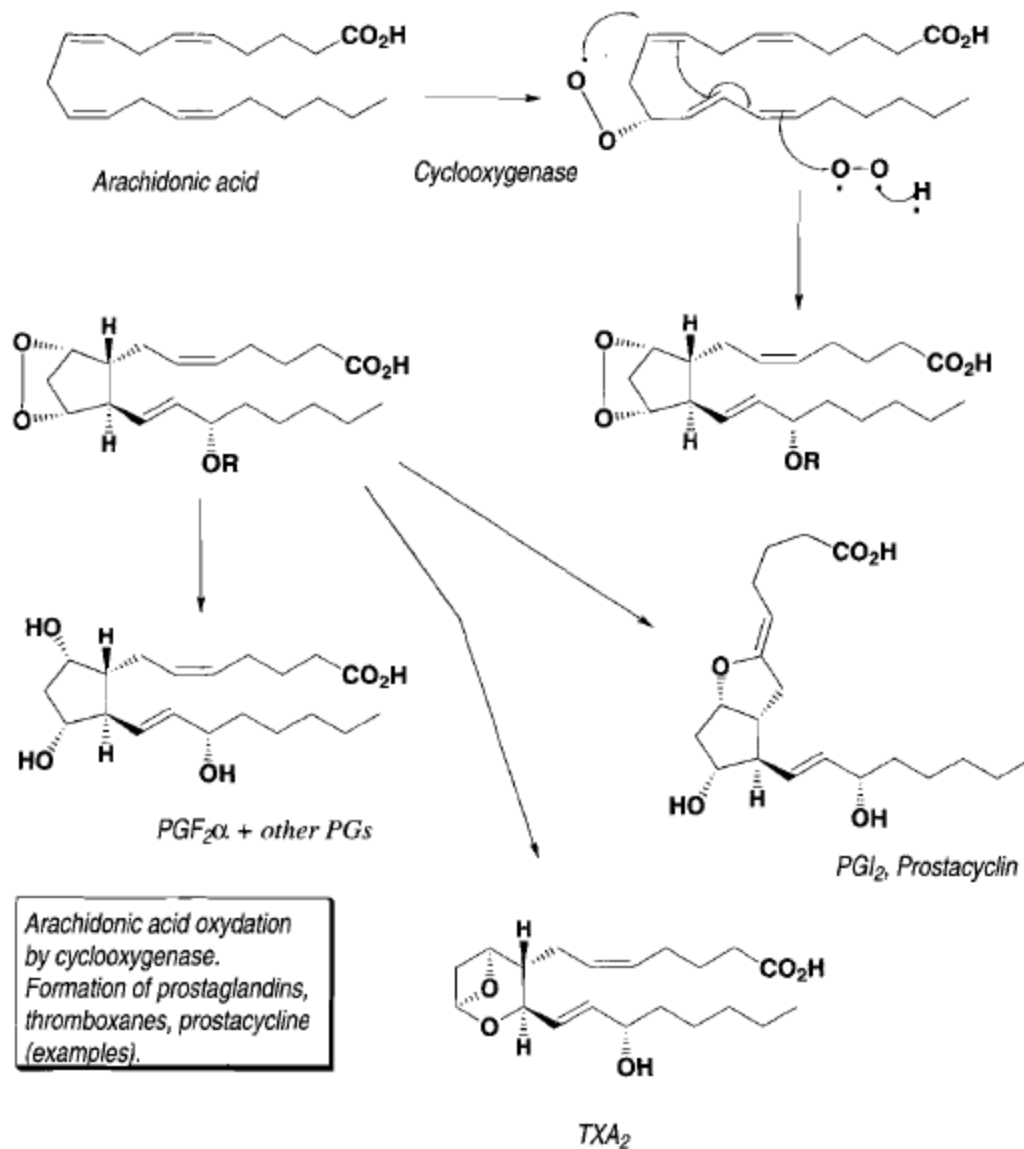
- Η βιοσύνθεση των ενώσεων αυτών εμπλέκει το αραχιδονικό οξύ, το οποίο προκύπτει κατά κανόνα από την αναγωγή του λινελαϊκού οξέος σε γ-λινολενικό οξύ ($C_{18:3}$) (με το ένζυμο Δ6-desaturase), ακολουθούμενη από επιμήκυνση (dihomo-γ-λινολενικό οξύ [$C_{20:3}$] και από εκ νέου αναγωγή που οδηγεί στο αραχιδονικό οξύ ($C_{20:4}$). Είναι αυτό το οξύ που είναι το υπόστρωμα στο οποίο θα δράση η κυκλοοξυγενάσης και η λιποξυγενάση για να οδηγήσει στο σχηματισμό των εικοσανοειδών. Έτσι, το λινελαϊκό οξύ είναι αναγκαίο ανεξάρτητα από την ηλικία ή την κατάσταση της υγείας, και η ανάγκη εκτιμάται σε περίπου 6-8% της θερμιδικής πρόσληψης και καλύπτεται από την κατανάλωση φυτικών λιπών. Το ίδιο ισχύει και για το 0,5-1% της θερμιδικής πρόσληψης σε α-λινολενικό οξύ που είναι απαραίτητο για μια ισορροπημένη διαίτα. Η ανεπάρκεια σε λινολενικό οξύ ανεπάρκεια εκδηλώνεται με δερματολογικά συμπτώματα (όπως έκζεμα, μολυσματικό κηρίο, και ερύθημα), καθυστερημένη ανάπτυξη, υπέρταση, και κακή συσσώρευση των αιμοπεταλίων

- Μια δίαιτα που βασίζεται σε μείωση των ζωικών πρωτεϊνών (κόκκινο κρέας), αυξημένη κατανάλωση φρούτων και λαχανικών, καθώς σε αντικατάσταση των κεκορεσμένων λιπών από προϊόντα πλούσια σε ελαϊκό και σε α-λινολενικό οξύ είναι αποτελεσματική στην πρόληψη της στεφανιαίας νόσου.
- Τα πολυακόρεστα ω-3 λιπαρά οξέα, επίσης, φαίνεται να παρέχουν προστασία από καρκινογένεση στο παχύ έντερο (αντίθετα, η επίδραση της αυξημένης πρόσληψης λιπιδίων στην προαγωγή του καρκίνου είναι αποδεκτή, παρά το γεγονός ότι οι μισές δημοσιευμένες μελέτες αποτυγχάνουν να το επιβεβαιώσουν)

Desaturation,
elongation-desaturation:
formation of arachidonic acid.

Origin of leukotrienes





- Το α-Λινολενικό οξύ είναι παρόν στα περισσότερα φυτικά έλαια, αλλά το γ-λινολενικό οξύ είναι πολύ πιο σπάνιο: βρίσκεται σε Onagraceae (*Oenothera*), στα SAXIFRAGACEAE (για παράδειγμα *Ribes nigrum* L. και *R. rubrum* L.), σε διάφορα είδη των γενών *Anchusa*, *Borago*, *Cynoglossum*, *Onosma*, *Onosmodium* και *Symphytum*, της οικ. Boraginaceae, αλλά και σε ορισμένα είδη *Anemone* και σε σπόρους κάνναβης. Οι πιο ενδιαφέρουσες πηγές φαίνεται να είναι τα σπέρματα του φραγκοστάφυλου, τα σπέρματα της οиноθήρας, και τα σπέρματα του Μποράγκο.

Οινοθήρα, EVENING PRIMROSE,

- *Oenothera biennis* L., Onagraceae
- Η οινοθήρα είναι ένα φυτό εύκολο να ταυτοποιηθεί από τα μεγάλα εφήμερα λουλούδια του με τέσσερα κίτρινα πέταλα, που ανθίζουν τη νύχτα, εξ ου και η ονομασία (νυχτολούλουδο).
- Προερχόμενο από τη Βόρεια Αμερική, είναι κοινό είδος στη Μεσόγειο, καθώς και τις παράκτιες περιοχές του Ατλαντικού. Καλλιεργείται στο Ηνωμένο Βασίλειο για την παραγωγή σπερμάτων.



γ-λινολενικό οξύ (8-14%),
λινελαϊκό οξύ (65-80%), και
ελαϊκό οξύ (6-11%).

Το έλαιο εξάγεται με ψυχρή
έκθλιψη, και όπως όλα τα άλλα
πολυακόρεστα έλαια, είναι πολύ
δύσκολο να διατηρηθεί.

Χρήσεις

- Το έλαιο Evening primrose χρησιμοποιείται στην **παρασκευή καλλυντικών** προϊόντων και σε αρώματα. Τα προϊόντα αυτά λέγεται ότι έχουν τη δυνατότητα για τη διατήρηση της **ελαστικότητας του δέρματος και την πρόληψη της δημιουργίας ρυτίδων**. Αρκετές μελέτες προσπάθησαν να υποστηρίξουν διάφορες ενδείξεις για το έλαιο νυχτολούλουδου από το στόμα: **πόνος στο στήθος, προεμμηνορροϊκό σύνδρομο, υπερχοληστερολαιμία, έκζεμα, κίρρωση, ρευματοειδής αρθρίτιδα, ψωρίαση, και περισσότερο**. Διάφοροι συγγραφείς πιστεύουν ότι το έλαιο νυχτολούλουδου μπορεί να απαλλάξει την ήπια μαστοδυνία του προεμμηνορροϊκού συνδρόμου. Ωστόσο, ελεγχόμενες με εικονικό φάρμακο κλινικές δοκιμές με αυστηρά κριτήρια ένταξης έδειξαν ότι αν και τα περισσότερα από τα συμπτώματα ήταν βελτιωμένα, η διαφορά δεν ήταν σημαντική. Το αν το έλαιο οиноθήρας παρουσιάζει ενδιαφέρον για χορήγηση από το στόμα για τη θεραπεία του **ατοπικού εκζέματος** είναι εξίσου **αμφιλεγόμενο**: ορισμένοι συγγραφείς θεωρούν ότι είναι αποτελεσματικό, άλλοι ότι είναι δυνητικά χρήσιμο, και αυστηρές κλινικές μελέτες δεν υποδεικνύουν ότι η δραστηριότητα είναι πέραν του εικονικού φαρμάκου. Άλλες προτεινόμενες χρήσεις βασίζονται, στην καλύτερη περίπτωση, σε αντιφατικά και αποσπασματικά δεδομένα

Μποράγκο, *Borago officinalis* L., Boraginaceae

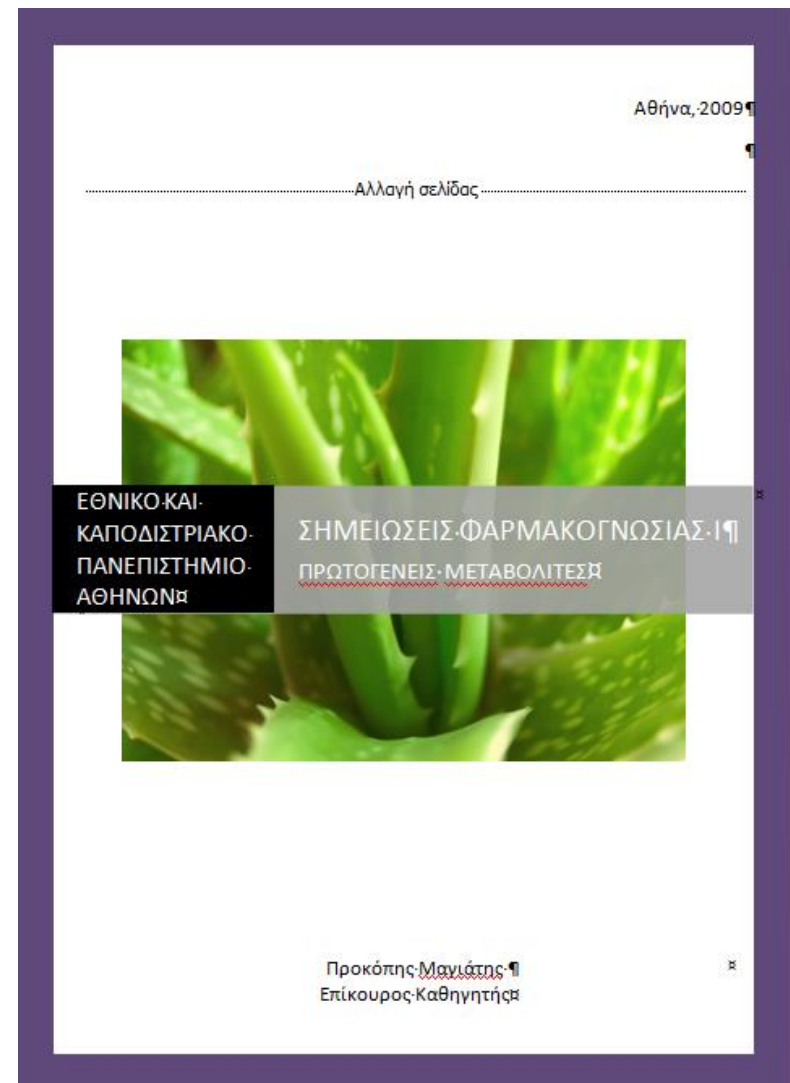
- Τα λουλούδια του και οι ανθισμένες κορυφές είναι επίσημα προϊόντα στη Γαλλία, και το Μποράγκο καλλιεργείται επίσης για την παραγωγή ελαιούχων σπόρων που περιέχονται στο αχάινιο του
- είναι ένα έλαιο πλούσιο σε ακόρεστα λιπαρά οξέα, με λινελαϊκό οξύ (30-40%), ελαϊκό οξύ (15-19%), και γ-λινολενικό οξύ (18-25%) να κυριαρχούν.
- Οι χρήσεις του παρόντος ασταθούς ελαίου είναι οι ίδιες με αυτές του ελαίου νυχτολούλουδου. Η αποτελεσματικότητά του στις ενδείξεις που προτείνονται είναι εξίσου αμφιλεγόμενη



- ΑΣΑΠΩΝΟΠΟΙΗΤΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ
- ΚΗΡΟΙ
- ΠΟΛΥΑΛΚΥΝΙΑ
- ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
- ΚΥΡΙΕΣ ΔΡΟΓΕΣ

ΠΡΟΚΟΠΙΟΣ ΜΑΓΙΑΤΗΣ
ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

<http://eclass.uoa.gr/courses/PHARM168/>

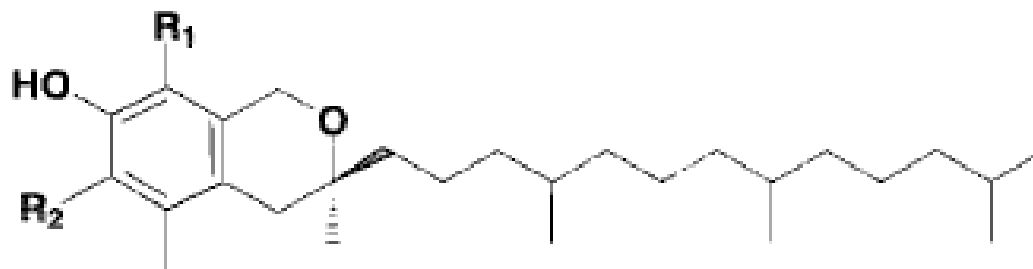


Ασαπwnοποίησητο κλάσμα - Αβοκάντο

- Το δέντρο αβοκάντο, *Persea americana* Miller, είναι ένα Lauraceae από τη Νότια Αμερική. Καλλιεργείται στην Αφρική, στην Αμερική (Μεξικό, Ηνωμένες Πολιτείες, τη Βραζιλία), και στο Ισραήλ. Είναι ένα δέντρο με σχήμα αχλαδιού-τα αβοκάντο-με ογκώδεις σπόρους.
- Το σαρκώδες μεσοκάρπιο αυτού του φρούτου δίνει ένα παχύρρευστο, καφέ-πράσινο έλαιο με φρουτώδη οσμή. Το λάδι.: η σύνθεσή του εξαρτάται από την ποικιλία, και περιλαμβάνει παλμιτικό οξύ (17-29%), Παλμιτελαϊκό οξύ (6-12%), ελαϊκό οξύ (42-63%), λινελαϊκό οξύ (9-16), και λινολενικό οξύ <1%). Διακλαδισμένοι υδρογονάνθρακες αντιπροσωπεύουν το ήμισυ των ασαπwnοποιήτων, το ύψος των οποίων μπορεί να φθάσει το 1%, Περιέχει 20% στερόλες
- Στους αρουραίους, ο συνδυασμός των ασαπwnοποιήτων υλών από αβοκάντο και σόγια επηρεάζει σημαντικά τη σύνθεση και το μεταβολισμό των συνδετικών ιστών. Το 1/3-2/3, μείγμα αυτών των ασαπwnοποιήτων υλών προτείνεται στη στοματολογία ως βασική θεραπεία για περιοδοντίτιδα, και χρησιμοποιείται στη ρευματολογία ως συμπληρωματική θεραπεία για τον πόνο της αρθρίτιδας.

Τοκοφερόλες

- Τοκοφερόλες είναι πρενυλιωμένα παράγωγα του βενζοδιυδροπυρανίου. Οι τοκοφερόλες και τοκοτριενόλες διακρίνονται από την πλευρική αλυσίδα τους, η οποία είναι είτε κορεσμένη είτε ακόρεστη, αντίστοιχα. Η σειρά, η θέση και η φύση των υποκαταστατών καθορίζουν τέσσερις διαφορετικές «ενώσεις Ι. (α, β, γ, δ).



$R_1 = R_2 = \text{CH}_3$: α -Tocopherol ; $R_1 = \text{CH}_3$, $R_2 = \text{H}$: β -Tocopherol
 $R_1 = \text{H}$, $R_2 = \text{CH}_3$: γ -Tocopherol ; $R_1 = R_2 = \text{H}$: δ -Tocopherol



Δόση

- Η κανονική κατανάλωση ελαίων, μαργαρινών, και δημητριακών πληρεί εύκολα τις καθημερινές ανάγκες (10-12 mg / ημέρα).
- Αν και η βάση για υπερ-φυσιολογική πρόσληψη δεν έχει αποδειχθεί, τουλάχιστον εκ πρώτης όψεως είναι ακίνδυνη (εκτός από άτομα με ανεπάρκεια βιταμίνης K, είτε ως αποτέλεσμα κακής απορρόφησης ή ως παρενέργεια της θεραπείας με αντιπηκτικά).
- Η μέγιστη ασφαλής δόση που συνιστάται είναι: 40 mg / ημέρα





Δράσεις

- Επειδή η οξείδωση των λιποπρωτεϊνών μπορεί να παίζει ρόλο στην αθηρογένεση, πολλές μελέτες έχουν προσπαθήσει να δείξουν την πιθανή προστατευτική επίδραση της βιταμίνης E κατά των καρδιαγγειακών παθήσεων. Οι μελέτες αυτές δείχνουν ότι μια διατροφή πλούσια σε βιταμίνη E έχει προστατευτική επίδραση, αλλά πολλές φορές δεν είναι χωρίς προκατάληψη, και ως εκ τούτου, αδυνατούν να δείξουν μια σημαντική συσχέτιση μεταξύ της πρόσληψης βιταμίνης E και του κινδύνου της στεφανιαίας νόσου.
- Μέχρι σήμερα, τα αποτελέσματα των ελεγχόμενων με εικονικό φάρμακο μελετών πρόληψης είτε είναι αρνητικά είτε δεν είναι σημαντικά (στην πρωτογενή πρόληψη), ή αποκλίνουν (στη δευτερογενή πρόληψη).
- Η πρόσληψη βιταμίνης E δεν έχει επιπτώσεις στις εκφυλιστικές ασθένειες, όπως η χορεία του Huntington.
- Είναι πιθανό ότι η βιταμίνη E έχει προστατευτικό αποτέλεσμα κατά τα πρώτα στάδια της επαγόμενης καρκινογένεσης (πεπτικό σύστημα, πνεύμονες), αλλά η επίσημη απόδειξη μιας τέτοιας δράσης απομένει να αποδειχθεί.



Δράσεις II

- Η οξική α-τοκοφερόλη ενδείκνυται για τη θεραπεία και την πρόληψη της ανεπάρκειας της βιταμίνης Ε. Προτείνεται από ορισμένους συγγραφείς: 1. Για τη θεραπεία της ακράτειας ούρων στις γυναίκες και της προοδευτικής μυωπίας, 2. Ως συμπλήρωμα στο διαιτητικό σχήμα των ασθενών με υψηλά επίπεδα λιποπρωτεϊνών στο αίμα που δεν είναι κατάλληλοι για θεραπεία ελάτωσης των λιπιδίων του αίματος, μια πρόταση που άλλοι συγγραφείς έχουν βάσιμους λόγους να θεωρούν συζητήσιμο. Βρίσκεται επίσης, αλλά σε μικρές δόσεις, σε δεκάδες παρασκευάσματα, μη συνταγογραφούμενα φάρμακα και συμπληρώματα διατροφής, σε συνδυασμό με άλλες βιταμίνες, φλαβονοειδή, ιχθυέλαια, μέταλλα, κλπ. Επίσης ενσωματώνεται συχνά σε διαιτητικά προϊόντα.
 - Στην τεχνολογία τροφίμων, οι τοκοφερόλες που έχουν λάβει άδεια ως αντιοξειδωτικά, είτε είναι φυσικά εκχυλίσματα από εδώδιμα φυτικά έλαια πλούσια σε τοκοφερόλες (E306) ή συνθετικές τοκοφερόλες (α, γ, δ, δηλαδή, E307-9). Η Φαρμακευτική τεχνολογία επίσης χρησιμοποιεί τα μόρια αυτά για τις αντιοξειδωτικές τους ιδιότητες, συχνά σε συνέργεια με ασκορβικό οξύ.
- 
- 

Saw Palmetto

- *Serenoa repens* (Bartr.)
Small = *Sabal serrulata*
Rohm. & Schult., Palmae
- **Το φυτό, η δρόγη.** Το Saw Palmetto ή νάνος αμερικανικός φοίνικας είναι ένας φοίνικας με «φύλλα σε σχήμα ανεμιστήρα»





Χημική σύσταση.

- Καρποί και σπόροι είναι πλούσιοι σε ένα έλαιο που περιέχει τριακυλογλυκερόλες με σχεδόν το 50% των λιπαρών οξέων να περιέχουν 14 ή λιγότερα άτομα άνθρακα.
 - Αυτά τα λιπαρά οξέα, ιδιαίτερα το λαουρικό οξύ, είναι παρόντα στο εμπορικό εξανικό εκχύλισμα των λιπιδίων και των στερολών, το οποίο επίσης περιέχει γραμμικά αλκάνια (C₉-C₂₈), αλειφατικές αλκοολες (Εικοσιεξανόλη [C₂₆], Εικοσιοκτανόλη [C₂₈], τριακοντανόλη [C₃₀], και τους εστέρες τους) και μονοακόρεστα αλκένια (C₁₂, C₁₃, και C₂₄), φυτοστερόλες (σιτοστερόλη, καμπεστερόλη, κυκλοαρτενόλη και παράγωγα σιτοστερόλης: 3-ο-γλυκοσίδης, 3-Ο-παλμιτικός εστέρας, 3-Ο-μυριστικός εστέρας, 6'-Ο-ακυλ-3-Ο -γλυκοσυλ, και άλλοι), και πολυπρενόλες.
- 



Φαρμακολογική δράση.

- Ο φαρμακολογία του εξανικού εκχυλίσματος έχει μελετηθεί εκτενώς. Σε ποντίκια και ευνουχισμένους αρουραίους, ασκεί μία περιφερειακή αντι-ανδρογόνο δράση, λόγω της πολύπλοκης αλληλεπίδρασής του με το μεταβολισμό και τον τρόπο δράσης της τεστοστερόνης στον προστάτη.
 - In vitro (καλλιέργειες κυττάρων), **αναστέλλει την 5α-αναγωγή και 3α-αναγωγή των** στεροειδών.
 - In vitro και in vivo (σε αρουραίους), ανστέλλει τη σύνδεση της διυδροτεστοστερόνης (DHT) στους κυτταροπλασματικούς και πυρηνικούς υποδοχείς ανδρογόνων.
 - Η αντι-ανδρογόνος δράση θα έπρεπε να οδηγεί σε μείωση του όγκου του προστάτη, αλλά και πάλι τα δημοσιευμένα αποτελέσματα φαίνονται αντιφατικά. Τα
 - ο όξινο λιπόφιλο κλάσμα του εκχυλίσματος με υπερκρίσιμο διοξείδιο του άνθρακα αναστέλλει την κυκλοξυγενάση και τη λιποξυγενάση in vitro, ένα αποτέλεσμα που θα μπορούσε να εξηγήσει την αντιφλεγμονώδη και αντιοιδηματική δράση που αποδίδεται στο εκχύλισμα palmetto είδε.
 - Μια σπασμολυτική δράση και μια ανασταλτική επίδραση στον πολλαπλασιασμό των κυττάρων του προστάτη έχει επίσης αναφερθεί.
- 



Κλινικές μελέτες

- Παράλληλα με πολλές ανεξέλεγκτες μελέτες, μερικές ελεγχόμενες κλινικές μελέτες, οι οποίες όμως δεν χρησιμοποίησαν κανονικοποιημένα κριτήρια ένταξης, προσπάθησαν να διαπιστώσουν αν η *Serenoa repens* έχει τελικά κλινικό ενδιαφέρον για την καλοήγη υπερπλασία του προστάτη.
- Συνολικά, τα αποτελέσματά τους συγκλίνουν, και δείχνουν ότι 1 έως 3 μήνες θεραπείας (320-480 mg / ημέρα) οδηγεί σε αύξηση της ροής των ούρων, σημαντική μείωση των υπολειπόμενων ούρων μετά την κένωση, και γενικότερα, στη βελτίωση των συμπτωμάτων.





Χρήσεις.

- Το λιπιδोστερολικό εκχύλισμα του saw palmetto διατίθεται στο εμπόριο με την ακόλουθη ένδειξη (320 mg / ημέρα, per os): για τη θεραπεία των μέτριων συμπτωμάτων απόφραξης της ουροδόχου κύστης που συνδέεται με καλοήγη υπερπλασία του προστάτη. Το προϊόν είναι ανεκτό πολύ καλά στην πλειονότητα των περιπτώσεων





ΚΗΡΟΙ

- Οι κηροί συνήθως υπάρχουν στην επιφάνεια των φύλλων και των καρπών, όπου σχηματίζουν μαζί με την κυτίνη, την πολύ υδρόφοβη εφυμενίδα που περιορίζει τις απώλειες νερού, ελέγχει τις ανταλλαγές αερίων, και συμμετέχει στην προστασία από τους παθογόνους παράγοντες.
- Χημικά, τα κεριά είναι μείγματα που περιλαμβάνουν υδρογονάνθρακες, ελεύθερα και υδροξυλιωμένα αλειφατικά οξέα, αλειφατικές αλκοόλες, αλειφατικές αλδεΐδες, αλειφατικές κετόνες, β-δικετόνες και εστέρες. Μπορούν επίσης να περιέχουν τερπενοειδή και φλαβονοειδή.





- Η κορεσμένες αλειφατικές αλυσίδες των υδρογονανθράκων έχουν **περιττό αριθμό ατόμων άνθρακα**, συνήθως μεταξύ 17 και 37, τις περισσότερες φορές ίσο με 29 ή 31.
- Σε ορισμένες περιπτώσεις, η ομόλογη iso-C₂₇-C₃₃ και anteiso-C₂₈-C₃₄ σειρά μπορεί να υπάρχει.
- Οι κοινοί εστέρες προέρχονται από 1-αλκανόλες και μπορεί να έχουν μέχρι 72 άτομα άνθρακα. Οι πιο διαδεδομένοι αντιστοιχούν σε οξέα C₁₈-C₂₂ και σε αλκοόλες C₂₆-C₂₈.
- Ορισμένοι διεστέρες διοξέων είναι γνωστοί (π.χ., estolides).
- Τα τερπενοειδή που απαντώνται είναι συχνά αλκοόλες, κετόνες ή οξέα με τριτερπενοειδές πεντακυκλικό σκελετό (oleanane, ursane, lupane, glutinan). Οι τριτερπενοειδείς αλκοόλες μπορεί να είναι εστεροποιημένες με λιπαρά οξέα.
- Τα κεριά εκχυλίζονται με οργανικούς διαλύτες (εξάνιο, χλωροφόρμιο) και επιδέχονται ανάλυση GC.



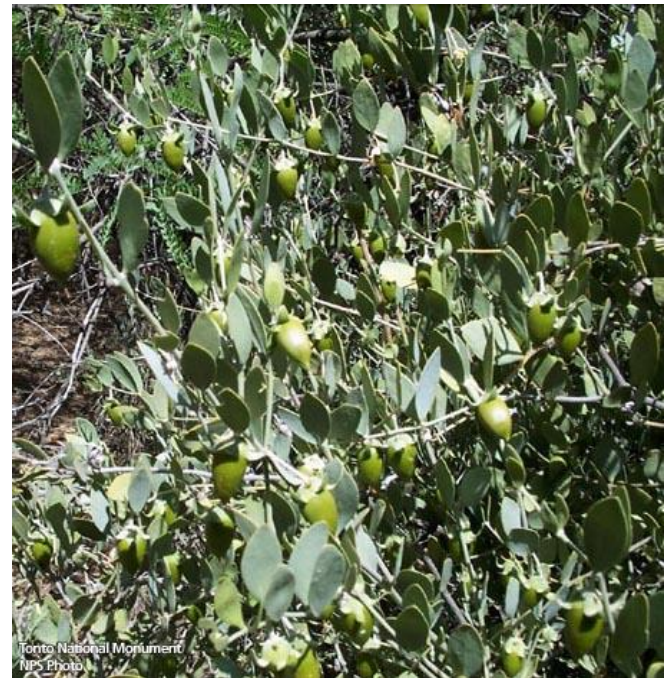


BRAZILIAN WAX PALM = ΚΑΡΝΑΟΥΒΙΚΟΣ ΚΗΡΟΣ

- *Copernicia prunifera* (Miller) H. Moore, Palmae
 - Το κερί (Ευρ. Φ.) λαμβάνεται από τα φύλλα ενός φοίνικα από τη βορειοανατολική Βραζιλία (επίσης γνωστό ως *C. cerifera*). Χημικά, είναι ένα μείγμα εστέρων μακράς αλυσίδας αλειφατικών αλκοολών και αλειφατικών οξέων (π.χ., C₃₀).
 - Ο κηρός καρναούβης εμφανίζεται ως σκόνη, νιφάδες ή, ή στερεά εξογκώματα. Το κερί χρησιμοποιείται στη φαρμακευτική τεχνολογία ως **στιλβωτικό της επιφάνειας επικαλυμένων δισκίων** και στην τεχνολογία τροφίμων (E903)
- 
- 

«Έλατο» jojoba

- *Simmondsia sinensis* (Link.) Γ. Schneider, Buxaceae
- Η jojoba είναι ένας δίοικος θάμνος διαδεδομένος στις χαμηλής βροχόπτωσης ερήμους των νοτιοδυτικών Ηνωμένων Πολιτειών (από Tucson και Φοίνιξ ως το Σαν Ντιέγκο) και το βόρειο τμήμα του Μεξικό (Μπάχα Καλιφόρνια, Sonora). Χαρακτηρίζεται από μπλε-πράσινα φύλλα, το χρώμα των οποίων οφείλεται στην παχιά εφυμενίδα που τα καλύπτει και περιορίζει δραστικά τις απώλειες νερού.



Χημική σύσταση- ιδιότητες

- Το σπέρμα jojoba περιέχει έως και 60% ενός «έλαιο» που είναι στην πραγματικότητα ένα **μείγμα κηρωδών εστέρων**. Συστατικά του «ελαίου» είναι εστέρες στους οποίους συμμετέχει το Εικοσενοϊκό (C20) και Δωκοσενοϊκό (C22) οξύ, αφενός, και η εικοσενόλη και δωκοσενόλη από την άλλη πλευρά. Εκτός από αυτό το κηρώδες κλάσμα, υπάρχουν γλυκοσίδες ένα κυανομεθυλο-κυκλοεξυλο-υποκατεστημένο άγλυκο (simmondsin και ανάλογα).
- Είναι υγρό κάτω από τους 10 °C, είναι οριακά ευοξειδωτο, και η συμπεριφορά του επιτρέπει τη χρήση του, σε αντικατάσταση των παρασκευασμάτων που παραδοσιακά παράγονται από τα κητώδη (σπέρμα κήτους, σπαρματσέτο)



Χρήσεις

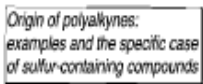
- Σε αρουραίους που τρέφονταν λάδι jojoba, παρατηρήθηκαν αλλαγές στην ιστολογική και ενζυματική δραστηριότητα του λεπτού εντέρου, η οποίες κατά πάσα πιθανότητα αποκλείουν κάθε διαιτητική χρήση.
- Επί του παρόντος, η κοσμητολογία χρησιμοποιεί λάδι jojoba μετά από υδρογόνωση (τότε είναι στερεό μέχρι τους 65 °C) στη μορφοποίηση σε κρέμες, λοσιόν, σαπούνια, κραγιόν, και άλλα παρασκευάσματα που προορίζονται να απλώνονται πάνω στο δέρμα ή τα μαλλιά, Είναι καλό, μη λιπαρό λιπαντικό.





Παράγωγα Αλκυνίων

- **Γενικά**
- Πάνω από χίλιες ουσίες που περιέχουν έναν ή περισσότερους τριπλούς δεσμούς είναι γνωστές επί του παρόντος σε ανώτερα φυτά, στα Asteraceae, αλλά και στα Apiaceae, Araliaceae, και Campanulaceae. Τέτοιου είδους ενώσεις έχουν επίσης περιγραφεί σε βασιδιομύκητες και φύκη.
- Η περιορισμένη κατανομή τους και η δομική τους ποικιλία τα καθιστούν καλούς χημειοταξινομικούς δείκτες, ειδικά για τη διάκριση μεταξύ των φυλών στα Asteraceae.
- ορισμένα είδη δεν είναι παρόντα υπο φυσιολογικές συνθήκες, αλλά να αναπτύσσονται μετά την προσβολή από μύκητες, για παράδειγμα, σε ορισμένα Fabaceae και Solanaceae (π.χ., η παραγωγή falcarindiol στις τομάτες μετά από προσβολή από Cladosporium).



- Τα αλκίνια ή πολυαλκίνια συχνά είναι γραμμικά, αλλά μπορεί επίσης να κυκλοποιηθούν εν μέρει.
- Μπορεί να περιέχουν έναν ή περισσότερους διπλούς δεσμούς και ετεροάτομα (οξυγόνο, θείο, χλώριο) που συχνά περιλαμβάνονται σε ετεροκυκλικούς δακτυλίους: φουράνιο, διυδροφουρανόνη, θειοφαίνιο, θειετανόνη, ή διθειακυκλοεξαδιένιο..
- Βιοσυνθετικά, όλες αυτές οι ενώσεις έχουν σχέση με λιπαρά οξέα.
- Τα περισσότερα προέρχονται από λινελαϊκό οξύ, μέσω μιας σειράς αντιδράσεων που οδηγούν σε ακορεστοποίηση, μέσω του κρεπενινικού οξέως, σε C18 τρινικό οξύ. Το τελευταίο οδηγεί σε ενώσεις διαφόρων μηκών



ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

- Στις περισσότερες περιπτώσεις, τα πολυαλκίνια και τα βιογενετικά σχετιζόμενα θειούχα παράγωγα είναι φωτοτοξικά. Αυτή η φωτοτοξική δράση είναι UV-A εξαρτώμενη είναι ιδιαίτερα έντονη ενάντια σε νηματώδη, προνύμφες εντόμων, σε ορισμένους μύκητες (π.χ. Candida), ορισμένα βακτήρια, και ορισμένους ιούς.
 - Πρατηρείστε την αξιοσημείωτη σύμπτωση μεταξύ της χρήσης, στα περισσότερα παραδοσιακά φάρμακα, των Asteraceae για **τη θεραπεία ασθενειών του δέρματος**, καθώς και την παρουσία στα φυτά αυτά πολυακόρεστων ενώσεων ή ενώσεων τύπου θειοφαινίου. Έτσι η Aspilia της ανατολικής Αφρικής έχει μια δράση που οφείλεται στις thiarubrines τους, η οποία είναι συγκρίσιμη με εκείνη των fungizone για Candida albicans ή Aspergillus fumigatus, και είναι μεγαλύτερη από εκείνη της αμφοτερικίνης
- 

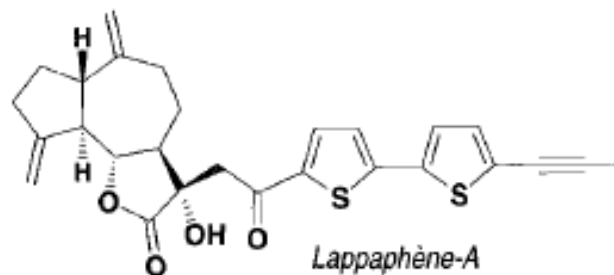
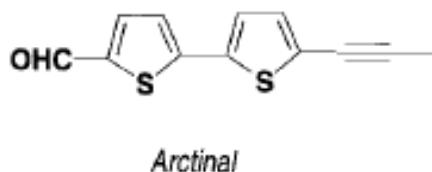
Burdock, *Arctium lappa* L. (*Arctium majus* Bernh.), Asteraceae

-
- Η αποξηραμένη ρίζα αυτού του Asteraceae είναι το μοναδικό μέρος του φυτού που περιλαμβάνονται στη φαρμακοποιία (αν και εξακολουθούν να υπάρχουν ορισμένες χρήσεις για τα φύλλα).



Χημική σύσταση

- Το φάρμακο μπορεί να περιέχει πάνω από 50% ινουλίνη και 2-3% φαινολικά οξέα. **Είναι πλούσιο σε πολυακόρεστες ενώσεις, πολυαλκένια και πολυαλκίνια.** Τα τελευταία είναι είτε παράγωγα του 5'-(1-propynyl)-2,2'-bisthien-5-υλο (arctinones, arctinols, arctinal, arctic acid), οι γραμμικές ενώσεις lapparhens, με άλλα λόγια πολύπλοκα μόρια που πιθανώς προκύπτουν από την προσθήκη της arctinal επάνω σε μια εξωμεθυλενική ομάδα μιας σεσκιτερπενικής λακτόνης τύπου γουαϊανολιδίου.



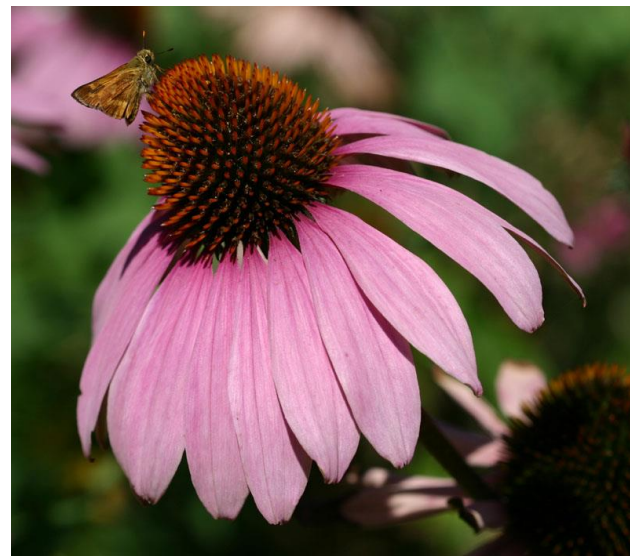


Ιδιότητες και χρήσεις

- Η φήμη του φαρμάκου, που παραδοσιακά χρησιμοποιούνται για τη **θεραπεία των δοθιήνων**, εν μέρει δικαιολογείται από την παρουσία των πολυακόρεστων ενώσεων των οποίων οι αντιμικροβιακές και αντιμυκητιασικές ιδιότητες έχουν αποδειχθεί in vitro.
 - Άλλες ιδιότητες που αποδίδονται σε αυτό το φάρμακο δεν φαίνεται να έχουν επιβεβαιωθεί πειραματικά.
 - Η Γερμανική Επιτροπή μονογραφία E αναφέρει εφαρμογές (γαστρεντερικό άλγος, αρθρίτιδα, ρευματισμοί, δερματικές διαταραχές) που δεν έχουν τεκμηριωθεί, επομένως η θεραπευτική χρήση του δεν μπορεί να εγκριθεί.
 - Ορισμένοι φυτοθεραπευτές συστήνουν ακόμη τη ρίζα και για τη θεραπεία δοθιήνων, κισμών, πληγών, και ακμή.
- 

Echinacea spp., Asteraceae

- Διάφορα είδη αυτού του γένους (καταγωγής Βορείου Αμερικής) χρησιμοποιούνται στην φυτοθεραπεία και την ομοιοπαθητική, σύμφωνα με την οποία τα υπόγεια τμήματα διαθέτουν ανοσο-διεγερτικές ιδιότητες.
- Τρία είδη έχουν υποστεί χημικές και φαρμακολογικές μελέτες: *E. angustifolia* DC., *E. purpurea* (L.) Moench (= *Rudbeckia purpurea* L.), και *E. pallida* (Nutt.) Nutt.

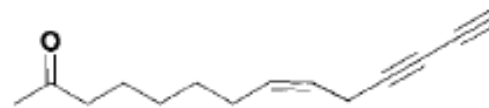


Χημική σύσταση.

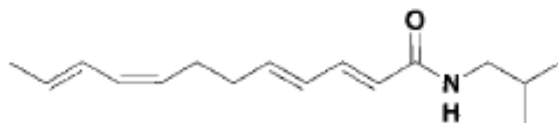
- Ένας σημαντικός αριθμός ενώσεων έχουν απομονωθεί από Echinacea, συμπεριλαμβανομένου του αιθερίου ελαίου, αλκαλοειδών πυρρολιζιδίνης και των ενώσεων που ακολουθούν:
- • Οι φαινολικές ενώσεις που προέρχονται από καφεϊό οξύ. Αυτά περιλαμβάνουν τα εξής: caffeic οξύ, chlorogenic οξύ, και dicaffeoylquinic οξέα (cynarin είναι ειδικά angustifolia E.),
- -η monocaffeate, dicaffeate, και ferulate τρυγικού οξέος (η dicaffeate [= cichoric οξύ],
- -Εστέρες σακχάρων του καφεϊκού οξέως (echinacoside: 0,3-1,7% [εκτός E. purpurea]).
- • Ένας μεγάλος αριθμός ακόρεστων αλειφατικών ενώσεων. Αυτά περιλαμβάνουν αλειφατικά αμίδια, ισοβουτυλαμίδια των πολυινικών οξέων (για παράδειγμα ισοβουτυλαμίδιο του εντεκα-(2E, 4Z)-διενο-8,10-δινοϊκού οξέως) και του πολυενικών οξέα (διενο-διίνια, για παράδειγμα ισοβουτυλαμίδιο του δωδεκα-(2E, 4E, 8Z, 10E)-τετραενοϊκού οξέως).
- Πολυσακχαρίτες. Η δομή τους έχει μελετηθεί σε καλλιέργειες κυττάρων του purpurea E. (fucogalactoxyloglucans, arabinogalactan), Τις ρίζες του ίδιου είδους περιέχουν glucuronoarabinoxylan.



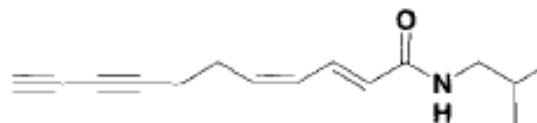
Pentadeca-(8Z,11Z)-dien-2-one



Pentadeca-(8Z)-ene-11,13-diyn-2-one



Isobutylamine dodeca-(2E,4E,8Z,10E)-tetraenoate



Isobutylamine undeca-(2E,4Z)-diene-8,10-diynoate



Χρήσεις

- Η γερμανική μονογραφία της Επιτροπής E (1992) αναφέρει ότι η ρίζα της *E. pallida* χρησιμοποιείται ως υποστηρικτική θεραπεία για τις λοιμώξεις τύπου γρίπης και δεν πρέπει να χρησιμοποιείται στην περίπτωση της φυματίωσης, σκλήρυνσης κατά πλάκας, AIDS, και άλλες προϋποθέσεις.
- Σύμφωνα με την Επιτροπή E, οι ιδιότητες της *E. angustifolia* και *E. pallida* δεν έχουν αποδειχθεί, ως εκ τούτου η Επιτροπή δεν συνιστά θεραπευτική χρήση. Επιπλέον, διευκρινίζεται ότι παρεντερική χρήση είναι εκτός νόμου λόγω των κινδύνων (ρίγη, βραχύβια πυρετό, ναυτία, έμετος, άμεση αλλεργική αντίδραση σε σπάνιες περιπτώσεις).
- Ετικέτα της συσκευασίας πρέπει να περιλαμβάνει η «διατύπωση για την ενίσχυση της αντίστασης σε λοιμώξεις του ανώτερου αναπνευστικού (π.χ., κρυολογήματα)

