

Әл Ғараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Полисахаридтер

Лекция 9

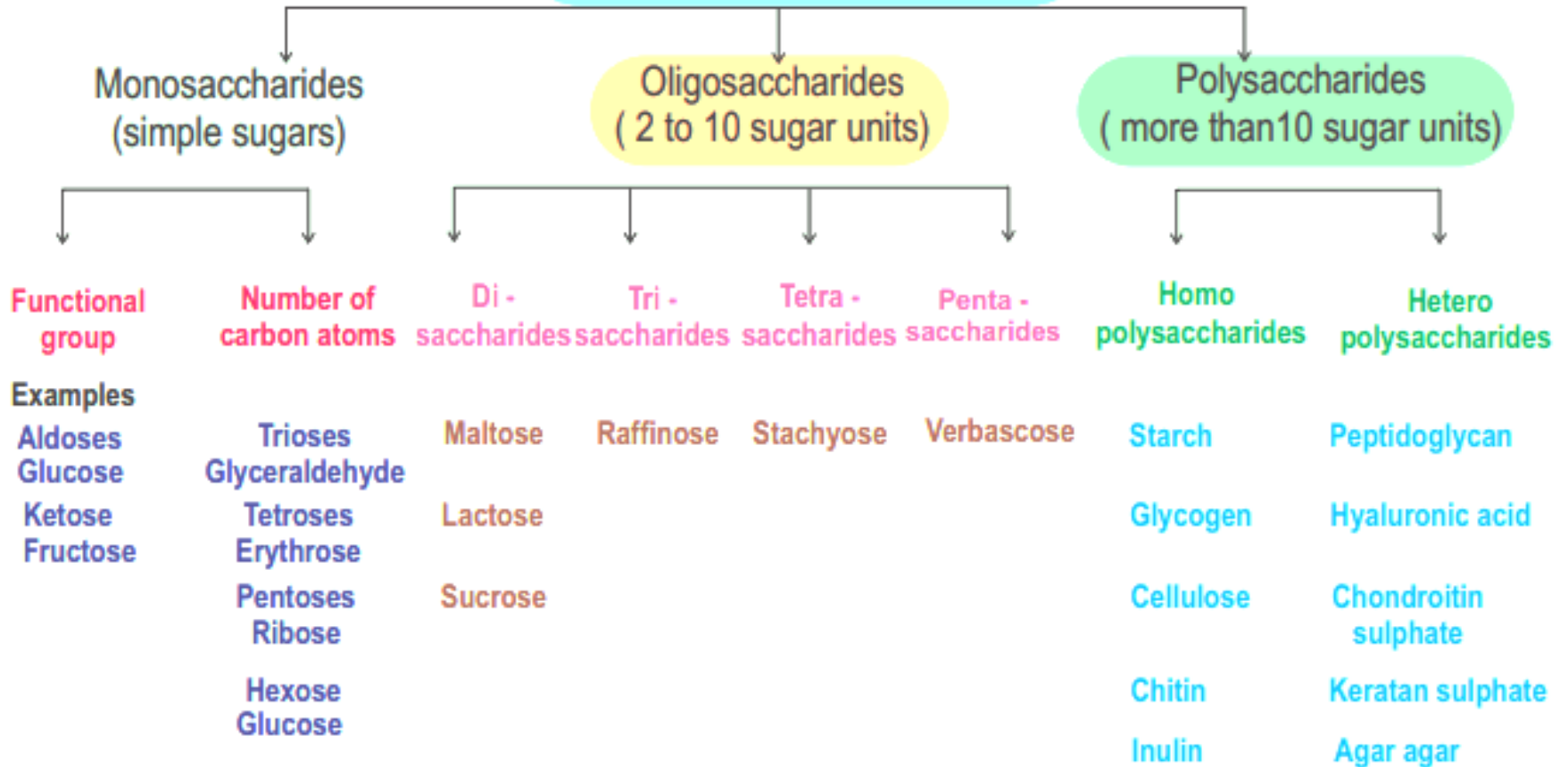
Нармуратова М.Х

Полисахаридтер

Табиғатта кездесетін көмірсулардың көпшілігі полисахаридтер, орташа және жоғары молекулалық салмақтағы полимерлер түрінде кездеседі.

Полисахаридтер, гликандар деп те аталады, бір-бірінен қайталанатын моносахаридтік бірліктердің сәйкестігімен, тізбектерінің ұзындығымен, бірліктерді байланыстыратын байланыс түрлерімен және тармақталу дәрежесімен ерекшеленеді.

Carbohydrates (Saccharides or sugars)



Гомополисахаридтердің құрамында бір ғана мономерлі түр бар.

Гетерополисахаридтердің екі немесе одан да көп әртүрлі түрлері бар.

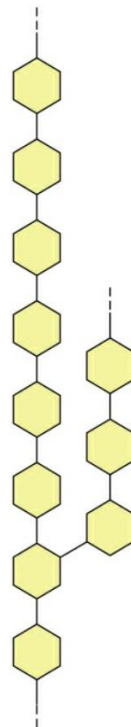
Полисахаридтер бір, екі немесе бірнеше моносахаридтерден, ұзындығы әртүрлі түзу немесе тармақталған тізбектерден тұруы мүмкін.

Homopolysaccharides

Unbranched



Branched

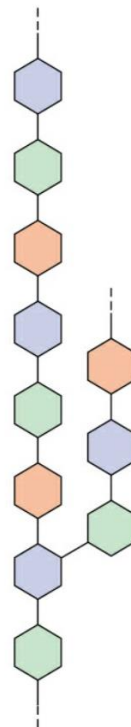


Heteropolysaccharides

Two monomer types, unbranched



Multiple monomer types, branched



Полисахаридтердің қоры

Ең маңызды сақтау полисахаридтері - өсімдік жасушаларындағы крахмал және жануарлар жасушаларындағы гликоген. Полисахаридтердің екеуі де жасуша ішінде үлкен кластерлер немесе түйіршіктер түрінде болады.

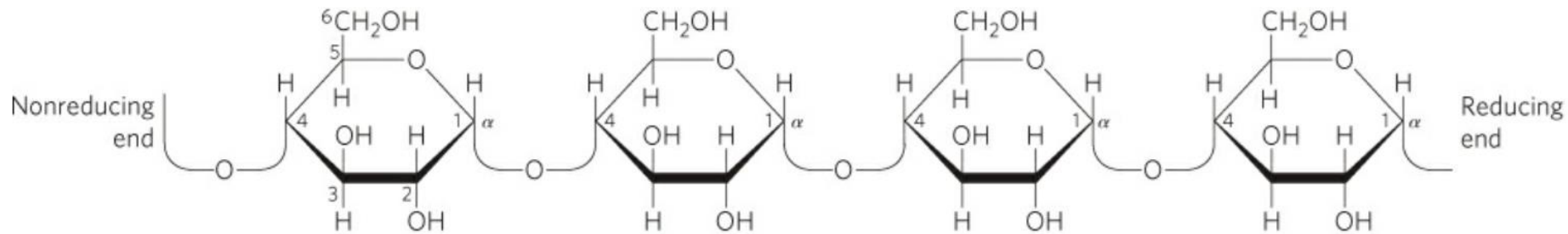
Крахмал мен гликоген молекулалары қатты гидратацияланады, өйткені оларда сутектік байланысқа түсетін көптеген ашық гидроксил топтары бар.

Крахмал

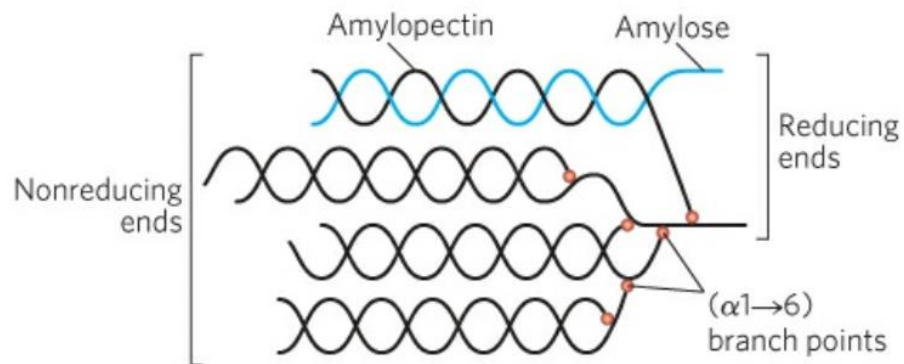
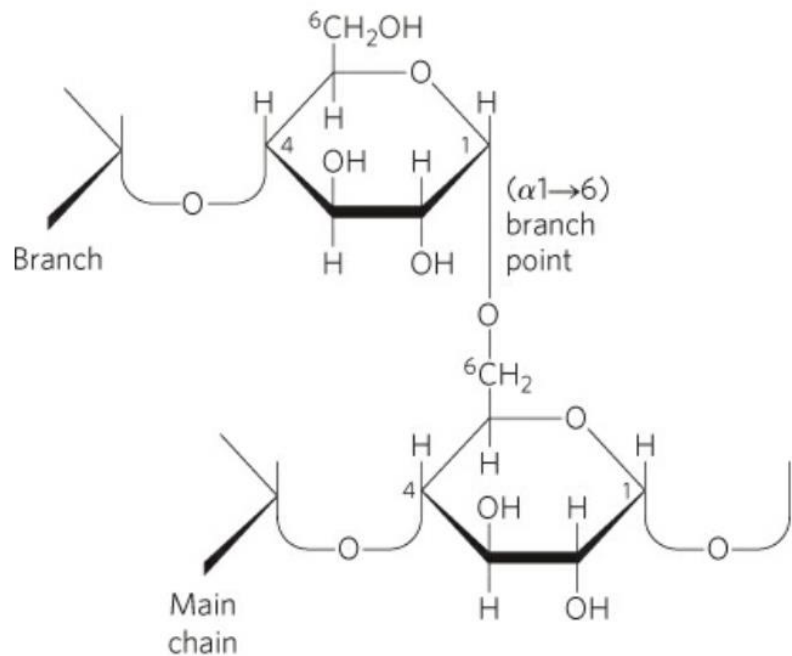
Крахмалда глюкоза полимерінің екі түрі бар: амилоза және амилопектин. Амилоза ($\alpha 1 \rightarrow 4$) байланыс арқылы байланысқан D-глюкоза қалдықтарының ұзын, тармақталмаған тізбектерінен тұрады.

Амилопектин де жоғары молекулалық массаға ие (200 миллионға дейін), бірақ амилозадан айырмашылығы жоғары тармақталған.

Амилопектин тізбектеріндегі глюкозаның дәйекті қалдықтарын біріктіретін гликозидтік байланыстар ($\alpha 1 \rightarrow 4$); тармақталу нүктелері (әр 24-30 қалдық сайын пайда болады) ($\alpha 1 \rightarrow 6$) байланыстар болып табылады.



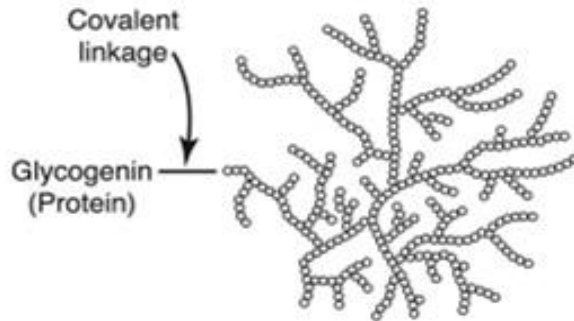
(a) Amylose



Гликоген

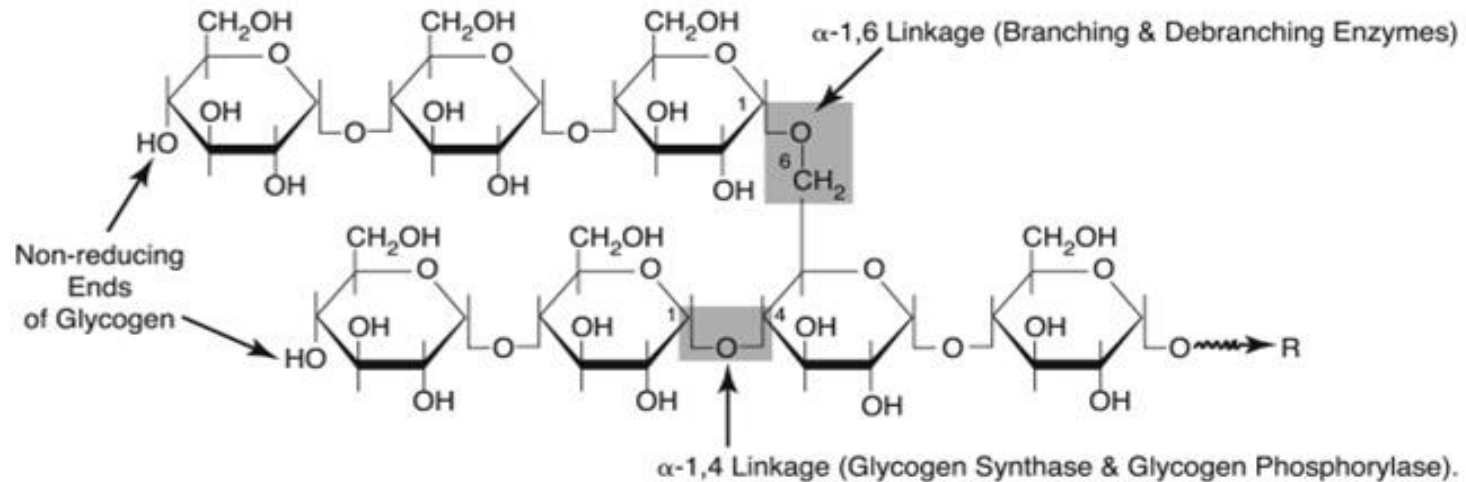
Гликоген - жануарлар жасушаларының негізгі сақтау полисахариді. Амилопектин сияқты гликоген ($\alpha 1 \rightarrow 4$)-байланысқан глюкоза суббірліктерінің полимері, ($\alpha 1 \rightarrow 6$)-байланысқан тармақтары бар, бірақ гликоген кеңірек тармақталған (орта есеппен әрбір 8-12 қалдық сайын бір бұтақ) және ықшамырақ. крахмал. Гликоген әсіресе бауырда көп, онда ол ылғалды салмақтың 7% құрауы мүмкін; ол қаңқа бұлшықетінде де болады.

Structure



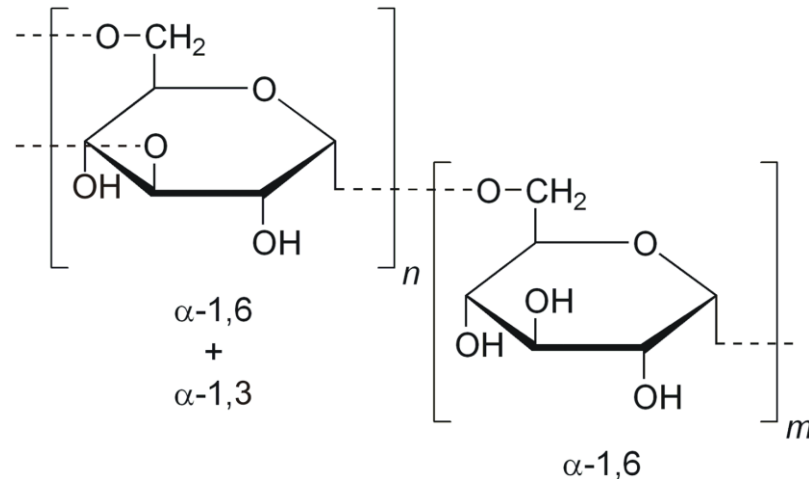
The α -1,6 glycosidic bonds in glycogen are produced by the non-regulatory branching enzyme (and broken by debranching enzyme), while α -1,4 glycosidic bonds in glycogen are produced by the regulatory glycogen synthase (and broken by glycogen phosphorylase).

Glycogen



Декстран

Декстрандар ($\alpha 1 \rightarrow 6$)-байланыстырылған поли-D-глюкозадан тұратын бактериялық және ашытқы полисахаридтері; барлығында ($\alpha 1 \rightarrow 3$) тармақтары бар, ал кейбіреулерінде ($\alpha 1 \rightarrow 2$) немесе ($\alpha 1 \rightarrow 4$) тармақтары бар. Декстрандар сонымен қатар бактериялардың метаболизмі үшін глюкозаның көзі болып табылады.

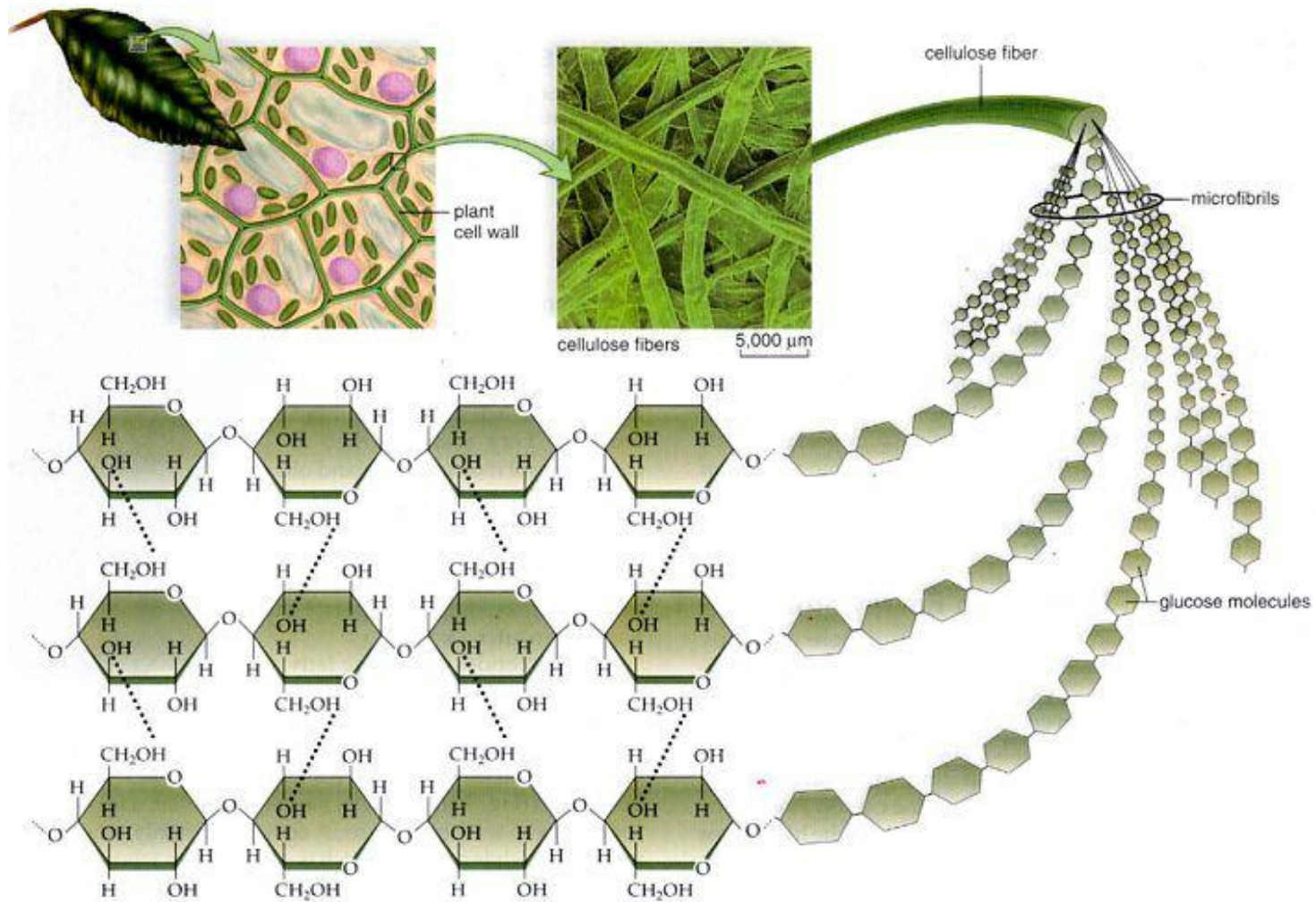


Құрылымдық полисахаридтер

Целлюлоза, қатты, талшықты, суда ерімейтін зат, өсімдіктердің жасуша қабырғаларында, әсіресе сабақтарында, сабақтарында, діңдерінде және өсімдік денесінің барлық ағаш бөліктерінде кездеседі.

Целлюлоза ағаш массасының көп бөлігін құрайды, ал мақта дерлік таза целлюлоза болып табылады.

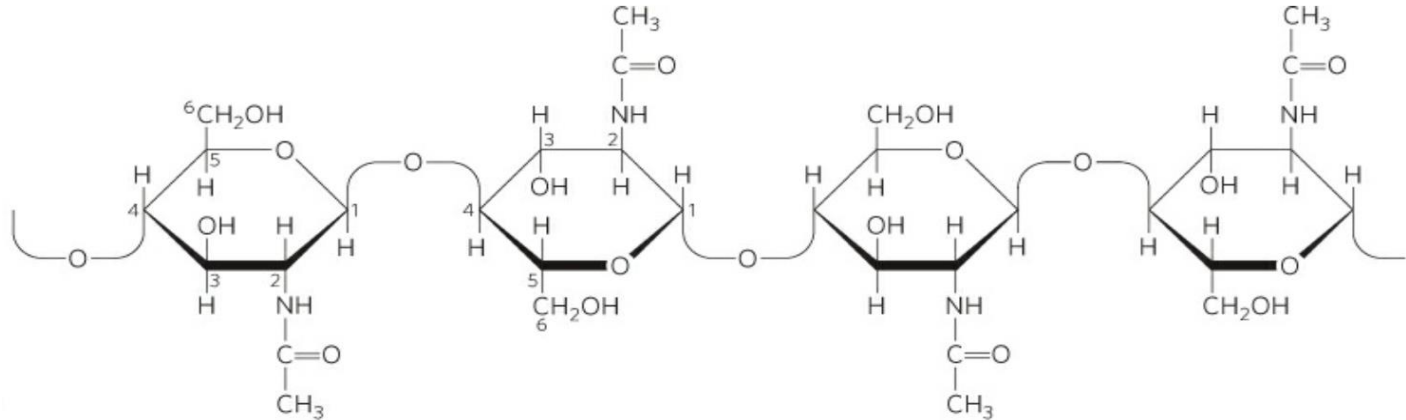
Целлюлоза молекуласы 10000-нан 15000-ға дейін D-глюкоза бірлігінен тұратын сызықты, тармақсыз гомополисахарид болып табылады.



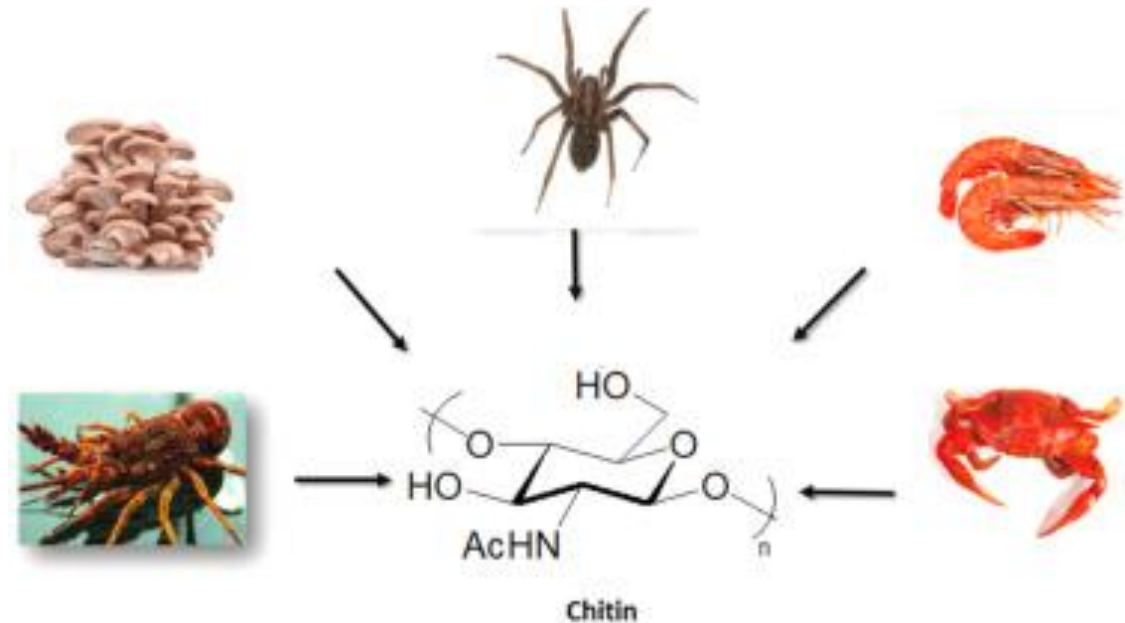
ХИТИН

Хитин - ($\beta 1 \rightarrow 4$) байланыстағы N-ацетилглюкозамин қалдықтарынан тұратын сызықты гомополисахарид. Целлюлозадан жалғыз химиялық айырмашылық С-2 гидроксил тобын ацетилденген амин тобымен алмастыру болып табылады.

Кеңейтілген хитин целлюлозаға ұқсас талшықтар түзеді және целлюлоза тәрізді омыртқалы жануарлар қорыта алмайды.



Хитин - мысалы, жәндіктердің, омарлардың және шаяндардың миллионға жуық түрінің қатты экзоскелеттерінің негізгі құрамдас бөлігі және табиғатта целлюлозадан кейінгі ең көп таралған полисахарид болуы мүмкін; Биосферада жыл сайын шамамен 1 миллиард тонна хитин өндіріледі.



Бактериялар мен балдырлардың жасуша қабырғаларында құрылымдық гетерополисахаридтер бар

Бактерия жасушасының қабырғаларының қатты компоненті (пептидогликан) ауыспалы ($\beta 1 \rightarrow 4$) байланысқан N-ацетилглюкозамин және N-ацетилмурамин қышқылы қалдықтарының гетерополимері болып табылады.

Кейбір теңіз қызыл балдырларының, соның ішінде кейбір теңіз балдырларының жасуша қабырғаларында агар, D-галактозадан тұратын сульфатталған гетерополисахаридтер қоспасы және C-3 және C-6 арасында эфирмен байланысқан L-галактоза туындысы бар.

Қорытынды

- Полисахаридтер (гликандар) жинақталған отын ретінде және жасуша қабырғаларының жасушадан тыс матрицасының құрылымдық компоненттері ретінде қызмет етеді.
- Гомополисахаридтер крахмал және гликоген өсімдіктер, жануарлар және бактерия жасушаларында сақтау үшін отын болып табылады. Олар ($\alpha 1 \rightarrow 4$) байланыстары бар D-глюкоза бірліктерінен тұрады және екеуінде де кейбір тармақтар бар

- Гомополисахаридтер целлюлоза, хитин және декстран құрылымдық рөл атқарады. ($\beta 1 \rightarrow 4$)-байланыстырылған D-глюкоза қалдықтарынан тұратын целлюлоза өсімдік жасушасының қабырғаларына беріктік пен қаттылық береді.
- Хитин ($\beta 1 \rightarrow 4$)-байланыстырылған N-ацетилглюкозаминнің полимері буынаяқтылардың экзоскелеттерін нығайтады. Декстран белгілі бір бактериялардың айналасында жабысқақ қабық түзеді.