

•ΚΟΜΜΕΑ

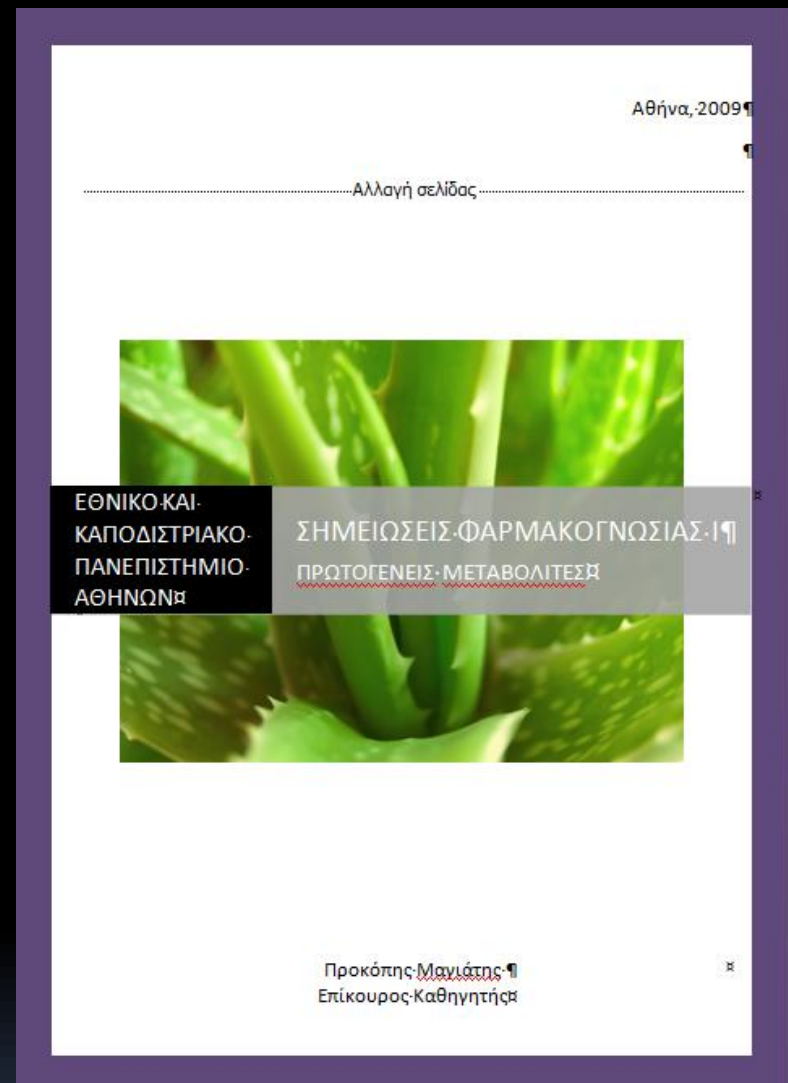
•ΟΥΔΕΤΕΡΕΣ ΒΛΕΝΝΕΣ

•ΟΞΙΝΕΣ ΒΛΕΝΝΕΣ

•ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

•ΚΥΡΙΕΣ ΔΡΟΓΕΣ

ΠΡΟΚΟΠΙΟΣ ΜΑΓΙΑΤΗΣ
ΕΠ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ



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 ιδιοτήτες, 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 κόμμα 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).

ΚΟΝΙΑC (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- \rightarrow 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 *israghula* 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 *israghula*. 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 *israghula*, 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 συμπωματική 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 καταπλάσμάτων. 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

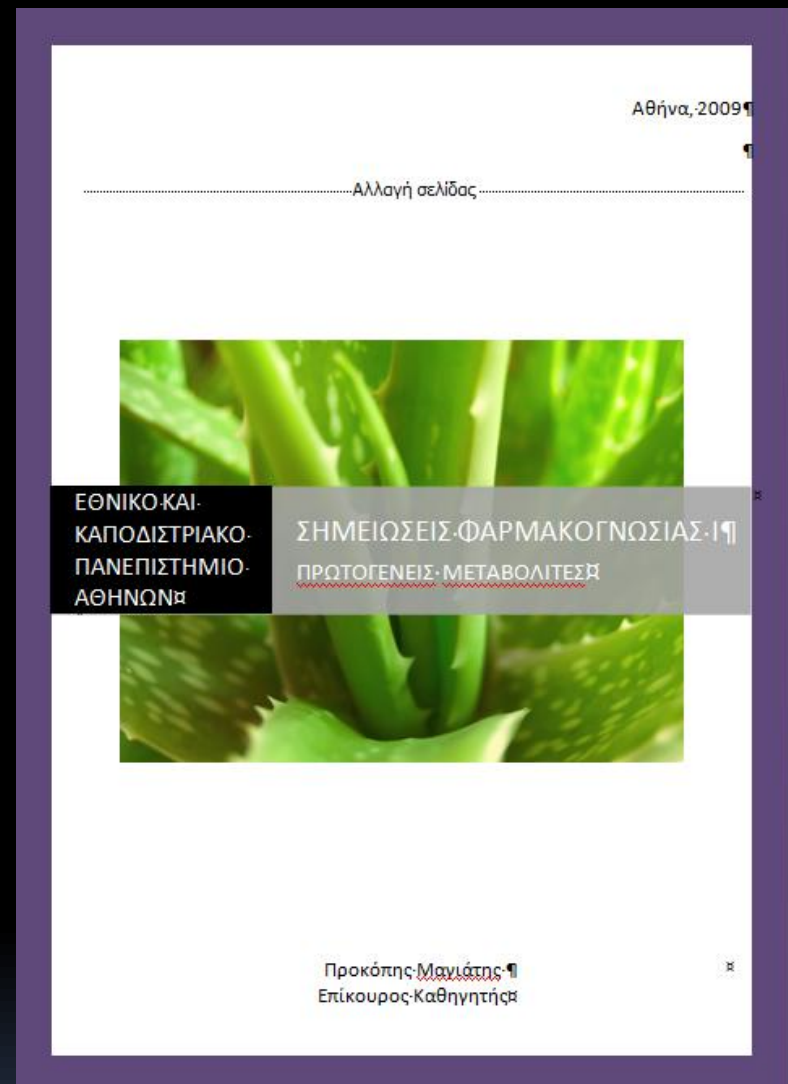
- Τα πηκτικά οξέα είναι αδιάλυτο στο νερό αλλά η διαλυτότητα τους στο νερό αυξάνει με το βαθμό μεθυλίωσης. Τα αλκαλικά πηκτικά άλατα είναι διαλυτά στο νερό, ενώ τα πηκτικά άλατα των δι-και τρισθενών κατιόντων είναι λίγο ή καθόλου διαλυτά. Τα πηκτινικά διαλύματα είναι πολύ παχύρρευστο και η συμπεριφορά 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
ΕΠ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

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



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'εξάιρεση, 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 άτομο άνθρακα του τερματικού μεθυλίου (σε σχέση με τον C-2 ο οποίος είναι το α), για παράδειγμα, λιγνολαϊκό οξύ, γ-λιγνολενικό 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 αριθμό 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
---------------------	-----------------------------------	---	------------------



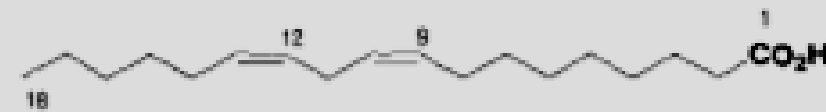
Oleic acid

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



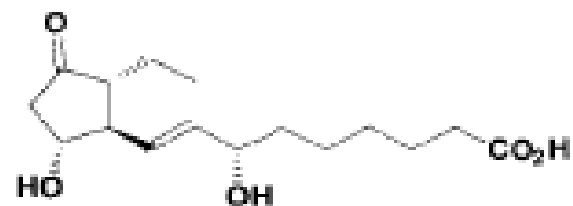
Chaulmoogric acid



Sterculic acid



Crepenynic acid



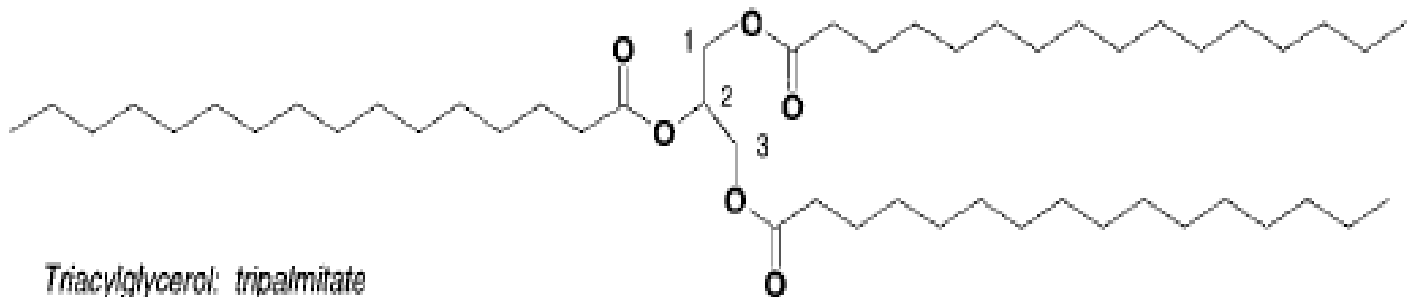
Cyclopentanic acid, isolated from *Lemna minor*



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 ξηραινόμενα 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.