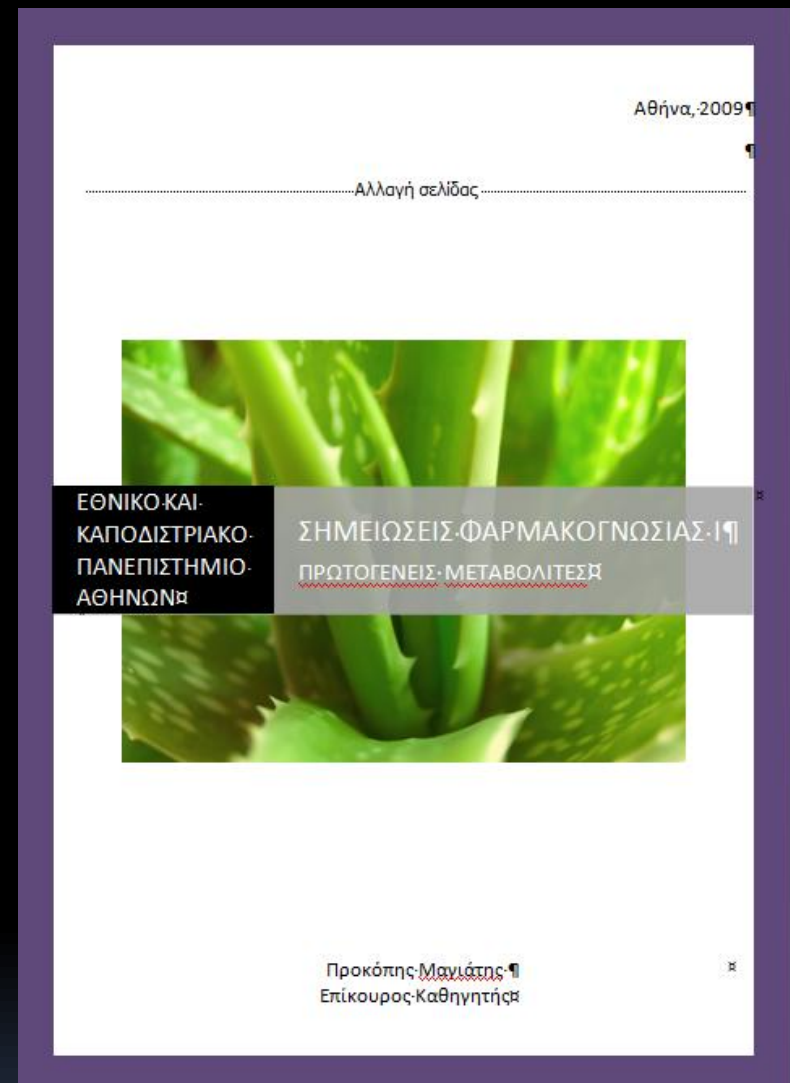


- ΠΟΛΥΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ
ΤΩΝ ΑΝΩΤΕΡΩΝ ΦΥΤΩΝ
- ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ ΠΟΛΥΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ
- ΑΜΥΛΟ
- ΚΥΤΤΑΡΙΝΗ
- ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ
- ΦΡΟΥΚΤΑΝΕΣ
- ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
- ΚΥΡΙΕΣ ΔΡΟΓΕΣ

ΠΡΟΚΟΠΙΟΣ ΜΑΓΙΑΤΗΣ
ΕΠ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

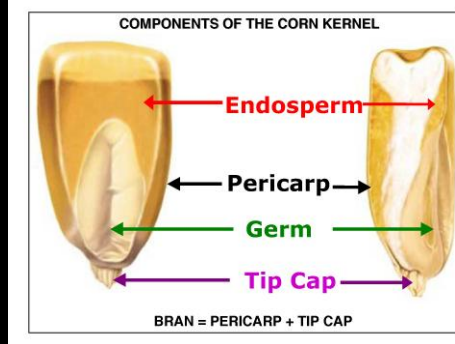
<http://eclass.uoa.gr/courses/PHARM140/>



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 κολοκάσι (*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 διαιτητική 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 mays 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 ζεινή (zein) (επικάλυψη δισκίων),
- για το ασαπωνοποίητο κλάσμα του αραβοσιτέλαιου (που προτείνεται για τη θεραπεία της περιοδοντίτιδας),
- για τα μουστάκια 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)



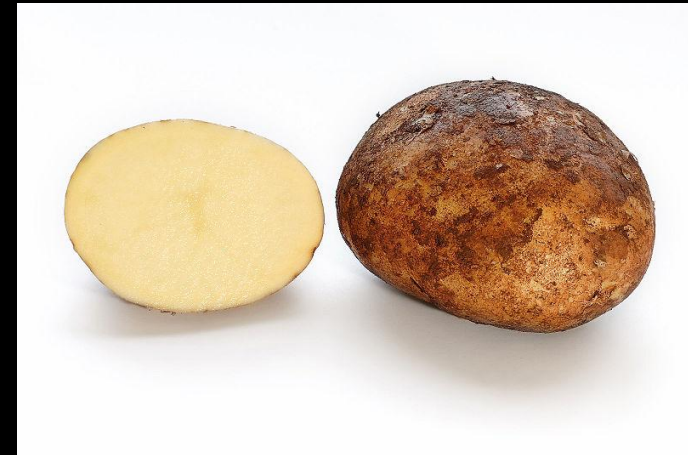
Βύνη ή βυνοποιημένο κριθάρι.

- 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



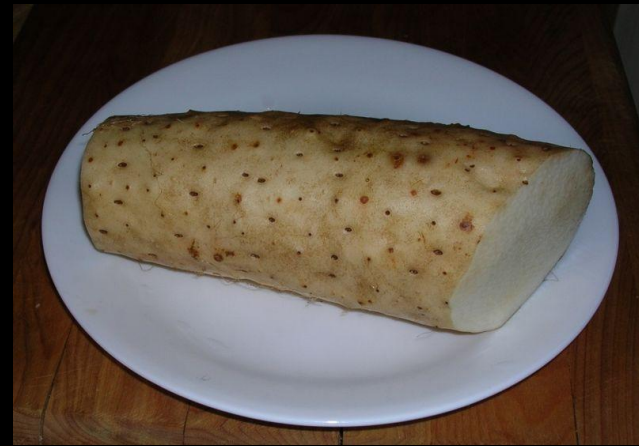
Άμυλα από κονδύλους και ριζώματα

- • 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.

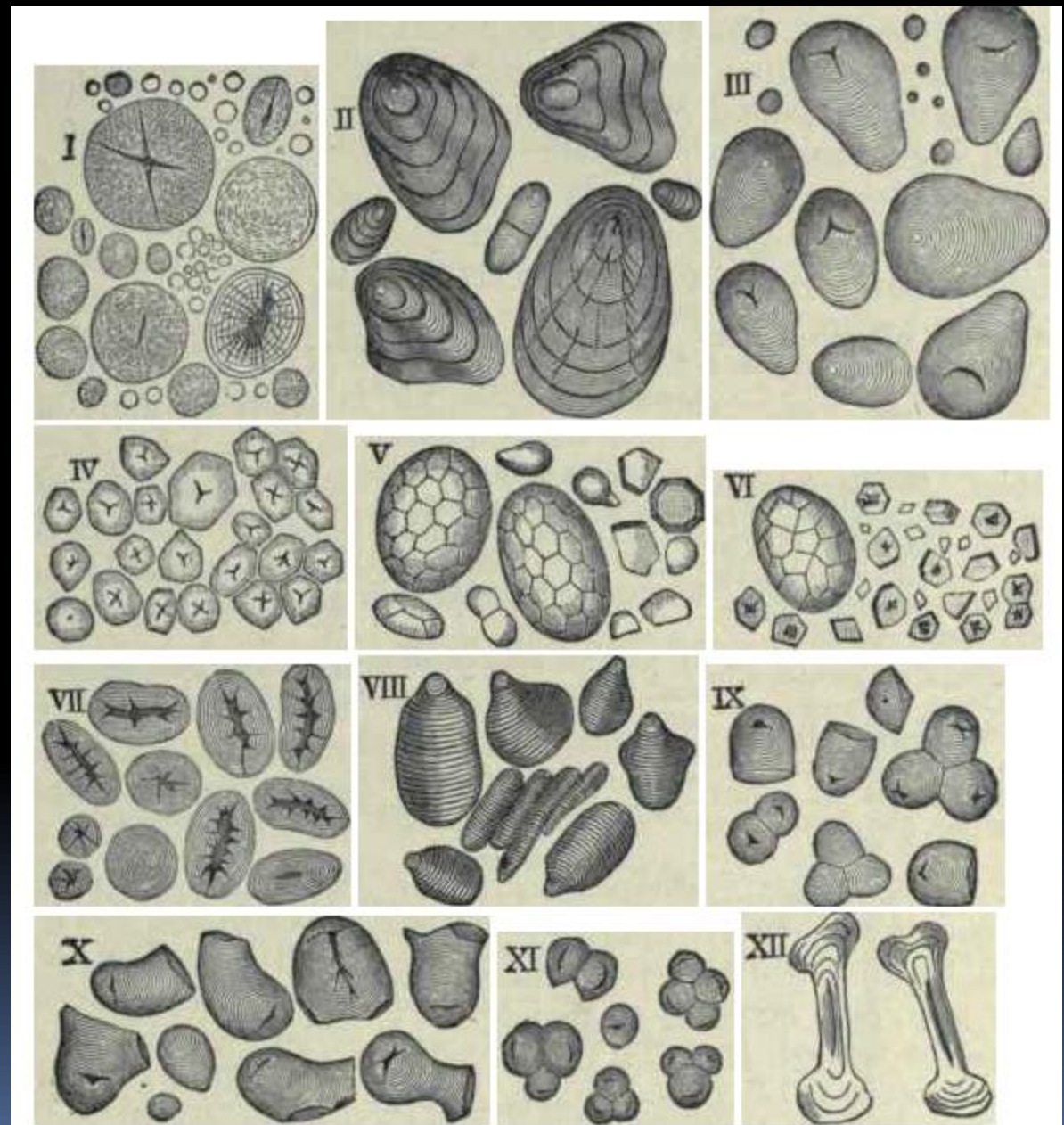
3. Άμυλα από σπέρματα (σπόρους)

- 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

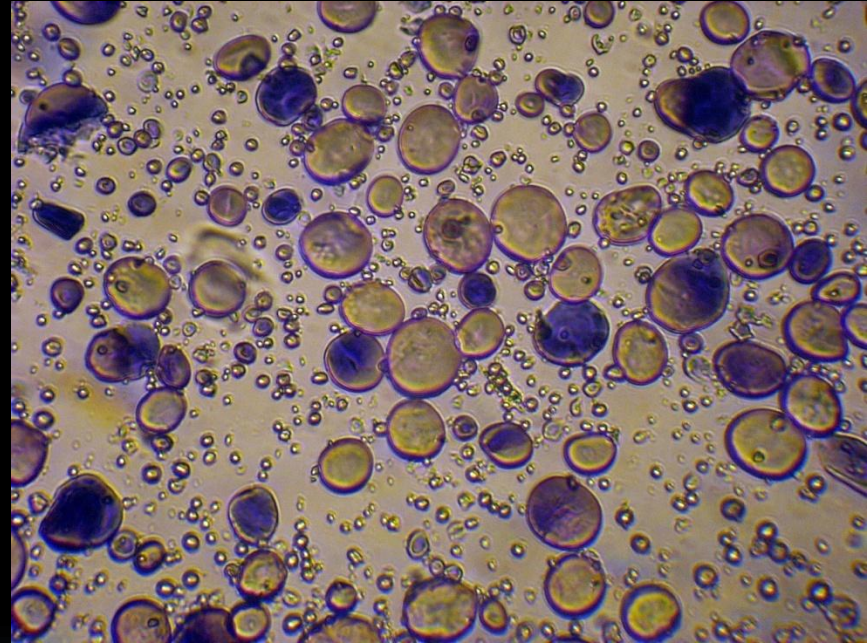
- Η 3η έκδοση της ευρωπαϊκής φαρμακοποιίας αφιερώνει τέσσερις μονογραφίες σε εκείνα τα άμυλα που χρησιμοποιούνται συχνότερα στη φαρμακευτική τεχνολογία: άμυλο σίτου, άμυλο καλαμποκιού, άμυλο πατάτας και άμυλο ρυζιού. Επίσης περιγράφει το νάτριο καρβοξυ-μεθυλιωμένου δικτυωμένου άμυλου πατάτας.
- Τα άμυλα 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 πολύεδροι 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

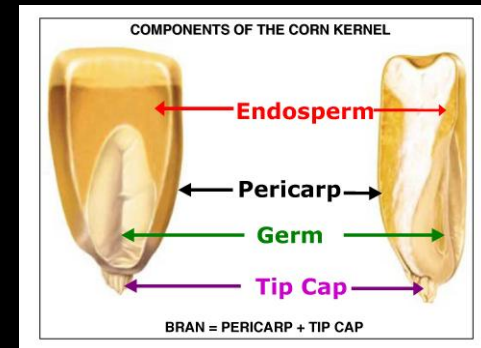


Ιδιότητες του αμύλου

- 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 άμυλου



- Το άμυλο εξάγεται κυρίως από το καλαμπόκι και από τους κονδύλους της πατάτας, και δευτερευόντως από το σίτο και τη μαniόκα (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 καλαμποκιού). 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 άμυλο.

Χρήσεις των αμύλων

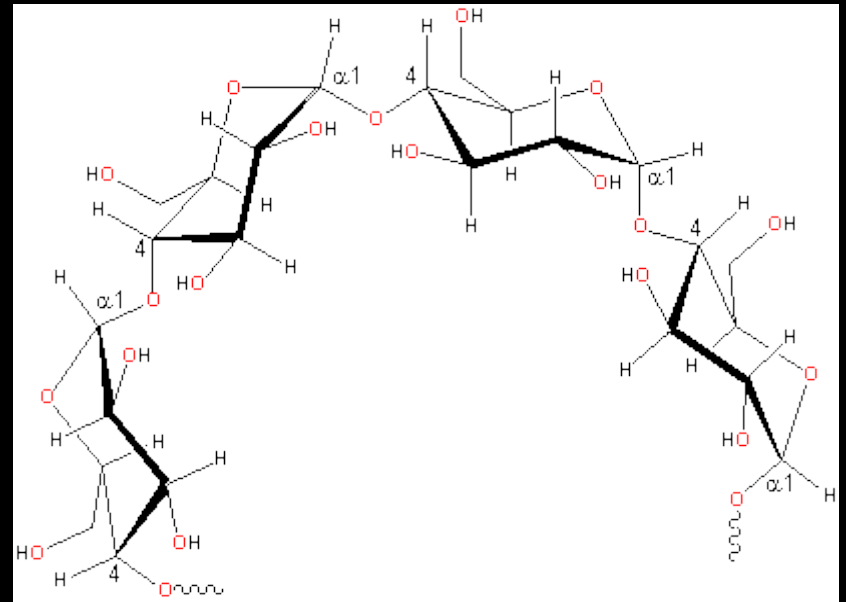
- Στη φαρμακευτική, η κύρια χρήση των αμύλων και των παραγώγων του είναι ως πρόσθετα στη μορφοποίηση δισκίων: ως αραιωτικά, συνδετικά, αποσαθρωτικά, αντισυγκολλητικά. Το άμυλο είναι επίσης πρώτη ύλη για την αντίδραση που παράγει δεξτρίνες, κυκλοδεξτρίνες, πολυαλκοόλες, gluconates, και γενικότερα, βιομηχανικά 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, amylo maize), ή αντίθετα λιγότερο από 1% στο waxy corn (κινέζικο καλαμπόκι)

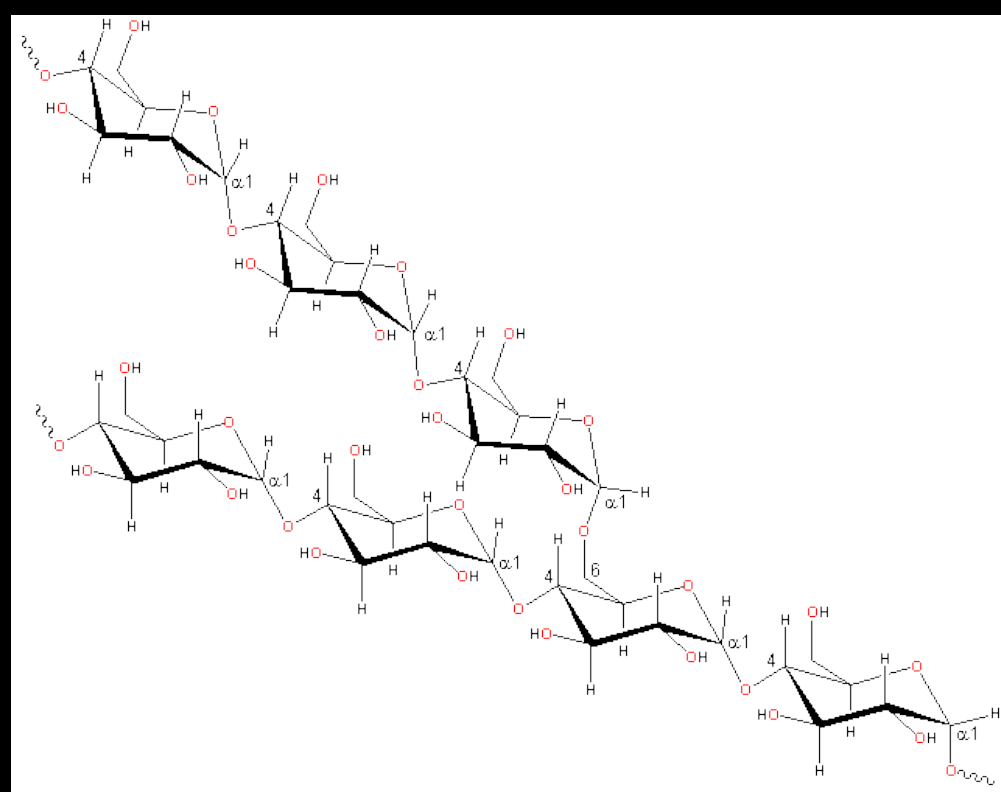
Αμυλόζη

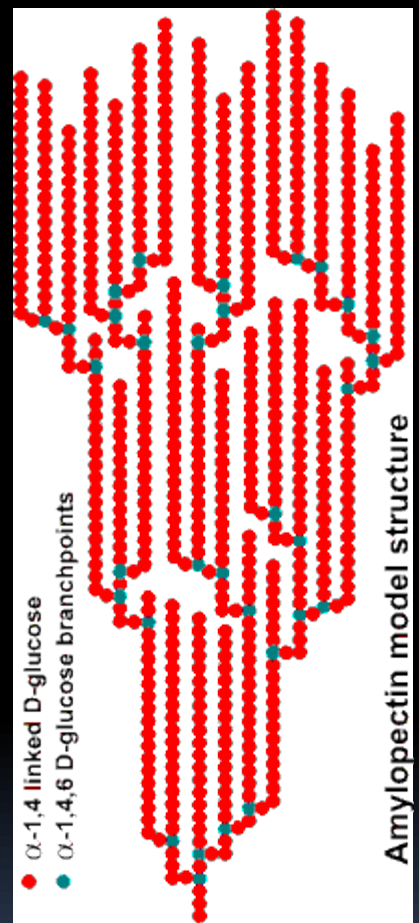
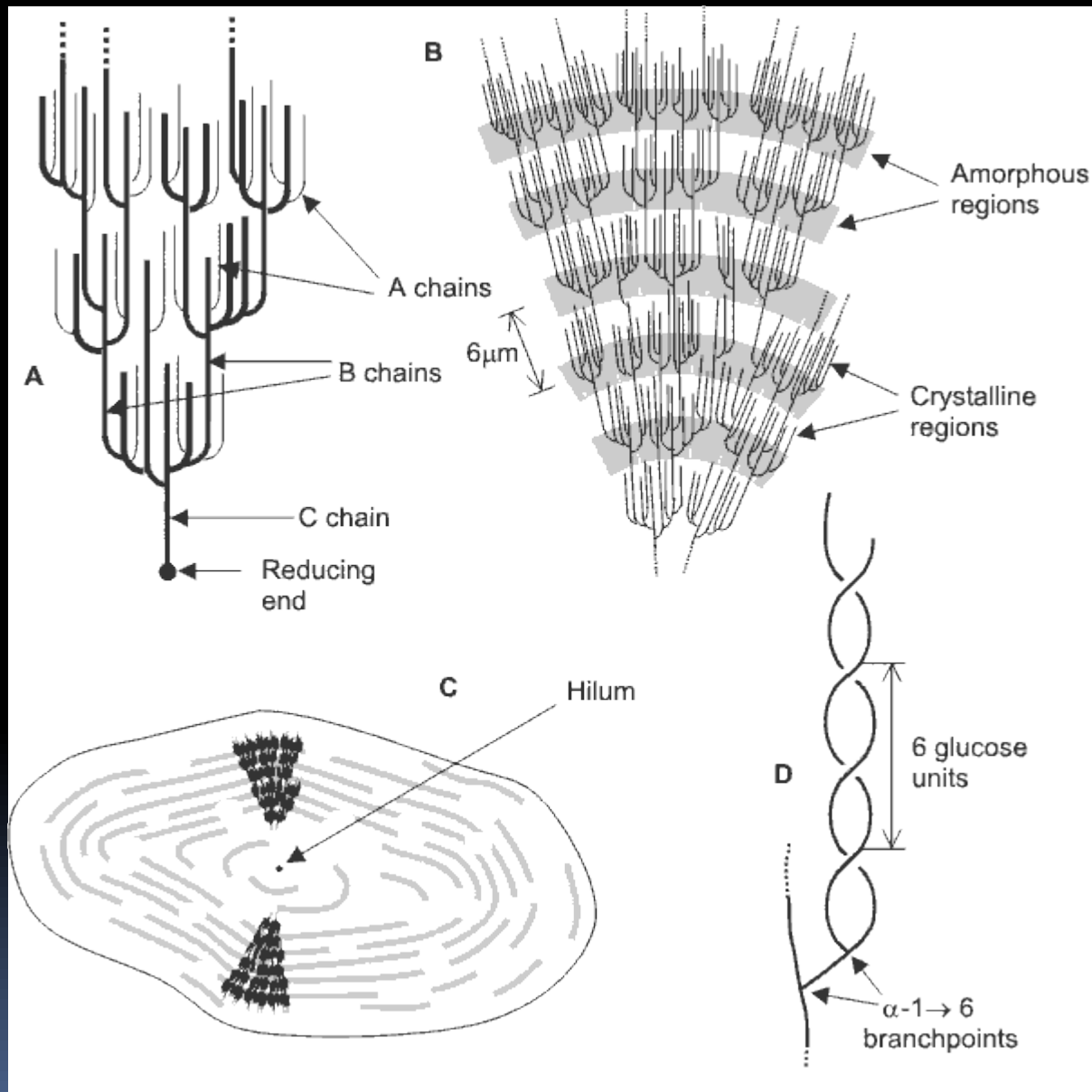
- Η αμυλόζη αποτελείται από μονάδες D-γλυκόζης σε 4C_1 διαμόρφωση (η σταθερότερη) που συνδέεται σχεδόν αποκλειστικά με α -(1 \rightarrow 4) δεσμούς. Σημειώστε την ύπαρξη ενός μικρού αριθμού από μικρές α -(1 \rightarrow 6) διακλαδισμένες αλυσίδες. Ο μέσος βαθμός πολυμερισμού ποικίλλει με τη βοτανική προέλευση 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
- Η δομή της έχει δενδροειδή μορφή: γραμμικές α -(1 \rightarrow 4) αλυσίδες με 15 ως 60 μονάδες, συνδέονται η μια στην άλλη με α -(1 \rightarrow 6) δεσμούς που αντιπροσωπεύουν περίπου 5-6% όλων των δεσμών.
- 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).

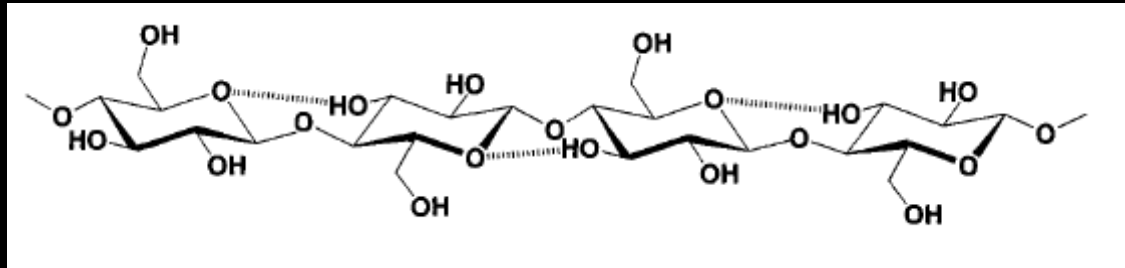




ΚΥΤΤΑΡΙΝΗ-Πηγές

- 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



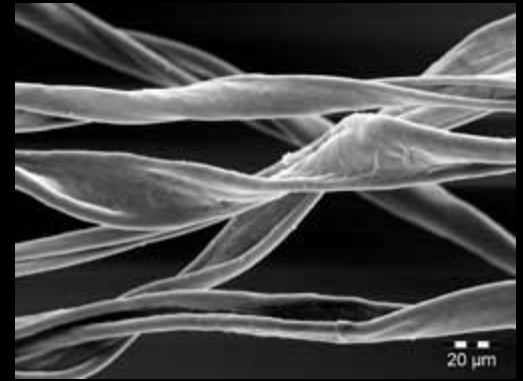
- Γραμμικό πολυμερές, από μονάδες D-γλυκόζης ενωμένες με β -(1->4) δεσμούς.
- Τα μόρια της D-γλυκοπυρανόζης βρίσκονται σε διαμόρφωση ανακλίνδρου 4C_1 .
- Η β φύση του δεσμού προκαλεί 180° περιστροφή της κάθε μονάδας (το βασικό μοτίβο είναι η cellobiose) και αυτό δίνει στο μόριο μια δομή όμοια με κορδέλλα 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 βαμβακτού



- 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 μονοκυττάρια. 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 αποροφητικότητάς του: δεν πρέπει να είναι λιγότερο από 23 g ύδατος ανά g βαμβακιού.
- Το αλεύκαντο λαναρισμένο βαμβάκι πρέπει να παρουσιάσει ελάχιστη υδροφοβικότητα και χαμηλή αποροφητικότητα (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, αποσθρωτικό, 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 εκχυλίσιμοι 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 διατητητικών 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.

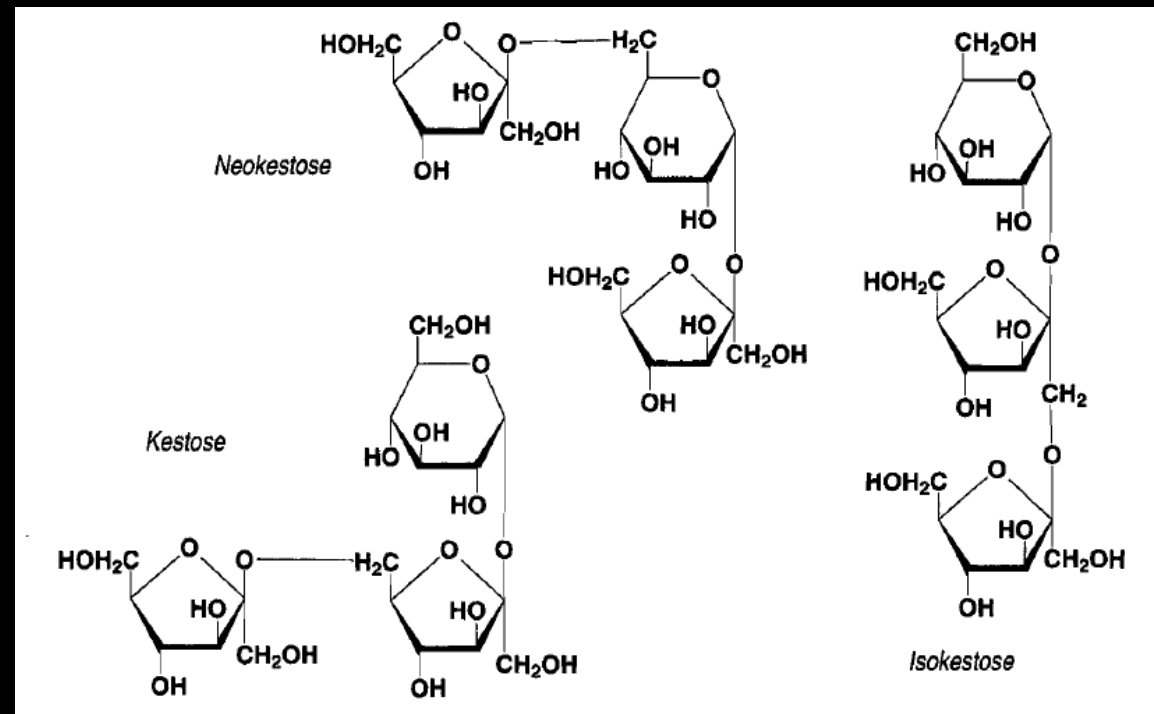
Ίνες και Μεταβολική Δραστηριότητα

- 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 ιουλίνης (*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 φλειΐνης (*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, εξασθένιση 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 κόμμα (γόμμα) 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 κόμμα), αλλά είναι μερικές φορές δύσκολο να σκιαγραφήσει κανείς, βιολογικά όπως και χημικά, τις έννοιες των κόμμαων 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 κόμμα (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.

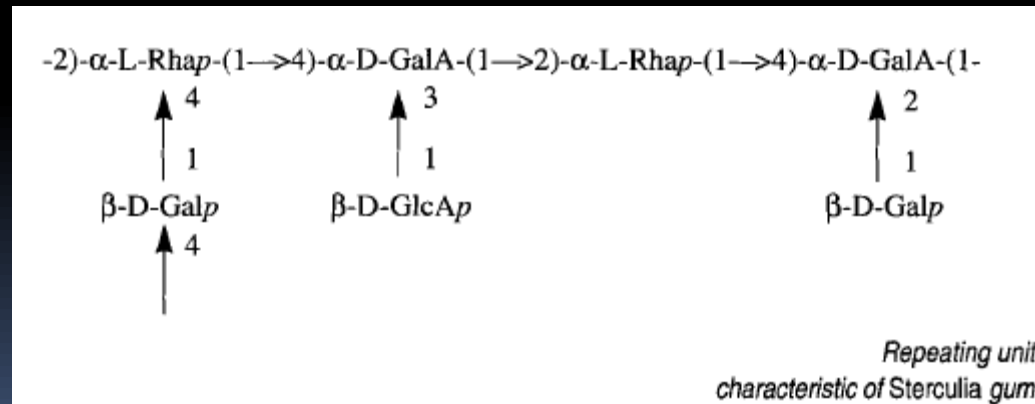
Κόμμα καράγια ή STERCULIA GUM

- *Sterculia* spp., Sterculiaceae
- Το κόμμα Καράγια είναι "το σκληραϊνόμενο 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%



Χρήσεις

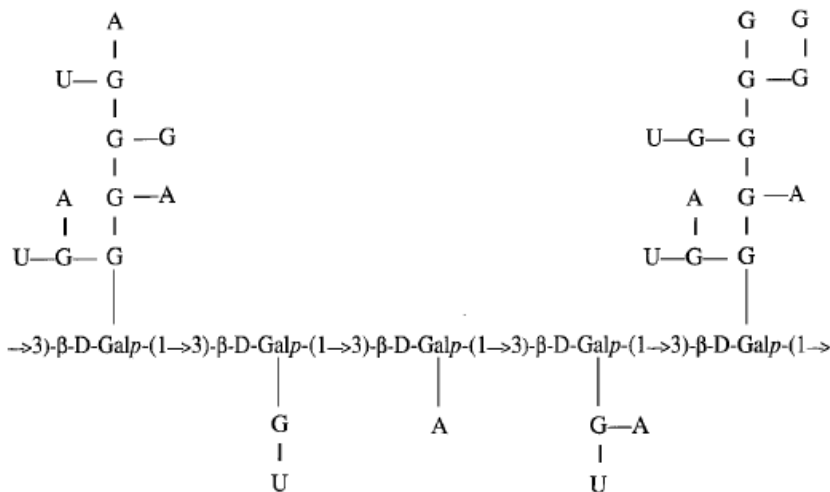
- Αν και αρχικά θεωρήθηκε ως υποκατάστατο για το κόμμα τραγακάνθης, το κόμμα καράγια έχει πολλά πλεονεκτήματα που εξηγούν την εκτεταμένη χρήση του στη φαρμακευτική.
- Η ικανότητά του να σχηματίζει παχύρρευστα εναιωρήματα ενώ διογκώνεται σημαντικά το καθιστούν διογκωτικό υπακτικό. Δεν υφίσταται ζύμωση, 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 μεταβάλει 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 κόμμα, *Acacia spp.*, *Mimosaceae*

- Σύμφωνα με την 3η έκδοση της ευρωπαϊκής φαρμακοποιίας, αραβικό κόμμα 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 κόμμα 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 κόμμα για μερικές εβδομάδες. Το κόμμα (ένα έως δύο κιλά ανά δέντρο και ανά έτος) συλλέγεται και ταξινομείται σε διάφορες εμπορικές κατηγορίες, κυρίως με κριτήριο το χρώμα.
- Το κόμμα 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).



Χημτική σύσταση



Gum arabic : structural hypothesis

G = β -D-Galp

A = short chains of L-Araf linked (1 \rightarrow 3)

or α -D-Galp-(1 \rightarrow 3)-L-Araf

U = α -L-Rhap-(1 \rightarrow 4)- β -D-GlcA or β -D-GlcA (4-OMe)

- Το ανεπεξέργαστο κόμμα περιέχει 10-15% νερό, μερικές τανίνες (κυρίως στη χρωματιστή δρόγη), οξειδάσες, αλλά όχι άμυλο.
- Το κύριο συστατικό είναι όξινο πολυσακχαρίτης που εμφανίζεται στη φυσική του κατάσταση ως άλας (του ασβεστίου, και σε μικρότερο βαθμό, του μαγνησίου και του καλίου). Το πολυμερές ποικίλλει ανάλογα με το δέντρο, τη γεωγραφική προέλευση του, και το χρόνο συγκομιδής. Το μοριακό βάρος του κυμαίνεται από 3×10^5 έως 10^6 , το $[\alpha]_D$ είναι $-30^\circ \pm 4$ (FAO). Η ανάλυσή του, αποκαλύπτει την παρουσία πολλών μονοσακχαριτών: D-γαλακτόζη (32-50%), L-αραβινοζης (17-34%), D-γλυκουρονικό οξύ 13-19%), και L-ραμνόζη (11-16%).
- Η βασική δομή είναι μια 1- \rightarrow 3 γαλακτάνη υποκατεστημένη με αραβινόζη (μεμονωμένη ή σε μικρές αλυσίδες) και από περίπλοκους ολιγοσακχαρίτες που περιλαμβάνουν D-γαλακτόζη, L-αραβινοζη, L-ραμνόζη, και D-γλυκουρονικό οξύ.

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.

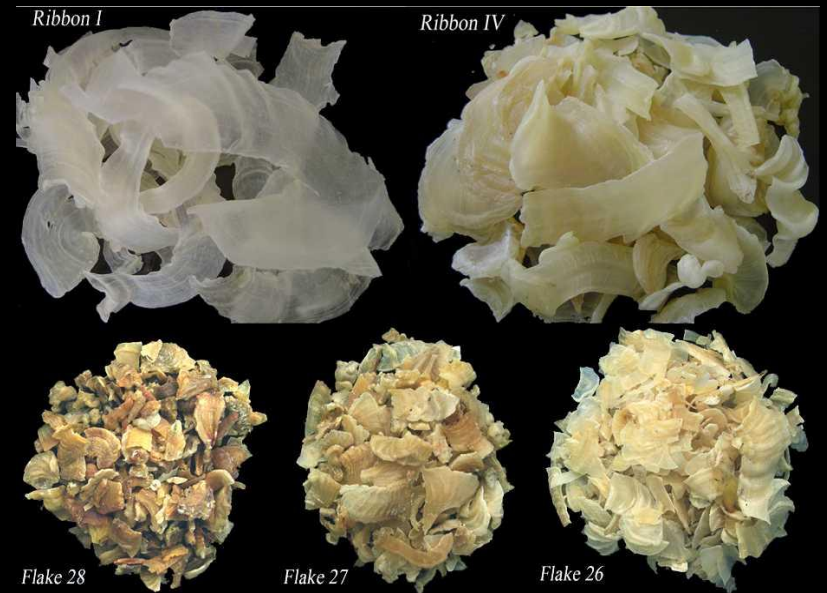
- Είναι συμβατό με τα περισσότερα φυτικά υδροκολλοειδή και με την πλειοψηφία των αλκαλοειδών, αλλά είναι ασύμβατο με ζελατίνη, άλατα σιδήρου, και φαινόλες (π.χ. θυμόλη, ευγενόλη, μορφίνη).
- Το ιξώδες των διαλυμάτων του και η αρκετά καλή σταθερότητα τους σε όξινες συνθήκες το καθιστούν ένα ενδιαφέρον 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.

Κόμμα 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 κόμμα 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 κόμμα 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).