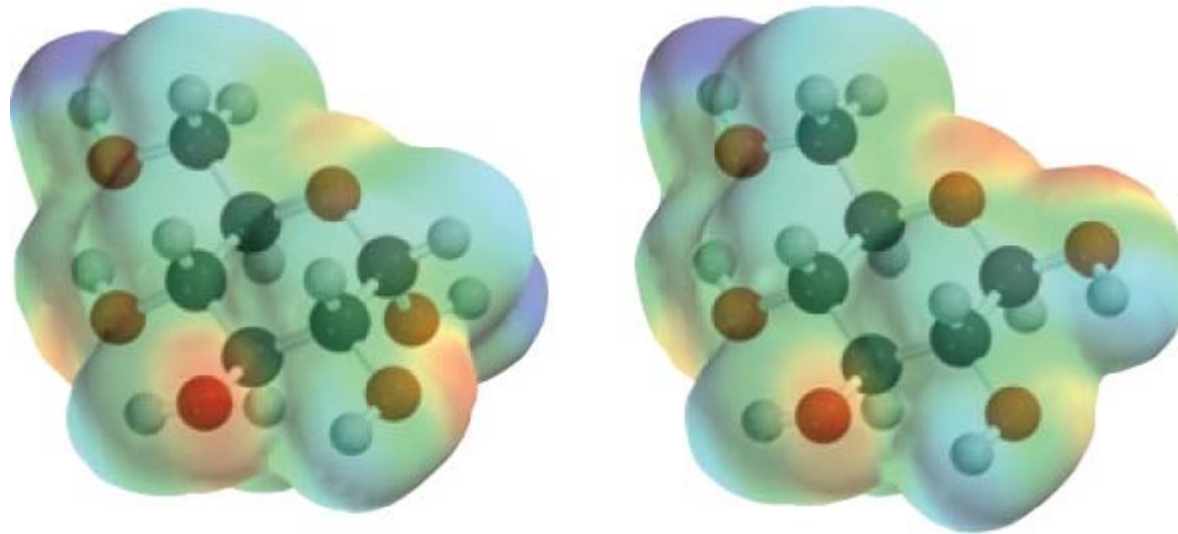


Υδατάνθρακες



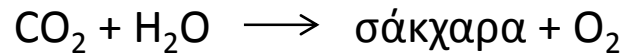
Δ. Καλαϊτζάκης

**Εισαγωγή στη Χημεία Τροφίμων
2012-2013**

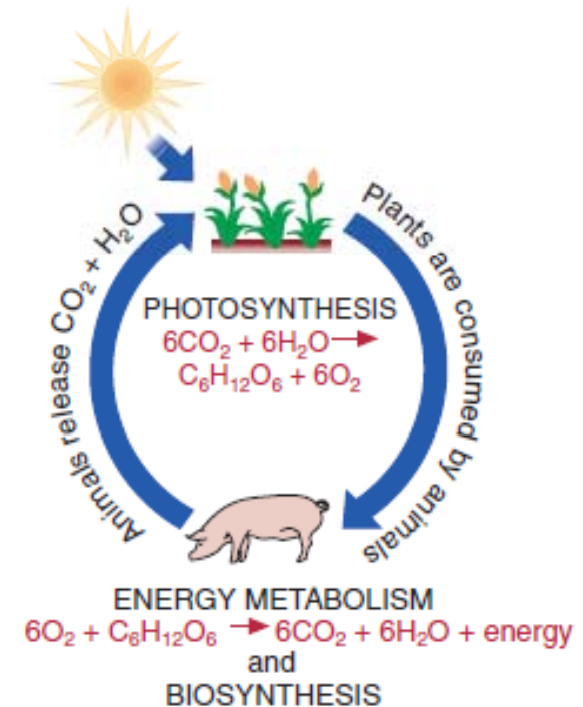
Υδατάνθρακες

- Γενικά:
 - Περιέχουν C, H, O (N, S, P)
 - Γενικός Τύπος: $C_x(H_2O)_y$
 - Έχουν C=O και -OH
 - Ονομάζονται και σάκχαρα

- Προϊόν φωτοσύνθεσης



- Στον άνθρωπο οι υδατάνθρακες μπορούν να συντεθούν ή να προσληφθούν μέσω της διατροφής.



Υδατάνθρακες

Πηγές: Φρούτα, μέλι, γαλακτοκομικά προϊόντα, δημητριακά, συκώτι, ζωικός ιστός, όσπρια, ξηροί καρποί, αλεύρι, λαχανικά.

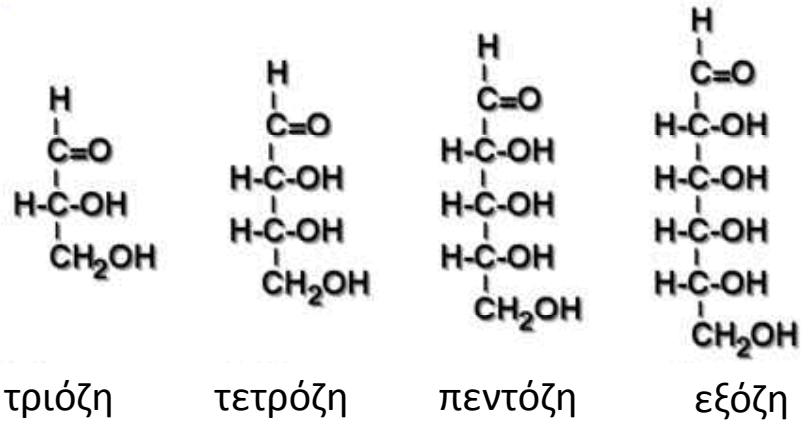


Οι **υδατάνθρακες** είναι οργανικές ενώσεις (αλδεΰδες ή κετόνες), η οποίες περιέχουν πολλαπλές υδροξυλικές ομάδες. Αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό οργανικής ύλης στη γη, εξαιτίας των πολλαπλών ρόλων σε όλες τις μορφές ζωής.

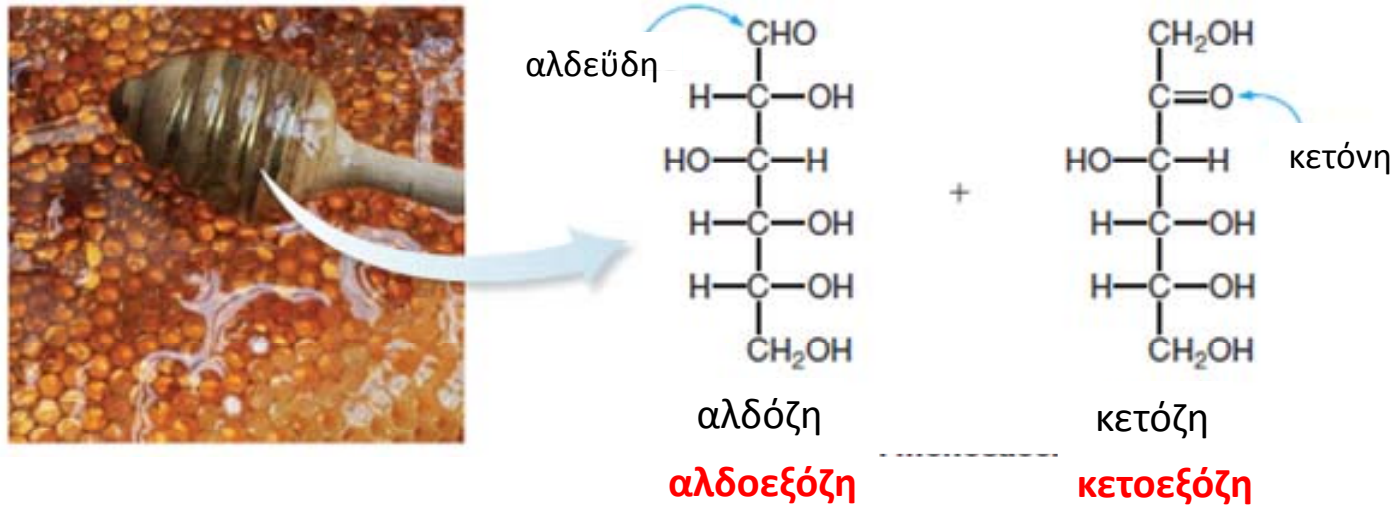
1. Αποτελούν πηγή ενέργειας, καθώς επίσης χρησιμοποιούνται ως μεταβολικά ενδιάμεσα.
2. Αποτελούν συστατικά του RNA, DNA, βιταμίνες.
3. Με τη μορφή πολυσακχαριτών έχουν δομικό ρόλο στο σχηματισμό του κυτταρικού τοίχους σε βακτήρια και φυτά.
4. Αποτελούν μέσο τροποποίησης πρωτεϊνών και λιπιδίων παράγοντας τις γλυκοπρωτεΐνες και τα γλυκολιπίδια. Έτσι συνεισφέρουν στην επικοινωνία μεταξύ των κυττάρων.

Κατάταξη υδατανθράκων

1. Μέγεθος της βασικής ανθρακικής αλυσίδας



2. Χαρακτηριστική ομάδα



Κατάταξη υδατανθράκων

3. Αριθμός μονάδων σακχάρου



Απλοί και σύνθετοι

Μονοσακχαρίτες: μια μονάδα σακχάρου

Δισακχαρίτες: δυο μονάδες σακχάρου

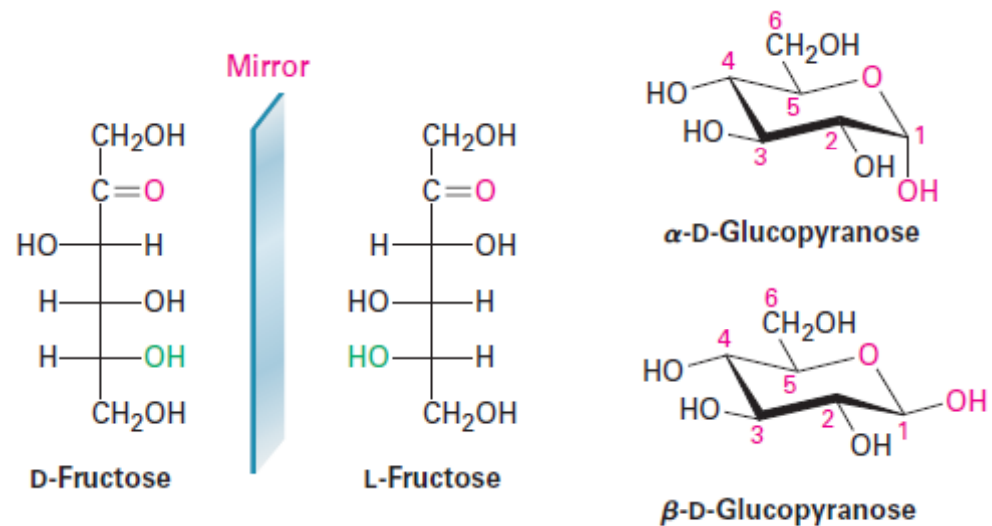
Ολιγοσακχαρίτες: 2-10 μονάδες σακχάρου

Πολυσακχαρίτες: >10 μονάδες σακχάρου

4. Στερεοϊσομέρεια

Εναντιομέρεια: D- και L-

Ανωμέρεια: α- και β-

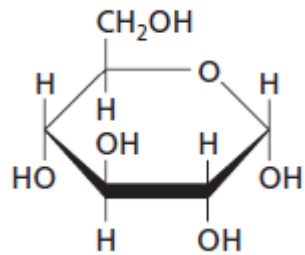


Κατάταξη υδατανθράκων

5. Δραστικότητα

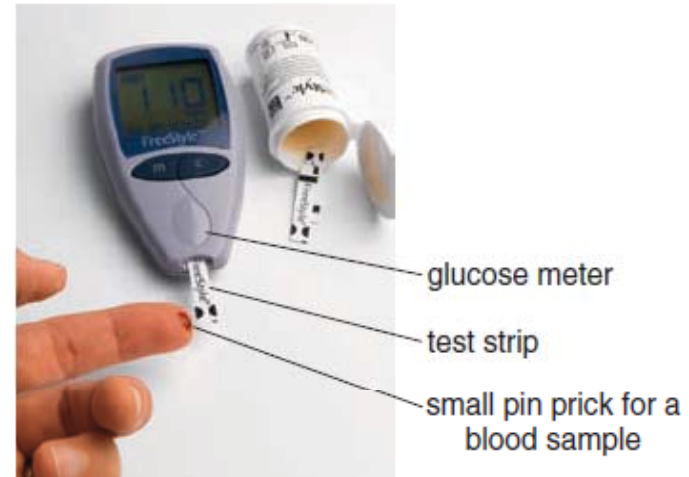
Αναγωγικά: Οξειδώνονται από το αντιδραστήριο Tollen's

Μονοσακχαρίτες (π.χ. γλυκόζη)

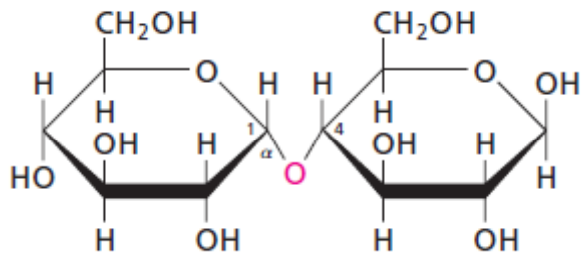


← Ημιακετάλη

Γλυκόζη



Δισακχαρίτες - πολυσακχαρίτες



← Ημιακετάλη

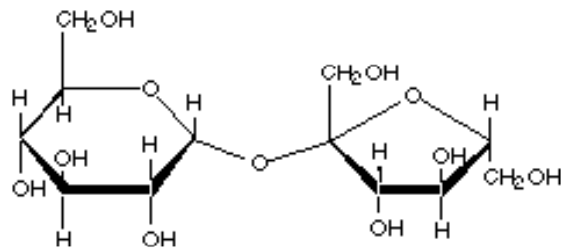
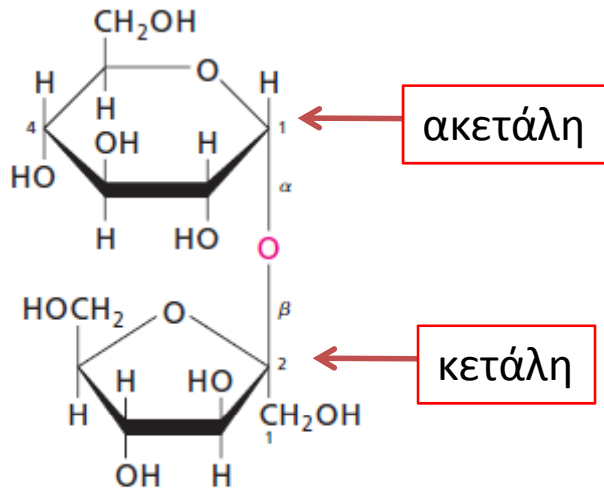
Μαλτόζη

Κατάταξη υδατανθράκων

5. Δραστικότητα

Μη αναγωγικά: Δεν οξειδώνονται από το αντιδραστήριο Tollen's

Δισακχαρίτες - πολυσακχαρίτες



Σουκρόζη

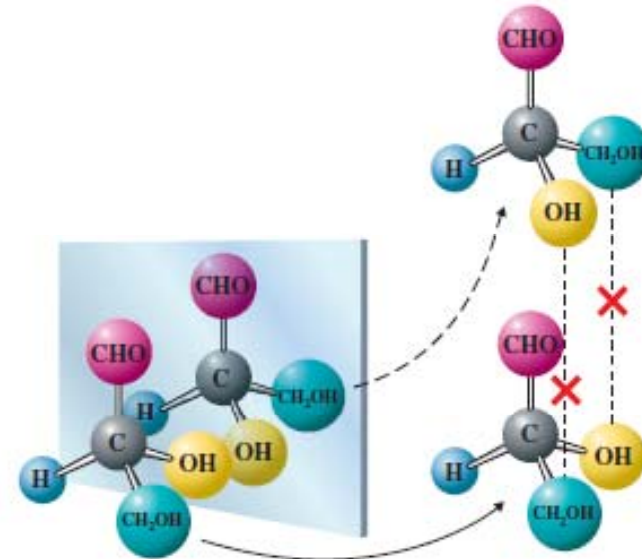
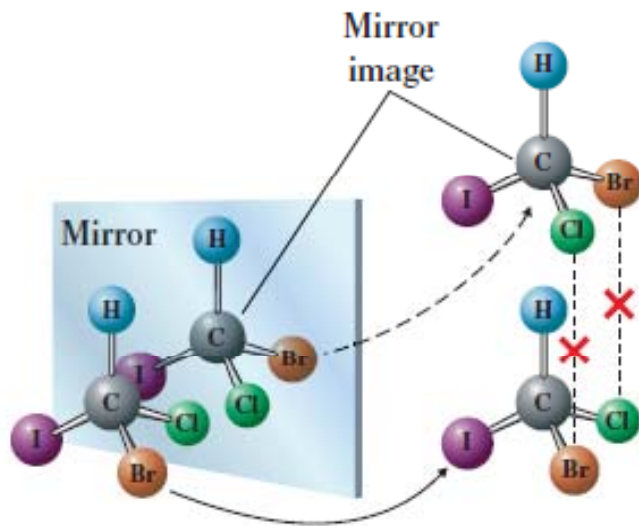
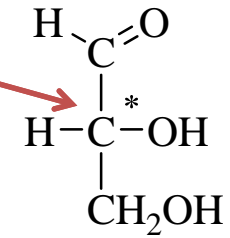
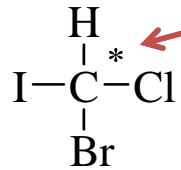
Δομές Υδατανθράκων

Εναντιομέρεια

Χειρόμορφες ενώσεις

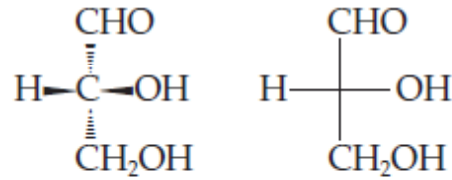
Ασύμμετρο ή στερεογονικό κέντρο

Γλυκεραλδεύδη

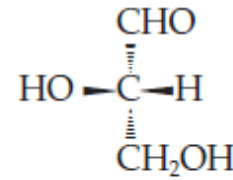
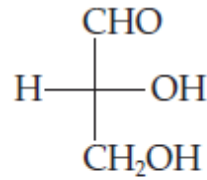


Δομές Υδατανθράκων

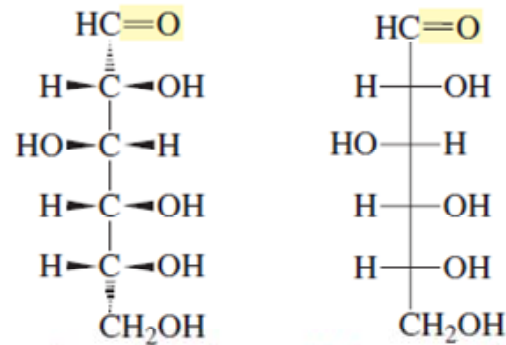
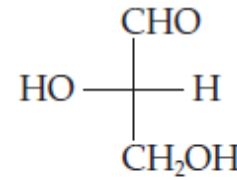
Δομές Fischer



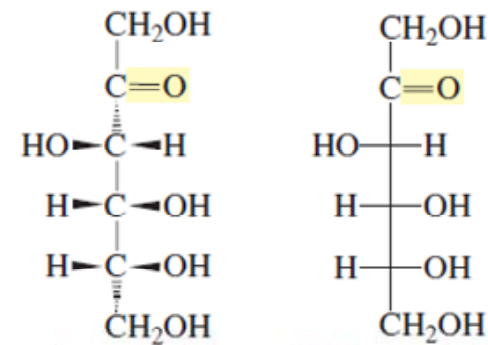
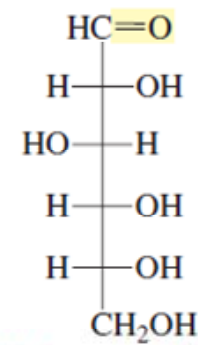
D-Glyceraldehyde



L-Glyceraldehyde



D-γλυκόζη

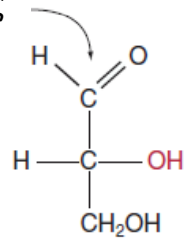


D-φρουκτόζη

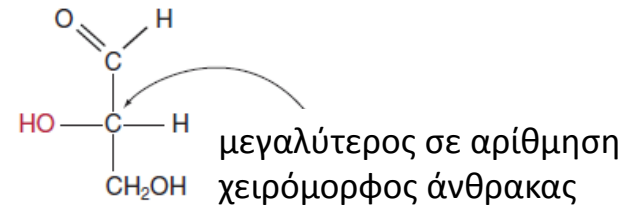
Δομές Υδατανθράκων

D – L Εναντιομερή

Πιο οξειδωμένος άνθρακας

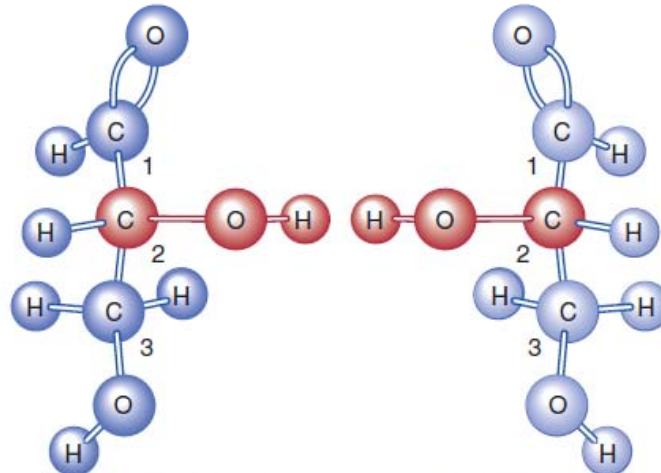


D-γλυκεραλδεύδη



L-γλυκεραλδεύδη

(a)



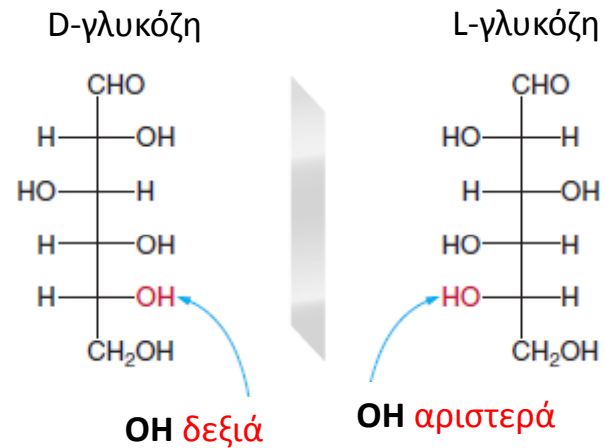
(b)

D-γλυκεραλδεύδη

L-γλυκεραλδεύδη

Δομές Υδατανθράκων

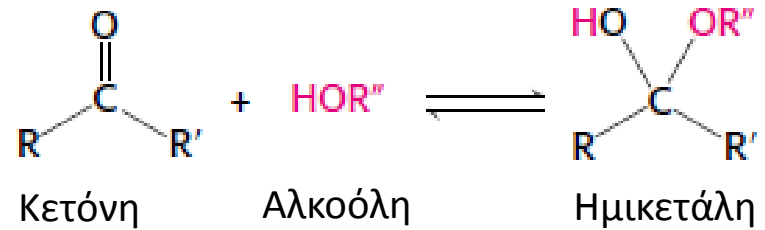
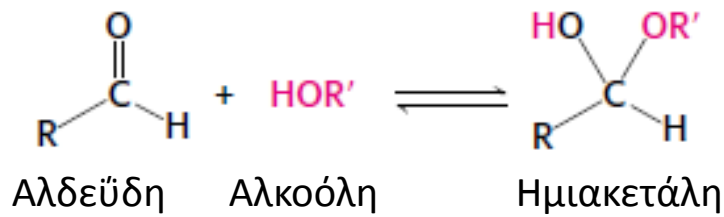
D – L Εναντιομερή



Αν το -OH του μεγαλύτερου σε αρίθμηση χειρόμορφου άνθρακα είναι:

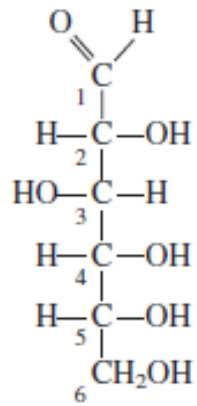
- Δεξιά **D-σάκχαρο**
- Αριστερά **L-σάκχαρο**

Δομές Υδατανθράκων



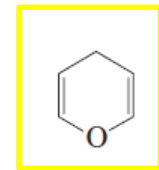
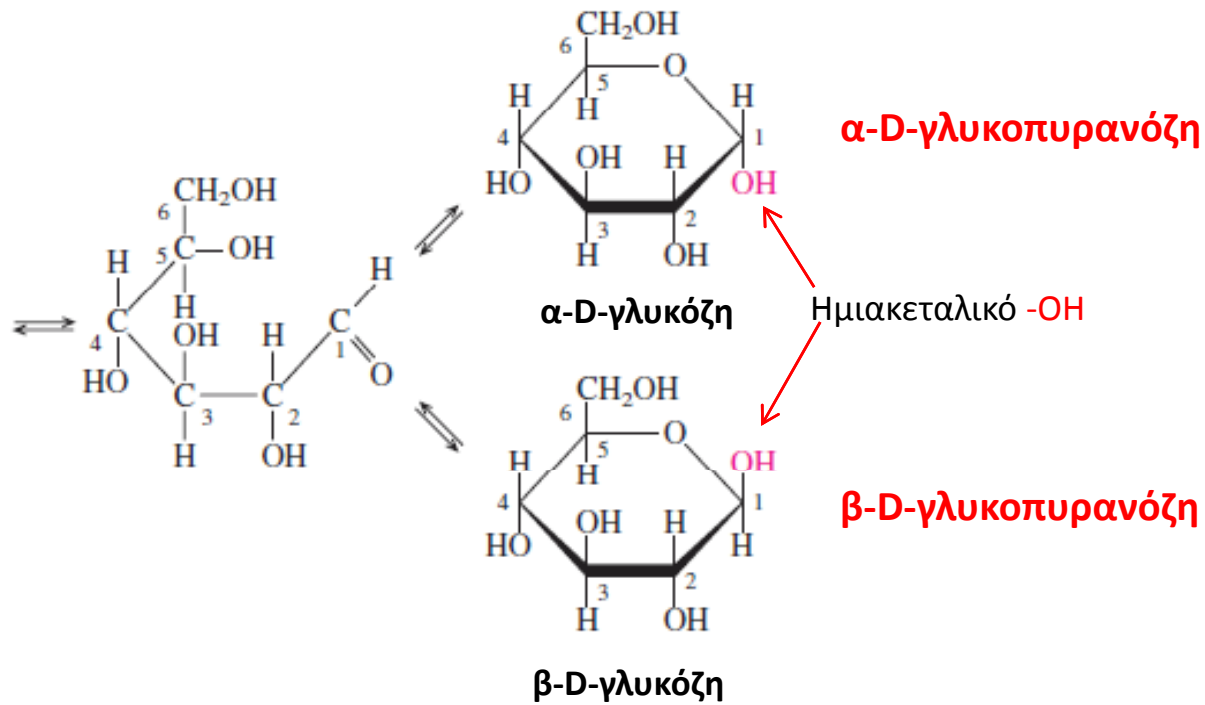
Κυκλοποίηση-Ανωμέρεια

Δομή Fischer



D-γλυκόζη

Δομές Haworth



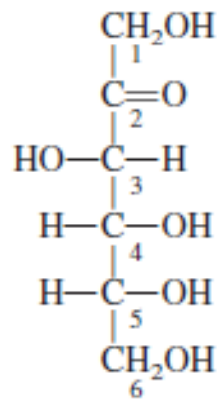
Πυράνιο

Δομές Υδατανθράκων

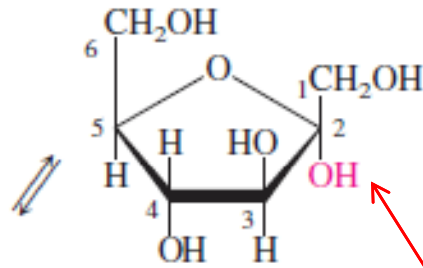
Κυκλοποίηση-Ανωμέρεια

Δομές Haworth

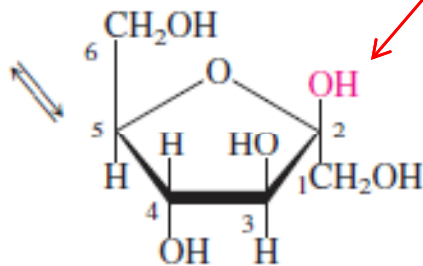
Δομή Fischer



D-φρουκτόζη



α-D-φρουκτόζη

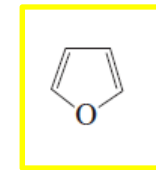


β-D-φρουκτόζη

α-D-φρουκτοφουρανόζη

Ημικεταλικό -OH

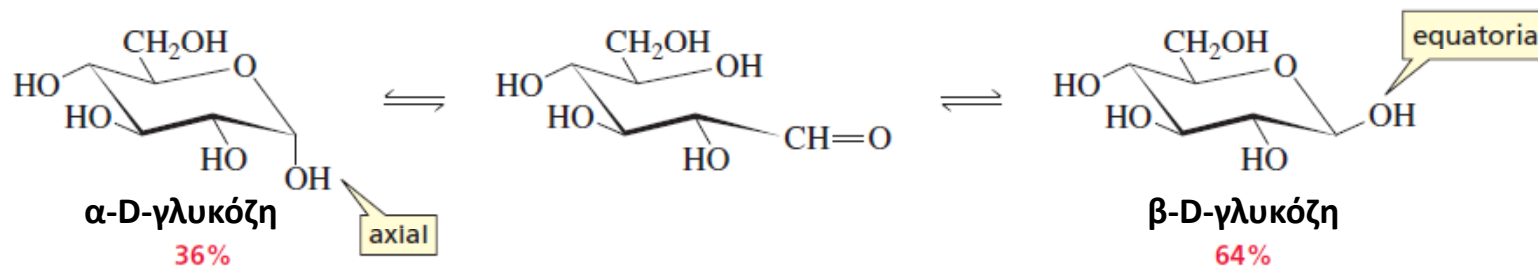
β-D-φρουκτοφουρανόζη



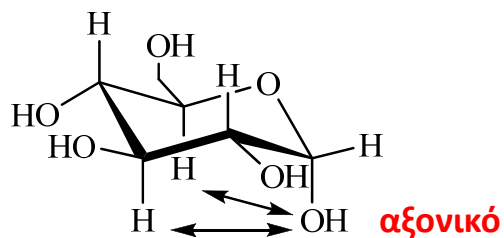
Φουράνιο

Δομές Υδατανθράκων

Δομή Ανακλίντρου



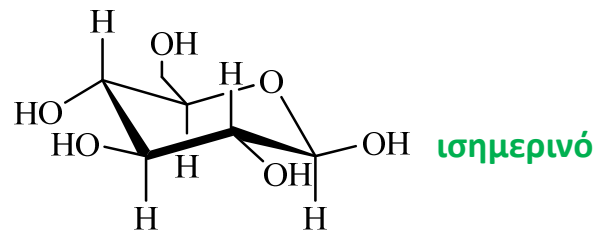
α -D-γλυκόζη



1,3-διαξονικές αλληλεπιδράσεις

36 %

β -D-γλυκόζη



64 %

Χημικές ιδιότητες υδατανθράκων

Αντιδράσεις C=O

- Οξείδωση σε -COOH
- Αναγωγή σε -OH

Αντιδράσεις -OH

- Σχηματισμός εστέρα
- Σχηματισμός αιθέρα
- Οξείδωση σε C=O
- Αναγωγή σε δεοξυ-παράγωγα
- Αντικατάσταση με NH₂, SH, X

Αντιδράσεις ανωμερικού -OH

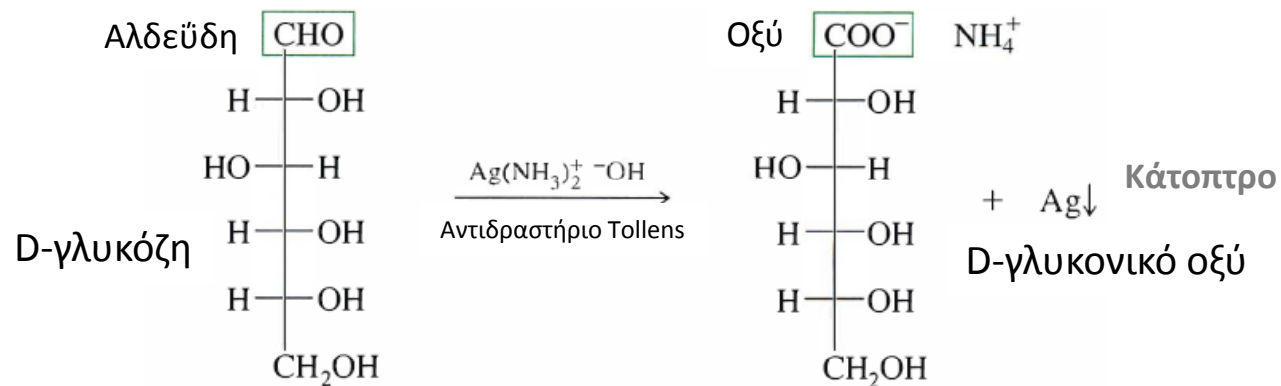
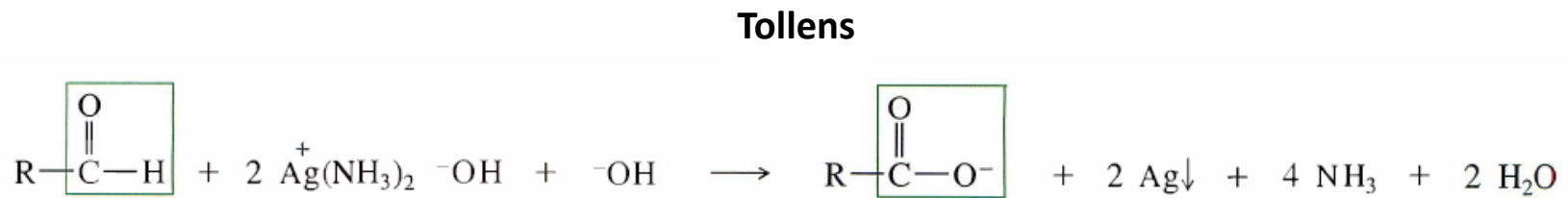
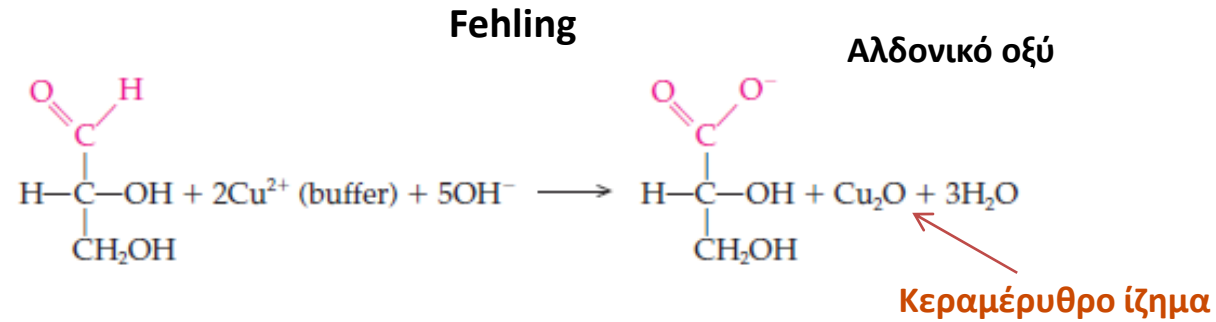
- Σχηματισμός γλυκοζιτών
- Οξείδωση σε λακτόνες

Αντιδράσεις C=O και -OH

- Κυκλικές ημιακετάλες (πυρανόζη/φουρανόζη)
- Ισομερείωση αλδόζης/κετόζης

Αντιδράσεις Υδατανθράκων

1. Οξείδωση

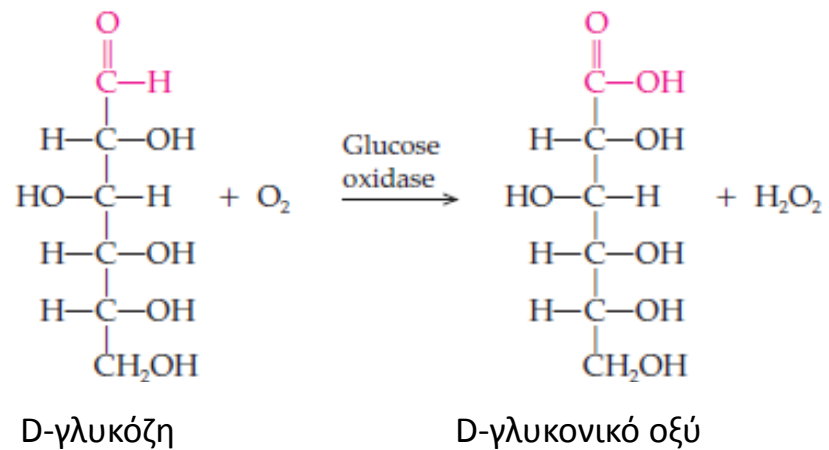


Αντιδράσεις Υδατανθράκων

1. Οξείδωση



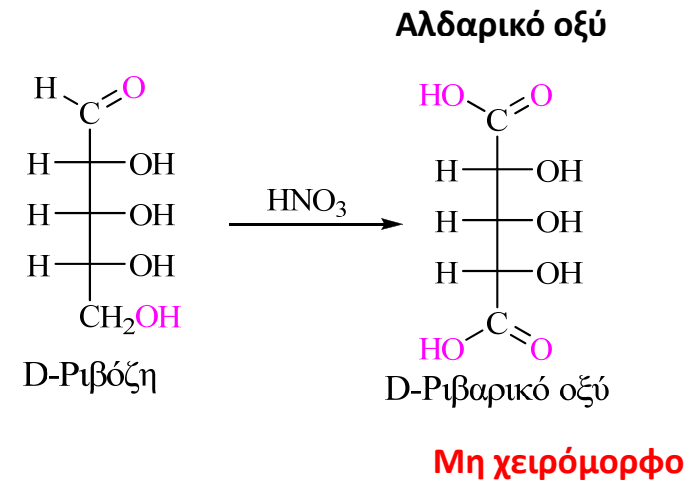
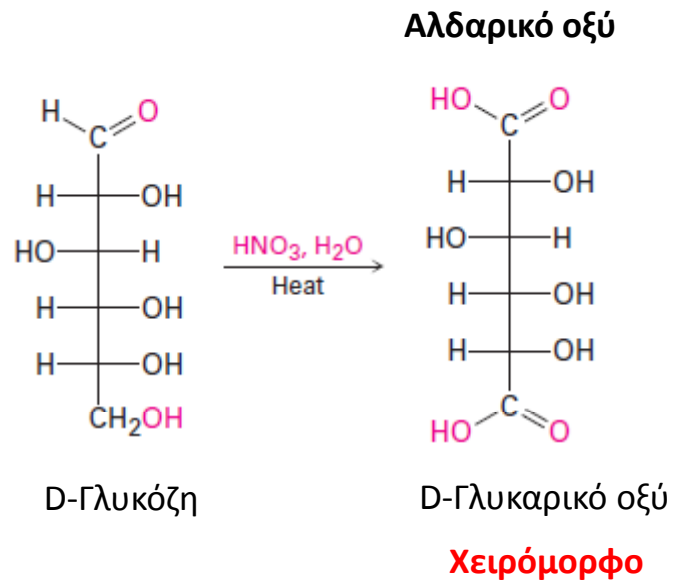
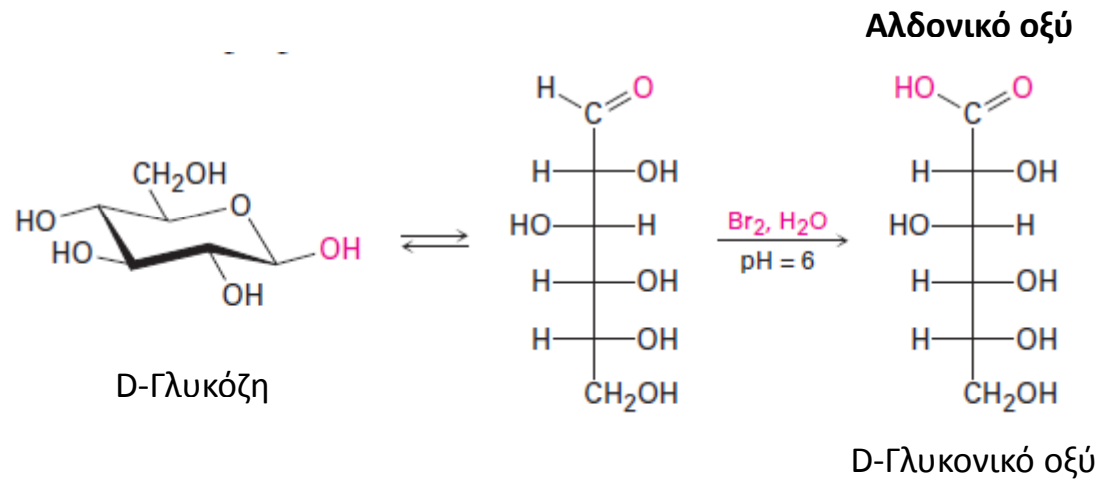
Ενζυμική οξείδωση



Η αντίδραση αυτή χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης της γλυκόζης σε διάλυμα.

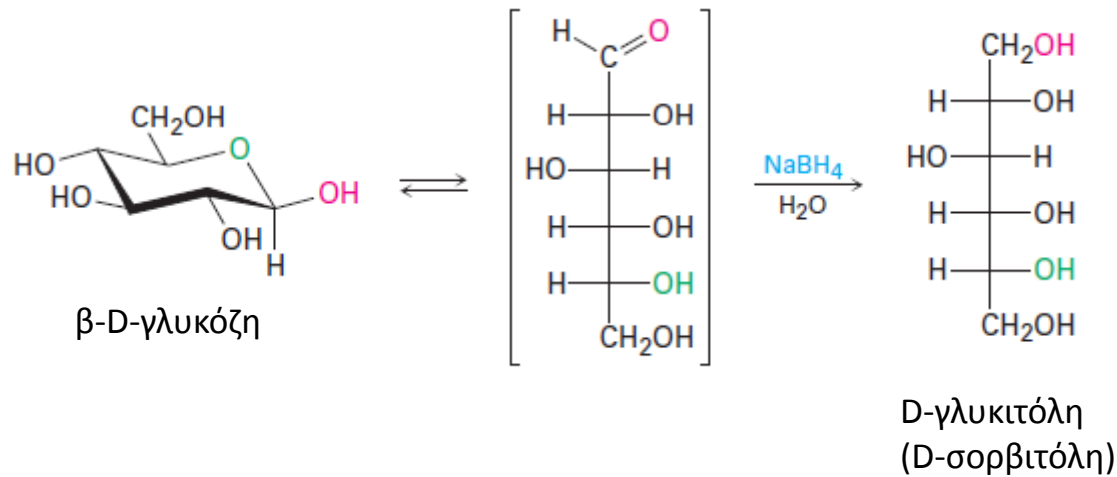
Αντιδράσεις Υδατανθράκων

1. Οξείδωση



Αντιδράσεις Υδατανθράκων

2. Αναγωγή



Γλυκαντικές ύλες (π.χ. σορβιτόλη)

- Χαμηλή θερμιδικής αξίας
- Χρήση από ασθενείς με διαβήτη
- Δεν προκαλούν τερηδόνα

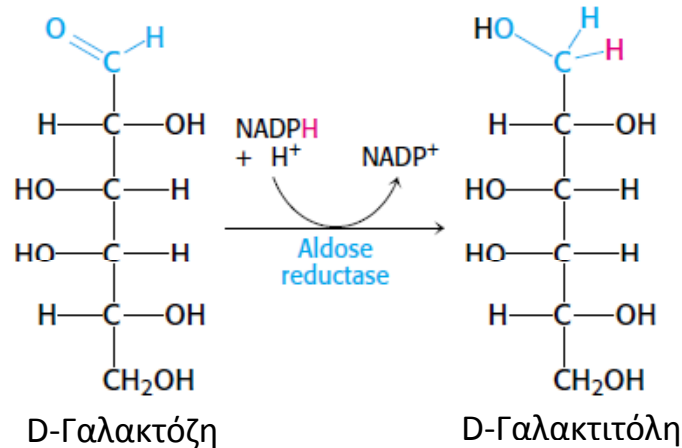
D-σορβιτόλη. Χρησιμοποιείται από τη βιομηχανία τροφίμων ως τεχνητή γλυκαντική ουσία και ως υποκατάστατο ζάχαρης



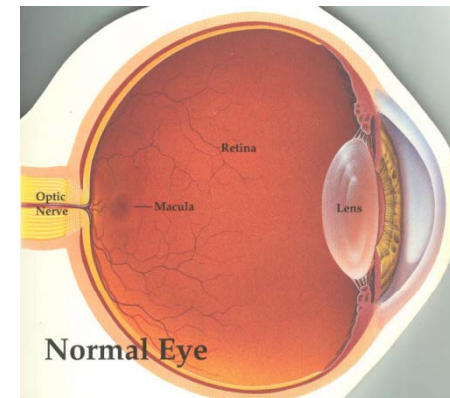
Αντιδράσεις Υδατανθράκων

2. Αναγωγή

Ενζυμική αναγωγή

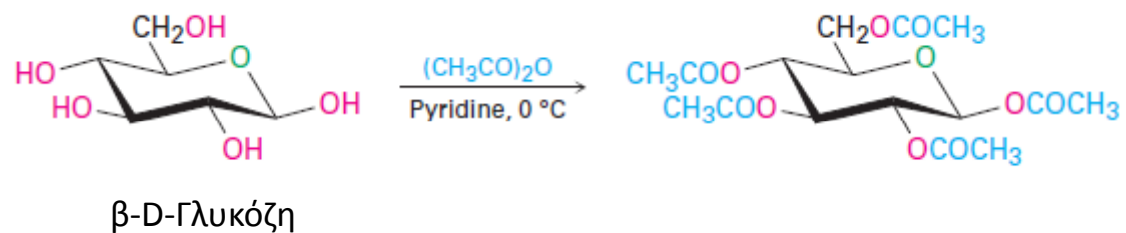


Οι ασθενείς που πάσχουν από **γαλακτοζαιμία** δεν μπορούν να μεταβολίσουν την D-γαλακτόζη. Η συγκέντρωσή της στο αίμα αυξάνεται με αποτέλεσμα η περίσσεια D-γαλακτόζης να ανάγεται σε D-γαλακτιτόλη, η οποία μπορεί να προκαλέσει καταρράκτη στους φακούς και πρόκληση βλάβης στο κεντρικό νευρικό σύστημα. Οι ασθενείς αυτοί δεν πρέπει να καταναλώνουν αγελαδινό γάλα και γαλακτοκομικά προϊόντα που προέρχονται από αυτό.

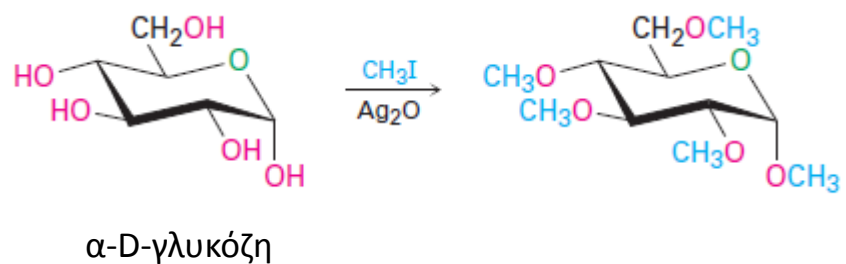


Αντιδράσεις Υδατανθράκων

3. Σχηματισμός εστέρα

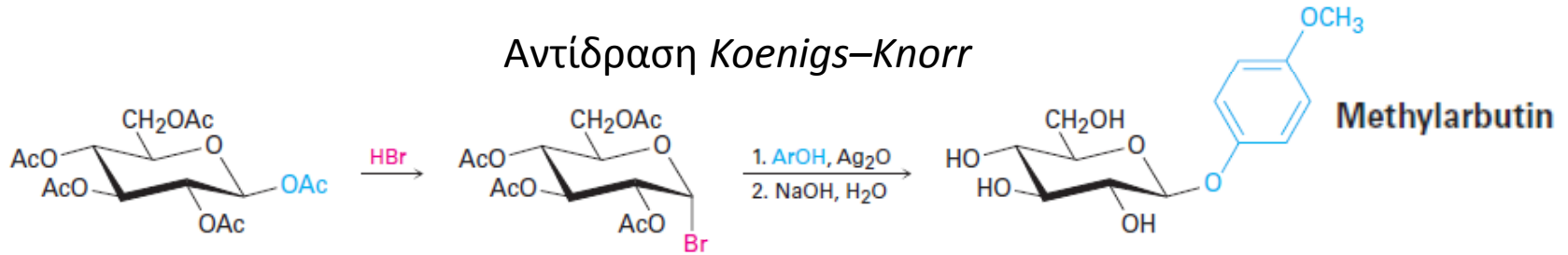


4. Σχηματισμός αιθέρα (Σύνθεση Williamson)



Αντιδράσεις Υδατανθράκων

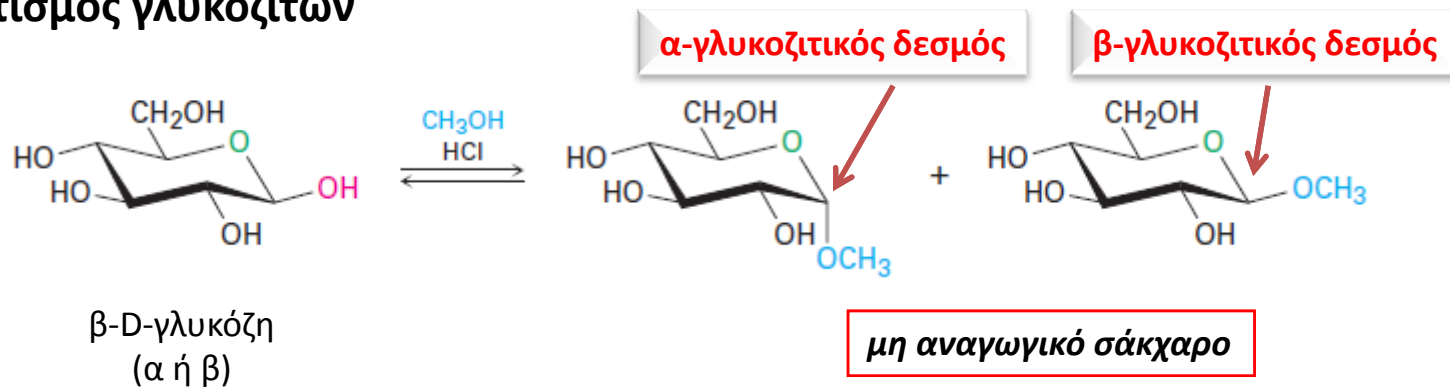
Αντίδραση Koenigs–Knorr



Αρκτοστάφυλλο **Bearberry**

Η **μεθυλο αρβουτίνη** χρησιμοποιείται σαν αντισηπτικό για λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος

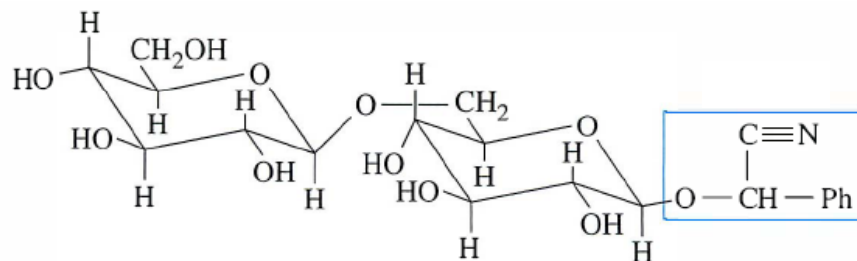
5. Σχηματισμός γλυκοζιτών



Αντιδράσεις Υδατανθράκων

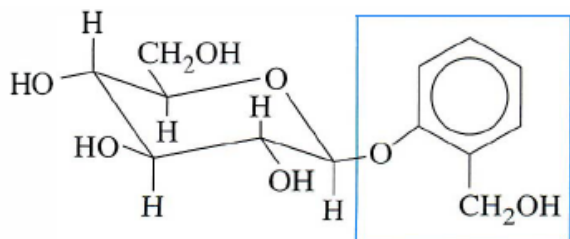
5. Σχηματισμός γλυκοζιτών

Ο-γλυκοζιτικός δεσμός



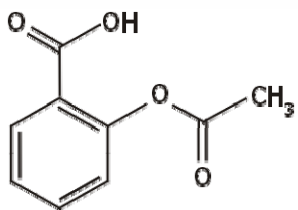
«Βιταμίνη B17» (αμυγδαλίνη ή λετρίνη)

Η επονομαζόμενη «βιταμίνη» B17, γνωστή και ως **αμυγδαλίνη** ή **λετρίνη**, είναι μία ουσία που εντοπίζεται στους πυρήνες των περισσότερων φρούτων, ιδιαίτερα στα βερίκοκα, στα κεράσια, στα μήλα, τα μανταρίνια, τα δαμάσκηνα, στα αχλάδια και τα αμύγδαλα. Έχει παρατηρηθεί πως δρα ευεργετικά για τον οργανισμό, αναστέλλοντας την ανάπτυξη καρκινικών κυττάρων.



Σαλικίνη

Ο Ιπποκράτης κατά τον 5^ο αιώνα π.Χ. χρησιμοποιούσε το φλοιό της ιτιάς για τη θεραπεία του πυρετού και του πόνου. Το 1828 βρέθηκε ότι η ενεργός ουσία του φλοιού της ιτιάς είναι η **σαλικίνη**.



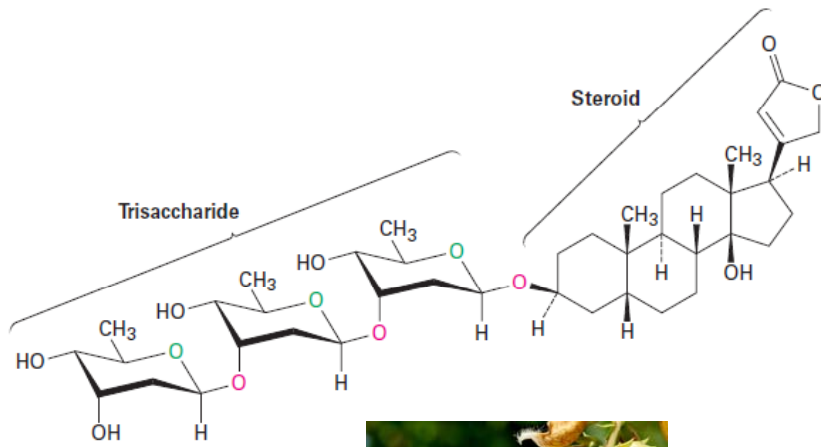
Ακετυλοσαλικυλικό οξύ

Αντιδράσεις Υδατανθράκων

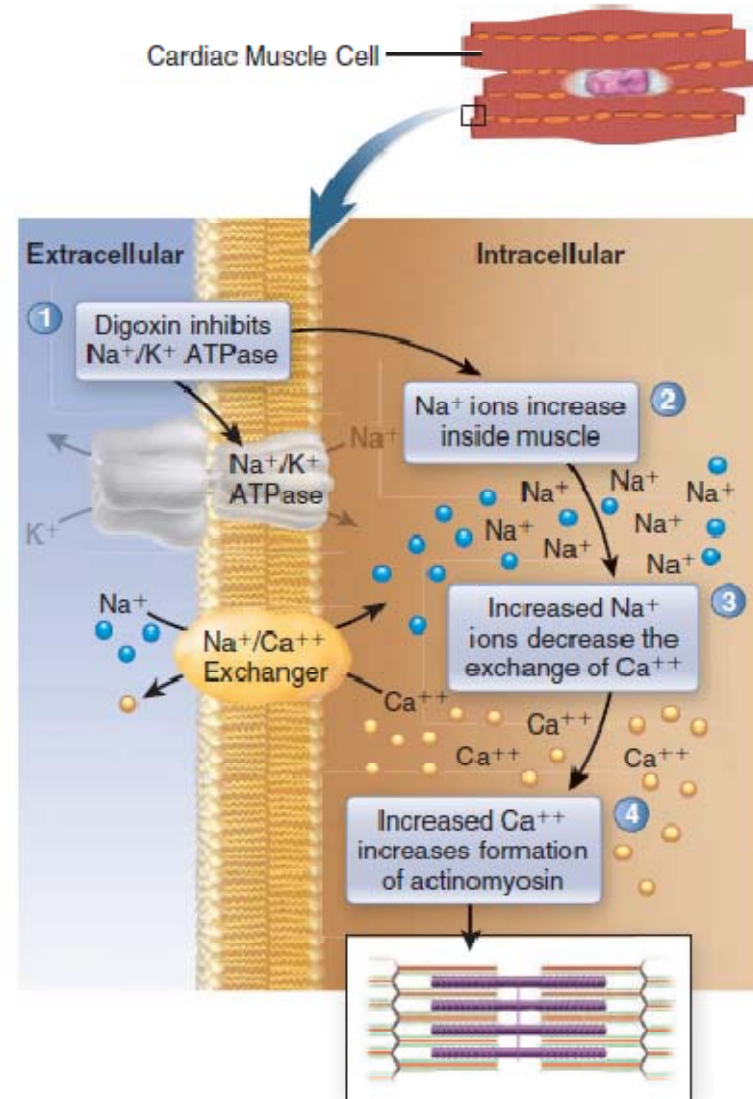
5. Σχηματισμός γλυκοζιτών

Διγιοξίνη

Είναι συστατικό του φυτού **δακτυλίτιδα**.
Χρησιμοποιείται ως **καρδιοτονωτικό**.



Mechanism of Action of Digoxin

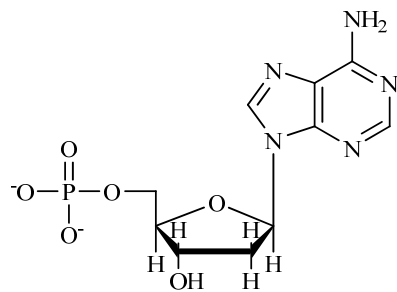


Αντιδράσεις Υδατανθράκων

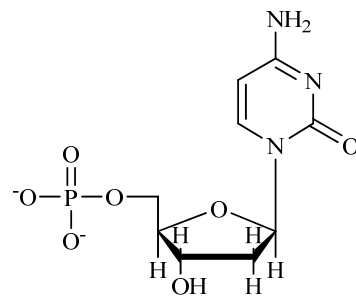
5. Σχηματισμός γλυκοζιτών

N-γλυκοζιτικός δεσμός

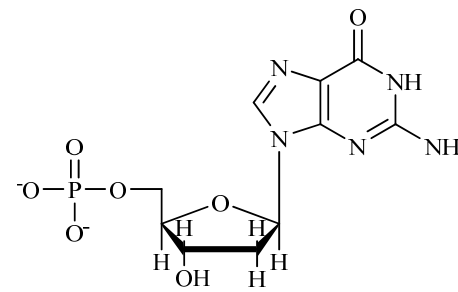
Νουκλετίδια



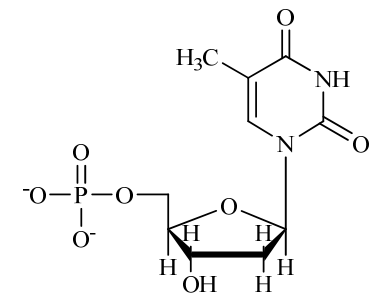
Αδενίνη



Κυτοσίνη



Γουανίνη



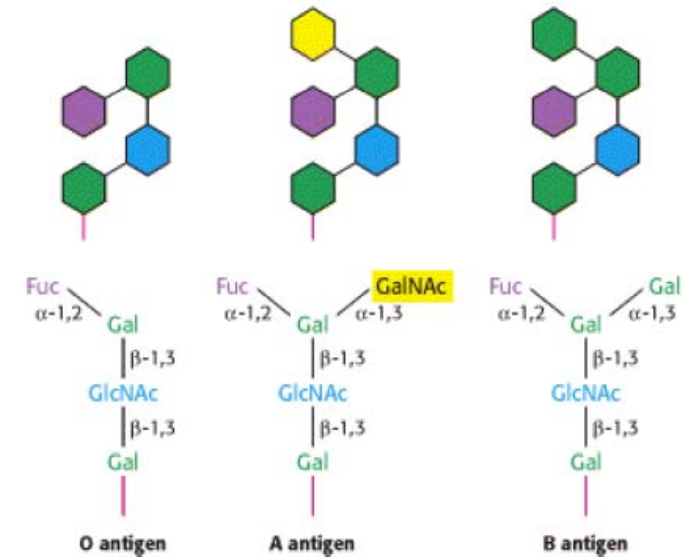
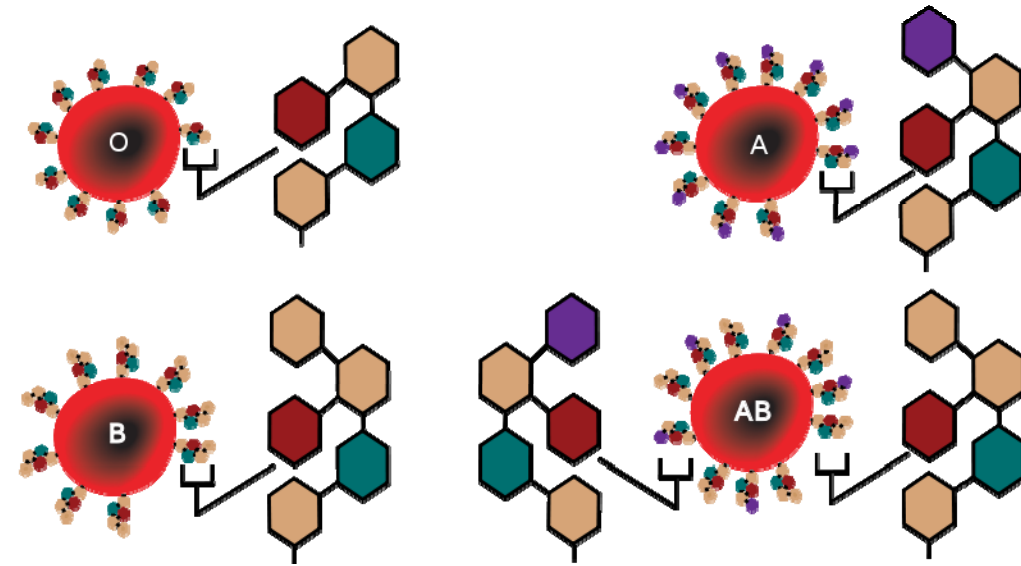
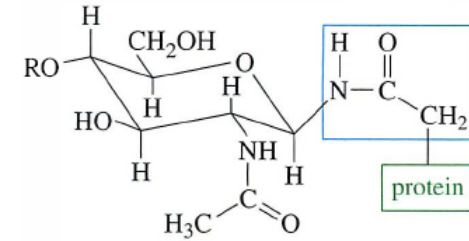
Θυμίνη

Αντιδράσεις Υδατανθράκων

5. Σχηματισμός γλυκοζιτών

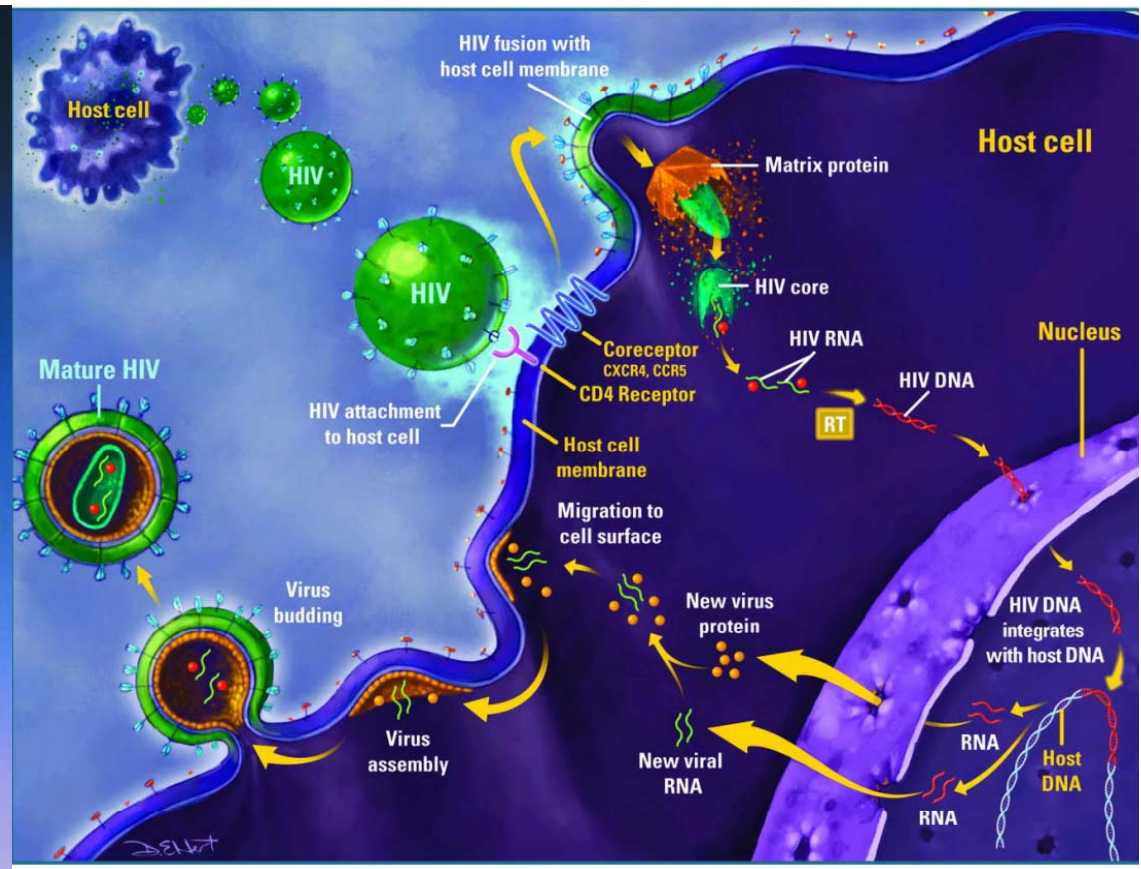
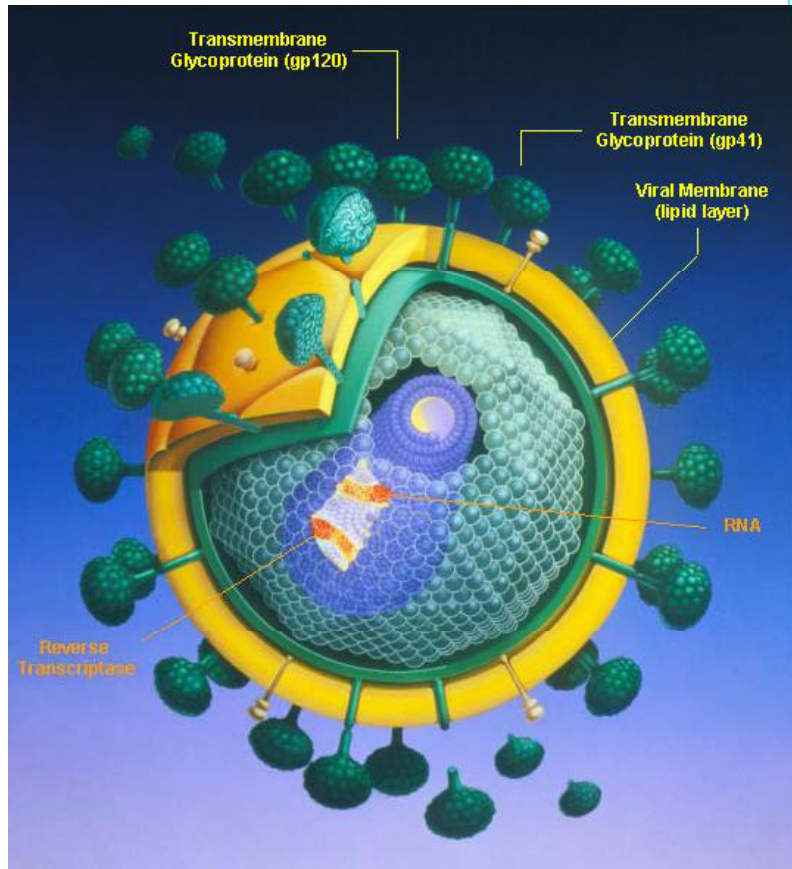
Γλυκοπρωτεΐνες

Ομάδες αίματος



Γλυκοπρωτεΐνες

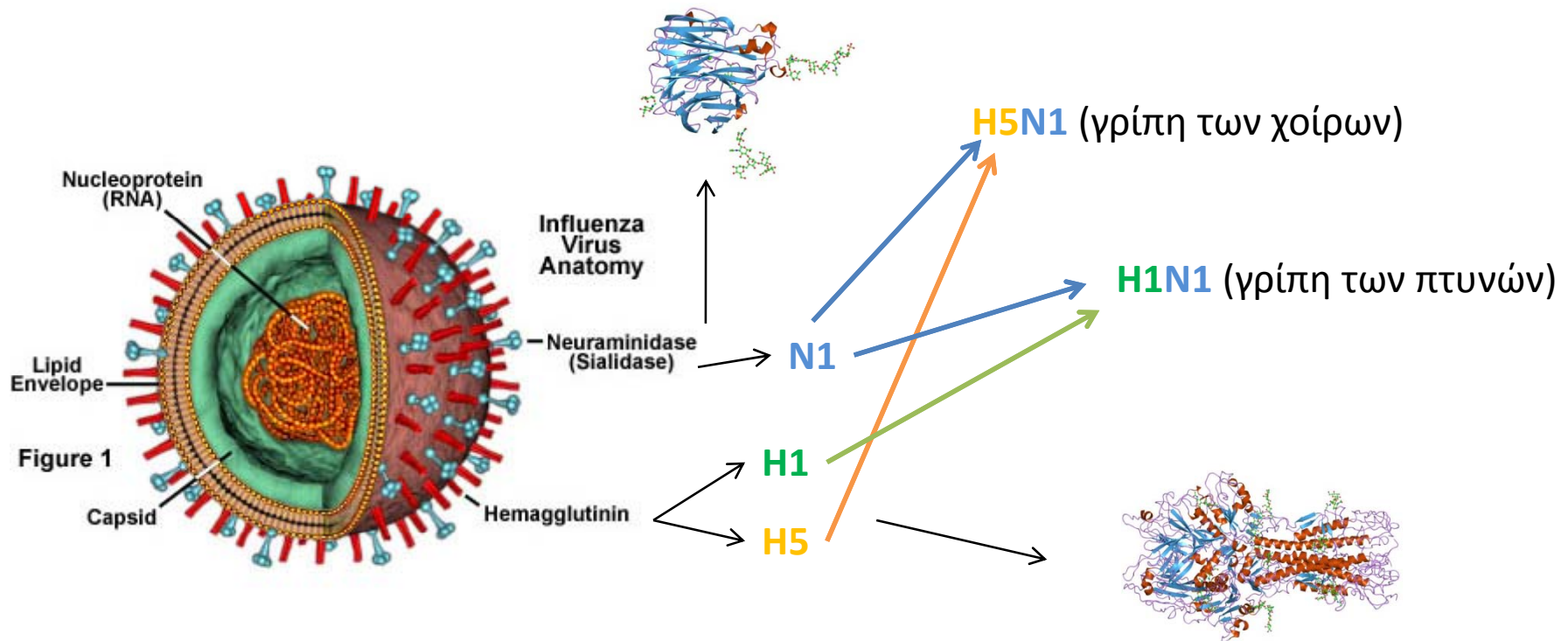
HIV



Γλυκοπρωτεΐνες

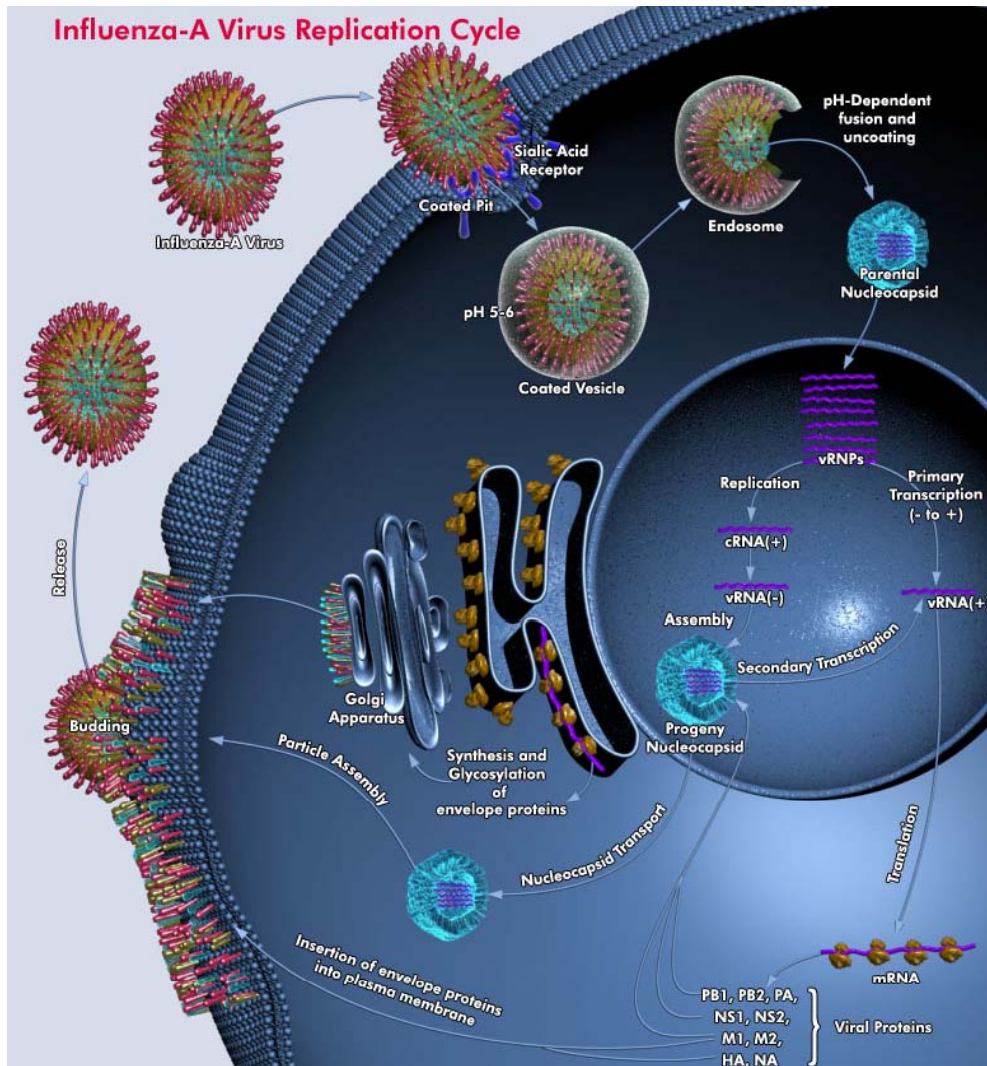
Ιός της γρίπης

Ο ιός της γρίπης ταξινομείται ανάλογα με τη **γλυκοπρωτεΐνη αιμαγλουτινίνη (Hemagglutinin)** που έχει στην επιφάνειά του και ανάλογα το ένζυμο **νευραμινιδάση (Neuraminidase)**

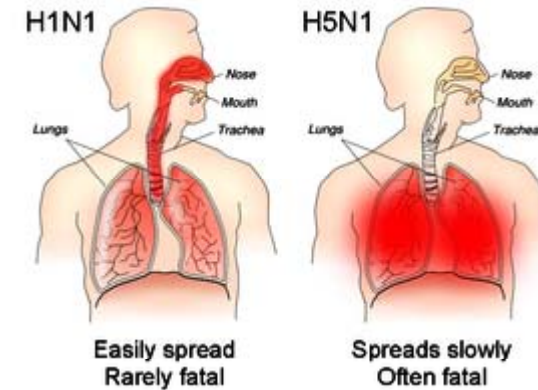


Γλυκοπρωτεΐνες

Ιός της γρίπης



Ο ιός προσδένεται σε υδατάνθρακες σιαλικού οξέος που βρίσκονται σε γλυκοπρωτεΐνες στην επιφάνεια του ανθρώπινου κυττάρου. Η πρόσδεση γίνεται μέσω της γλυκοπρωτεΐνης **αιμαγλουτινίνης** του ιού. Για να απελευθερωθεί ο ιός μέσα στο κύτταρο η αιματογλουτινίνη διασπάται από ανθρώπινες πρωτεάσες. Οι πρωτεάσες που αναγνωρίζουν την αιματογλουτινίνη του H1N1 ή του H5N1 διαφέρουν οπότε κάθε ιός έχει ξεχωριστή παθοφυσιολογία

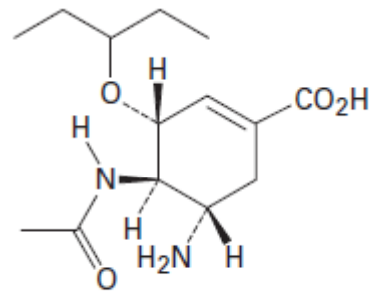


Μετά το σχηματισμό του ιού αυτός βρίσκεται προσδεμένος στην επιφάνεια του ανθρώπινου κυττάρου. η πρόσδεση γίνεται από την ιική γλυκοπρωτεΐνη **αιματογλουτινίνη**. Ο ιός για να απελευθερωθεί το ένζυμο **νευραμινιδάση** διασπά κατάλοιπα σιαλικού οξέος ανθρώπινων γλυκοπρωτεϊνών και έτσι απελευθερώνεται για να πρόσβάλει και άλλα κύτταρα.

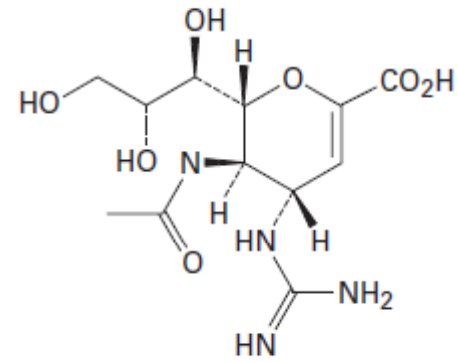
Γλυκοπρωτεΐνες

Ιός της γρίπης

Αναστολείς νευραμινιδάσης



Oseltamivir
(Tamiflu)

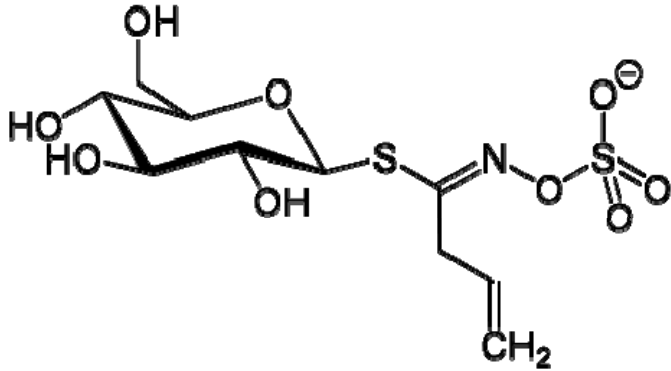


Zanamivir
(Relenza)

Αντιδράσεις Υδατανθράκων

5. Σχηματισμός γλυκοζιτών

S-γλυκοζιτικός δεσμός



Σινιγρίνη

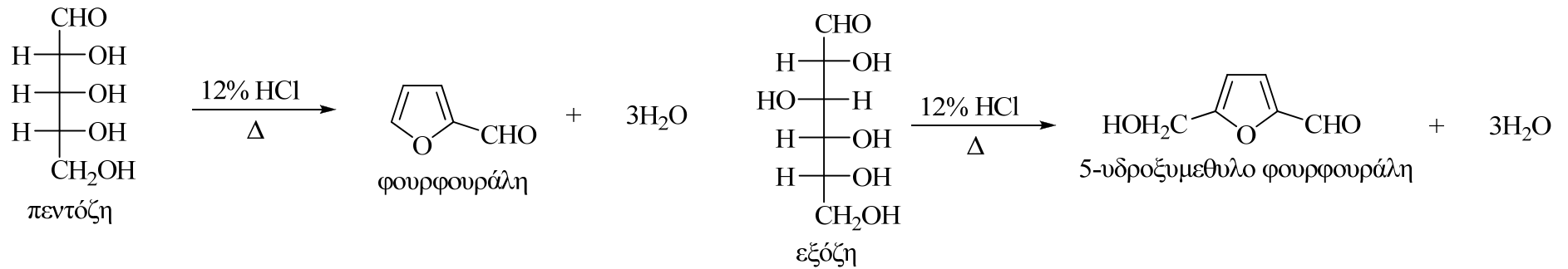
Περιέχεται στο κουνουπίδι και λάχανα.

Ευθύνεται για την καυτερή γεύση στη μουστάρδα.

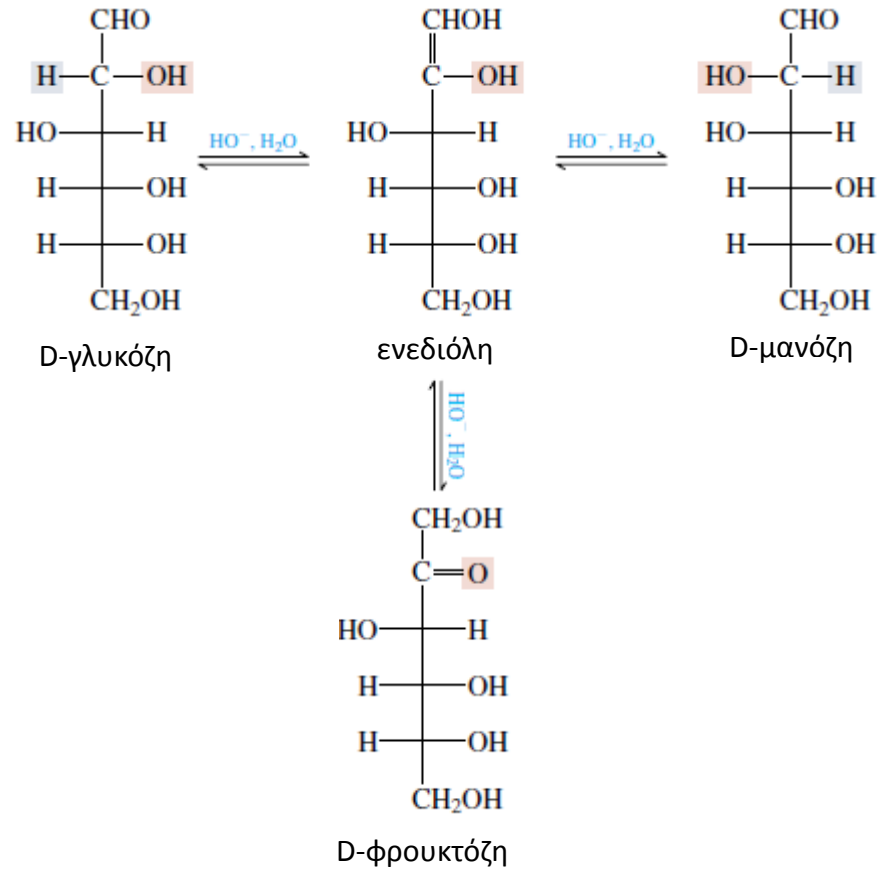


Αντιδράσεις Υδατανθράκων

6. Αφυδάτωση



7. Επίδραση βάσεων



Αντιδράσεις αμαύρωσης

- Οξειδωτική αμαύρωση
 - Μη οξειδωτική αμαύρωση
 - Μελανοΐδινες
 - Καραμελοποίηση
 - Σάκχαρα με θέρμανση
 - παρασκευή σιροπιών
 - Αντιδράσεις Maillard
- Ενζυμικές
 - Μη ενζυμικές



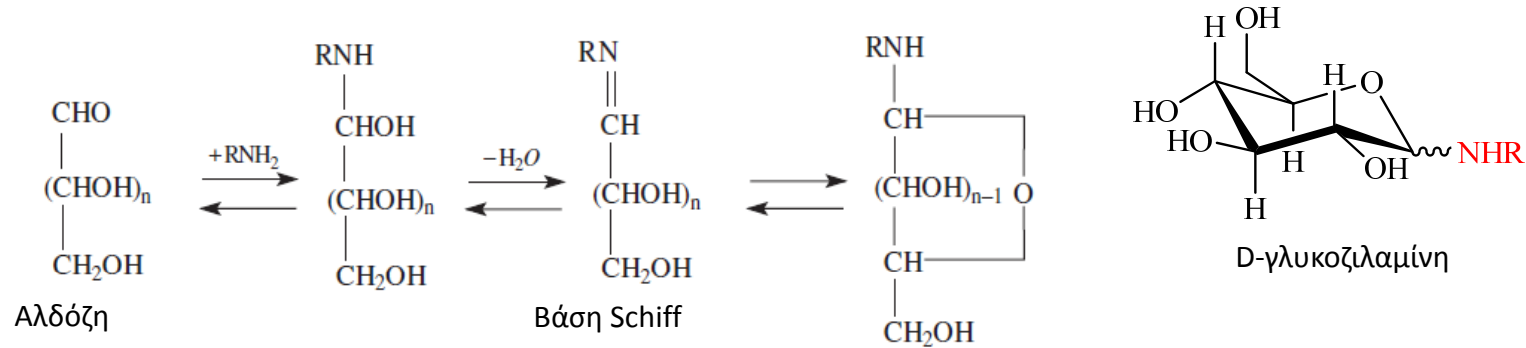
Αντιδράσεις αμαύρωσης

Μη ενζυμικές

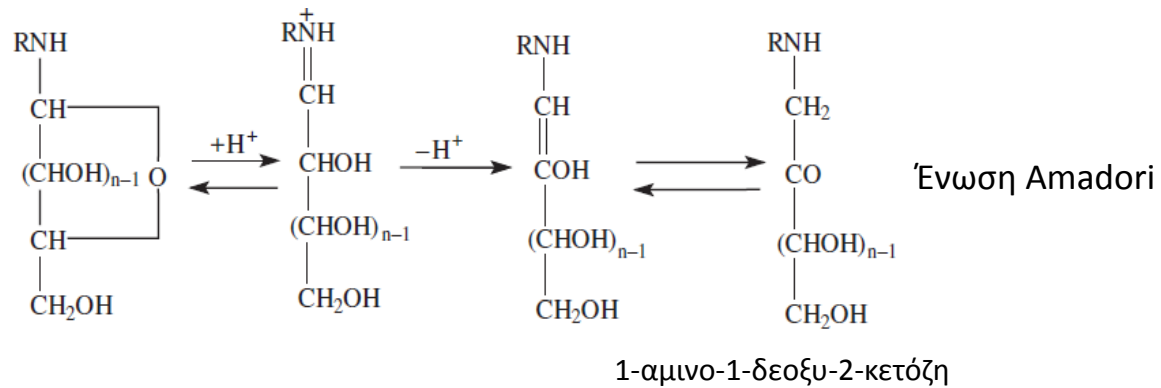
<i>No.</i>	<i>Symptom</i>	<i>Initial</i>	<i>Stage</i>	
			<i>Intermediate</i>	<i>Final</i>
1.	Production of colour of discoloration	—	+	+++
2.	Production of flavour or off-flavour	—	+	++
3.	Production of water	+	+	+
4.	Production of carbon dioxide	?	+	?
5.	Lowering of pH	?	?	?
6.	Increasing reducing power (antioxidant activity)	+	+	+
7.	Decreasing solubility	—	—	+
8.	Loss of vitamin C activity	+	—	—
9.	Loss of biological value of protein	+	+	+
10.	Chelation of metals	—	?	+
11.	Development of toxicity	—	?	?
12.	Production of fluorescence	—	+	+

Αντιδράσεις Maillard

1. Αρχικό στάδιο: Σχηματισμός N-γλυκοζίτη

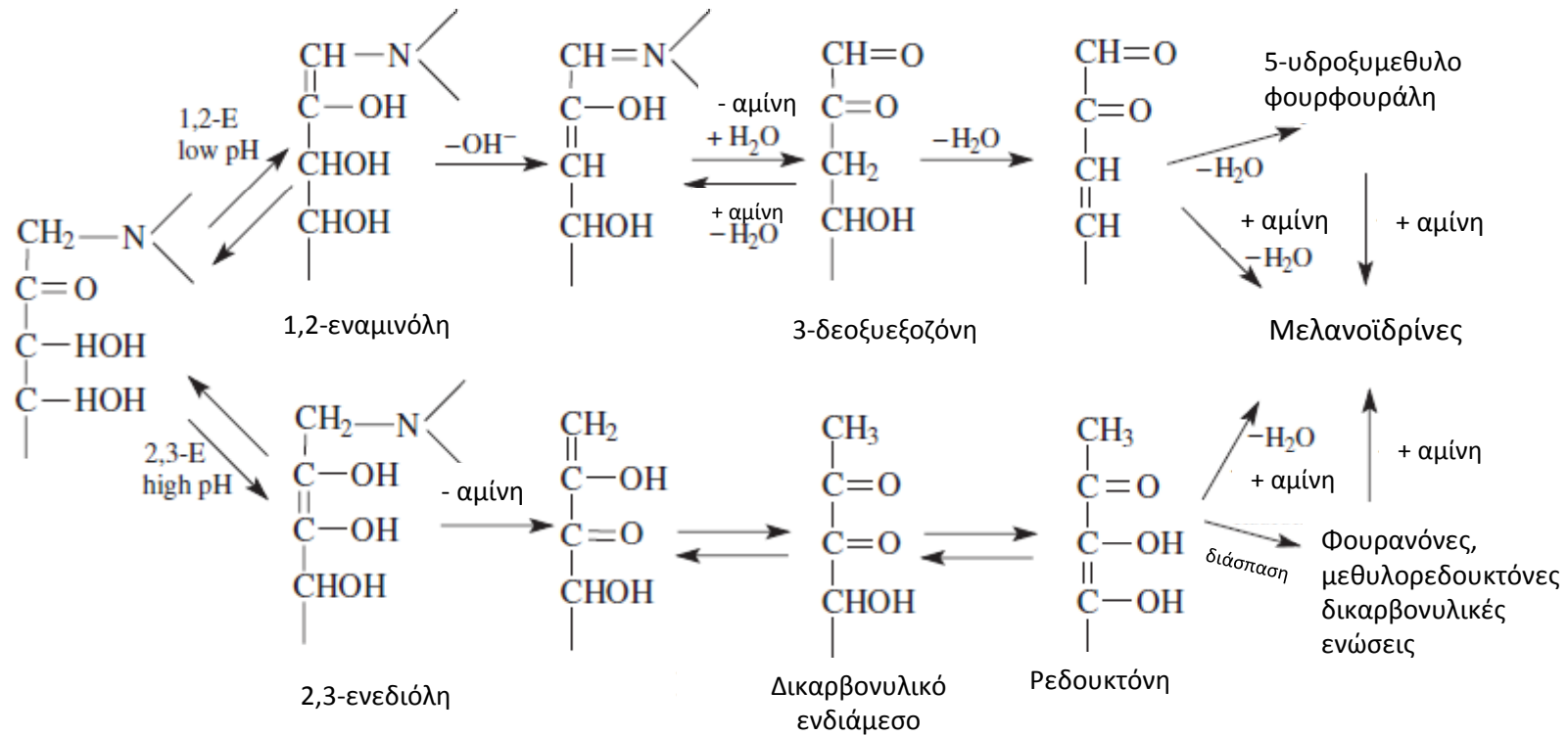


2. Μετασχηματισμός Amadori



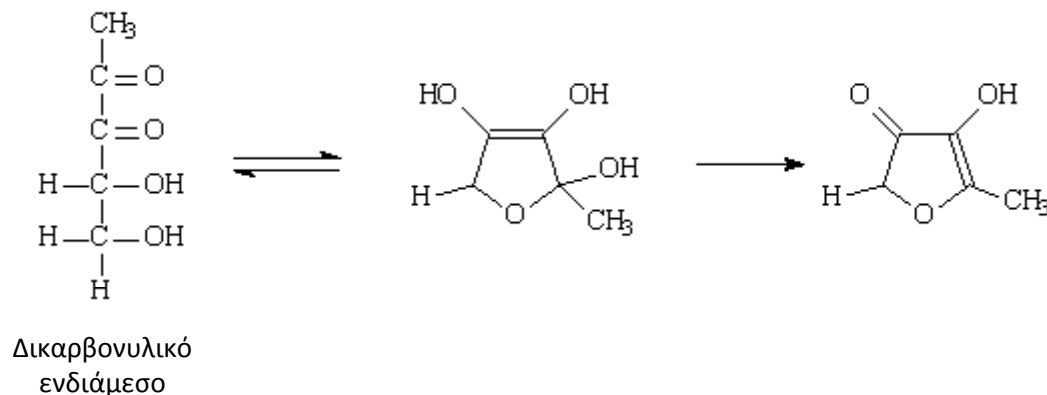
Αντιδράσεις Maillard

3. Αντιδράσεις των ενώσεων Amadori



Αντιδράσεις Maillard

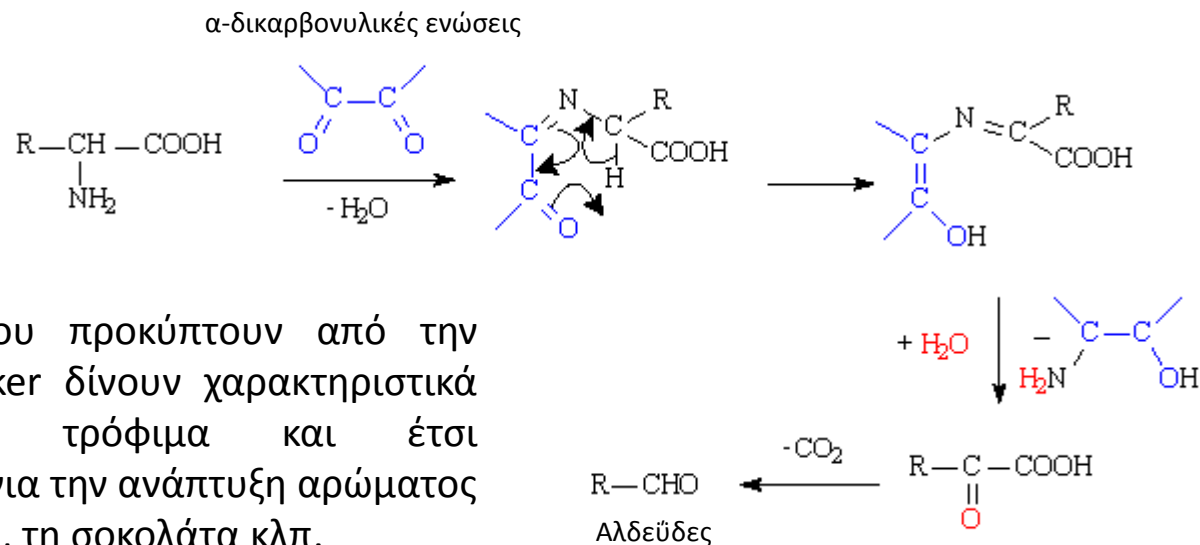
3. Τελικά στάδια



Μαλτόζη

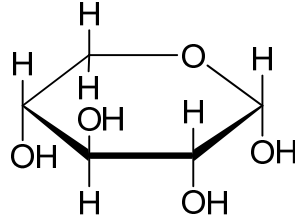
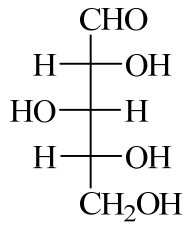
Ουσία με υπόπικρη γεύση που χρησιμοποιείται για τη βελτίωση της γεύσης σε ποτά και σοκολάτα.

4. Αντίδραση Strecker



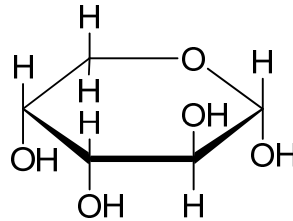
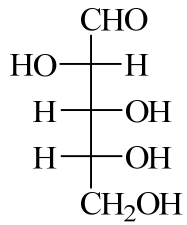
Μονοσακχαρίτες

Πεντόζες



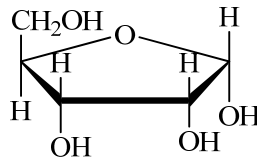
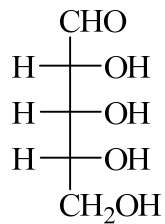
D-ξυλόζη

Άχυρα, ξύλο, φρούτα



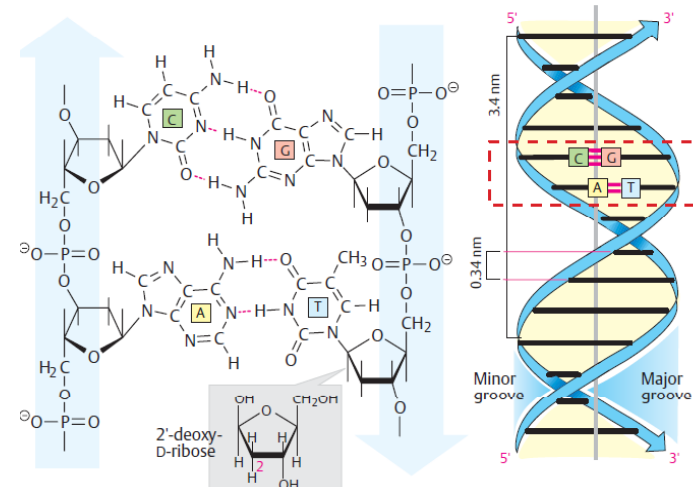
D-αραβινόζη

Κόμμεα, πηκτινικές ύλες, φρούτα



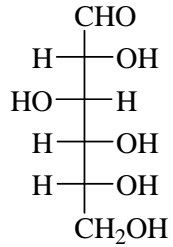
D-ριβόζη

Νουκλεϊνικά οξέα, συνένζυμα και βιταμίνη B₁₂



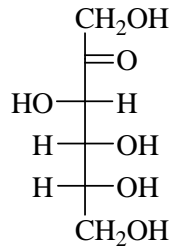
Μονοσακχαρίτες

Εξόζες



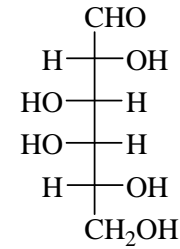
Γλυκόζη

Συστατικό πολλών ολιγοσακχαριτών, πολυσακχαριτών και γλυκοζιτών. Παρασκευάζεται από υδρόλυση του αμύλου.



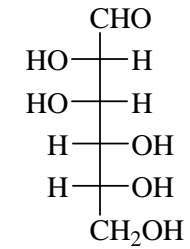
Φρουκτόζη

Μέλι, φρούτα και μελάσα. Παρασκευάζεται από την υδρόλυση ινουλίνης.



Γαλακτόζη

Σταφύλια, ελιές, συστατικό της λακτόζης.



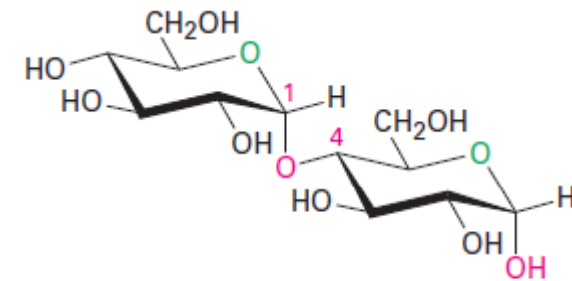
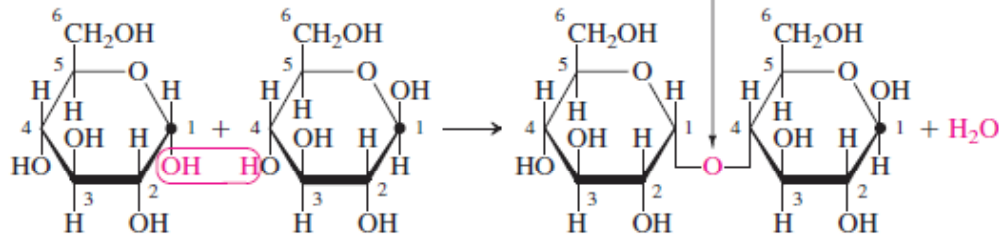
Μαννόζη

Εσπεριδοειδή, μελάσα, ελιές

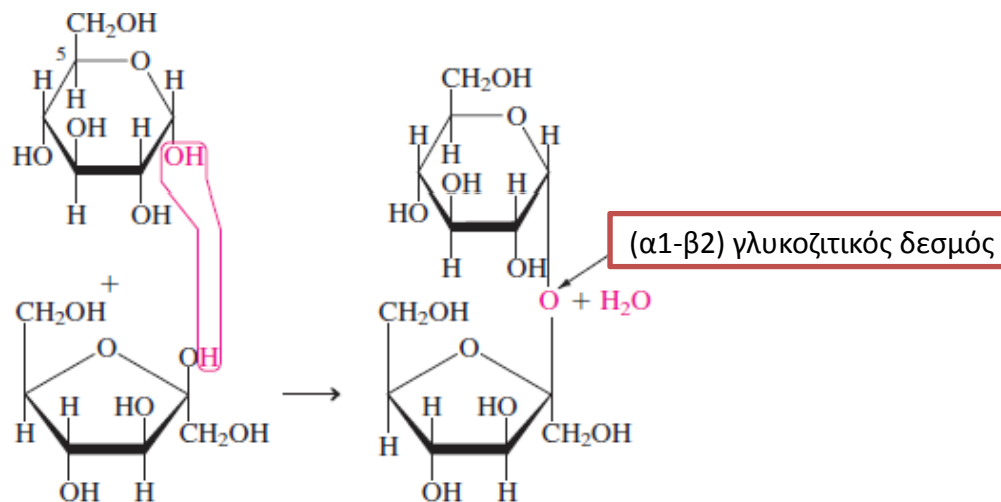
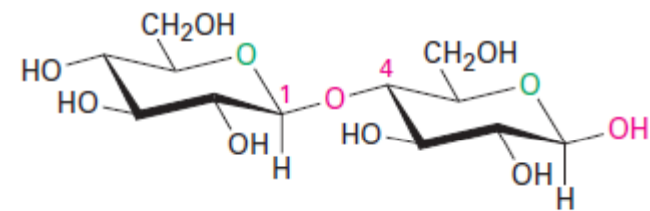
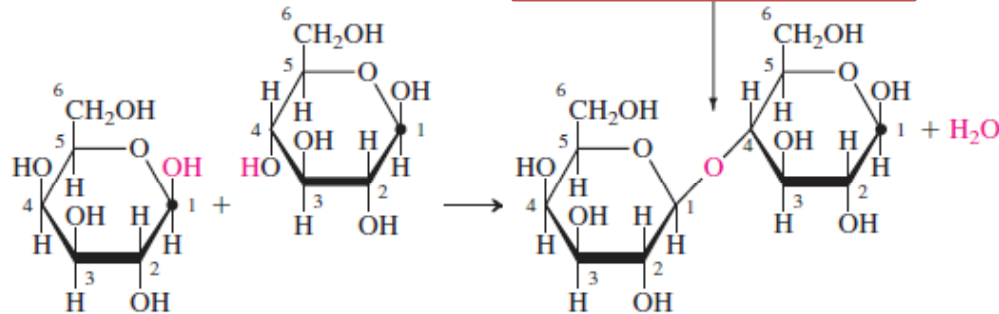


Ολιγοσακχαρίτες

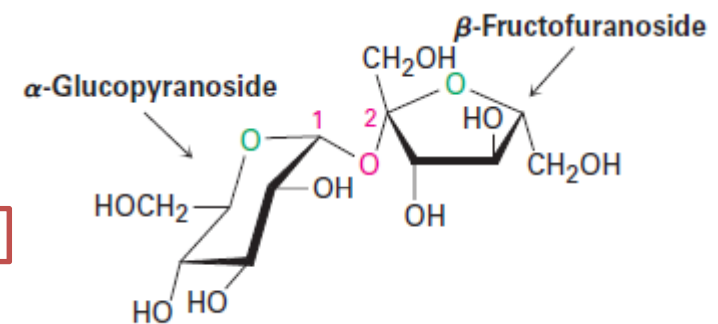
α (1-4) γλυκοζιτικός δεσμός



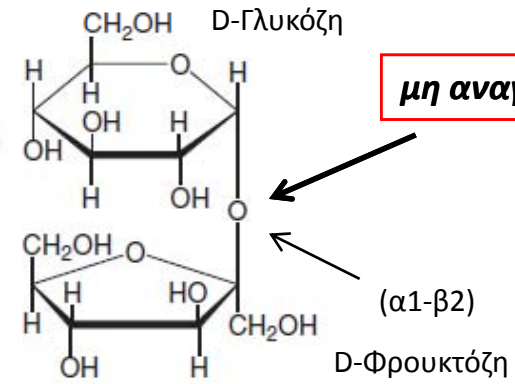
β (1-4) γλυκοζιτικός δεσμός



(α1-β2) γλυκοζιτικός δεσμός



Ολιγοσακχαρίτες

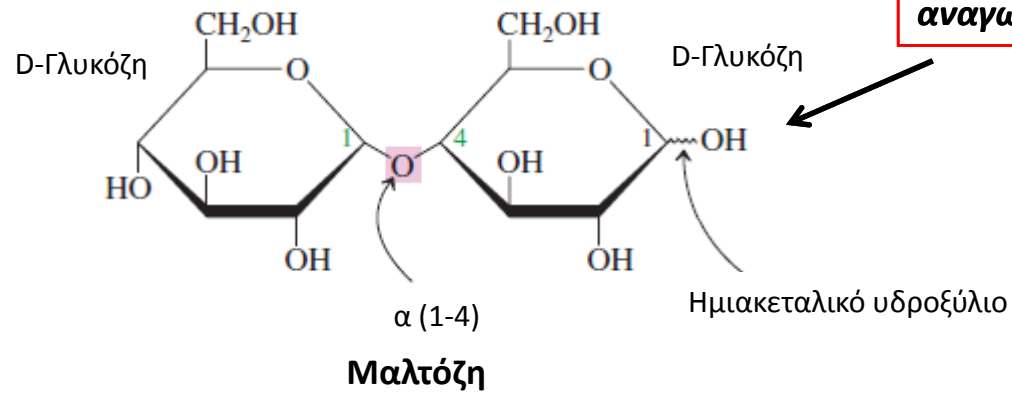


μη αναγωγικό σάκχαρο

Σουκρόζη (σακχαρόζη)



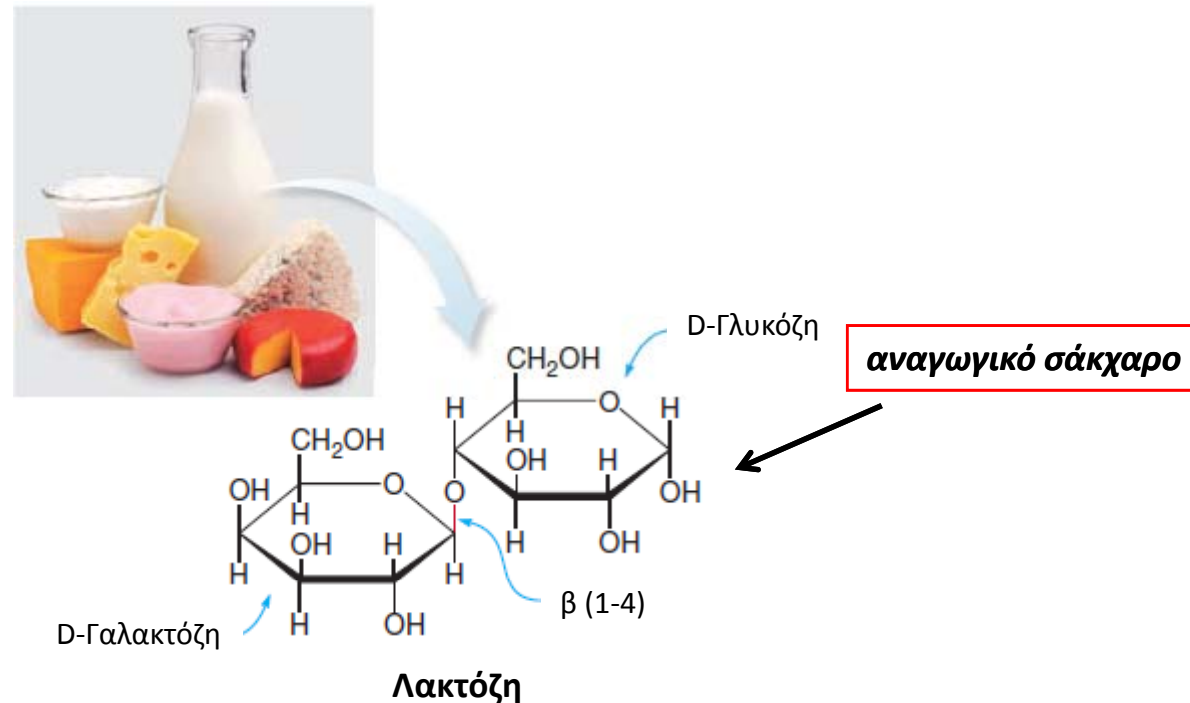
Κριθάρι



αναγωγικό σάκχαρο

Μαλτόζη

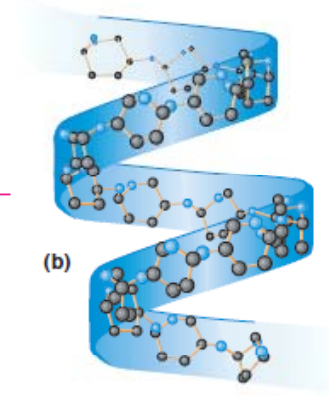
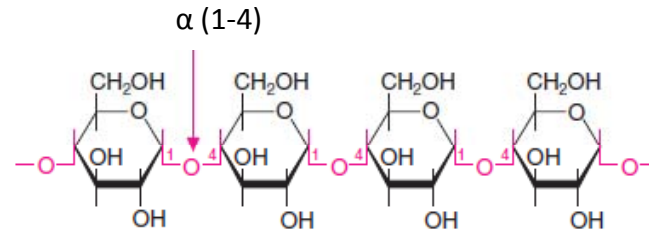
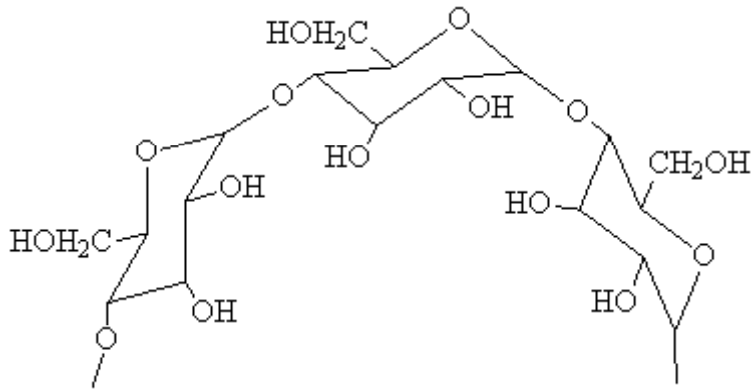
Ολιγοσακχαρίτες



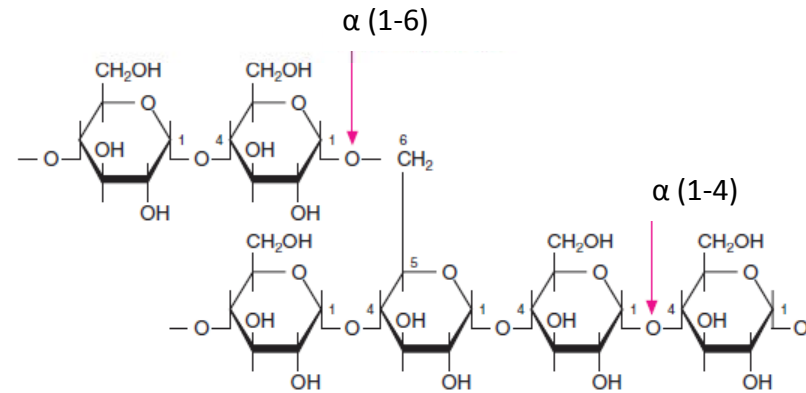
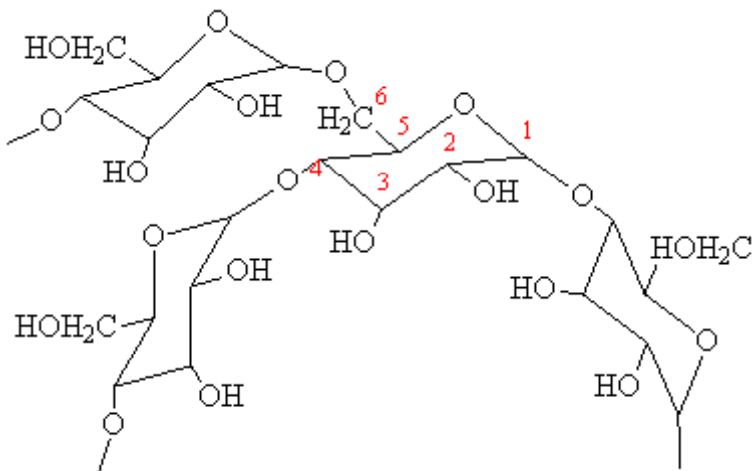
Δυσανεξία λακτόζης. Δημιουργείται στην περίπτωση ανεπάρκειας του ενζύμου λακτάση. Η άπεπτη λακτόζη εποικοδομείται από τους μικροοργανισμούς στο έντερο παράγοντας μεθάνιο, υδρογόνο (φούσκωμα) καθώς και γαλακτικό οξύ. Το τελευταίο είναι ωσμωτικά ενεργό προκαλώντας είσοδο νερού στο έντερο (διάρροια).

Πολυσακχαρίτες - Άμυλο

Άμυλόζη (α 1-4)



Άμυλοπηκτίνη ευθεία (α 1-4) - διακλάδωση (α 1-6)



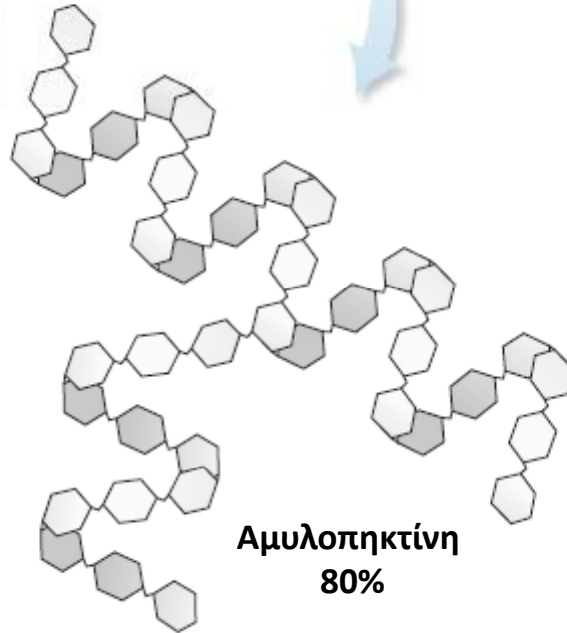
Πολυσακχαρίτες - Άμυλο



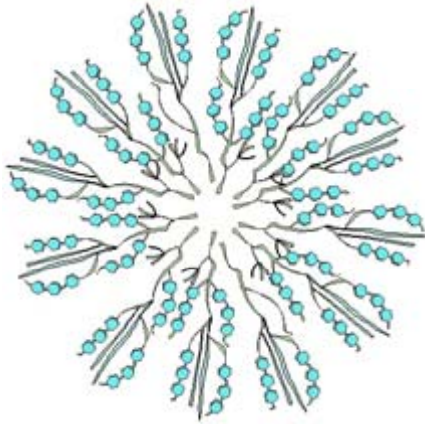
Κοτσάνι σιταριού



Καρπός σιταριού



Άμυλο



Αμυλόκοκκοι

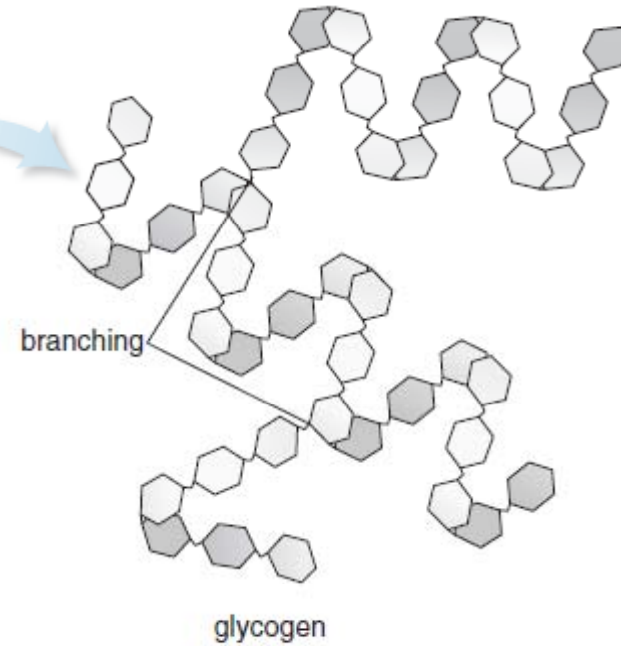
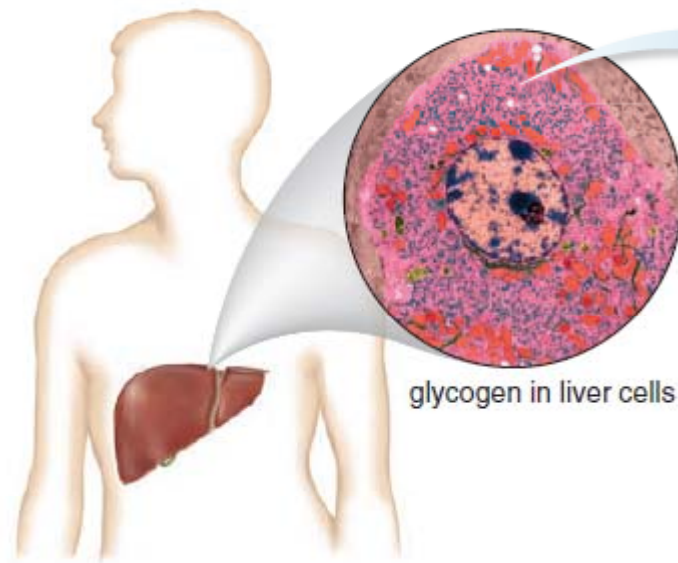
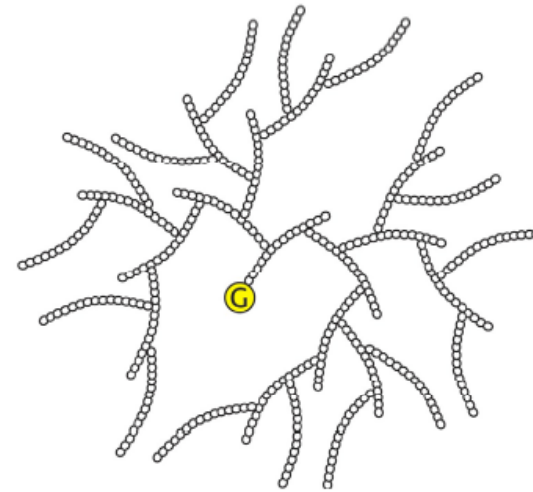
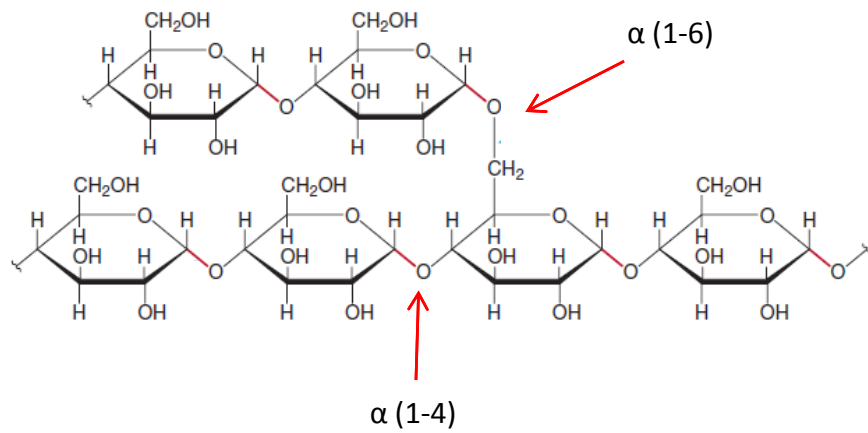
Ζελατινοποίηση

- Το άμυλο αδιάλυτο στο κρύο νερό
- Θέρμανση → διόγκωση κόκκων
- Άμυλο διαλυτοποιείται
- Οι κόκκοι διαρρηγνύονται, το ιξώδες αυξάνεται απότομα
- Σχηματισμό πήγματος

Παλινόρθωση (Retrogradation)

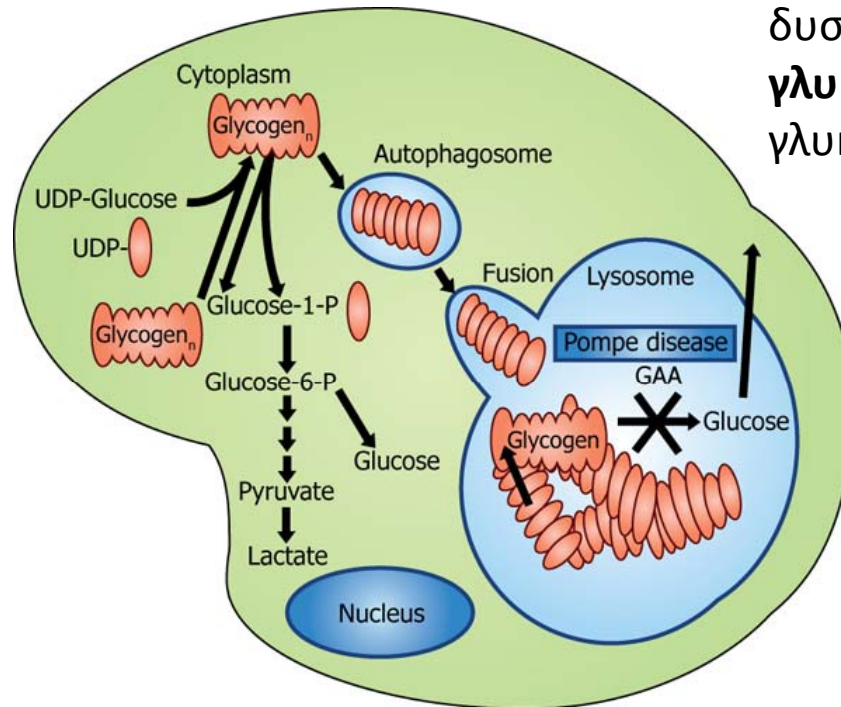
- Αργή ψύξη
- Γραμμικά μόρια επανασύνδεση με δεσμούς H
- Ίζημα
- Εγκλωβισμός νερού
- Ελάττωση διαλυτότητας και τάση προς επανακρυστάλλωση

Γλυκογόνο



Γλυκογόνο

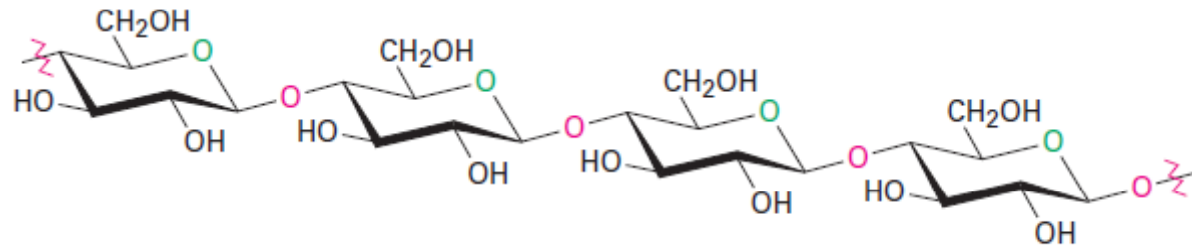
Νόσος του Pompe



Η νόσος Pompe αποτελεί μια σπάνια, εξελισσόμενη και συχνά θανατηφόρο μυική νόσο, η οποία είναι αποτέλεσμα της υποκείμενης ανεπάρκειας ή δυσλειτουργίας της λυσοσωματικής όξινης **α -1,4-γλυκοζιτάσης**. Τα λυσοσώματα είναι γεμάτα με γλυκογόνο επειδή υπάρχει έλλειψη του ενζύμου.

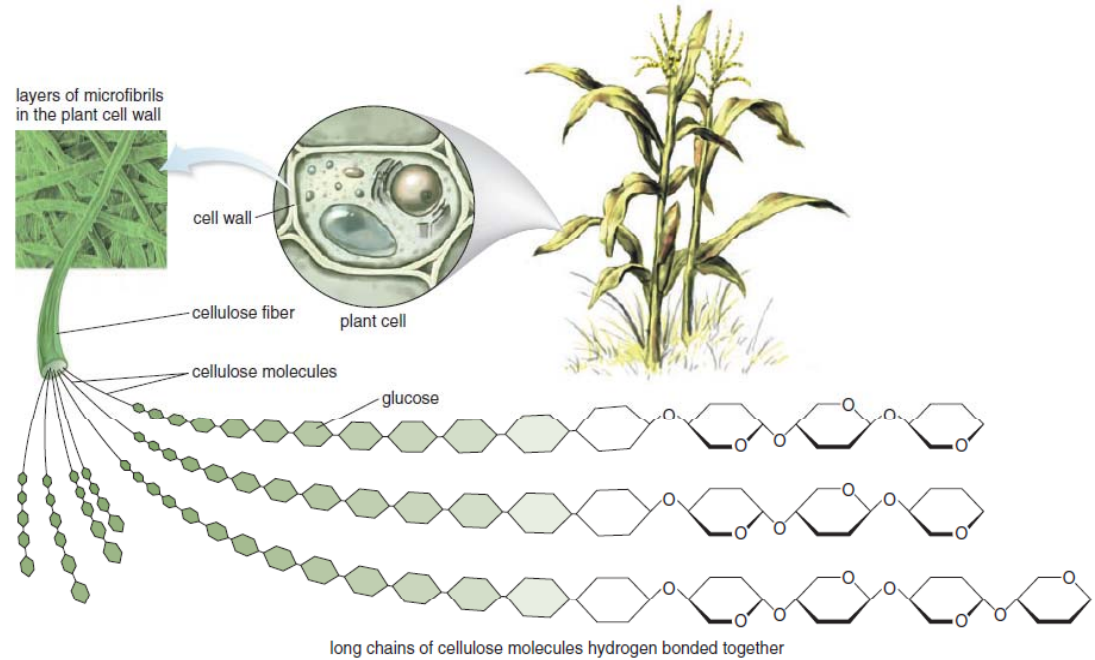
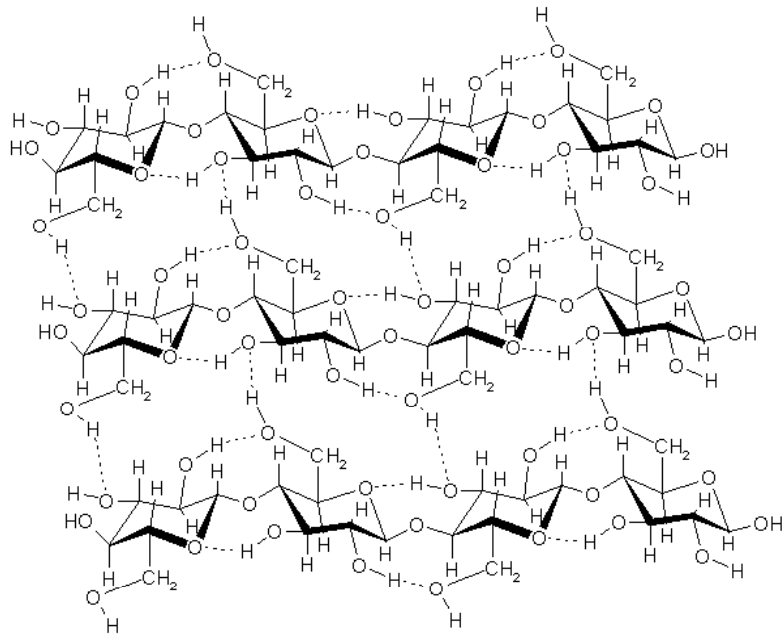
- Συμπτώματα: Αδυναμία μυών και δυσκολία αναπνοής, διόγκωση καρδιάς και ήπατος.
- Δεν υπάρχει ακόμα αναγνωρισμένη θεραπεία της νόσου του Pompe.
- Σε ενήλικες ασθενείς σημειώθηκε επιτυχία με διατροφή φτωχή σε υδατάνθρακες και πλούσια σε πρωτεΐνες, σε συνδυασμό με μετρημένη σωματική άσκηση.

Κυτταρίνη

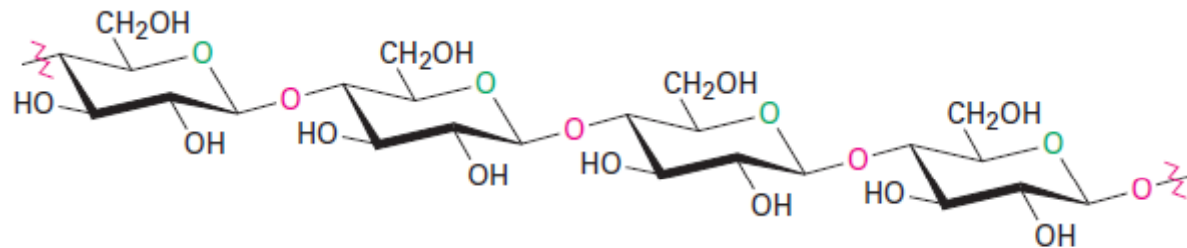


κυτταρίνη (β-1,4)

Κύριο συστατικό των τοιχωμάτων των φυτών



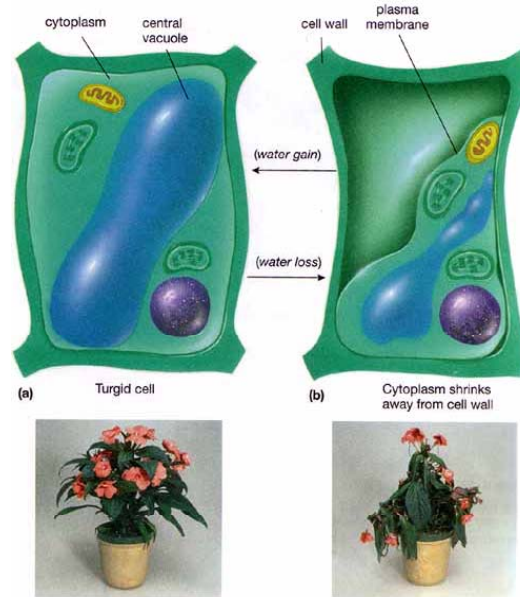
Κυτταρίνη



κυτταρίνη (β-1,4)

Ο άνθρωπος δεν μπορεί να μεταβολίσει την κυτταρίνη. Έχει έλλειψη ενζύμου β-1,4 γλυκοζιτάση

Σε πολλά φυτικά κύτταρα η ωσμωτική πίεση είναι μεγαλύτερη εσωτερικά του κυττάρου. Παρόλα αυτά δεν επέρχεται διάρρηξη του κυττάρου λόγω της κυτταρίνης.

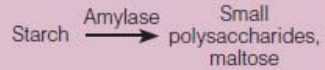


Πέψη και απορρόφηση

STARCH

Mouth and salivary glands

The salivary glands secrete saliva into the mouth to moisten the food. The salivary enzyme amylase begins digestion:

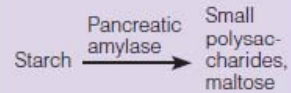


Stomach

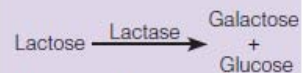
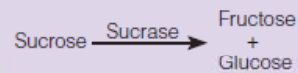
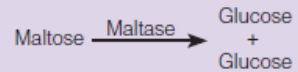
Stomach acid inactivates salivary enzymes, halting starch digestion.

Small intestine and pancreas

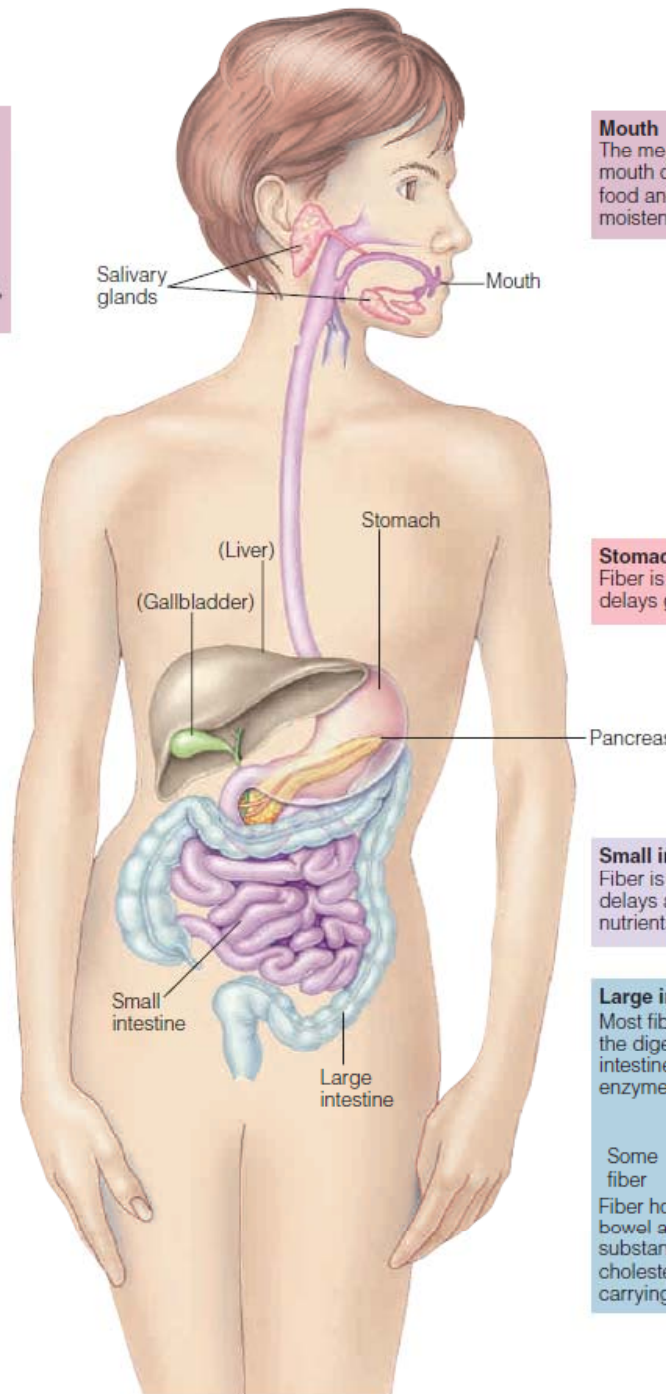
The pancreas produces an amylase that is released through the pancreatic duct into the small intestine:



Then disaccharidase enzymes on the surface of the small intestinal cells hydrolyze the disaccharides into monosaccharides:



Intestinal cells absorb these monosaccharides.



FIBER

Mouth

The mechanical action of the mouth crushes and tears fiber in food and mixes it with saliva to moisten it for swallowing.

Stomach

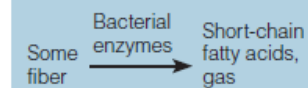
Fiber is not digested, and it delays gastric emptying.

Small intestine

Fiber is not digested, and it delays absorption of other nutrients.

Large intestine

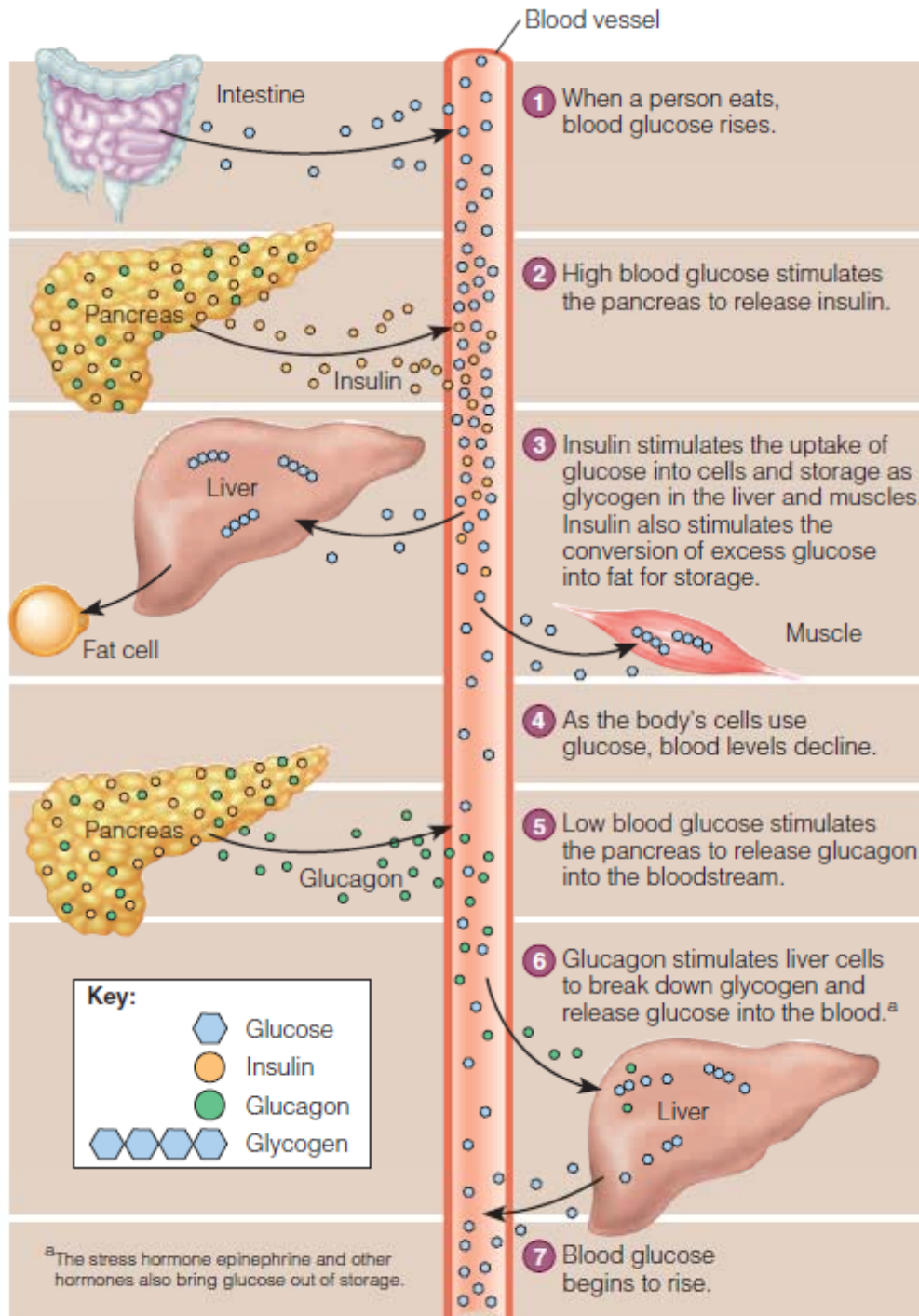
Most fiber passes intact through the digestive tract to the large intestine. Here, bacterial enzymes digest fiber:



Fiber holds water; regulates bowel activity; and binds substances such as bile, cholesterol, and some minerals, carrying them out of the body.

Ομοιοστασία γλυκόζης στο αίμα

Η συγκέντρωση της ινσουλίνης στο αίμα πρέπει να παραμένει σταθερή (70 mg/dL έως 110 mg/dL)



Γλυκαιμικός δείκτης (ΓΔ)

- Μας δείχνει πόσο πολύ και πόσο γρήγορα αυξάνει το σάκχαρο στο αίμα μετά τη λήψη της τροφής
 - Ανώτατη τιμή: 100 (γλυκόζη)
 - Χαμηλός: <55
 - Μέτριος: 56-69
 - Υψηλός: >70
- Μακροχρόνια λήψη τροφών με υψηλό ΓΔ αυξάνει τον κίνδυνο για σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 (μη ινσουλινοεξαρτώμενος).
- Γενικός έλεγχος της διατροφικής αξίας του τροφίμου

Γλυκαιμικός δείκτης (ΓΔ)

Παράγοντες που επηρεάζουν το γλυκαιμικό δείκτη

- 1. Η φυσική κατάσταση του τροφίμου.** Όσο πιο φυσικό είναι το τρόφιμο, όσο δηλαδή μικρότερη κατεργασία έχει υποστεί, τόσο μικρότερος ο γλυκαιμικός δείκτης του σε σχέση με κατεργασμένο τρόφιμο. Για παράδειγμα, το αλεύρι ολικής άλεσης έχει πολύ μικρότερο γλυκαιμικό δείκτη σε σχέση με το λευκό.
- 2. Η περιεκτικότητα του τροφίμου σε φυτικές ίνες.** Τρόφιμα πλούσια σε φυτικές ίνες έχουν χαμηλότερο γλυκαιμικό δείκτη. Για παράδειγμα, όλα τα ινώδη λαχανικά (π.χ. φασολάκια) έχουν μικρότερο γλυκαιμικό δείκτη από τα δημητριακά (π.χ. μακαρόνια). Επίσης η προσθήκη στα γεύματα τροφών που περιέχουν πολλές φυτικές ίνες (π.χ. χόρτα ή λαχανικά) ελαττώνουν το γλυκαιμικό δείκτη και επιβραδύνουν την απορρόφηση των υδατανθράκων.
- 3. Ο τρόπος παρασκευής και κατανάλωσης του τροφίμου.** Οι στερεές τροφές έχουν μικρότερο γλυκαιμικό δείκτη σε σχέση με μαλακές ή υγρές τροφές, που προέρχονται από το ίδιο τρόφιμο. Για παράδειγμα, ο γλυκαιμικός δείκτης της βραστής πατάτας αυξάνει κατά 25% απλά και μόνο κάνοντας την πουρέ.

Γλυκαιμικός δείκτης (ΓΔ)

- 4. Η αραίωση των υδατανθράκων με νερό.** Όταν διαλύουμε ή «αραιώνουμε» υδατάνθρακες όπως η γλυκόζη, το μέλι και η ζάχαρη με νερό, γάλα, χυμό ή άλλα υγρά, αναμένουμε ταχύτερη αύξηση του σακχάρου του αίματος από ότι εάν τους καταναλώναμε αυτούσιους
- 5. Η θερμοκρασία παρασκευής και κατανάλωσης του τροφίμου.** Το βράσιμο και το ψήσιμο αυξάνουν το γλυκαιμικό δείκτη σε τρόφιμα όπως τα λαχανικά, τα φρούτα και τα δημητριακά, γιατί είτε μαλακώνουν τις φυτικές τους ίνες είτε κάνουν τους υδατάνθρακες τους πιο εύπεπτους.
- 6. Ο συνδυασμός με άλλα τρόφιμα ενός γεύματος.** Συνδυασμός διαφορετικών τροφών στο ίδιο γεύμα, μπορεί να ελαττώσει ή να αυξήσει το συνολικό γλυκαιμικό δείκτη του γεύματος. Για παράδειγμα, όταν τρώτε μία τροφή με υψηλό γλυκαιμικό δείκτη, μπορείτε να επιβραδύνετε την απορρόφηση της γλυκόζης συνδυάζοντας τη συγκεκριμένη τροφή με άλλες που έχουν χαμηλότερο γλυκαιμικό δείκτη. Αυτό επιτυγχάνεται με την προσθήκη σε σχεδόν κάθε γεύμα τροφών που περιέχουν φυτικές ίνες (π.χ. λαχανικά ή φρούτα).

Γλυκαιμικός δείκτης (ΓΔ)

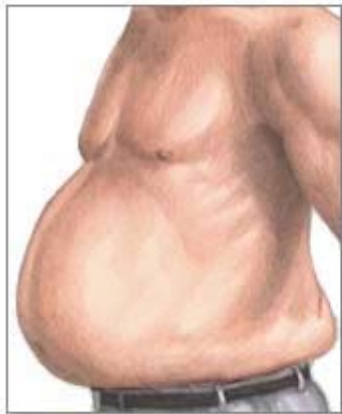
	Χαμηλός (<55)	Μέτριος	Υψηλός
Πλήρες γάλα	27		
Δημητριακά	34		
Μακαρόνια άσπρα	44		
Ψωμί σίκαλης	51		
Πίτα για σουβλάκι		57	
Κρουασάν σκέτο		67	
Σύκα ξερά		61	
Πορτοκαλάδα		68	
Άσπρο ψωμί			71
Καρπούζι			76
Πατάτες τηγανητές			75
Ποπ κορν			72

Σακχαρώδης διαβήτης

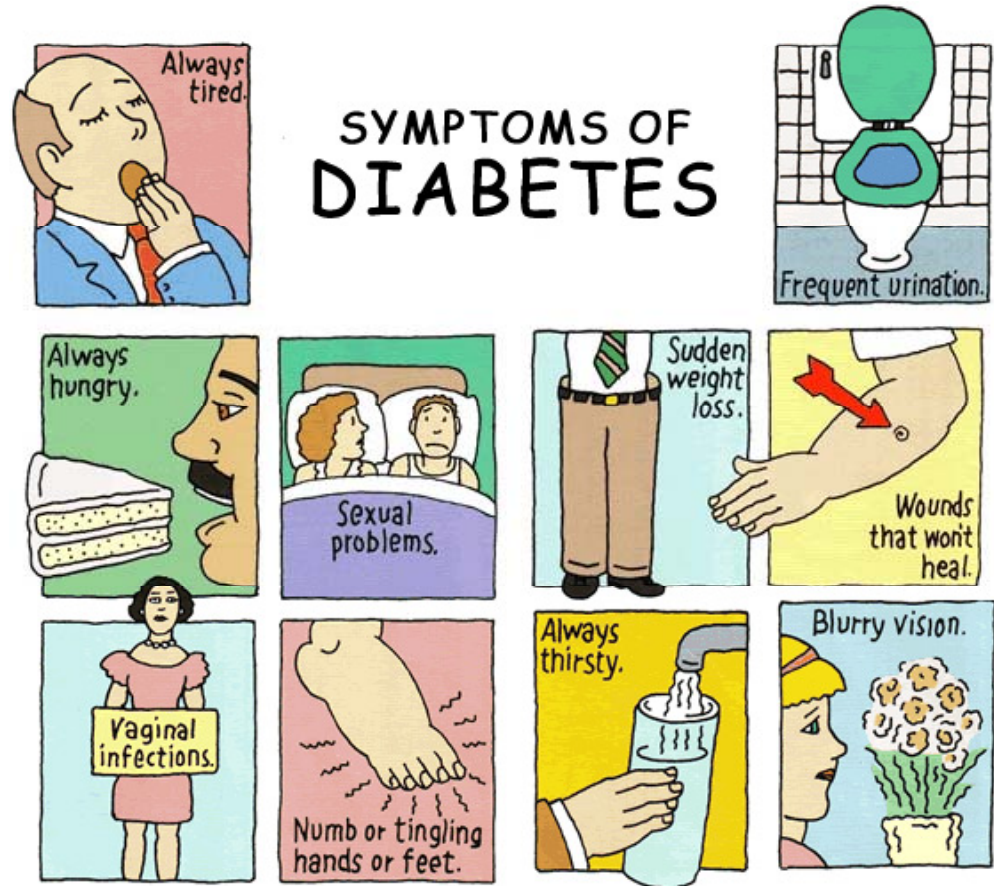
- Υπεργλυκαιμία: αφύσικα μεγάλα ποσά σακχάρου στο αίμα
- Προκαλεί: θανάτους, τυφλώσεις, καρδιοπάθειες, ακρωτηριασμούς, μολύνσεις

- Αίτια

- Καθιστική ζωή
- Κακή διατροφή
- Παχυσαρκία
- Καταστροφή β-κυττάρων του παγκρέατος



Being overweight and heredity are two risk factors for diabetes



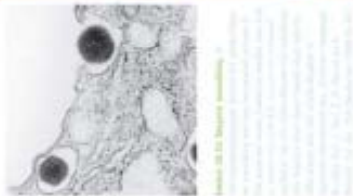
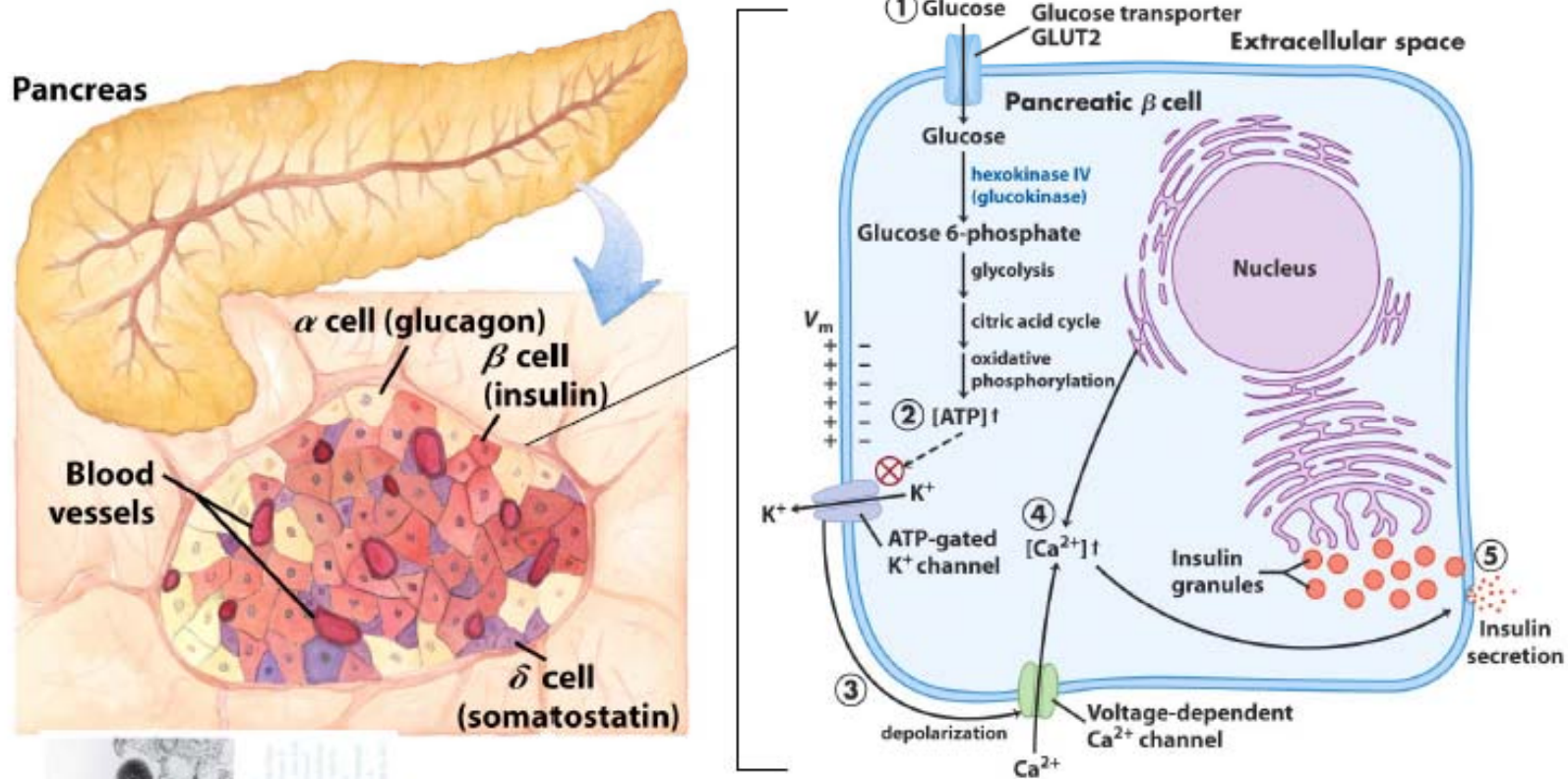
Σακχαρώδης διαβήτης

Τύποι

- Σακχαρώδης διαβήτης εξαρτώμενος από την ινσουλίνη (τύπου 1)
 - Αυτοάνοση καταστροφή των β-κυττάρων του παγκρέατος
 - Απουσία ινσουλίνης.
- Σακχαρώδης διαβήτης μη εξαρτώμενος από την ινσουλίνη (τύπου 2)
 - Ανθεκτικότητα σε ινσουλίνη
 - Η ινσουλίνη παράγεται κανονικά
 - 80% παχύσαρκοι
- Διαβήτης κυοφορίας
- Δευτερεύων σακχαρώδης διαβήτης
 - Φάρμακα

Σακχαρώδης διαβήτης

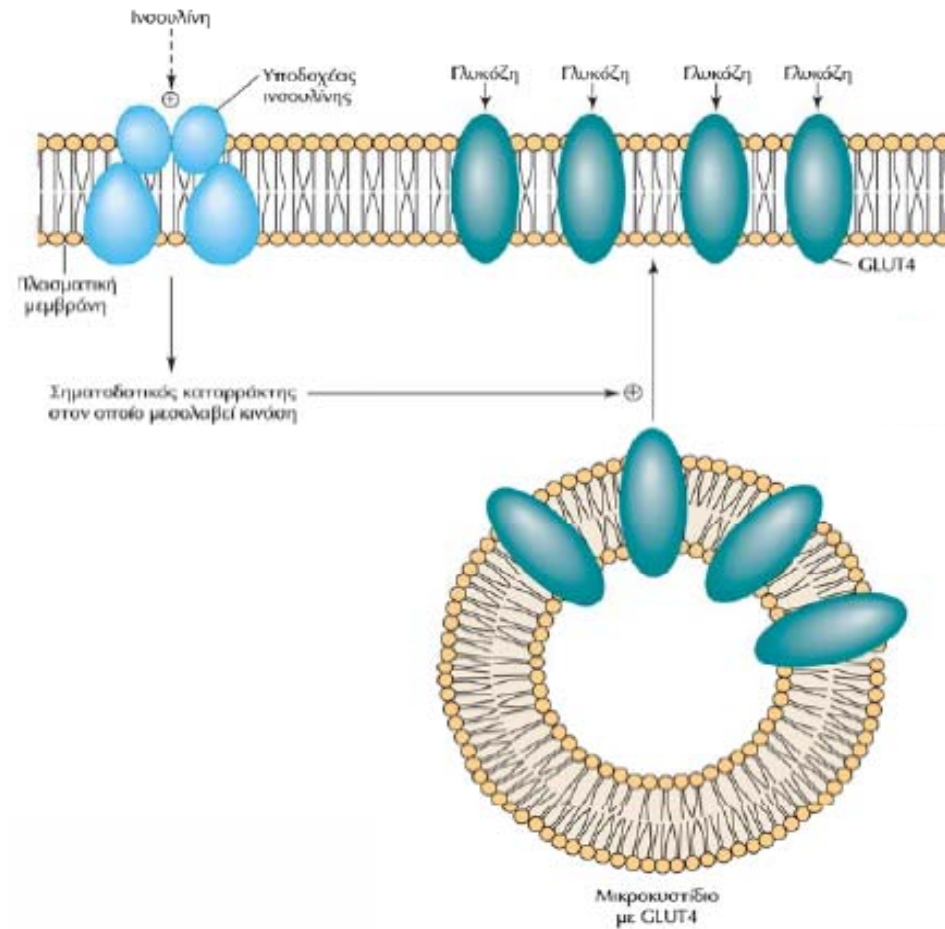
Τύπου 1: Ινσουλινο-εξατώμενος. Αναποτελεσματική έκκριση ινσουλίνης



ATP-ελεγχόμενος διάυλος (ATP-gated channel)

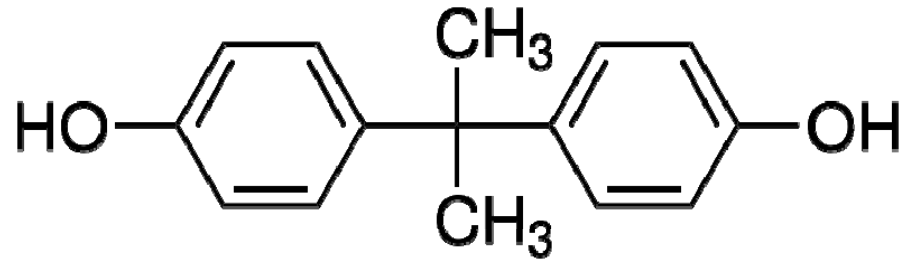
Σακχαρώδης διαβήτης

Τύπου 2: Η ινσουλίνη εκκρίνεται κανονικά. Αναποτελεσματική πρόσληψη γλυκόζης από κύτταρα.



Σακχαρώδης διαβήτης

Δισφαινόλη Α



Η **δισφαινόλη Α**, η οποία χρησιμοποιείται ευρέως σε διάφορα προϊόντα καθημερινής χρήσης, από τα πλαστικά μπουκάλια ως τις κονσέρβες, δρα ως ορμονικός διαταράκτης οδηγώντας σε σοβαρά προβλήματα υγείας. Μεταξύ άλλων έχει συνδεθεί με τον καρκίνο του προστάτη και του μαστού, καθώς και με προβλήματα στον μεταβολισμό.

Ακόμη και σε απειροελάχιστες ποσότητες η **δισφαινόλη Α** επιδρά στο πάγκρεας πυροδοτώντας την έκκριση διπλάσιας ποσότητας ινσουλίνης από αυτή που είναι απαραίτητη για τη διάσπαση των τροφών. Τα υψηλά επίπεδα ινσουλίνης, με την πάροδο του χρόνου, ενδέχεται να προκαλέσουν αντίσταση του οργανισμού στη δράση της ορμόνης οδηγώντας σε παχυσαρκία ή **διαβήτη τύπου 2**.

Σακχαρώδης διαβήτης

Αντιμετώπιση

- Έλεγχος του επιπέδου σακχάρου στο αίμα
- Τροφοδοσία του ασθενούς με τις κατάλληλες θρεπτικές ουσίες

- Επίπεδα γλυκόζης στο αίμα: 0,7-1,1 mg/ml
- Δίαιτα:
 - Προσεκτική δίαιτα
 - Με ινσουλίνη
- Σωματική άσκηση

Σακχαρώδης διαβήτης και διατροφή

Υδατάνθρακες

- Τροφές που περιέχουν υδατάνθρακες από καρπούς, δημητριακά, φρούτα και λαχανικά, ημιαποβουτυρωμένο γάλα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται.
- Οι μη θρεπτικές γλυκαντικές ουσίες είναι ασφαλείς σε καθορισμένα όρια
- Κατανάλωση φυτικών ινών

Πρωτεΐνες

- Συνήθης (10-20%) ενεργειακής πρόσληψης

Λίπη

- Κορεσμένα λίπη <10% ενεργειακής πρόσληψης
- Χοληστερόλη <300mg/μέρα
- Περιορισμός LDL με μείωση κορεσμένων λιπαρών
- Να ελαχιστοποιηθεί η πρόσληψη trans λιπαρών οξέων
- <30% ενεργειακής πρόσληψης

Αλκοόλ

- 1 ποτό για ενήλικες γυναίκες, 2 ποτά για ενήλικες άνδρες

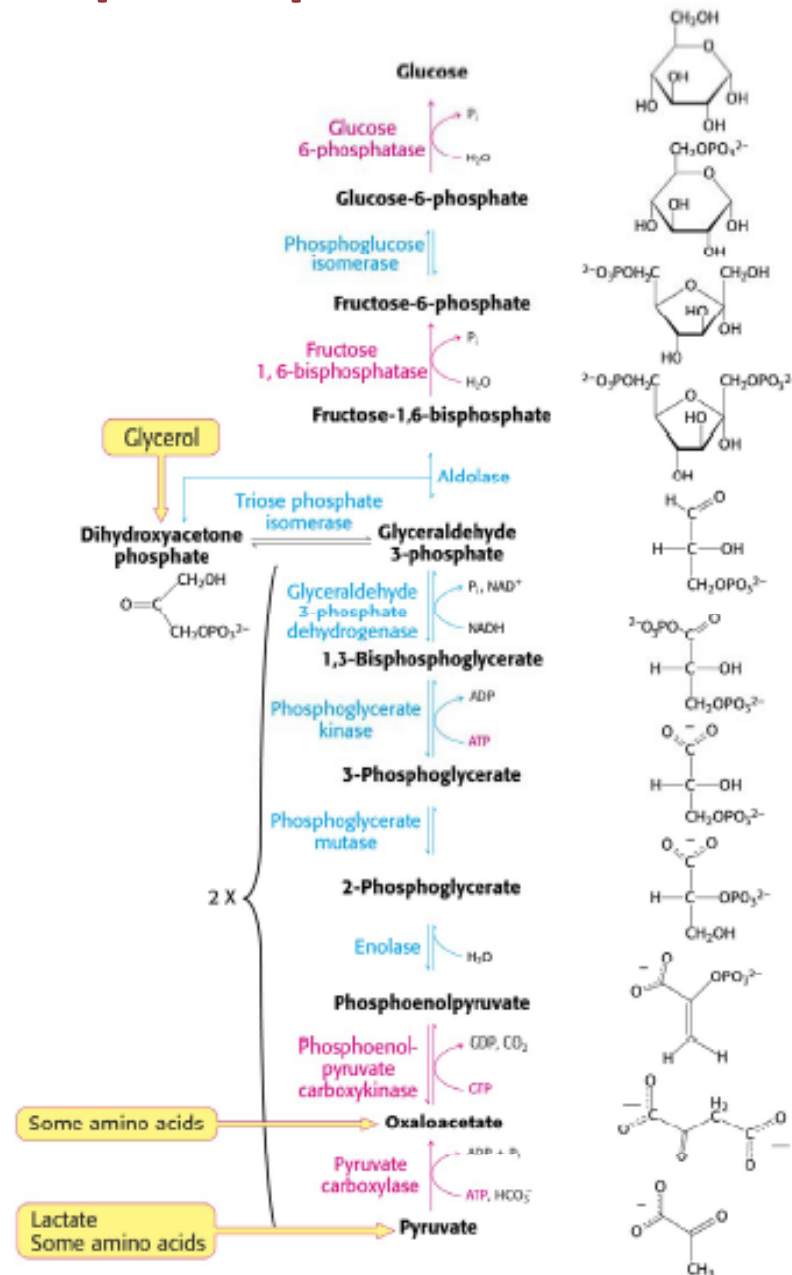
Σωματική άσκηση

Γλυκονεογένεση

Ο άνθρωπος μπορεί να συνθέσει γλυκόζη από μη υδατανθρακικές πρόδρομες ενώσεις όπως **γαλακτικό, αμινοξέα, γλυκερόλη**.

Η γλυκονεογένεση λαμβάνει χώρα κυρίως στο ήπαρ, λιγότερο στους νεφρούς και πολύ λίγο στον εγκέφαλο, στους σκελετικούς μύς ή στον καρδιακό μυ.

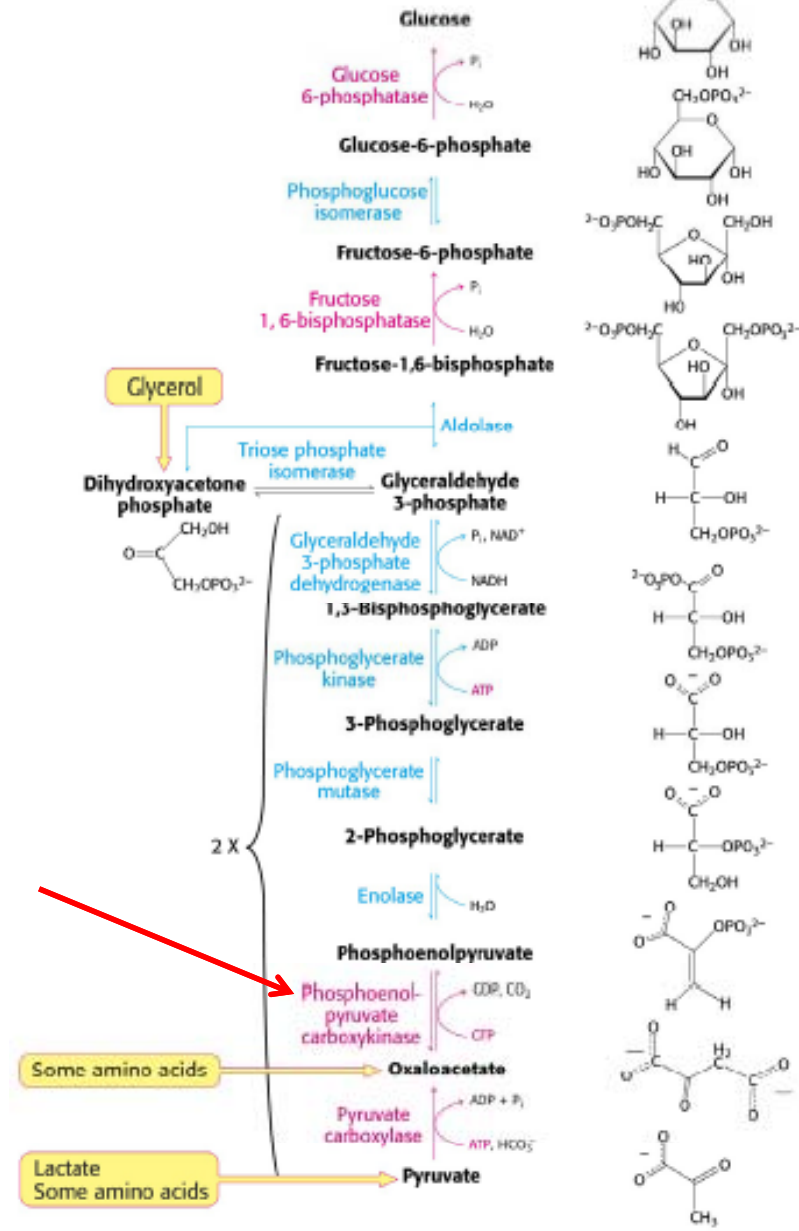
Η γλυκονεογένεση είναι σημαντική για την επιβίωση των ανθρώπων καθώς ο εγκέφαλος, τα ερυθρά αιμοσφαίρια, ο μυελός των νεφρών, οι φακοί και οι κερατοειδείς χιτώνες των οφθαλμών χρησιμοποιούν τη γλυκόζη ως το κύριο υπόστρωμά τους. για το λόγο αυτό τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα πρέπει να διατηρούνται σταθερά.



Γλυκονεογένεση

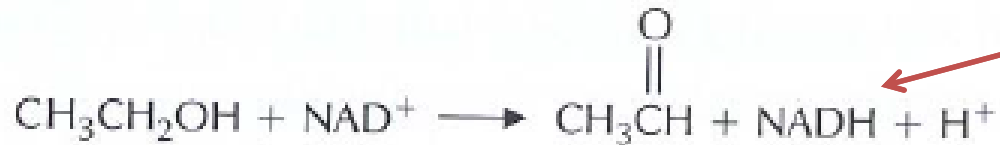
Τα **πρόωρα νεογνά** είναι πιο επιρρεπή στην υπογλυκαιμία. Τα παιδιά γενικά είναι πιο ευάλωτα από τους ενήλικες διότι έχουν μεγαλύτερες αναλογίες βάρους εγκεφάλου – σώματος και ο εγκέφαλος καταναλώνει μεγάλες ποσότητες γλυκόζης.

Στα νεογνά η ικανότητα σύνθεσης γλυκόζης από γαλακτικό και αμινοξέα είναι περιορισμένη διότι ένα **καθοριστικό ένζυμο της γλυκονεογένεσης** υπάρχει σε μικρές ποσότητες μετά από τον πρόωρο τοκετό.



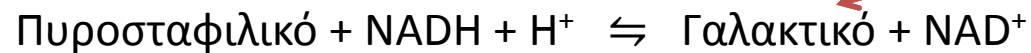
Γλυκονεογένεση

Ο μεταβολισμός της αιθανόλης στο ήπαρ αναστέλλει τη γλυκονεογένεση



Αναστέλλει τη γλυκονεογένεση
Ενεργοποιεί τη λιπογένεση

Ελαττώνει το pH



Η κατανάλωση αλκοόλ προκαλεί **ΥΠΟΓΛΥΚΑΙΜΙΑ** και γαλακτική **ΟΞΕΩΣΗ**

Η κατανάλωση αλκοόλ προκαλεί **ΛΙΠΟΓΕΝΝΕΣΗ**

Η κατανάλωση αλκοόλ προκαλεί βλάβη στην κινητική και νοητική λειτουργία

Οι υποδοχείς του γλουταμινικού (glutamate), είναι στόχος του αλκοόλ. Το γλουταμινικό του εγκεφάλου είναι ο σημαντικότερος διεγερτικός νευροδιαβιβαστής στο κεντρικό νευρικό σύστημα

Γλυκαντικές ύλες

Οι γλυκαντικές ουσίες χρησιμοποιούνται για να αντικαταστήσουν τη ζάχαρη στα τρόφιμα. Είναι πρόσθετα τροφίμων που δίνουν γλυκιά γεύση χωρίς θερμίδες.

Χρησιμοποιούνται στην παραγωγή τροφίμων με μειωμένες θερμίδες, σε τρόφιμα προς αποφυγή της τερηδόνας ή τροφίμων χωρίς πρόσθετα ζάχαρη.

Οι γλυκαντικές ουσίες είναι πολύ πιο γλυκές από τη ζάχαρη. Για να επιτευχθεί η ίδια γλυκιά γεύση σε ένα τρόφιμο, χρειάζεται πολύ λιγότερη ποσότητα γλυκαντικής ουσίας παρά ζάχαρης.

Οι γλυκαντικές ουσίες δεν αυξάνουν τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα.

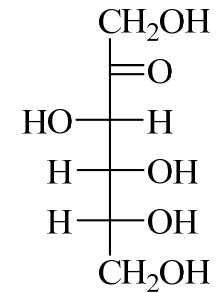
Γλυκαντικές ύλες

Φυσικές γλυκαντικές ύλες

Φρουκτόζη

Είναι μια φυσική γλυκαντική ουσία όπως και η ζάχαρη. Αποδίδει τις ίδιες θερμίδες με τη ζάχαρη αλλά η γλυκύτητα της είναι διπλάσια. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα η φρουκτόζη να καταναλώνεται σε μικρότερη ποσότητα και επομένως να δίνει λιγότερες θερμίδες.

Πρέπει να είναι ελεγχόμενη η κατανάλωση της για το λόγο ότι για τον μεταβολισμό του επιβαρύνεται σημαντικά το ήπαρ, γεγονός που με τη σειρά του οδηγεί σε πλήθος προβλημάτων, όπως τα αυξημένα επίπεδα λιπιδίων στην κυκλοφορία του αίματος.



Γλυκαντικές ύλες

Γλυκαντικές αλκοόλες

Υδρογονωμένοι μονοσακχαρίτες

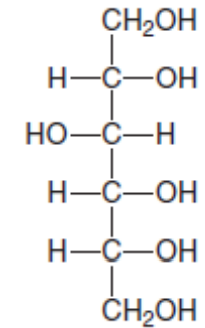
Σορβιτόλη

Η σορβιτόλη είναι μια πολυόλη που υπάρχει στη φύση και χρησιμοποιείται ευρύτατα ως υποκατάστατο ζάχαρης. Η γλυκύτητα της σορβιτόλης αντιστοιχεί περίπου στο 50-60% της γλυκύτητας της καθαρής σουκρόζης.

Όσον αφορά την ενεργειακή της απόδοση, μας παρέχει περίπου 2,6 θερμίδες ανά γραμμάριο, τη στιγμή που η επιτραπέζια ζάχαρη παρέχει περίπου 4 θερμίδες ανά γραμμάριο.

Το μεγάλο πλεονέκτημα όμως της σορβιτόλης, όπως και των υπόλοιπων ουσιών που ανήκουν σε αυτήν την κατηγορία, είναι ότι δεν συμβάλλει στην εμφάνιση τερηδόνας.

Η σορβιτόλη μπορεί να εντοπιστεί σε σιρόπια που χορηγούνται για το βήχα, στις καραμέλες που δεν περιέχουν ζάχαρη, στις τσίχλες και σε πολλά λάιτ τρόφιμα, όπως αναψυκτικά και παγωτά.



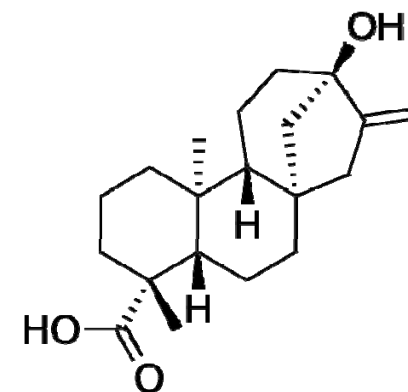
Γλυκαντικές ύλες

Stevia

Το φυτό **στέβια**, πρόκειται για ένα πολυετές, πολύκλαδο φυτό των υψιπέδων της Βραζιλίας και της Παραγουάης. Το ύψος του φυτού είναι 60-70 cm, αλλά μπορεί να φθάσει και το 1 m. Τα φύλλα του έχουν μήκος 2 έως 3 cm.

Οι δραστικές γλυκαντικές ουσίες της στέβιας είναι μια ποικιλία γλυκοζιτών της **στεβιόλης**. Οι γλυκοζίτες, γενικά, είναι ενώσεις μιας ένωσης (που δεν σχετίζεται με τους υδατάνθρακες) με μόρια γλυκόζης (γλυκοζίτες γλυκόζης) ή άλλους υδατάνθρακες. Οι γλυκοζίτες της στέβιας δεν επηρεάζουν τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα και λόγω των απαιτούμενων μικρών ποσοτήτων δεν επιβαρύνουν με θερμίδες τη διατροφή. Συχνά αναφέρεται στις διαφημίσεις ότι οι γλυκοζίτες έχουν μηδενικό θερμιδικό περιεχόμενο, ωστόσο αυτό είναι λάθος εφόσον περιέχουν σάκχαρα τα οποία προσλαμβάνει ο οργανισμός. Απλά, η διαιτητική τους αξία βασίζεται στην πολύ μικρή ποσότητά τους που χρειάζεται για την επίτευξη γλυκαντικού αποτελέσματος. Ένα ακόμα πλεονέκτημα του κρυσταλλικού μίγματος των γλυκοζιτών της στέβιας είναι η σταθερότητά του σε θερμοκρασία έως και 200°C (δεν υφίσταται διάσπαση ή καραμελοποίηση), ιδιότητα που επιτρέπει τη χρήση του στη μαγειρική και ζαχαροπλαστική.

400 φορές μεγαλύτερη γλυκαντική δύναμη από την ζάχαρη.



Στεβιόλη

Γλυκαντικές ύλες

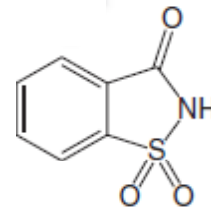
Τεχνητές γλυκαντικές ύλες

Ζαχαρίνη

Η γλυκαντική δύναμη της σακχαρίνης είναι από 300 φορές μεγαλύτερη από εκείνη της ζάχαρης.

Η σακχαρίνη ήταν η πρώτη τεχνητή γλυκαντική ουσία που κατασκευάστηκε και αυτό έγινε το 1879. Περίπου 100 χρόνια μετά, το 1977, πειράματα στους ποντικούς έδειξαν ότι υπήρχε σχέση μεταξύ σακχαρίνης και καρκίνου της ουροδόχου κύστης. Αυτό μέχρι σήμερα δεν αποδείχθηκε στον άνθρωπο και έτσι η σακχαρίνη δεν θεωρείται καρκινογόνος ουσία.

Η σακχαρίνη χρησιμοποιείται ευρέως σε αναψυκτικά δίαιτας, σε τρόφιμα και για υποκατάσταση της ζάχαρης στον καφέ, το τσάι και άλλα ροφήματα.



Γλυκαντικές ύλες

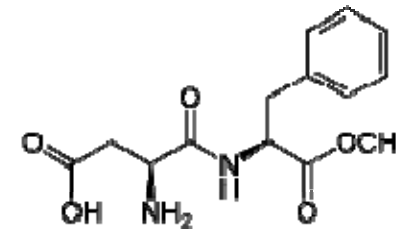
Ασπαρτάμη

Η ασπαρτάμη έχει γλυκαντική δύναμη που είναι 200 φορές μεγαλύτερη από εκείνη της ζάχαρης.

Ανακαλύφθηκε το 1965 και χρησιμοποιείται ευρέως από το 1981. Έχει ελεγχθεί ευρέως και έρευνες έδειξαν ότι πρόκειται για ένα πρόσθετο τροφίμων που είναι ασφαλές για το γενικό πληθυσμό, εφόσον καταναλώνεται σε φυσιολογικές ποσότητες.

Σε ασθενείς που πάσχουν από φαινυλκετονουρία που είναι μια σπάνια κληρονομική νόσος, η ασπαρτάμη δεν επιτρέπεται. Για το λόγο αυτό τα προϊόντα που περιέχουν ασπαρτάμη, πρέπει να φέρουν ευδιάκριτη επισήμανση για τους ασθενείς αυτούς.

Χρησιμοποιείται σε ποτά, αναψυκτικά, δημητριακά προγεύματος, γλυκά, τσίχλες και για τον καφέ, το τσάι και άλλα ροφήματα.

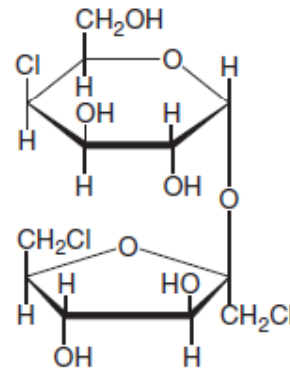


Γλυκαντικές ύλες

Σουκραλόζη

Κατασκευάζεται από τη ζάχαρη. Έχει 600 φορές μεγαλύτερη γλυκαντική δύναμη από τη ζάχαρη. Για 20 χρόνια έχουν γίνει περισσότερες από 100 έρευνες για τη σουκραλόζη και δεν έδειξαν ότι προκαλεί οποιοδήποτε πρόβλημα υγείας.

Χρησιμοποιείται σε προμαγειρεμένα τρόφιμα, σε χυμούς φρούτων, αναψυκτικά, ζελατίνες, κατεψυγμένα επιδόρπια, τσίχλες και άλλα γλυκά.



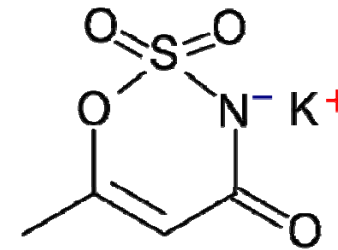
Γλυκαντικές ύλες

Ακεσουλφάμη Κ

Εγκρίθηκε για χρήση στον άνθρωπο από το 1988. Περισσότερες από 90 μελέτες έδειξαν ότι η χρήση της είναι ασφαλής.

Η γλυκαντική της δύναμη είναι 200 φορές μεγαλύτερη από εκείνη της ζάχαρης. Συχνά χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με την ασπαρτάμη. Με τον τρόπο αυτό η γεύση μοιάζει πολύ με αυτήν της ζάχαρης.

Χρησιμοποιείται σε προμαγειρεμένα τρόφιμα, σε κατεψυγμένα επιδόρπια, σε γλυκά και σε ποτά.



Γλυκαντικές ύλες

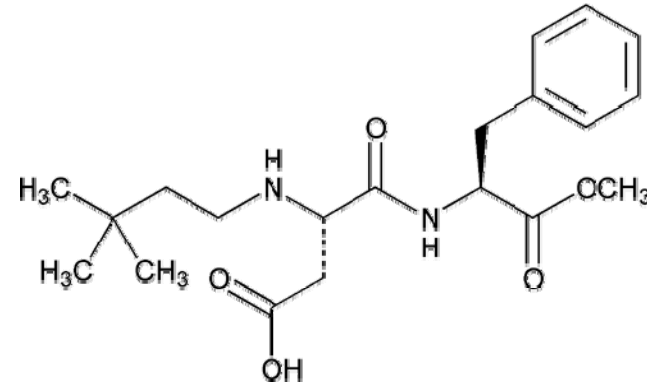
Neotame

Πρόκειται για τη νεώτερη τεχνητή γλυκαντική ουσία που εγκρίθηκε για χρήση στον άνθρωπο το 2002. Έγιναν για αυτή περισσότερες από 110 έρευνες που δεν έδειξαν πρόβλημα για την ανθρώπινη υγεία.

Η γλυκαντική της δύναμη είναι 10.000 μεγαλύτερη από εκείνη της ζάχαρης.

Χρησιμοποιείται για προμαγειρεμένα φαγητά, αναψυκτικά, χυμούς φρούτων, επεξεργασμένα τρόφιμα, ζελατίνες, πουτίγκες, ζελέ, γλυκίσματα.

Είναι κατάλληλο σε ασθενείς που πάσχουν από φαιτυλκετονουρία.



Διαιτητικές ή φυτικές ίνες

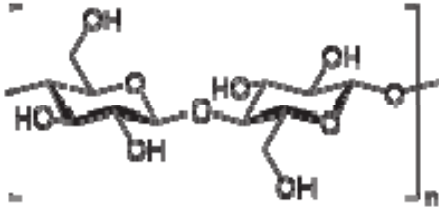
- Είναι δομικά στοιχεία των φυτικών κυττάρων που δεν πέπτονται από τα πεπτικά ένζυμα του ανθρώπου
- Είναι αποκλειστικά φυτικής προέλευσης
- Δεν αποδίδουν ενέργεια στον οργανισμό
- Δεν είναι δυνατή η πέψη και η απορρόφησή τους στο λεπτό έντερο και αποβάλλονται από το παχύ έντερο



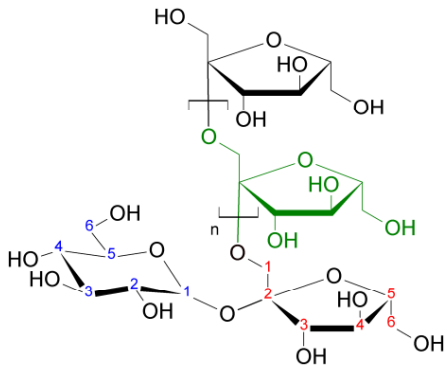
Κατηγορίες διαιτητικών ινών

Αδιάλυτες στο νερό

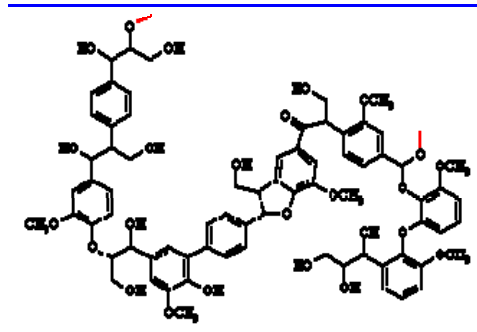
- Κυτταρίνη



- Ημικυτταρίνες (πολυμερή πεντοζών)
- Ινουλίνη (πολυμερές της φρουκτόζης)

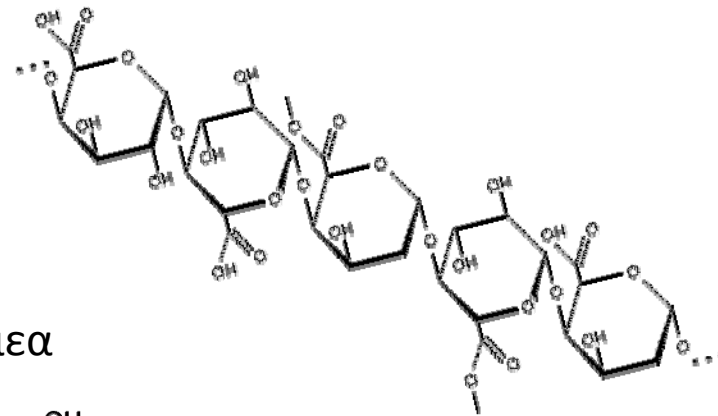


- Λιγνίνες: μη υδατανθρακικά παράγωγα

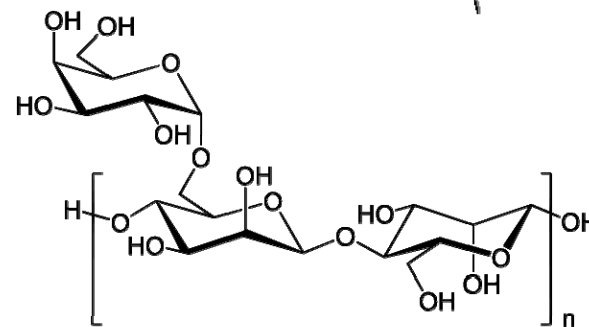


Διαλυτές στο νερό

- Πολυμερή του γαλακτουρονικού οξέος (πηκτίνες)



- Κόμμεα



Βασικές λειτουργίες διαιτητικών ινών

Αδιάλυτες στο νερό

- Συγκρατούν νερό στο έντερο, αυξάνουν σε όγκο και διατηρούν την υγεία του πεπτικού συστήματος
- Αποφυγή δυσκοιλιότητας, προβλημάτων του εντέρου
- Μειώνουν τον κίνδυνο για εμφάνιση καρκίνου του παχέος εντέρου

Διαλυτές στο νερό

- Επιμηκύνουν χρονικά το αίσθημα του κορεσμού
- Μειώνουν τη λήψη ενέργειας και συντελούν στον έλεγχο του σωματικού βάρους
- Μειώνουν την εμφάνιση καρδιαγγειακών παθήσεων μειώνοντας τα επίπεδα της χοληστερόλης στο αίμα
- Ρυθμίζουν τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα

Διαιτητικές ίνες και τρόφιμα

ΜΑΥΡΟ ΡΥΖΙ, ΜΑΥΡΑ ΖΥΜΑΡΙΚΑ, ΜΑΥΡΟ ΨΩΜΙ

Είναι όλα ανεπεξέργαστα προϊόντα, των οποίων ο εξωτερικός φλοιός του δημητριακού, δηλαδή το πίτουρο, δεν έχει αφαιρεθεί και είναι εξαιρετική πηγή φυτικών ινών.

ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΑ ΠΡΩΙΝΟΥ

Τα δημητριακά για το πρωινό είναι είτε εμποτισμένα με φυτικές ίνες είτε στη φυσική τους μορφή (ανεπεξέργαστα). Τα περισσότερα από αυτά είναι ιδιαίτερα πλούσια σε φυτικές ίνες, όπως οι νιφάδες από σιτάρι, που περιέχουν μέχρι και 10 γρ. φυτικών ινών ανά μερίδα.

ΦΡΟΥΤΑ – ΛΑΧΑΝΙΚΑ

Σχεδόν όλα τα φρούτα είναι πλούσια σε φυτικές ίνες. Από τα πλέον πλούσια είναι το μήλο με τη φλούδα του, τα αχλάδια, οι φράουλες, τα ακτινίδια και τα σύκα.

Τα αποξηραμένα όμως φρούτα έχουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε φυτικές ίνες από τα αντίστοιχα φρέσκα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα το δαμάσκηνο, το οποίο φρέσκο έχει 1,5 γρ. φυτικές ίνες ανά 100 γρ. και αποξηραμένο 6,1 γρ. ανά 100 γρ. Όπως και τα φρούτα, έτσι και τα λαχανικά έχουν άφθονες φυτικές ίνες.

- Συνιστώμενη ημερήσια δόση: **25-35 g**

Νιφάδες από σιτάρι (All Bran)	15 γρ.
Βρόμη	6,6 γρ.
Δαμάσκηνα αποξηραμένα	6,1 γρ.
Ψωμί ολικής άλεσης	5,8 γρ.
Αρακάς	5,6 γρ.
Φασόλια ξερά	5 γρ.
Σύκα αποξηραμένα	5 γρ.
Φράουλες	3,8 γρ.
Καρότα	3,7 γρ.
Ακτινίδια	3,4 γρ.
Λάχανο	3,3 γρ.
Μακαρόνια ολικής άλεσης	3 γρ.
Μήλα	2,7 γρ.
Σύκα φρέσκα	2,5 γρ.
Αχλάδια	2,4 γρ.
Πορτοκάλια	2,4 γρ.
Κρεμμύδια	2,1 γρ.
Ρύζι μαύρο	1,7 γρ.
Ψωμί άσπρο	1,6 γρ.
Μαρούλι	1,53 γρ.
Δαμάσκηνα φρέσκα	1,5 γρ.
Ντομάτες	1,1 γρ.
Πατάτες	1 γρ.
Ρύζι άσπρο	0,5 γρ.