

C5720 Biochemie

07- Strukturní polysacharidy

Obsah

- Strukturní funkce polysacharidů. Homo- a heteropolysacharidy, proteoglykany a glykoproteiny, struktura, vlastnosti, význam.
- Poly- a oligosacharidy v buněčné komunikaci, epitopy.
- Praktické aspekty (dextran, hyaluronát).

Struktura polysacharidů

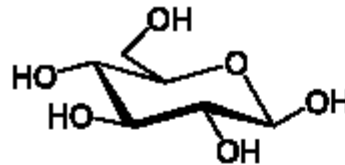
- Poly- a oligosacharidy, glykany
 - Lineární
 - Větvené
- Homopolysacharidy
 - Složeny z jednoho typu monosacharidu
- Heteropolysacharidy
 - Různé monomery
 - Obvykle 2 střídavě
 - Polymery disacharidu

Strukturní funkce polysacharidů

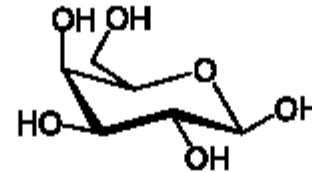
- Stavební materiál oporných struktur
- Samostatně
 - Celulosa, dextran
- V kombinaci s jinými polymery
 - Kolagen, elastin s kyselými heteropolysacharidy
 - Celulosa s ligninem
- Vázány na sloučeniny jiného typu
 - Glykoproteiny
 - Proteoglykany, peptidoglykany
 - Glykolipidy

Typické monosacharidy strukturních glykanů

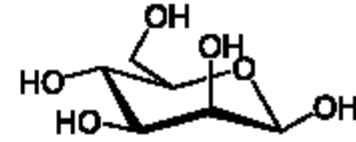
- Glc glukosa
- Gal galaktosa
- Man manosa
- Fuc fukosa
- Xyl xylosa
- Neu kys.
neuraminová
- Kyselé substituenty
- uronáty, sulfáty



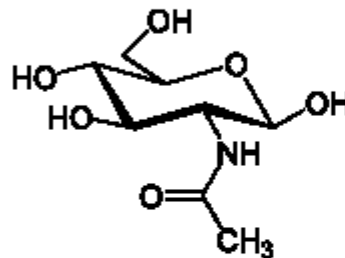
β -D-Glc



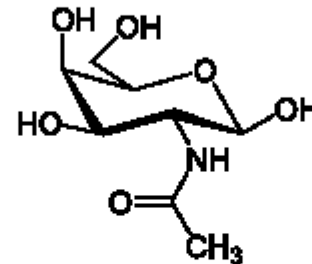
β -D-Gal



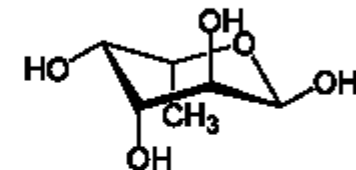
β -D-Man



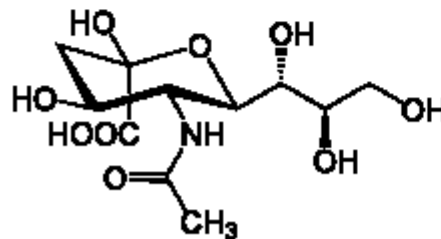
β -D-GlcNAc



β -D-GalNAc



α -L-Fuc



α -D-Neu5Ac



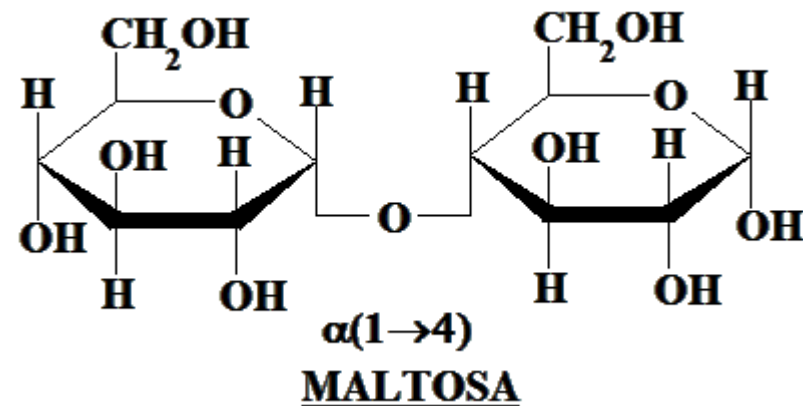
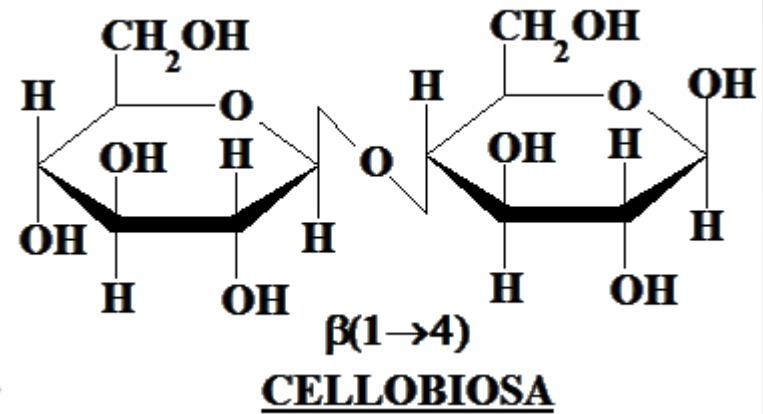
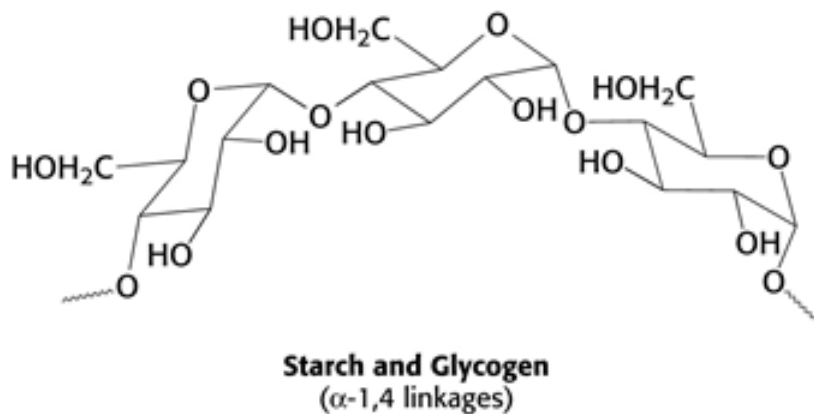
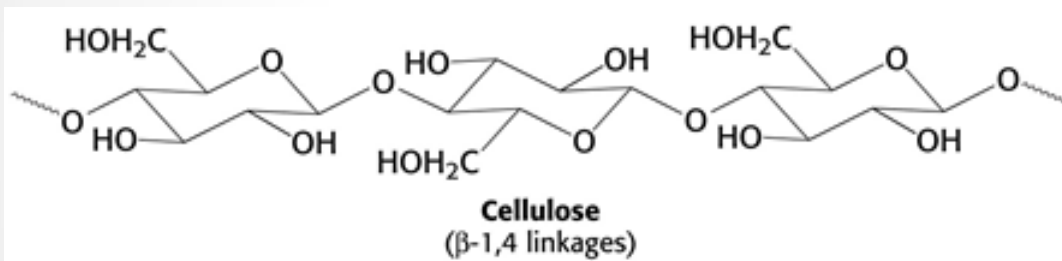
β -D-Xyl

Strukturní homoglykany

- Celulosa (od cellula)
 - Poly β -D-glukosa
 - Nejvíce zastoupený biopolymer
 - Strukturní látka rostlinných buněk (odtud název)
- Chitin (podle chiton)
 - Poly β -D-2-N-acetylglukosamin
 - Strukturní materiál členovců (kutikuly hmyzu, korýši)
 - Houby

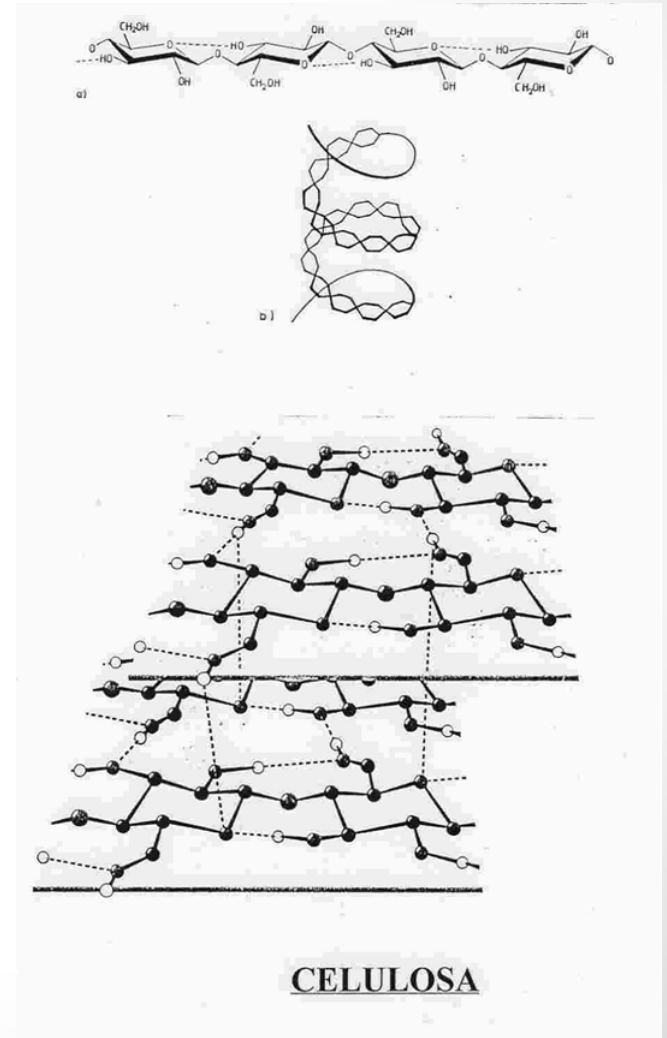
Strukturní homoglykany

- Celulosa
 - β -glukosa, cellobiosa
 - Strukturní odlišnost, srov. škrob



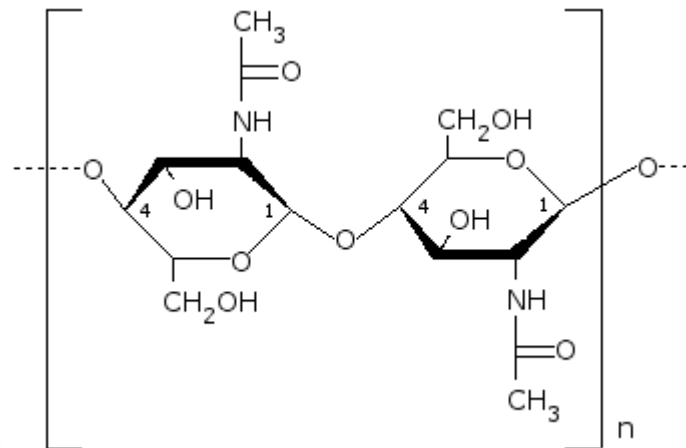
Strukturní homoglykany

- Celulosa
 - Vlákna
 - Mikrokrystalické oblasti
 - Interakce řetězců
 - Mechanická a metabolická odolnost



Strukturní homoglykany

- Chitin
 - Velmi hojný, po celulose nejvíce zastoupený biopolymer

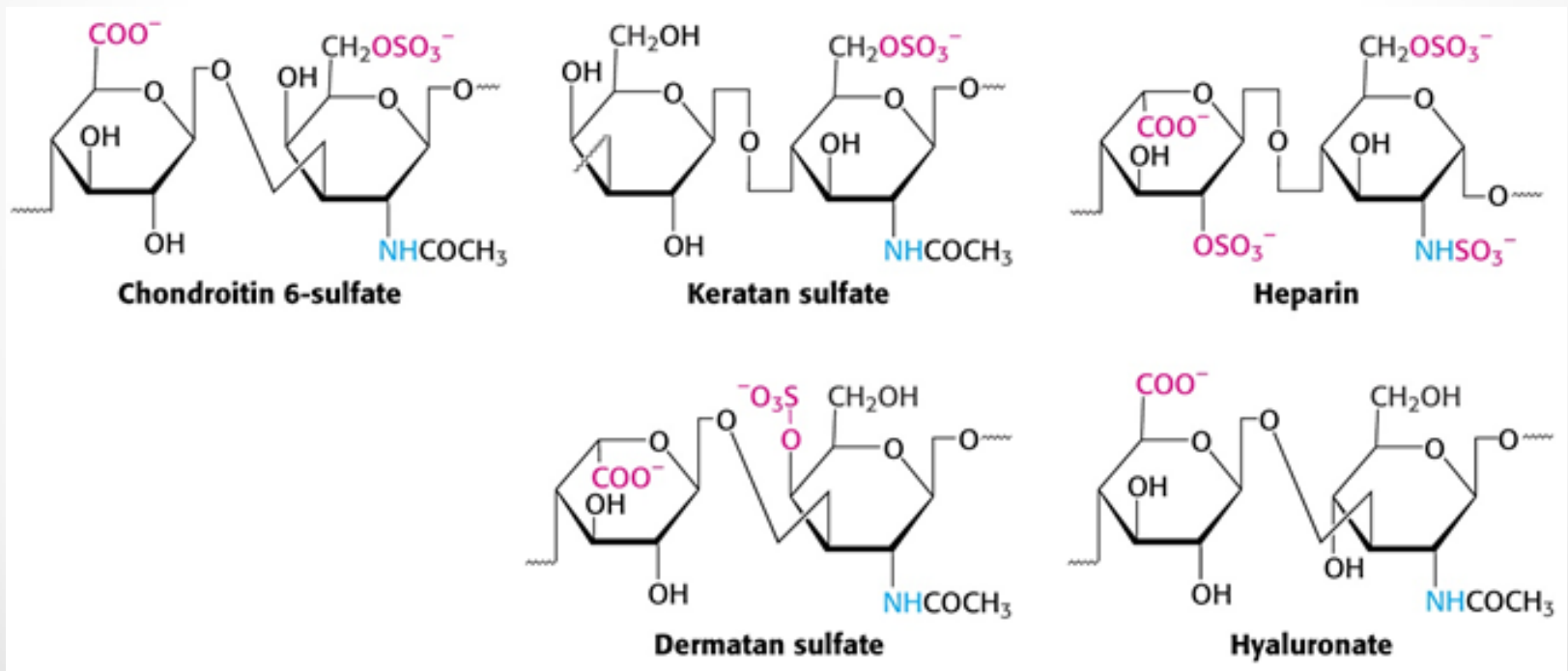


Strukturní heteroglykany

- Samostatné polysacharidy
 - Velmi hojný, po celulose nejvíce zastoupený biopolymer
- Vázané s proteiny
 - Glykoproteiny
 - proteoglykany
- V jiné kombinaci
 - Glykolipidy

Kyselé polysacharidy

- Součásti pojiva, chrupavek, stěn arterií (heparin-antikoagulant), plicních sklípků, výplně (hydrofilní gely – hyaluronát – sklivec), extracelulární matrix – vazkost, tření



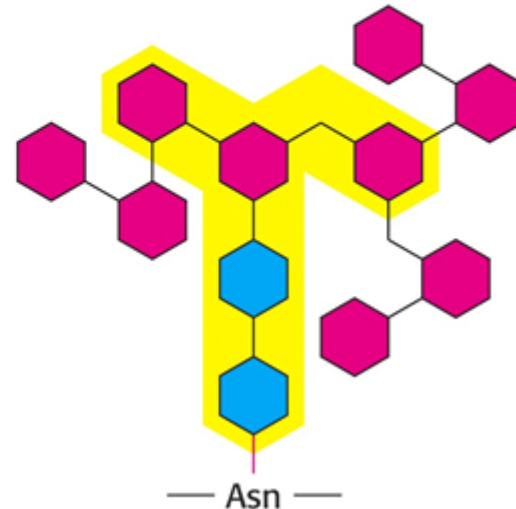
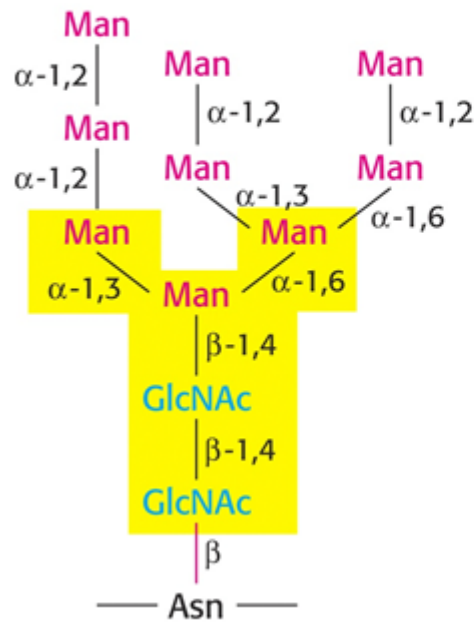
Glykoproteiny

- O-glykoproteiny –vazba na Ser a Thr
 - mucinový typ – přes α -N-acetylgalaktosamin
 - **proteoglykanový typ – přes β -xylosu, polysacharid**
 - Sekrety sliznic
 - Další typy
- N-glykoproteiny
 - Přes Asn
 - Povrchové struktury
- C-glykoproteiny, fosfoglykoproteiny
 - Málo zastoupené

N-glykoproteiny

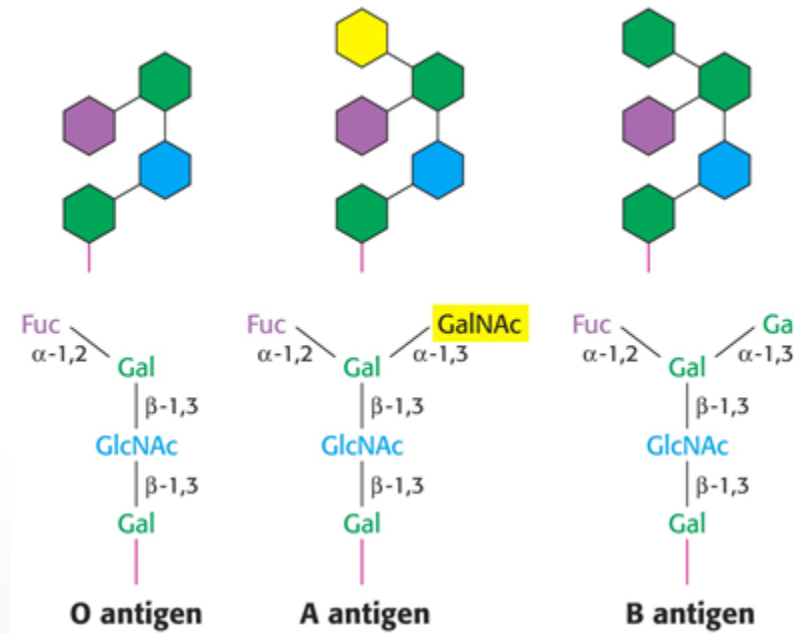
- Základní struktura
 - Jádro konstantní
 - Variabilní nadstavba

(A)

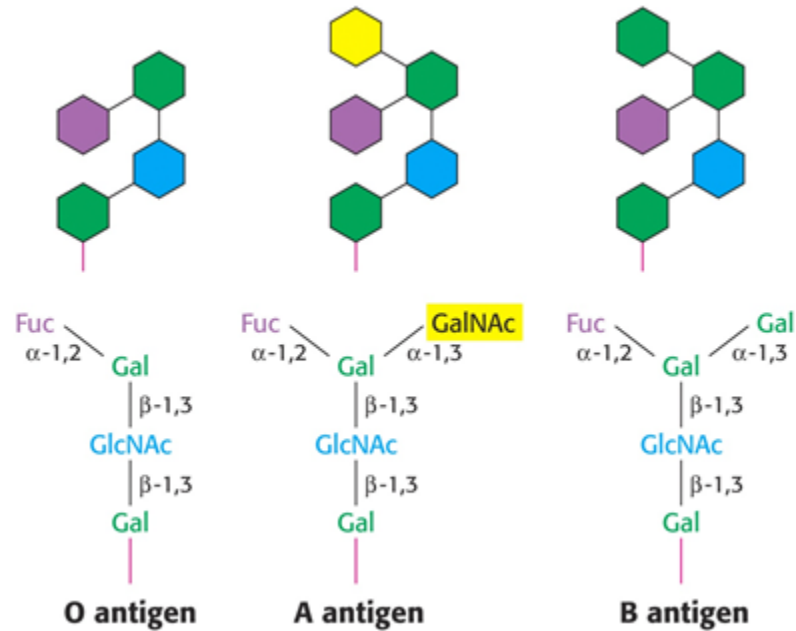


Poly- a oligosacharidy v buněčné komunikaci

- Povrchové struktury – epitopy
 - Velké množství kombinací, stačí malé rozdíly - rozpoznání
 - Erytrocyty, krevní skupiny

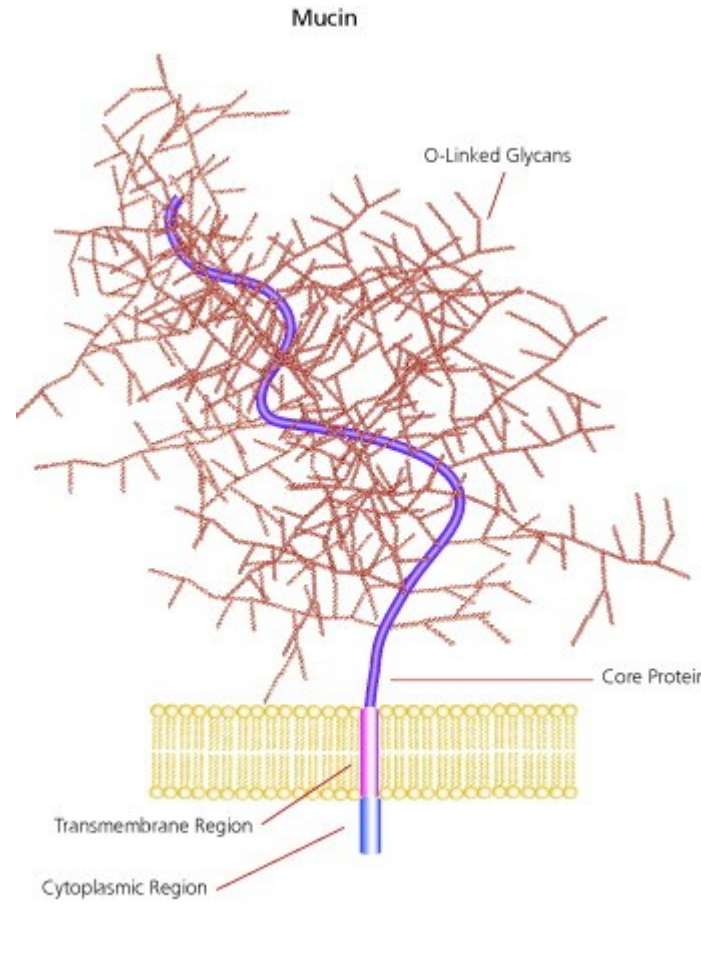


Erytrocyty



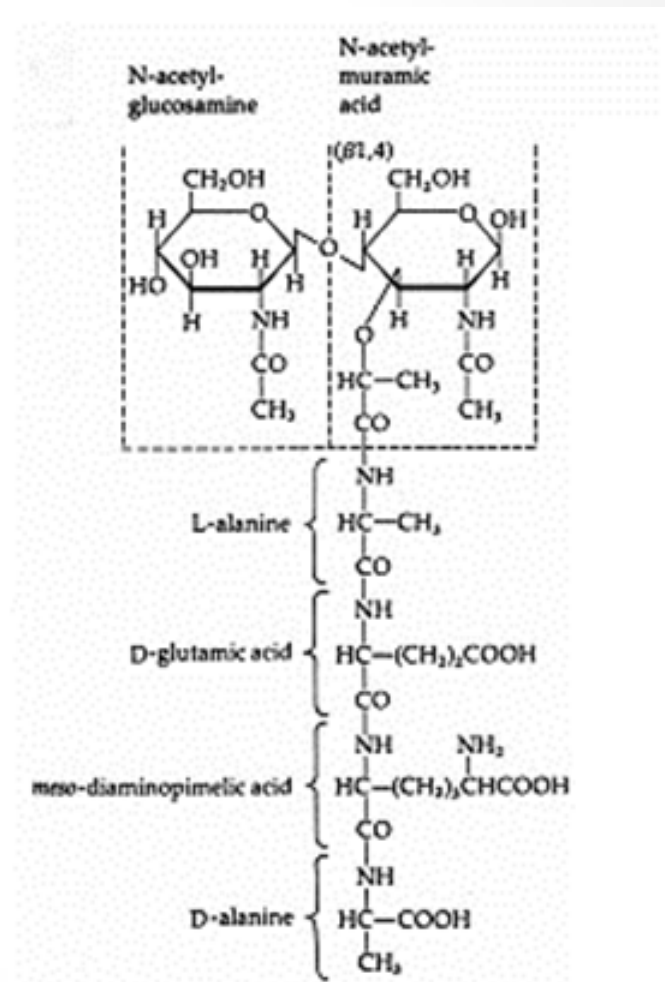
Mukopolysacharidy

- Muciny
- Povrch membrány
- Volné – vázané na hyaluronát



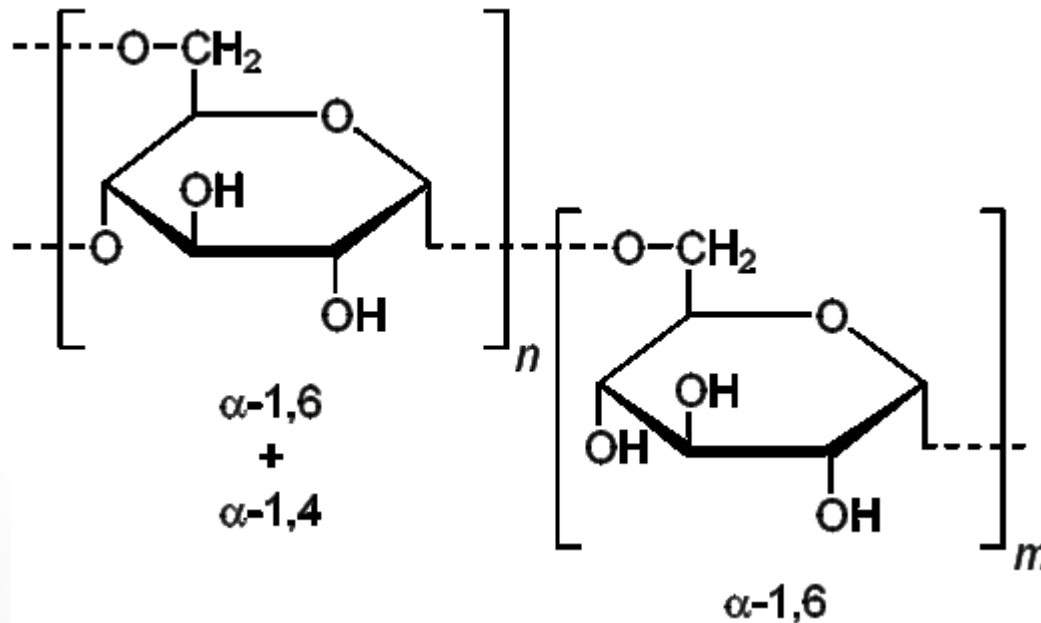
Strukturní polysacharidy mikroorganismů

- Součásti stěny – výztuha
 - Polysacharidy stěn a pouzder
 - Peptidoglykany x glykoproteiny
 - Antigenní vlastnosti
- Murein – muuropeptid



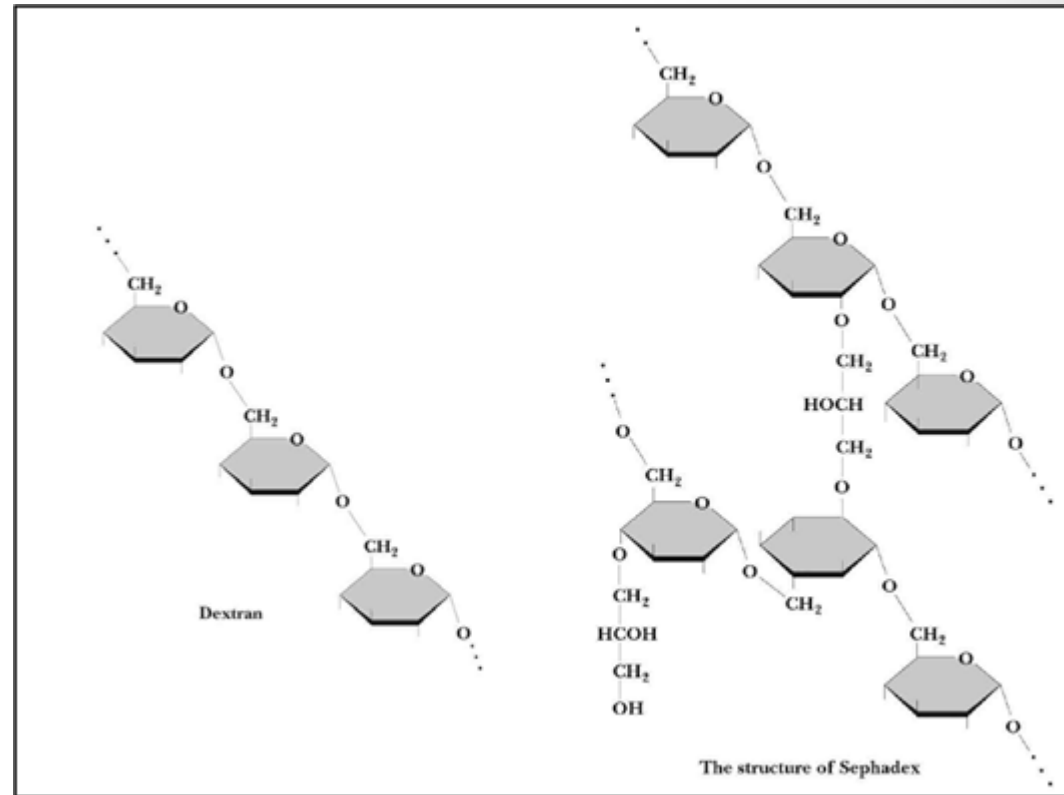
Strukturní polysacharidy mikroorganismů

- Vylučovány – matrix pro kolonie
 - Dextran, α -1,6-Glc



Praktické aspekty

- Celulosa
 - Průmyslové využití
 - Palivo, obnovitelný zdroj
 - Kvasné technologie
 - sporadicky
- Dextran
 - Lékařství
 - Laboratorní užití
- Hyaluronát
 - Kosmetika
 - 40% produkce v ČR
 -



Struktura Sephadexu

Rostlinné heteropolysacharidy

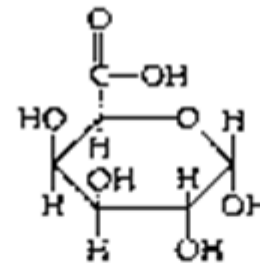
- Strukturní funkce
 - U rostlin typické strukturní polymery, vedle homopolysacharidu celulosy
- Výrazný rys – bobtnání (až 98% vody)
 - tvorba solů a gelů.

Rostlinné heteropolysacharidy

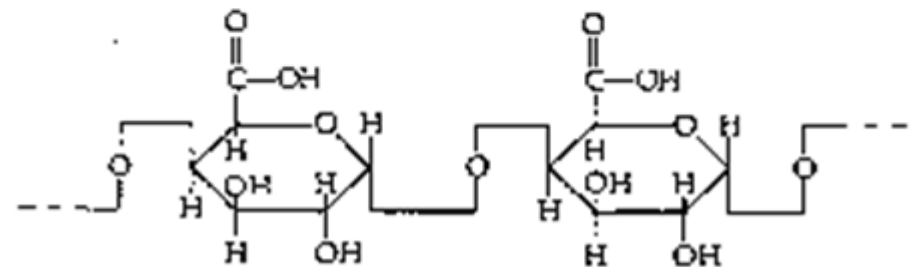
- Pektiny
- Terminologie není zcela jednotná.
- Polymer (50-100 kDa, ale někdy až 1 MDa)

- Složky:

- kys. pektinová
 - polygalakturonová
 - + metylesterifikovaná
- kys. pektová
 - žádná nebo zanedbatelná metylesterifikace



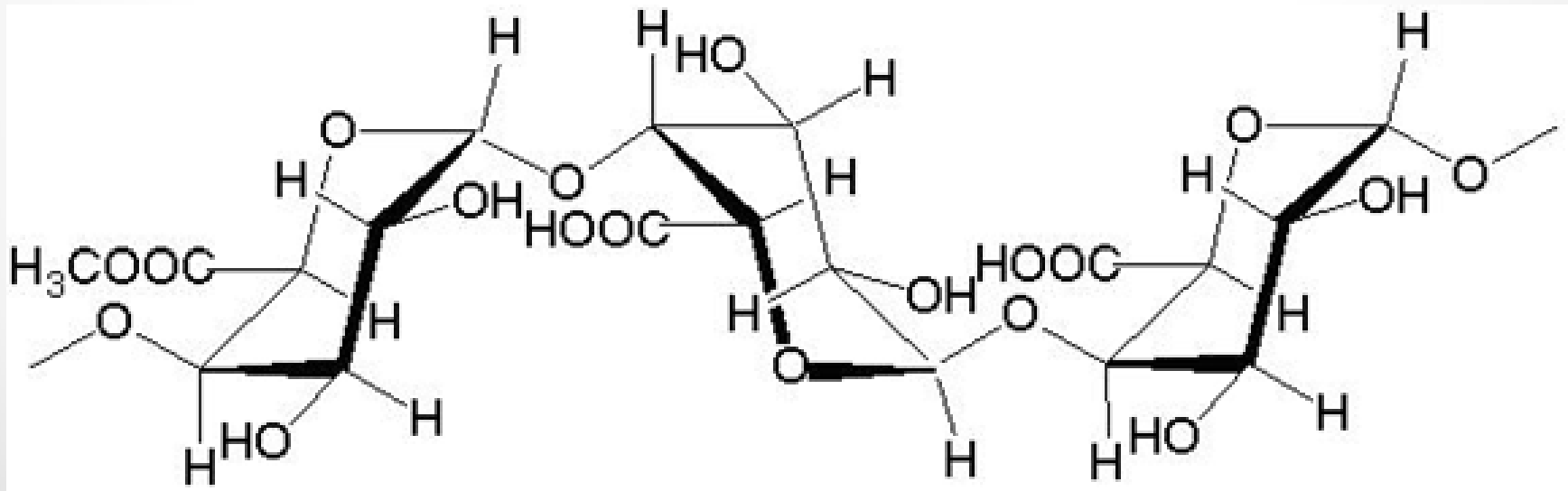
(α) GALACTURONIC ACID



(b) PECTIC ACID

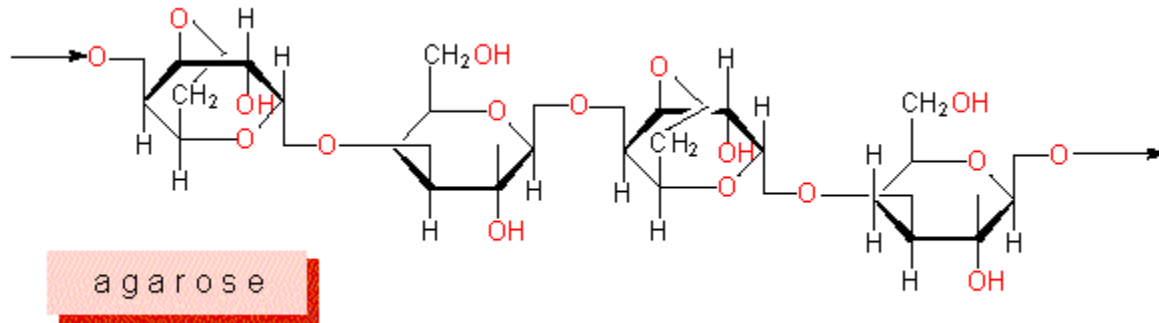
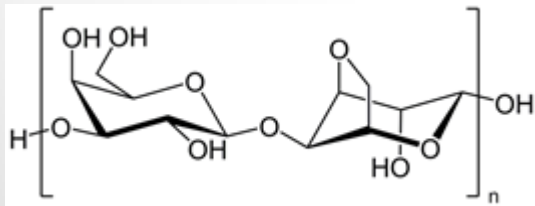
Rostlinné heteropolysacharidy

- Pektiny
 - Funkce – pojivo rostlinných buněk (ovoce – hydrolýza enzymy hub a plísní způsobí měknutí pletiva) – u živočichů kolagen
 - Užití – gelotvorná látka – potravinářství (stabilizace gelů a pěn, mléko smetana, důležité jako nestravitelné vlákniny), technologie (imobilizace buněk a enzymů)



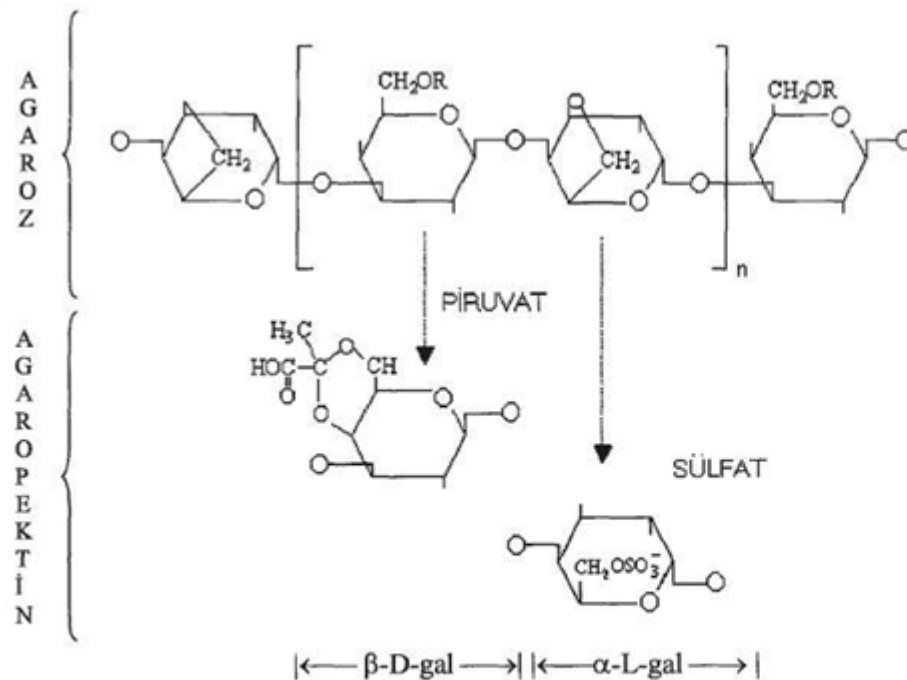
Rostlinné heteropolysacharidy

- Agary – červené mořské řasy
- Směs agarosy (lineární) a agaropektinu (větvený)
- Polymery galaktosy a anhydrogalaktosy (α -L-, β -D-)
 - Agaropektin – další substituce – pyruvát, sulfát



Agary

- Agarosa a agaropektin



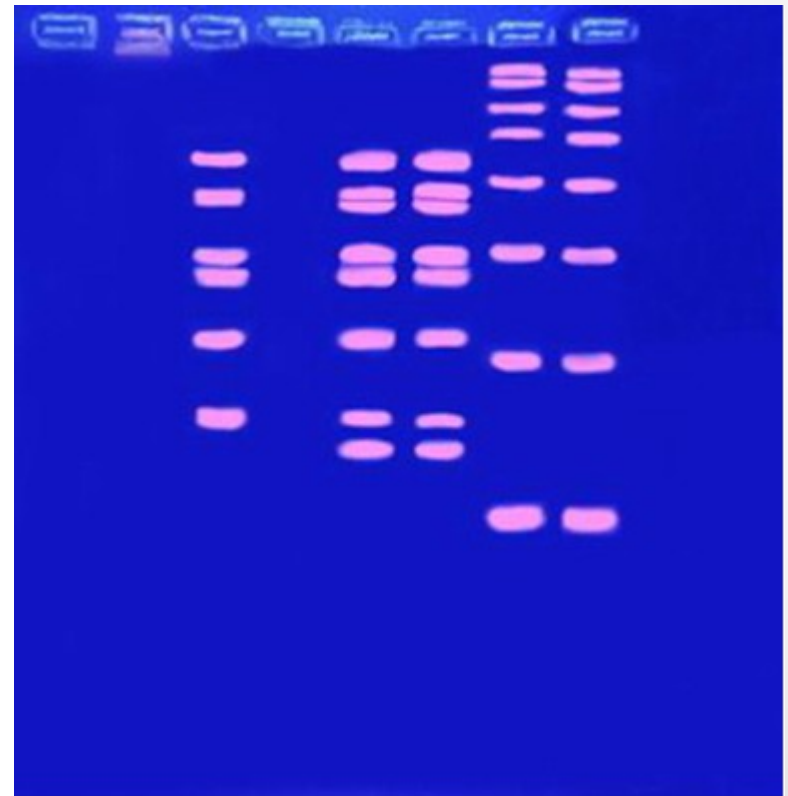
Agary

- Agar
 - Funkce – stavba pletiv
 - Užití – zahušřovadlo
 - – potravinářství
 - – laboratoř (gely různé hustoty)agar x agarosa



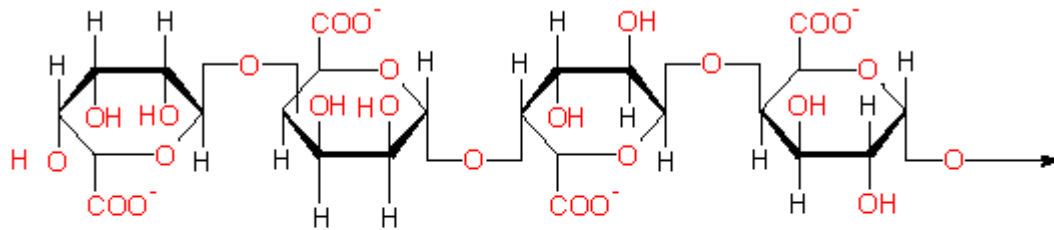
Agary

- Kultivace mikroorganismů, ELFO (agarosa)

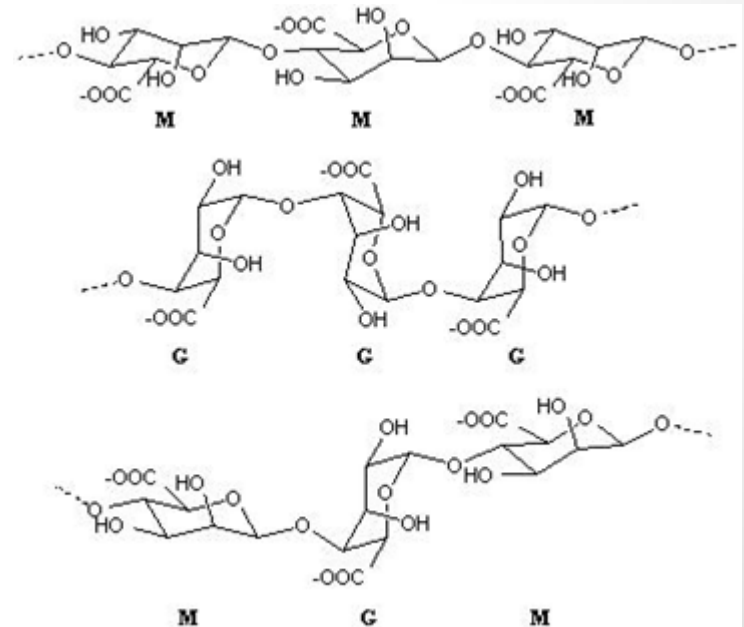


Rostlinné heteropolysacharidy

- Algináty – mořské chaluhy
 - Složeny z bloků tvořených β -D-mannuronátem (M-bloky) a jeho C-5 epimerem α -L-guluronátem (G-bloky) vázaných 1-4 vazbami. Bloky se spojují v různých sekvencích

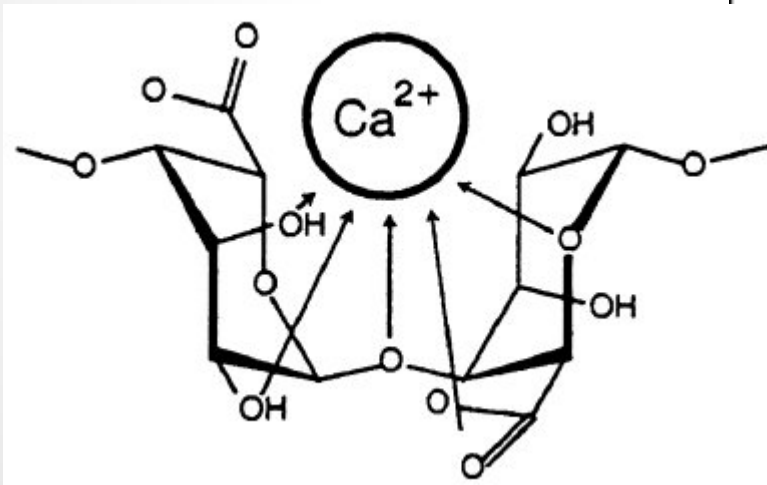


alginic acid



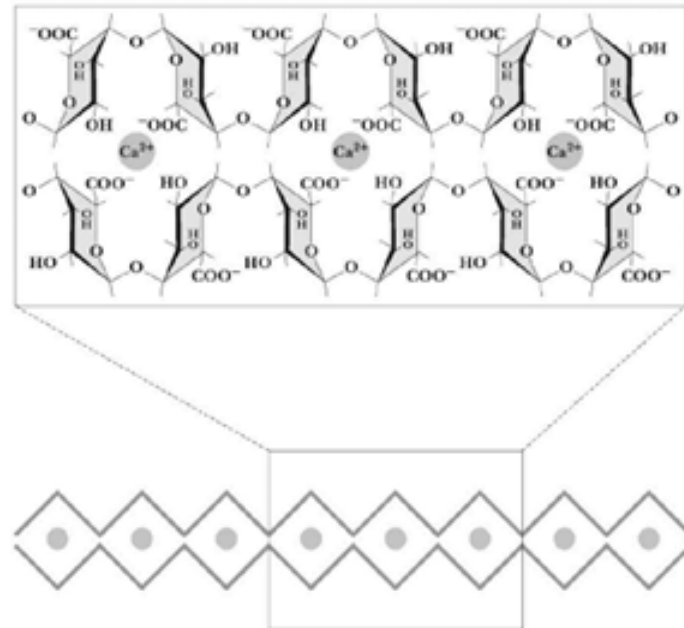
Algináty

- Funkce – struktura pletiv
- Užití – gely s Ca, potravinářství, laboratoř



Struktura Ca-komplexu

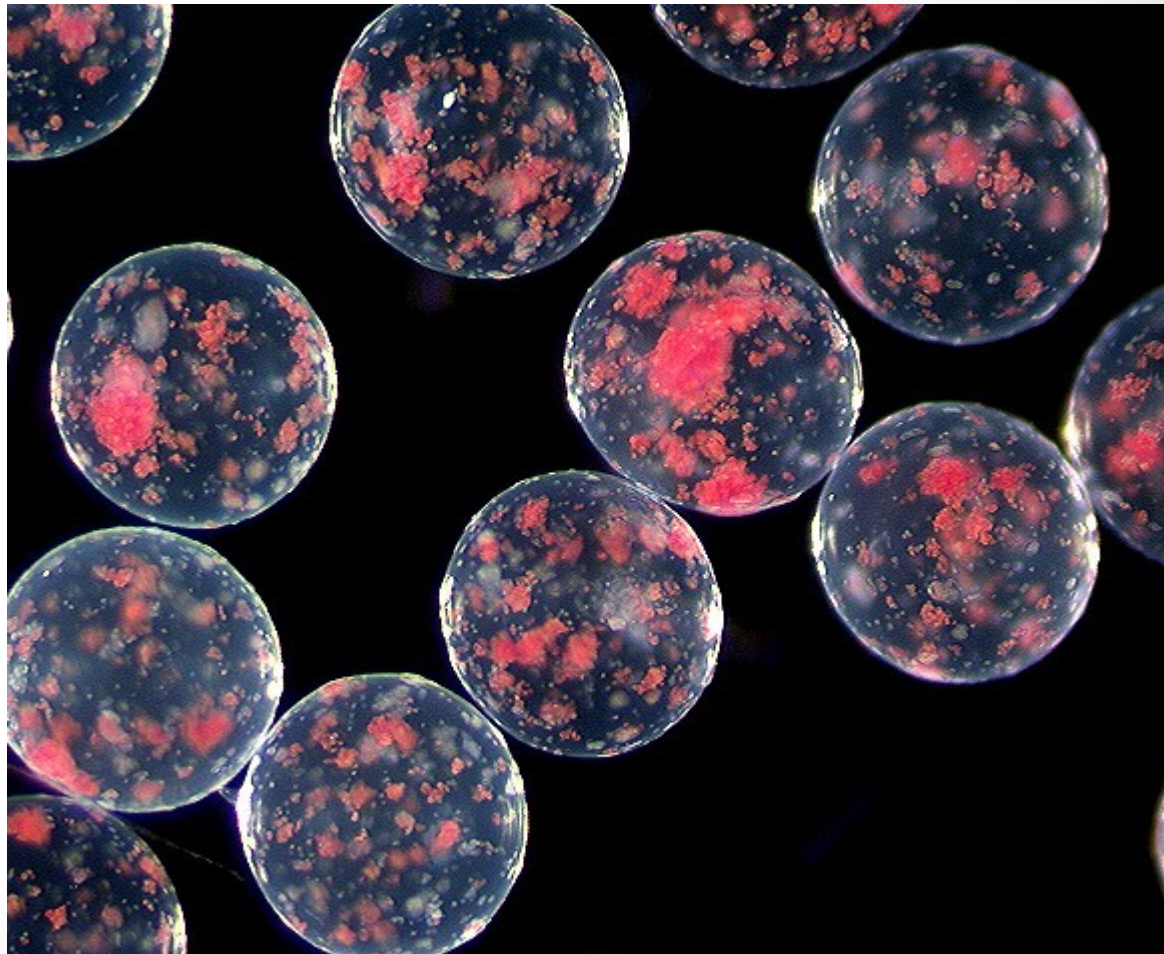
Algináty



Algináty

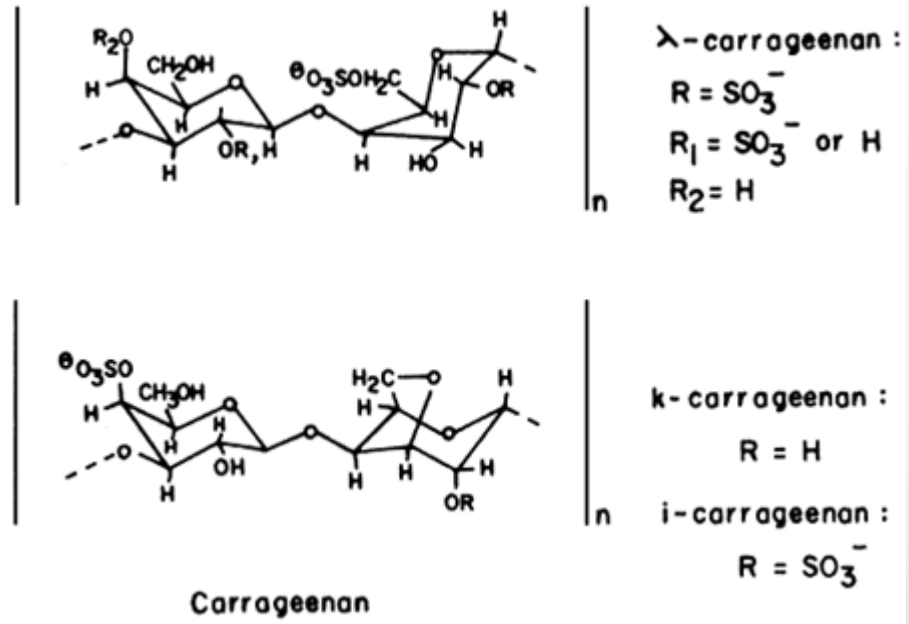
- http://2007.igem.org/wiki/index.php/Boston_University/Microencapsulation

Pankreatické buňky



Rostlinné heteropolysacharidy

- Karagenany
 - Galaktosa, anhydrogalaktosa, různý stupeň sulfatace
 - α -1-3, β -1-4
- Funkce
 - Strukturní, gely
- Užití
 - Potravinářství (mlékárenství aj.)



Rostlinné heteropolysacharidy