Құрамында полисахаридтер бар дәрілік өсімдіктер мен шикізаттар

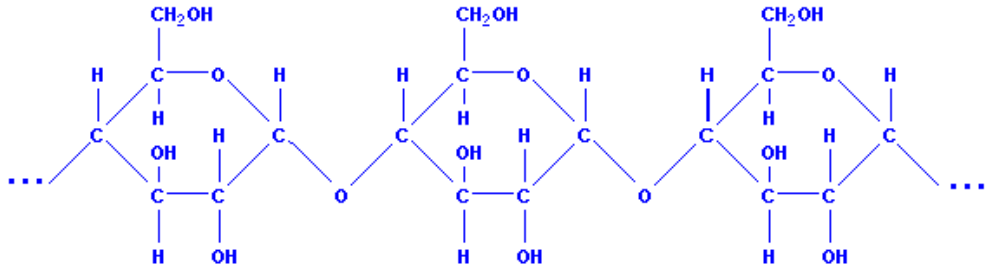
Дәріс оқытушысы:
PhD, қауымд. профессор
Оңалбек Дамира Дүйсембекқызы
d.ongalbek@satbayev.university

Полисахаридтер

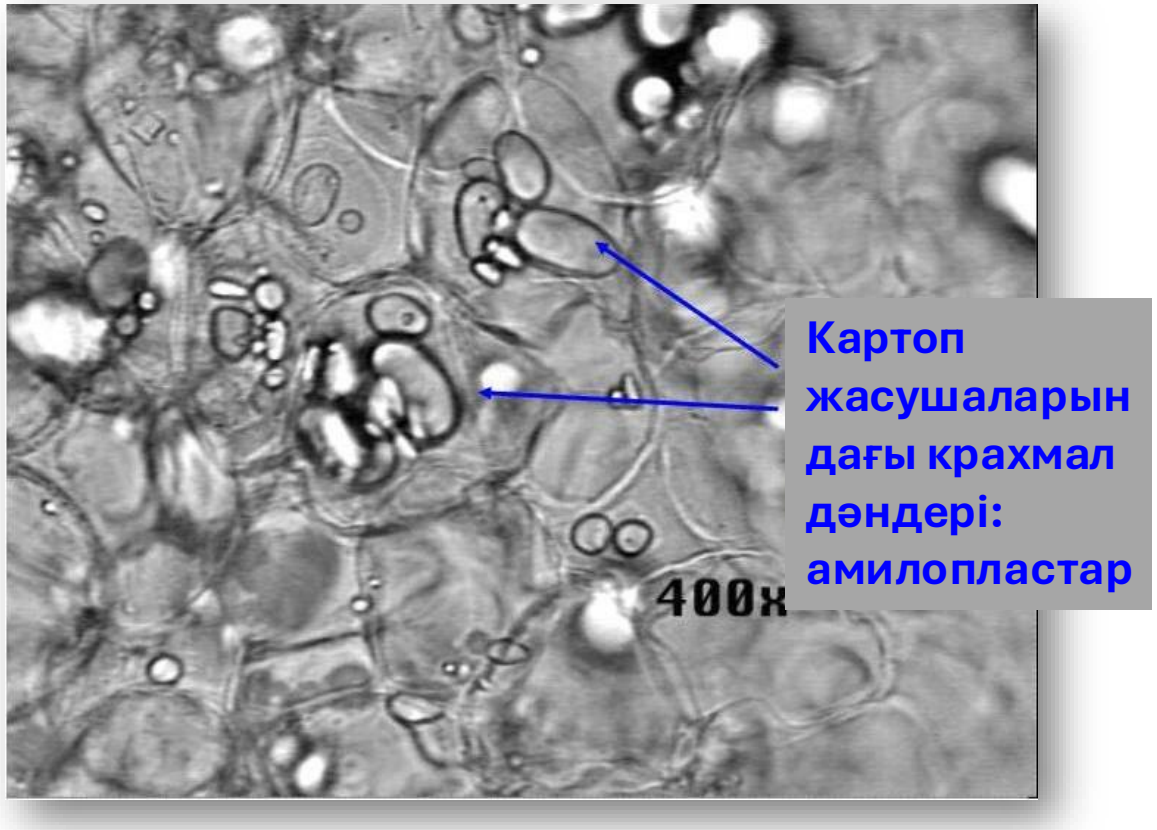
Биологиялық маңызды заттарға крахмал, гликоген және глюкоза қалдықтарынан тұратын талшықтар жатады. Жалпы формуласы: $(C_6H_{10}O_5)_n$.

- **Крахмал** – өсімдіктер полисахариді. Оны өндірістерде картоптан алады. Крахмал - өсімдіктерде фотосинтез кезінде синтезделетін және түйнектер мен тұқымдарда сақталатын ақ аморфты зат.





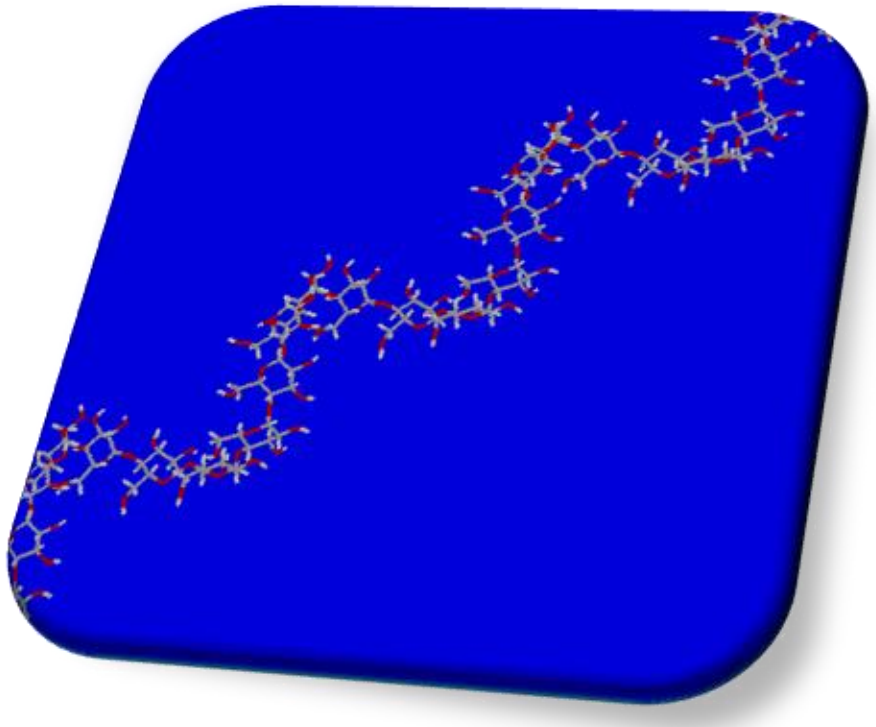
Крахмал



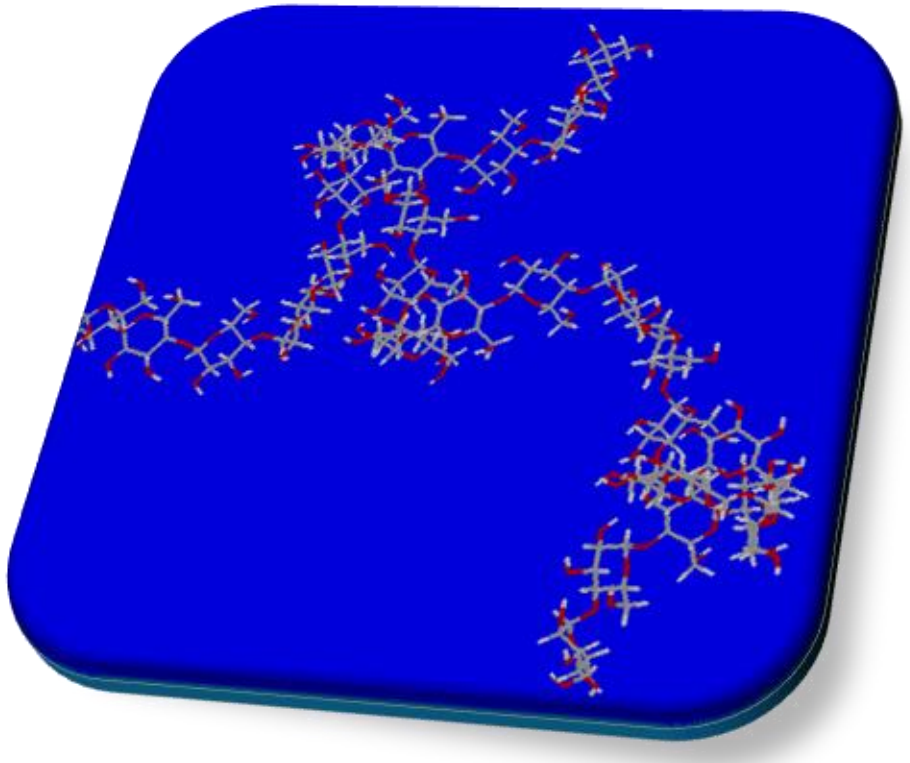
Ыстық суда крахмал дәндері ісініп, коллоидты ерітінді – паста түзеді.

Крахмал екі полисахаридтің қоспасы: амилоза (10-20%) және амилопектин (80-90%).

Крахмал



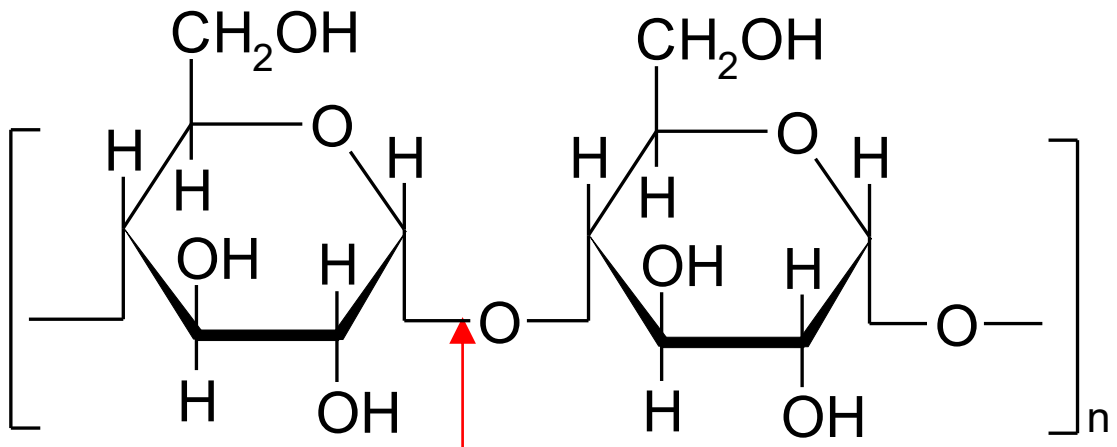
Амилоза
(сызықтық құрылым)



Амилопектин
(тармақталған құрылым)

Амилоза

Амилоза α(1→4)-гликозидтік байланыстармен байланысқан α,D-глюкопираноза қалдықтарынан тұрады.



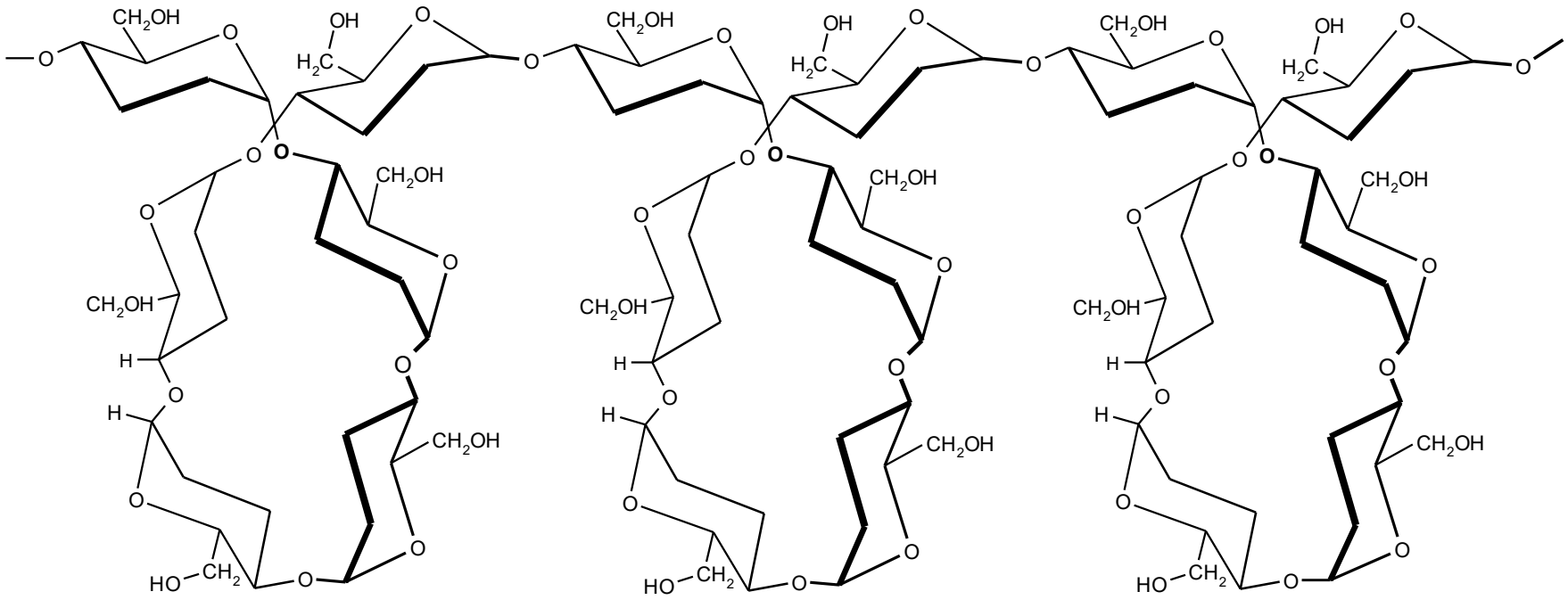
n = 200-1000

M_r = 40000-160000

α (1→ 4) Гликозидтік байланыс

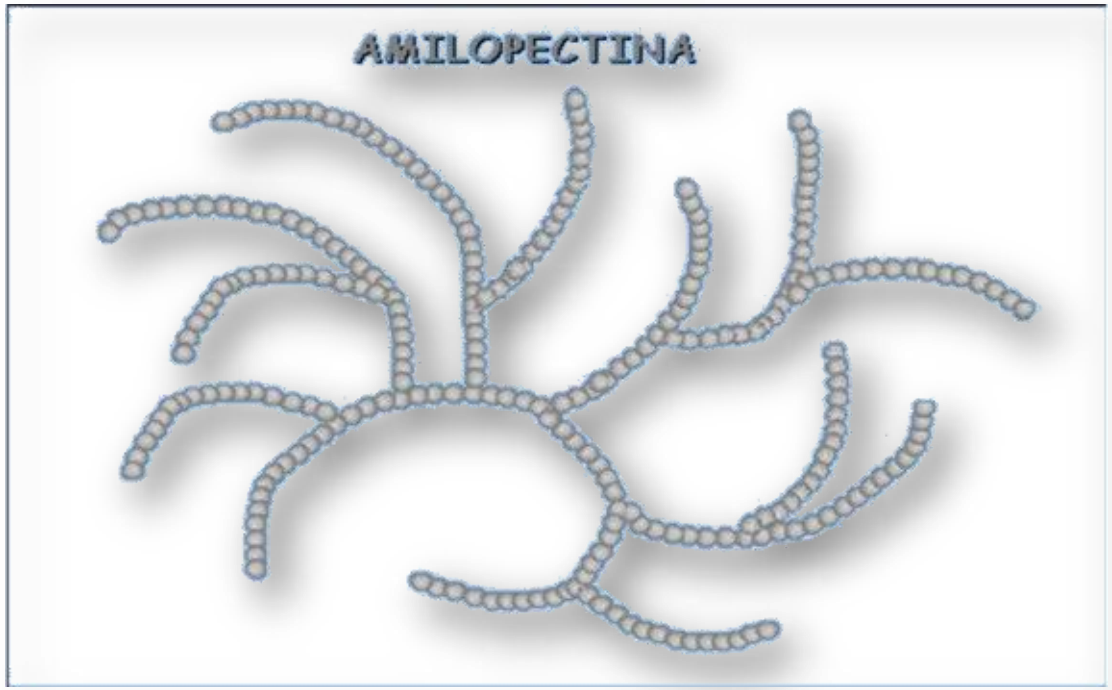
Амилозаның екінші реттік құрылымы

Амилоза макромолекуласы шиыршықталған (спираль).



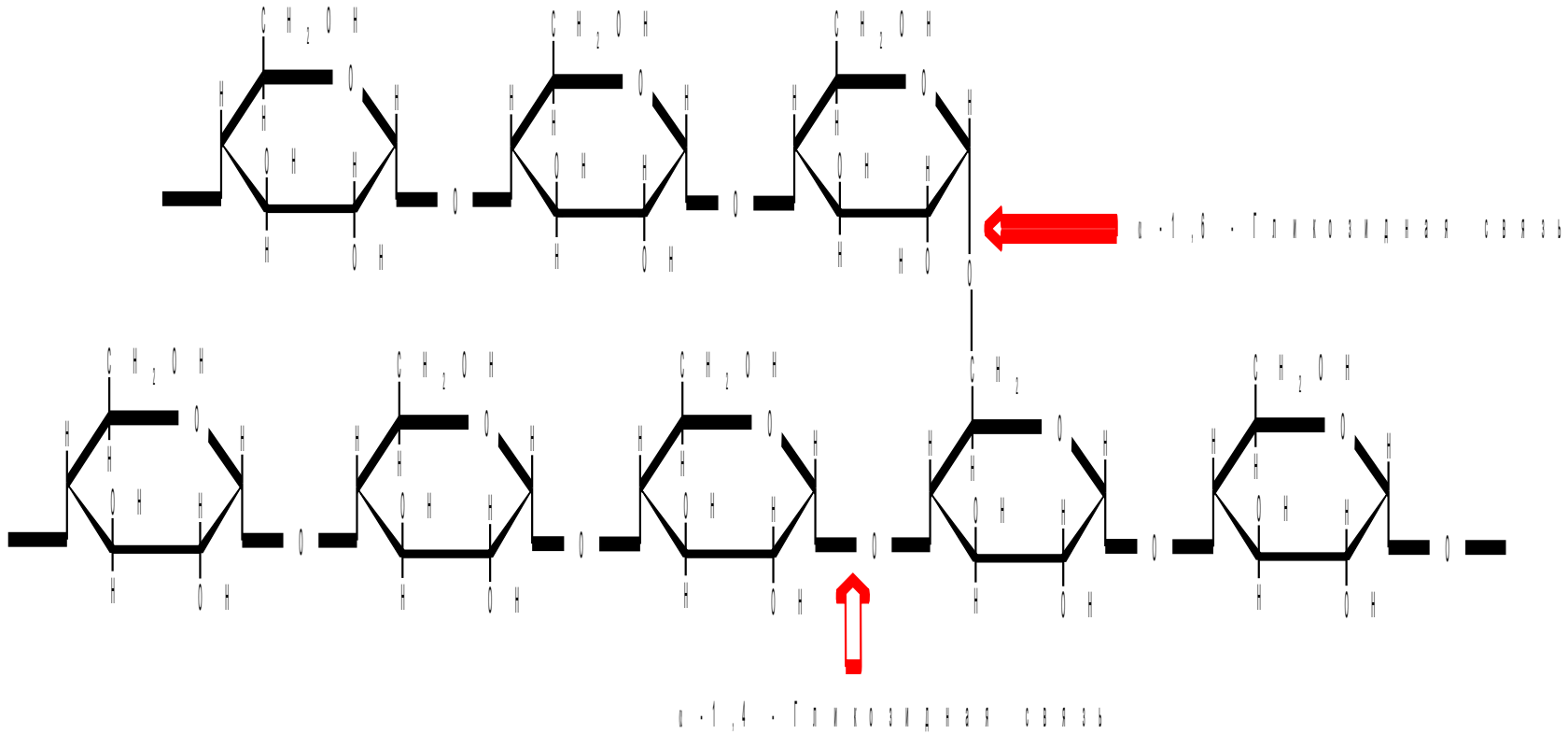
Крахмал

Амилопектин - тармақталған құрылымы бар гомополисахарид.



Сызықтық тізбек $\alpha(1\rightarrow4)$-ликозидтік байланыстармен, ал тармақталу элементтері $\alpha(1\rightarrow6)$-гликозидтік байланыстармен түзіледі.

Амилопектин



Тармақталу нүктелерінің арасында 20-дан 25-ке дейін глюкоза қалдықтары орналасқан; амилопектиннің молекулалық салмағы ≈1-6 млн. а.б.м.



Крахмалдың қолданылуы

Крахмал - ыдырайтын және ыдырайтын агент. Құрғақ крахмал дәндері сулы ортада ісініп, көлемі ұлғаяды және таблетканың ыдырауына әкеледі. Сонымен қатар, крахмал дәндері дөңгелек болады, бұл қоспаны басқан кезде таблеткаларда тесіктер қалдырады. Бұл тесіктер судың енуіне мүмкіндік береді, бұл ыдырауды немесе еруді жеңілдетеді.

Химиялық қасиеттері

1. Крахмал гидролизі. Бұл процесс ауыз қуысында сілекей α-амилазасының әсерінен басталып, декстриндер түзіледі. Ол аш ішекте ұйқы безінің α-амилазасының әсерінен жалғасады және D-глюкоза молекулаларының түзілуімен аяқталады.

Схема гидролиз :

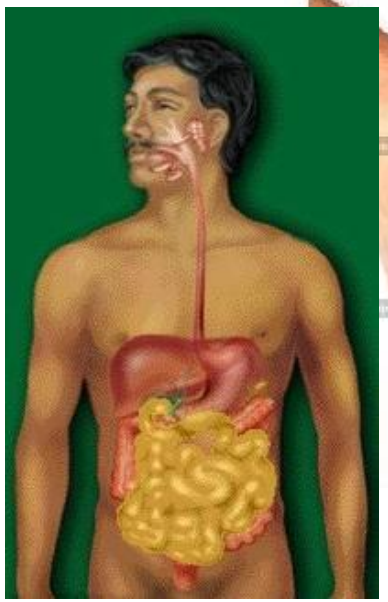
$$(C_6H_{10}O_5)_n \xrightarrow{mH_2O,\ \alpha\text{-амилаза}} (C_6H_{10}O_5)_m \xrightarrow{qH_2O,\ \alpha\text{-амилаза}}$$

крахмал *декстриндер, m < n*

$$^{n}/_{2}C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow{n/2\,H_2O,\ \text{мальтаза}} nC_6H_{12}O_6$$

мальтоза *D-глюкоза*

Ішектен глюкоза портальды вена арқылы бауырға енеді, онда ол гликоген синтезіне қатысады немесе қан арқылы әртүрлі мүшелер мен тіндерге тасымалданады, онда ол тотығады, энергия бөледі.

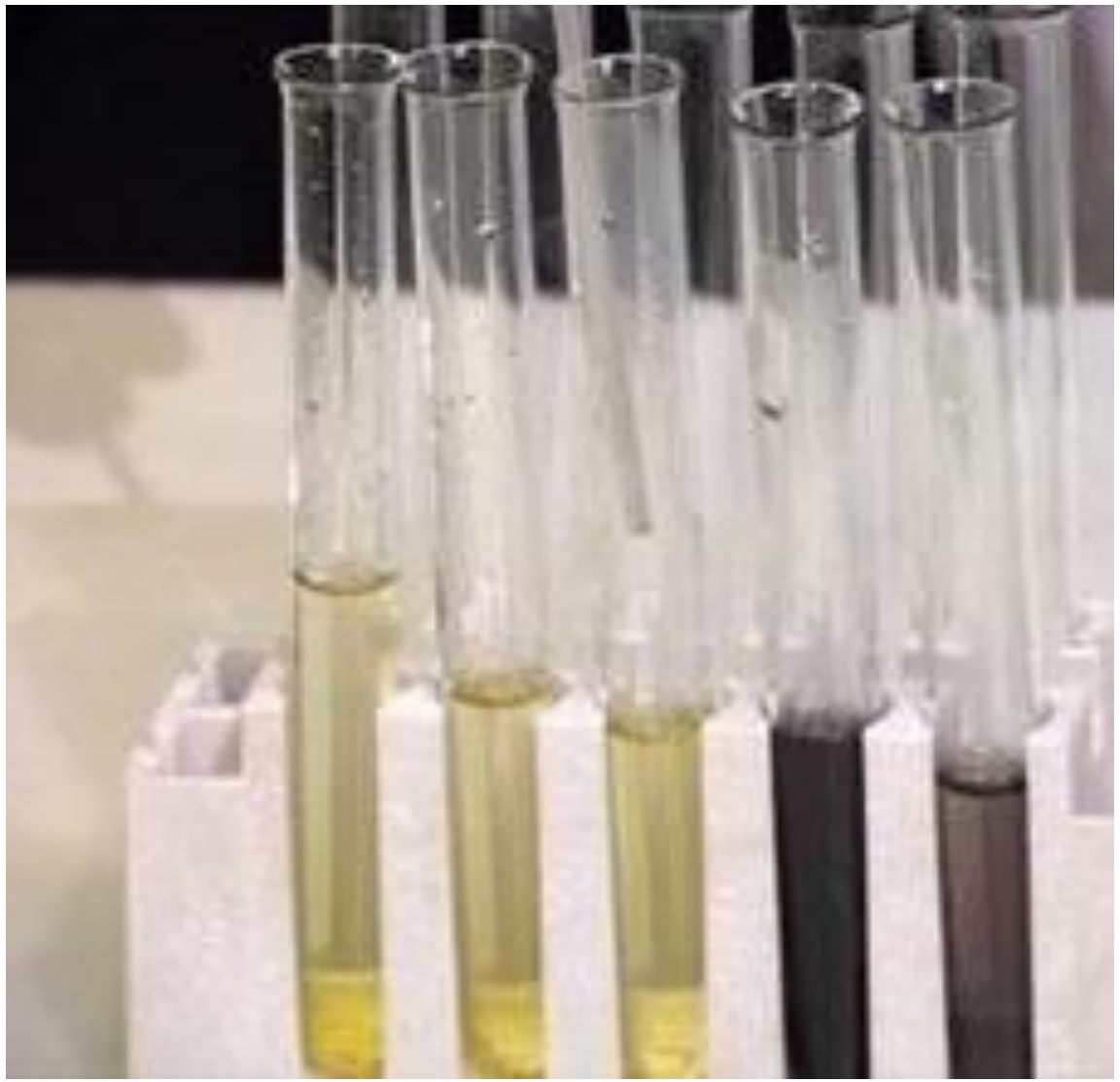




Қандағы глюкозаның қалыпты деңгейі 3,3-6,0 ммоль дм$^{-3}$ құрайды.

Крахмалдың химиялық қасиеттері

2. Крахмал мен гидролиз өнімдеріне арналған жоғары сапалы реагент - йод ерітіндісі. Ол крахмалмен қою көк кешен түзеді. Декстриндермен күлгіннен қызыл-қоңырға дейінгі кешен түзеді. Мальтоза мен глюкоза йод ерітіндісімен боялмайды.

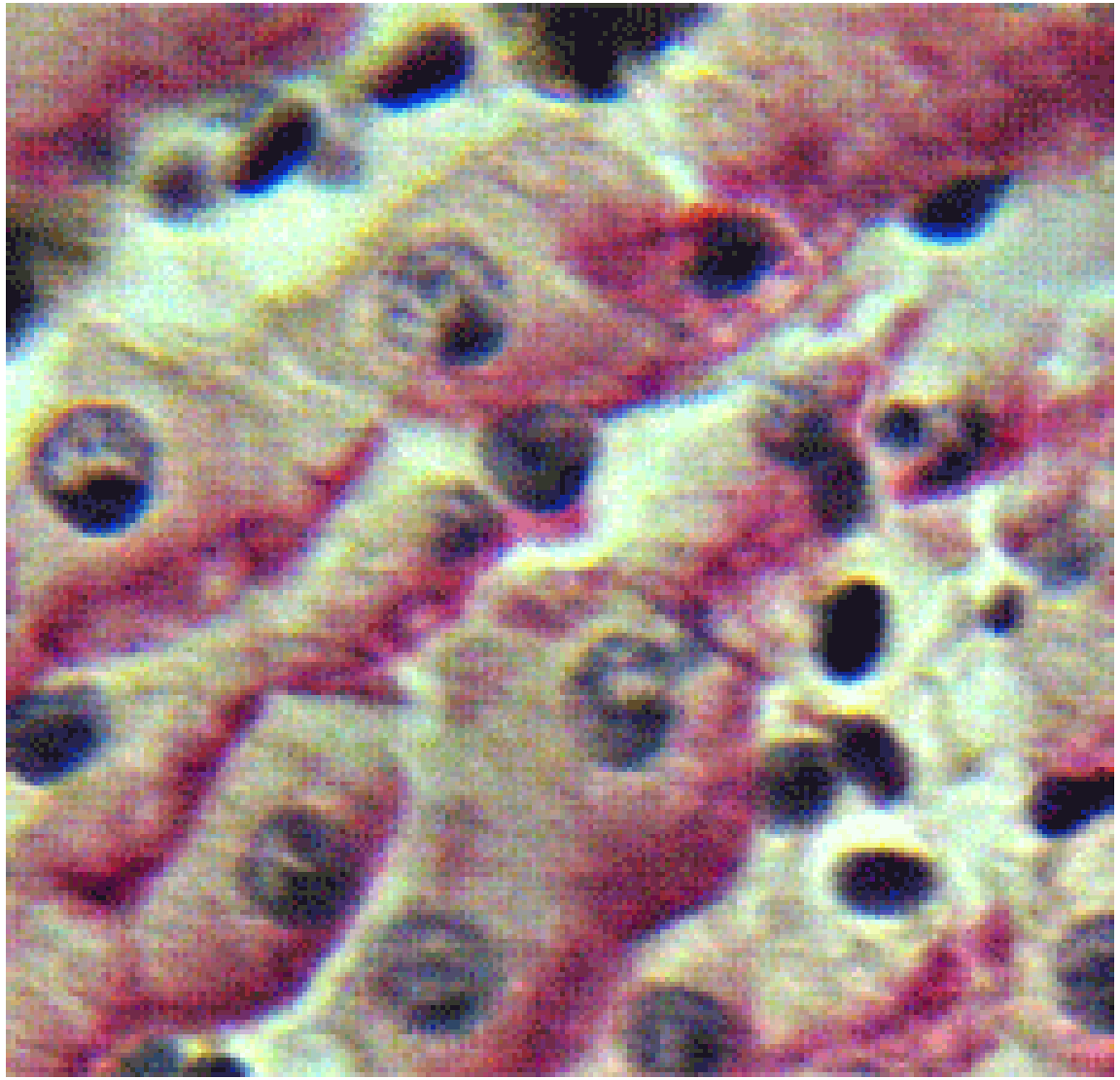


Гликоген немесе жануар крахмалы

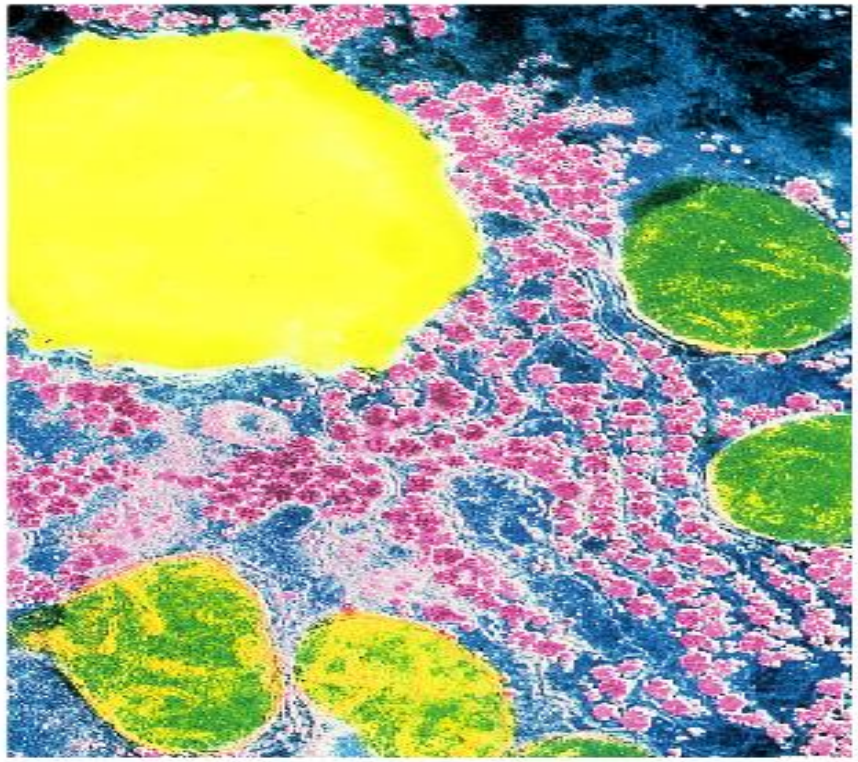
Гликоген - крахмалдың құрылымдық және функционалдық аналогы. Ол барлық жануарлар тіндерінде, әсіресе бауырда (20%-ға дейін) және бұлшықетте (4%-ға дейін) кездеседі.

Гликогеннің молекулалық салмағы 10 000-12 000 және тіпті 1 миллион а.б.м.-ға жетуі мүмкін.

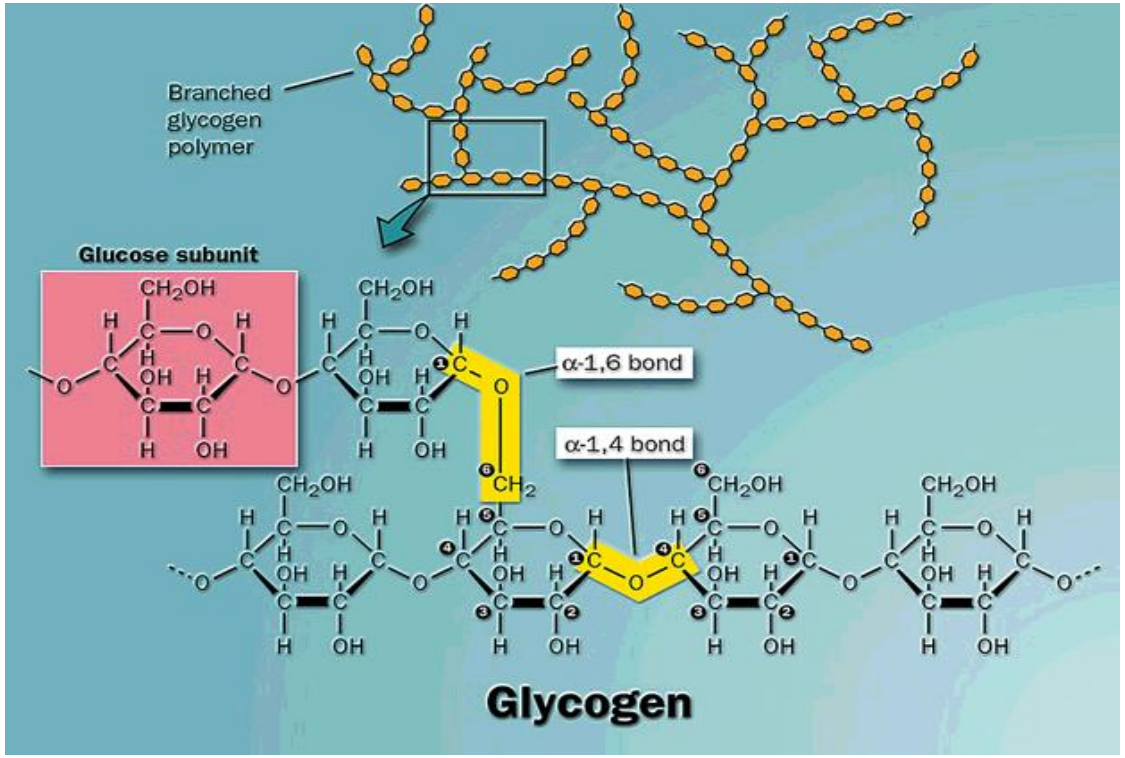
Үлкен өлшеміне байланысты гликоген макромолекуласы мембранадан өтпейді, бірақ энергия қажет болғанша жасуша ішінде, резервте қалады.



Гликоген



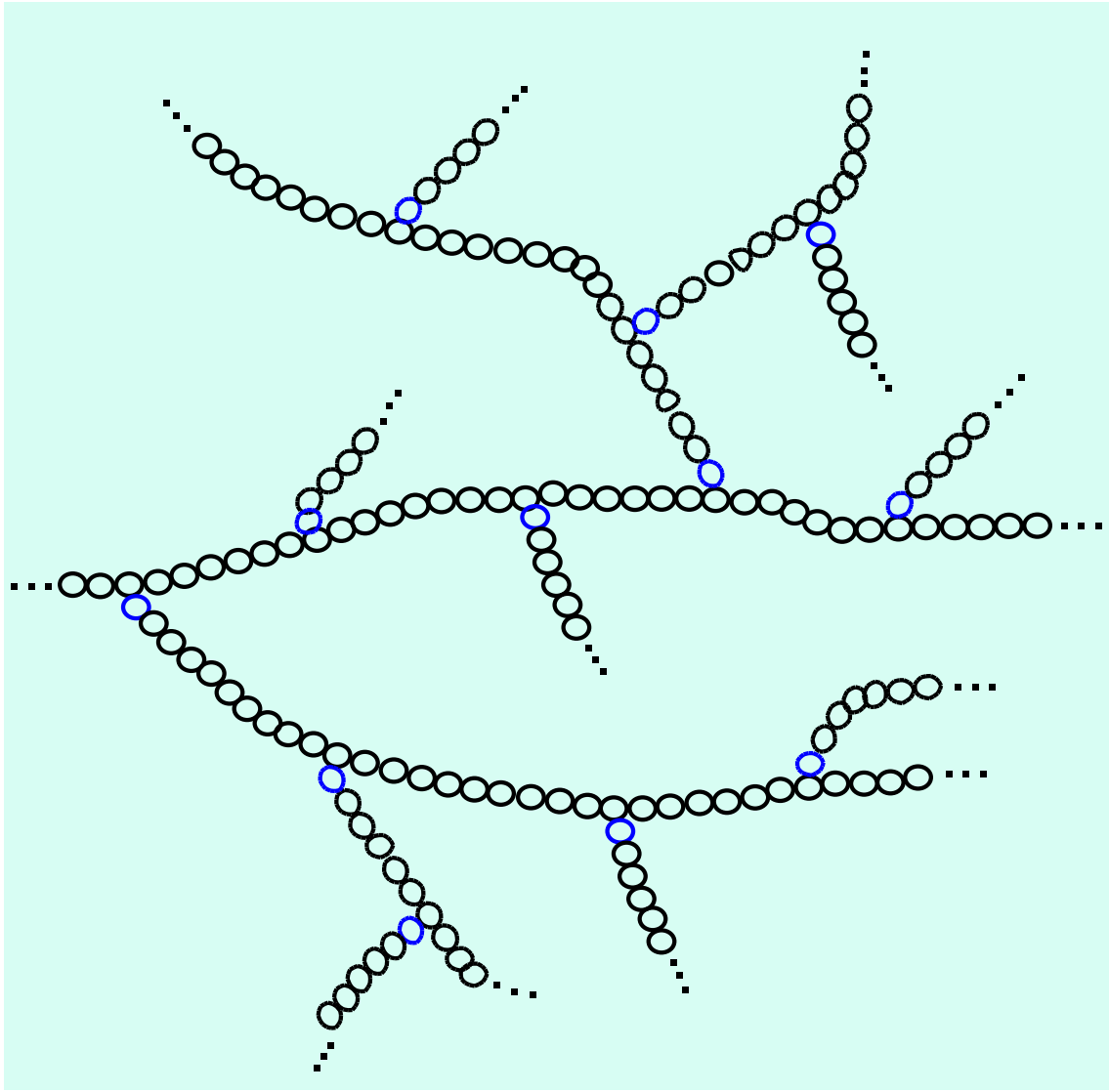
Макромолекула амилопектин принципі бойынша құрылған, айырмашылығы -α(1→6) - гликозидті байланыстардың көп болуында.



Гликоген амилопектинге қарағанда тармақталған құрылымға ие.

Гликоген

Тізбектің күшті тармақталуы гликогеннің энергетикалық функциясын орындауына көмектеседі, себебі көптеген терминалды қалдықтардың болуы қажетті мөлшердегі глюкоза молекулаларының тез бөлінуін қамтамасыз етеді.



Гликогеннің химиялық қасиеттері

1. **Барлық өмірлік процестер гликогеннің жұмылдырылуымен, яғни оның D-глюкозаға гидролитикалық ыдырауымен қатар жүреді.**

Гидролиз сызбасы:

$$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \ (\alpha\text{-амилаза}) \rightarrow nC_6H_{12}O_6$$

2. Йод ерітіндісімен гликоген шарап қызылынан қоңырға дейінгі түс береді.

Талшық немесе целлюлоза

Талшық (латынша: cellula - жасуша) - өсімдіктердің тірек тіндерінің негізін құрайтын өсімдік тектес құрылымдық гомополисахарид. **Целлюлоза (к**летчатка) – табиғатта кең таралған: өсімдік ұлпасының, ағаштың құрам бөлігі - целлюлоза, мақта, фильтр қағазы
- таза целлюлоза (96%-ға дейін).

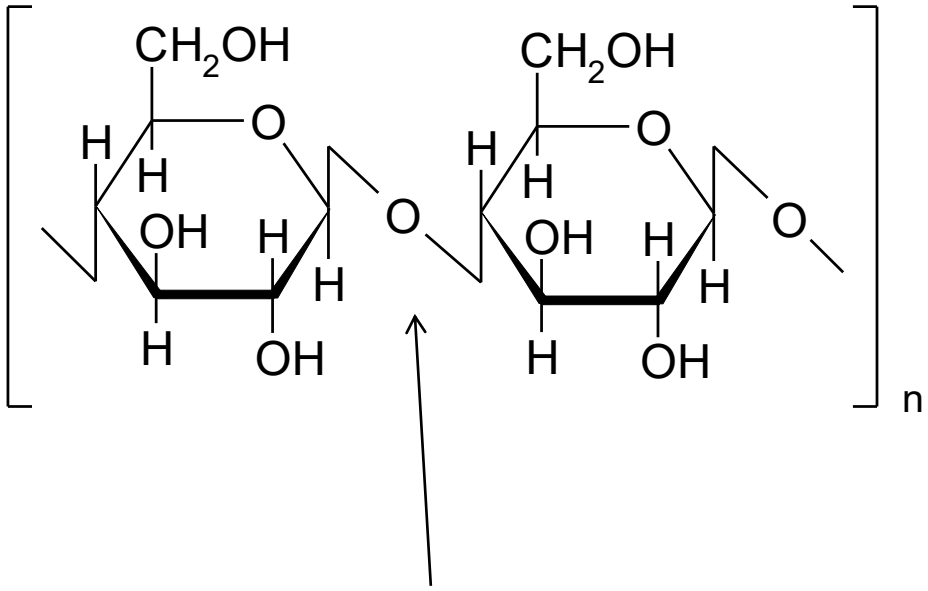






Целлюлоза

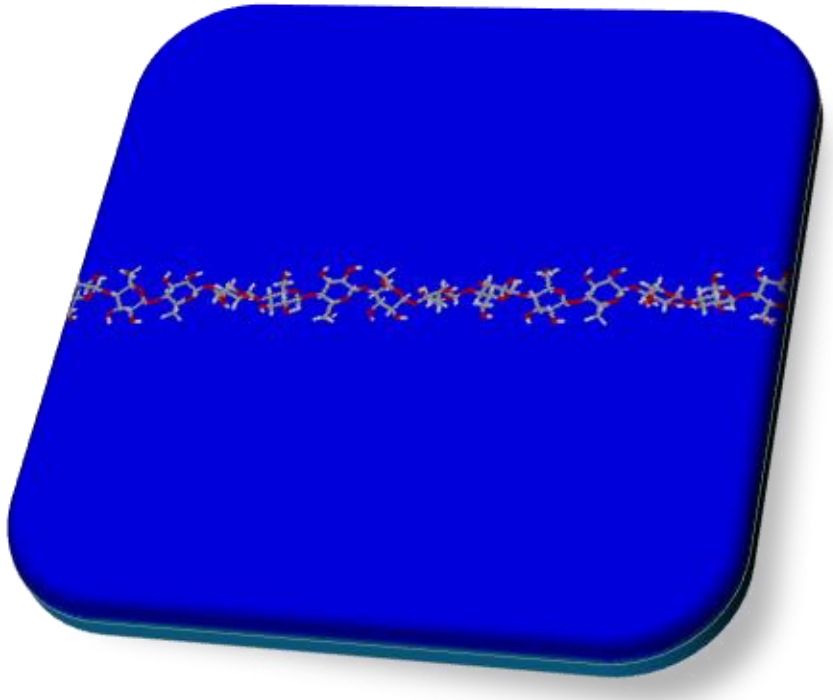
Талшықтың құрылымдық бірлігі - β,D-глюкопираноза, оның байланыстары β(1→4)-гликозидтік байланыстармен байланысқан.



n = 2500-12000

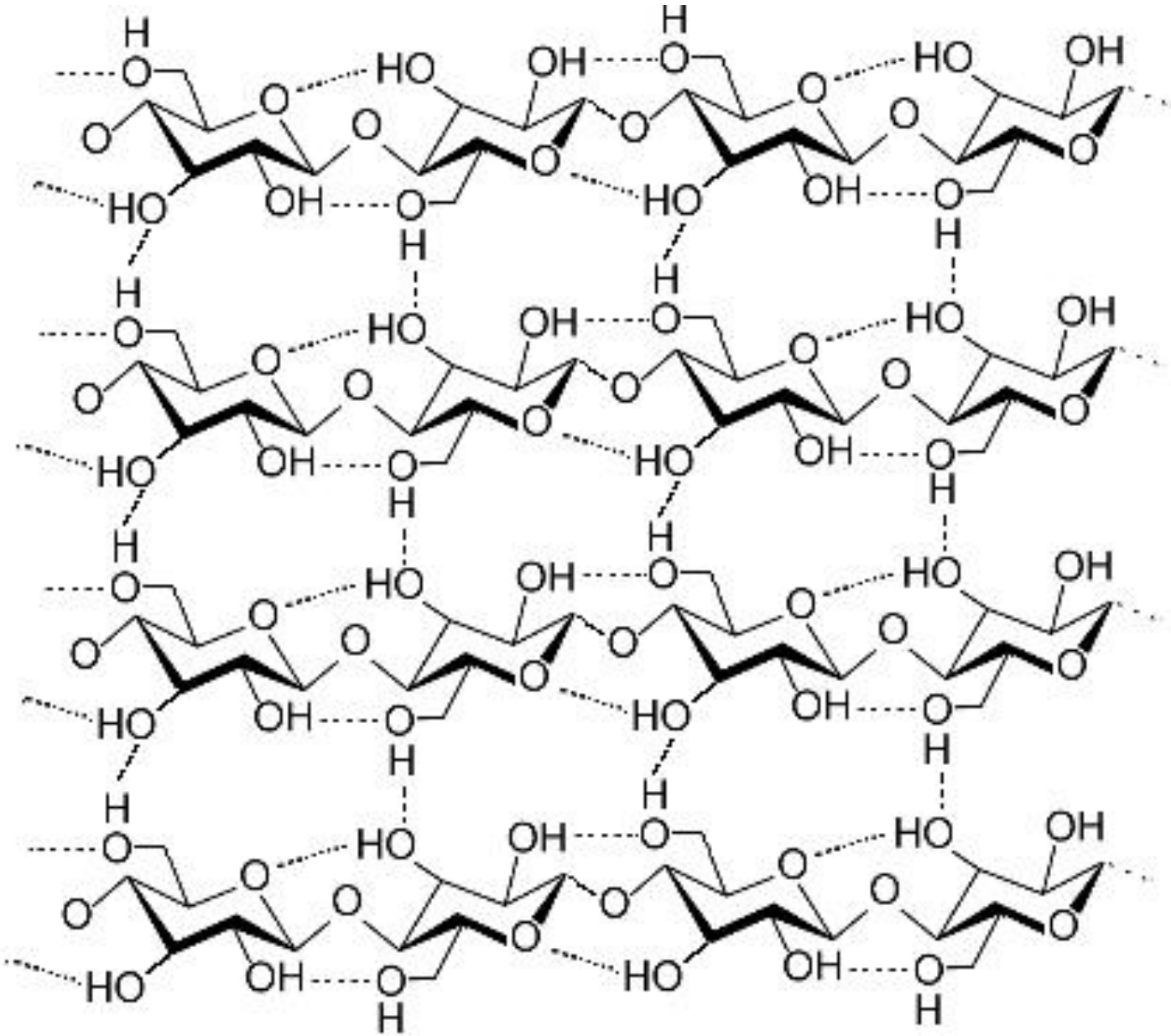
M = 400000-2000000

β(1→4)- гликозидтік байланыс

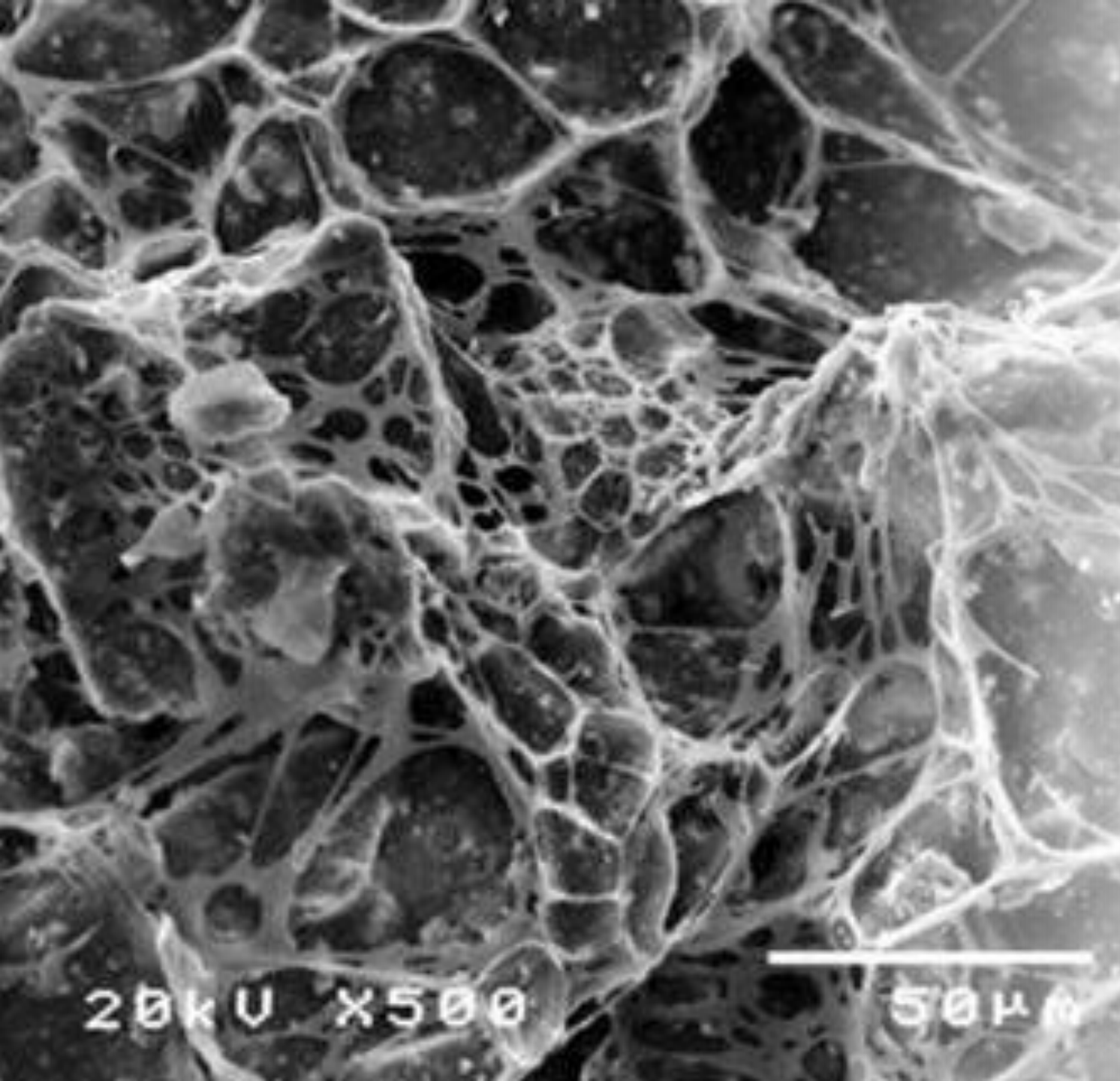


Целлюлоза сызықтық құрылымға ие.

Целлюлоза



Сутектік байланыстар тізбектердің ішінде және арасында түзіледі.



Целлюлоза

- **Сутектік байланыстар целлюлозаның жоғары механикалық беріктігін, талшықтылығын, суда ерімейтіндігін және химиялық инерттілігін қамтамасыз етеді.**

Бактериялық целлюлоза

- Комбуча - ашытқы тәрізді саңырауқұлақ *Saccharomycodes ludwigii* және *Acetobacter xylinum* бактерияларының симбиозы.
- Комбуча-бактериялар мен ашытқылардың симбиотикалық мәдениеті арқылы алынған пайдалы ашытылған тәтті шай негізіндегі сусын







Колониялық асцидия
Botryllus тұқымынан

Целлюлоза

Жануарлар организмінде целлюлоза тәрізді заттың түзілуінің тек бір ғана белгілі мысалы бар. Бұлар - асцидиялар *(Ascidiae), Urochordata* кіші тобына жататын хордалы жануарлар класы немесе туникаттар *(Tunicata)*.

Целлюлоза



Асцидиялар немесе теңіз шырыштары - омыртқалы жануарлармен алыс туыстас, таза теңіз жануарлары. Олардың денелері туникатты қабықпен жабылған.

Асцидиялар. Эрнст Геккельдің «Kunstformen der Natur» кітабынан алынған иллюстрация (1904).

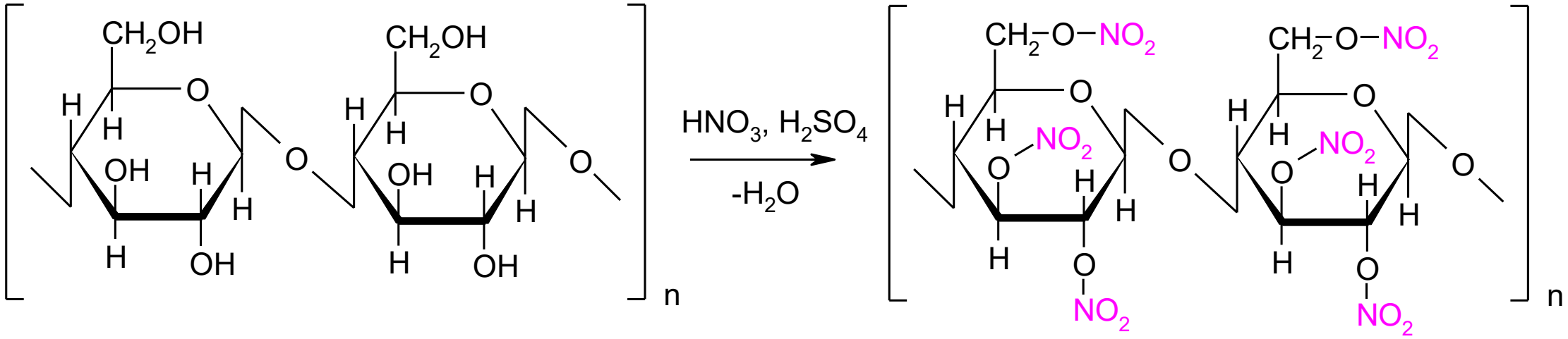




Целлюлозаның химиялық қасиеттері

1 Күрделі көмірсулардың ішінде тек талшықтар ғана қажетті ферменттердің жетіспеушілігіне байланысты аш ішекте ыдырамайды; тоқ ішекте ол микробтық ферменттермен ішінара гидролизденеді. Ас қорыту кезінде талшық ішек перистальтикасын жақсартып, ішектің көлемін арттыратын агент ретінде әрекет етеді.

2. Эфирлердің түзілуі. Нитрлеу реакциясы



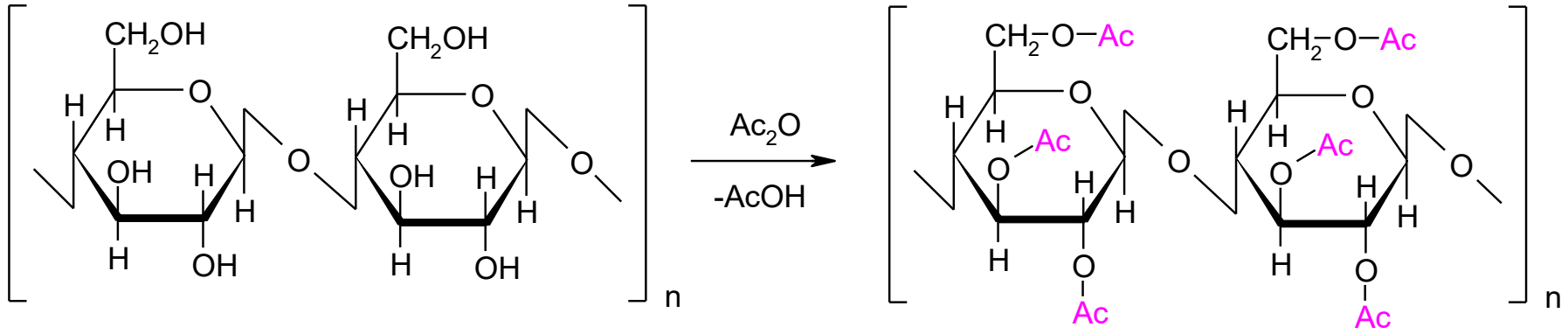
Нитроцеллюлоза

Целлюлозаның химиялық қасиеттері

Нитроцеллюлоза сұйық таңғыштардың құрамына кіреді. 20 бөлік этанол мен 76 бөлік эфир қоспасындағы коллоксилин ерітіндісі (моно- және динитроцеллюлоза қоспасы) коллодия деп аталады және жараларды жабу үшін қолданылады.



б) Ацилдеу



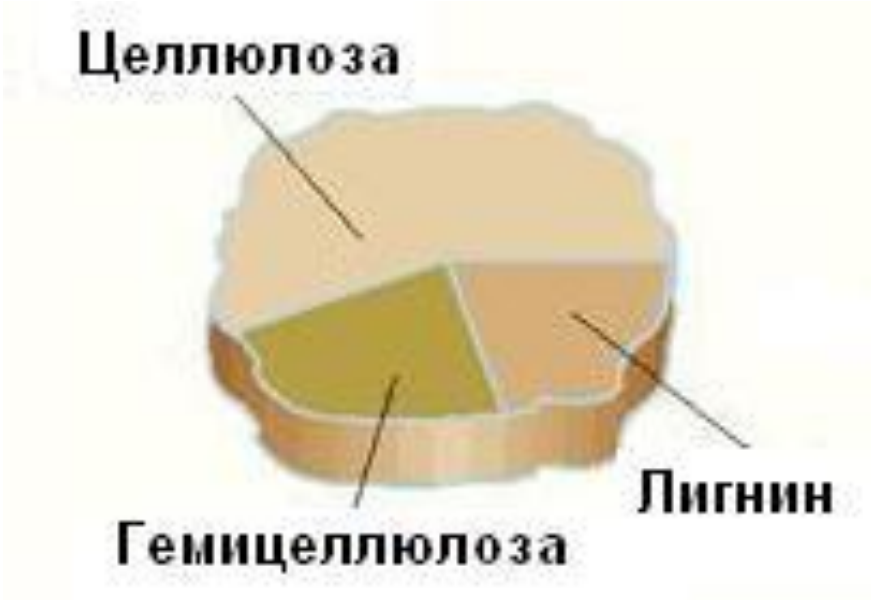
Целлюлоза ацетаты

Целлюлоза ацетаты дәрілік заттардың құрамына қосымша зат ретінде кіреді.



Гемицеллюлоза

- Гемицеллюлозалар (жартылай целлюлозалар) - өсімдіктердің ағаш бөліктерінде: ағашта, сабанда, жаңғақтарда және жүгері собықтарында кездесетін полисахаридтер. Кебекте көп мөлшерде гемицеллюлоза бар. Гемицеллюлозалар әртүрлі моносахаридтердің қалдықтарынан тұрады және олардың нақты атаулары бар: маннандар, галактандар, ксиландар және арабандар.













Гемицеллюлоза

Гемицеллюлозалар әртүрлі фармакологиялық топтардың дәрілік заттарының құрамына кіреді.

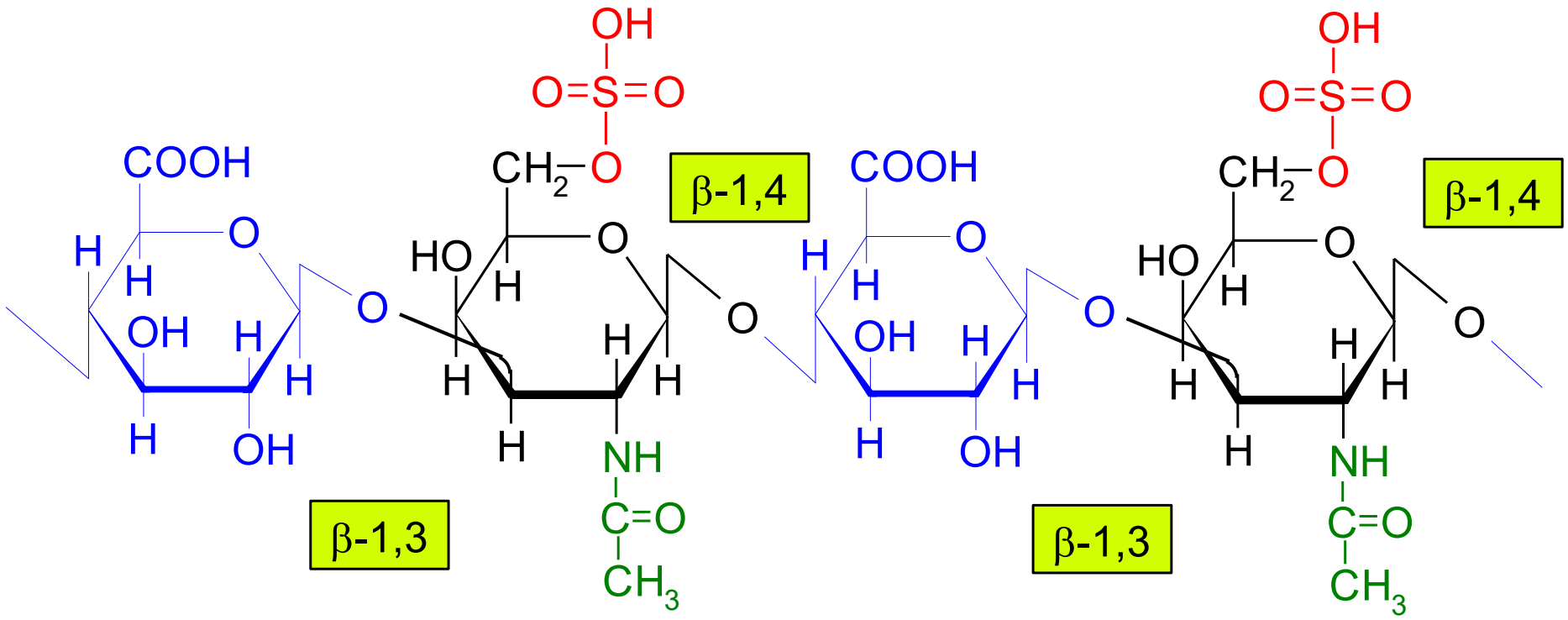
Гетерополисахаридтер

- Гетерополисахаридтер - дәнекер тінінің полисахаридтері (мукополисахаридтер).
- Дәнекер тін тірек, трофикалық (қоректік) және қорғаныс функцияларын орындайды. Дәнекер тініне тері асты тіндері, сіңірлер, байламдар, сүйектер, шеміршек, ірі қан тамырларының қабырғалары және қасаң қабық жатады. Қан мен лимфа да дәнекер тін болып саналады.

Хондроитинсульфаттар

Хондроитин сульфатының макромолекулалары β(1→4)-гликозидтік байланыстармен байланысқан дисахарид қалдықтарынан тұрады.

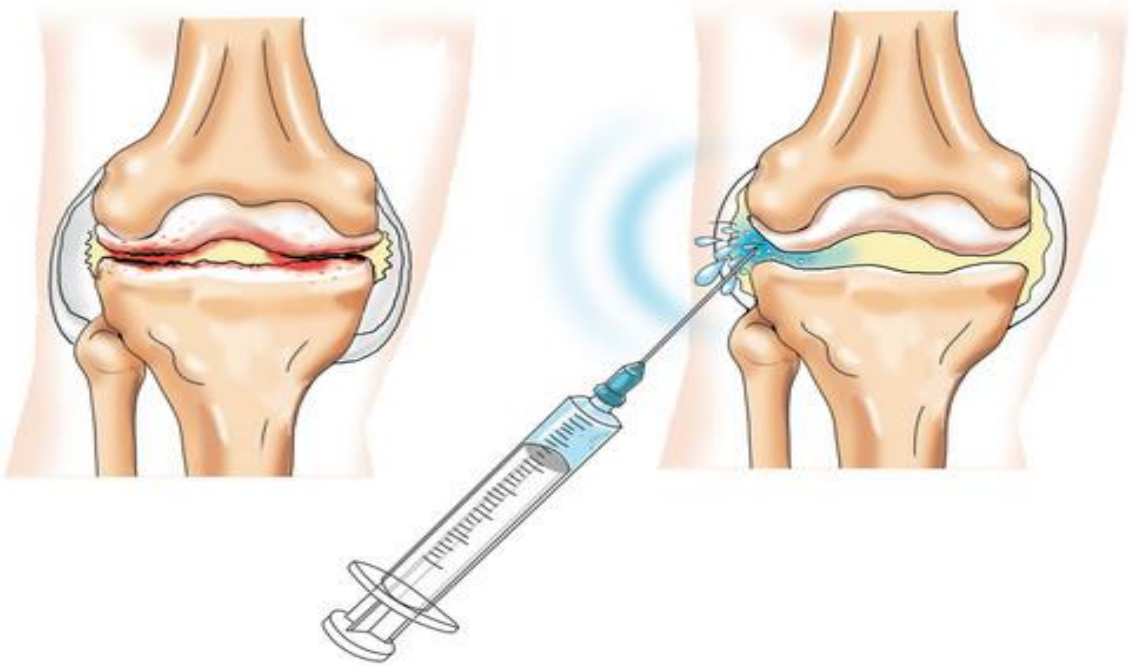
Дисахарид фрагментіне β(1 → 3)-гликозидтік байланыспен байланысқан β,D-глюкурон қышқылы мен N-ацетил-β,D-глюкозамин фосфатының қалдықтары кіреді.



Хондроитин-4-сульфаты негізінен сүйек және шеміршек тіндерінде кездеседі, ал хондроитин-6-сульфат терінің, буындардың, сіңірлердің және жүрек қақпақшаларының гликозаминогликандарының құрамына кіреді.







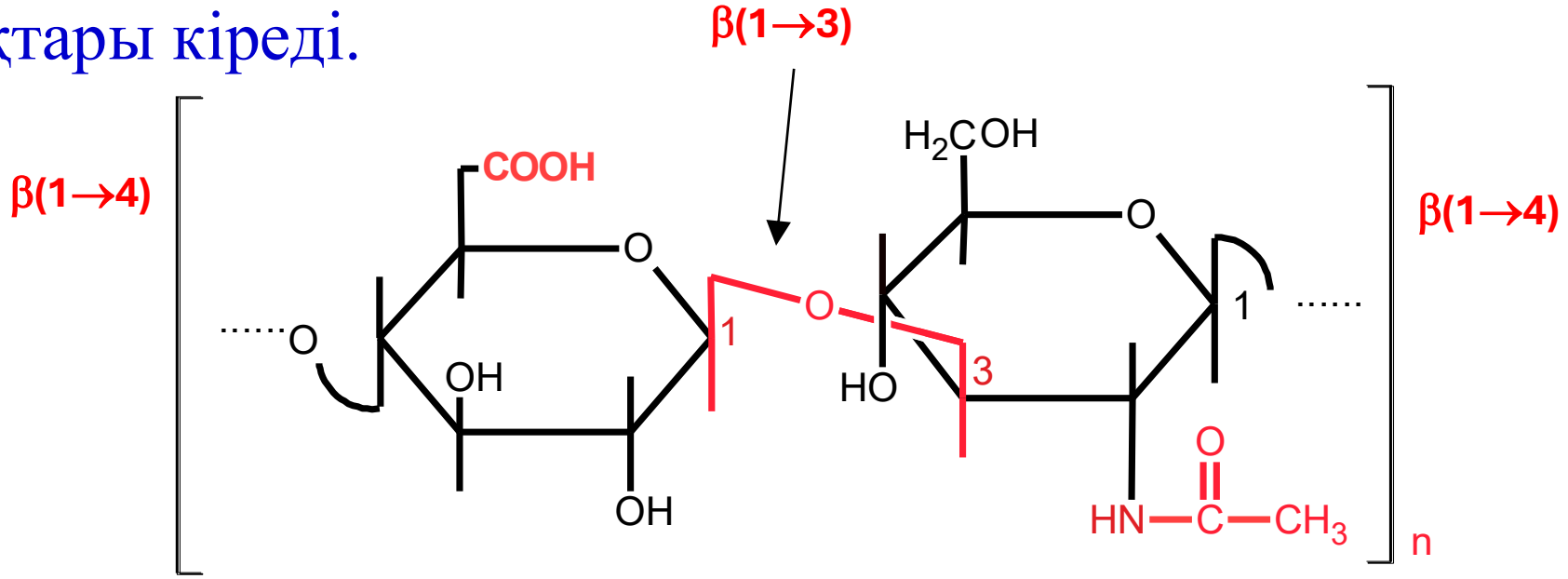
Хондроитинсульфаттар

Медицинада хондроитин сульфаты стероидты емес қабынуға қарсы препараттар тобынан алынған дәрі ретінде қолданылады.

Гиалурон қышқылы

Гиалурон қышқылының макромолекуласы β(1 → 4)-гликозидтік байланыстармен байланысқан дисахарид қалдықтарынан тұрады.

Дисахарид фрагментіне β(1 → 3)-гликозидтік байланыспен байланысқан β,D-глюкурон қышқылы мен N-ацетил-β,D-глюкозамин қалдықтары кіреді.







Гиалурон қышқылы

- Карбоксил топтарының көптігіне байланысты макромолекула судың айтарлықтай мөлшерін байланыстырады, бұл гиалурон қышқылы ерітінділерінің тұтқырлығының жоғарылауына әкеледі.
- Бұл оның тосқауылдық қызметіне ықпал етеді, дәнекер тінінің патогендік бактерияларға өткізбеуін қамтамасыз етеді.
- Полипептидтермен бірге гиалурон қышқылы көздің шыны тәрізді денесінің, синовиальды сұйықтықтың және шеміршек тінінің құрамдас бөлігі болып табылады.
- Гиалурон қышқылына негізделген өнімдер косметологияда жасқа байланысты мәселелерді шешу үшін қолданылады.

Назарларыңызға рахмет!