

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**АЛИШЕР НАВОИЙ НОМИДАГИ
САМАРҚАНД ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

М.Г.Сафин, Ю.С.Рўзиев

«ВИТАМИНЛАР ВА УЛАРНИНГ АҲАМИЯТИ»

**Университетнинг 5420100-биология бакалаврлари негизида 5А 420109-
«Биокимё» мутахассислиги бўйича магистратурада таълим
олувчилар учун услубий қўлланма**

СамДУ ўқув-услубий
Кенгашининг 2008 йил ...

да бўлиб ўтган йиғилиши қарори
билан (...баённома) нашрга
тавсия этилган.

САМАРҚАНД-2008

Доценти М.Г.Сафин ва асс. Ю.С. Рўзиев. «Витаминлар ва уларнинг аҳамияти». Услубий-қўлланма. –Самарқанд. СамДУ нашри, 2008. -123 бет

Ушбу услубий қўлланма Витаминларни ўрганиш тарихи, уларнинг кимёвий тузилиши, хоссалари, таснифланиши, хиллари, организмда бажарадиган функциялари, а-, гипо- ва гипervитаминоз ҳолатлари ва бу ҳолатларда юз берадиган физиологик ва биокимёвий ўзгаришларга оид барча маълумотларни қамраб олган. Ундан бакалаврлар, магистрлар, аспирантлар ва витаминлар бўйича ўз билимини оширишга қизиқувчилар ўқув манбаи сифатида фойдаланиши мумкин.

Бош муҳаррир:

Самарқанд Давлат Университети,
Ботаника ва ўсимликлар физиологияси
кафедрасининг профессори,
биология фанлари доктори Ж.Х. Хўжаев

Такризчилар:

Самарқанд Давлат Тиббиёт Институти,
Биоанорганик, биоорганик ва биокимё
кафедрасининг доценти,
биология фанлари номзоди Д.А. Абдуллаева

Самарқанд Давлат Университети,
Физиология, генетика ва биокимё
кафедрасининг доценти.
биология фанлари номзоди Ф.Б.Бақоев

© Алишер Навоий номидаги Самарқанд давлат университети, 2008

КИРИШ

Витаминлар озиқ-овқат таркибида учрайдиган озиқа омиллари жумласига кириб, организмда содир бўладиган моддалар алмашинувини бошқарилишида иштирок этиш орқали биокимёвий ва физиологик жараёнларни меъёрий чегарада кечишини таъминлайдиган моддалардир. Бу моддалар организм учун жуда ҳам оз миқдорда талаб қилиниши билан бирга, организмнинг улар билан таъминланишига бевосита боғлиқ бўлган авитаминоз, гиповитаминоз ва гипервитаминоз ҳолатлари ҳам учраб туради.

Бакалавр академик даражали биологлар тайёрлашда Биокимё фанини «Витаминлар» га оид маълумотларини кўп қисмини мустақил таълимга ажратишга тўғри келганлиги сабабли ушбу бўлимга тегишли кўп маълумотлар эътибордан четда қолади. Бўлажак магистр академик даражали «Биокимёгар» мутахассислар учун бу бўлимга оид материалларни билиш, улар бўйича кўникма, малакага эга бўлиш муҳим аҳамиятга эга. Шу сабабли «Витаминлар ва уларнинг аҳамияти» курсини алоҳида фан сифатида ўқитилиши мақсадга мувофиқдир.

Витаминология-витаминлар ва уларнинг тирик организмлар ҳаётидаги аҳамиятини ўрганиш тўғрисидаги фан ҳисобланади. Ҳозирги кунда бу фан алоҳида фан сифатида шаклланган умумий биокимёнинг бўлимларидан бири бўлиб, муайян фаннинг бошқа бўлимларини ўрганишда ҳам муҳим аҳамиятга эгадир. Айниқса витаминлар кўп ферментларнинг коферменти ёки кофакторлари сифатида хизмат қилиб, биокимёнинг яна бир бошқа бўлими энзимология фани билан бевосита боғлиқдир. Витаминларни чуқур ўрганиш ферментатив жараёнларни тўлиқ тушунишга ва у билан боғлиқ ҳолда моддалар алмашинувида оид биокимёвий жараёнлар мажмуаси бўйича умумий тасаввурларга эга бўлишда муҳим аҳамиятга эга бўлади.

Бўлажак магистр академик даражасига эга бўлган биокимёгар мутахассис бу моддаларнинг тузилиши, хоссалари, моддалар алмашинувидаги иштироки, биологик ва тиббий аҳамияти, одам ва ҳайвон организмларининг уларга бўлган эҳтиёжи, ҳамда а-, гипо- ва гипервитаминоз ҳолатлар, уларни даволаш ва олдини олишга оид маълумотлар билан таниш бўлишлари лозим.

Шунинг учун муайян курсни ўқитиш бўлажак биокимёгарларнинг биокимёвий ва физиологик билимларини янада чуқурлаштириш, ўзларини илмий-тадқиқот ишларини олиб боришда бу тадқиқотларнинг мазмун ва моҳиятини кенгроқ тушунишни таъминлаши муқаррар.

Витаминология фани витаминларни очилиши ва бу фанни ривожланиш тарихи, уларни аниқлаш услублари, таснифланиши, ёгда ва сувда эрувчи витаминлар, витаминсимон моддалар, авитаминоз, гипо- ва гипервитаминоз ҳолатлари, витаминларнинг вакиллари, организмда бажарадиган функциялари, организмнинг уларга бўлган эҳтиёжи масалаларига оид маълумотларни қамраб олган.

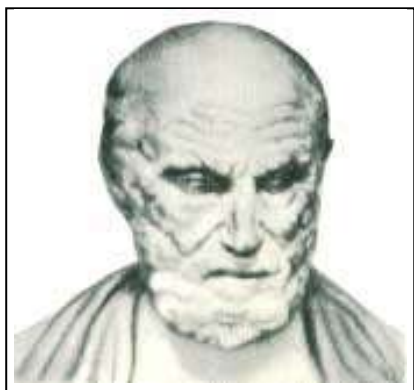
1. ВИТАМИНЛАРНИ ЎРГАНИШ ТАРИХИ, АҲАМИЯТИ, ТАСНИФЛАНИШИ ВА НОМЛАНИШИ

Таянч иборалар: Vita-ҳаёт, амин-амин, «бери-бери», цинга, «лимонхўрлар», пеллагра, экзоген, эндоген омиллар, дунё айлана саёҳатлар, «самарали овқатланиш», меър, авитаминоз, гиповитаминоз, гипervитаминоз, кофермент, кофактор, фотоэлектроколориметрия. спектрофотометрия. титрлаш услублари, биологик услублар, витаминларнинг таснифланиши, витамин А, Д, Е, К, В гуруҳи витаминлари, ретинол, кальциферол, токоферол, менахинон, тиамин, рибофлавин, никотин кислота, пиридоксин, кобаламин, фол кислота, пантотен кислота, биотин, аскорбин кислота, витаминсимон моддалар.

1.1. Витаминларни ўрганиш тарихи.

Бундан 130 йил илгари одам ва хайвонлар организминини меъёр чегарада ҳаёт кечириши учун организмга карбонсувлар, ёғлар, оксиллар ва минерал моддалар ва сув кириб келса кифоя деган фикр ҳукм сураб эди. Лекин бироз кейинроқ, бу моддалардан ташқари жуда кам миқдорда бўлсада, организм учун зарур бўлган ва фанга ноъмалум бўлган бошқа моддалар ҳам кераклиги аниқланди.

Шу билан биргаликда қадим замонлардан бошлаб озиқа таркибида айрим компонентларнинг етишмаслиги туфайли ҳар хил касалликларнинг келиб чиқиши ҳам маълум эди.



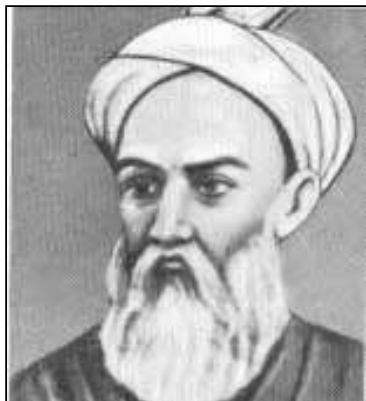
Гиппократ (эрамизгача 460-377 й.й.). қадим юнон ҳақими, антик тиббиётни ислоҳчиси. Маълумотни ўз отаси Гераклид раҳбарлигида олган. Юнонистон, кичик Осиё, Ливияда тиббий амалиёт билан машғул бўлган. Клиник тиббиётга асос солган. Тиббиёт ходимининг ахлоқий қиёфаси («Гиппократ қасамёди») унинг номи билан боғлиқ.

Маълумки, қадимги Хитойда гуруч кепаси билан даволаниб кетадиган «бери-бери» касаллигининг (berі–сингал тилида-нимжонлик) учраши тўғрисидаги маълумотлар мавжуд эди. Бу касалликда мушаклар атрофияси, юрак-томир тизимини издан чиқиши кузатилаб эди.

Қадимги хитой ёзувларида «Шапкўрлик» касали тўғрисида ҳам маълумотлар келтирилган бўлиб, бу касалликни жигар истеъмол қилиш йўли билан даволаш мумкинлиги ҳам маълум эди.

Цинга касалини белгилари тўғрисидаги маълумотлар дастлаб эрамиздан олдин яшаб ўтган буюк мутафаккир, табиб, файласуф Гиппократ қаламига мансубдир.

Унинг маълумотларига мувофиқ бу касалликда нимжонлик, мушак-бўғимлар оғриғи, милкларни қонаши, тишларнинг тушиши юз бериши тўғрисида маълумотлар келтирилган.



Абу Али ибн Сино (Авиценна) Абу Али Хусайн ибн Абдуллох (980-1037 й.й.). Ўрта асрнинг энг буюк энциклопедист олими. Афшан қишлоғида (Бухорага яқин) тугилган. Ўрта Осиё ва Эронда яшаган, ҳар хил ҳукумронлар даврида табиб ва вазир лавозимларини эгаллаган. У кимё фанини яратувчиларидан бири сифатида кимё ва тиббиёт ўртасидаги боғланишларни мавжудлигини биринчи бўлиб эътироф этган олим ҳисобланади. Унинг «Тиб қонунлари» асари олти аср давомида дунё ҳакимларининг дарслиги сифатида фойдаланиб келинган ва лотин ёзувида 36 марта нашр қилинган. Унинг асарларида тўла қимматли овқатланиш касалликлари олдини олиш омилли эканлиги далиллар асосида келтирилган.

Ўрта асрнинг буюк мутафаккири Абу Али ибн Сино тиббиёт фанида бурулиш ясаган сиймо ҳисобланиб, ўз асарларида ҳар хил касаликларни даволаш йўл-йўриқларини батафсил келтириб ўтган. Унинг асарларида тўла қимматли овқатланиш кўп касалликлари олдини олиш гарови эканлиги қайд қилинган бўлиб, витаминларнинг очилишидан тўққиз аср олдин уларнинг аҳамияти тўғрисидаги фикрлар башорат қилинган.

Цингани даволашга қаратилган изланишлар олиб бориш буюк географик кашфиётлар даврига, яъни, XVI-XVII асрларга тўғри келади. 1601 йил Дж. Ланкастер инглиз харбий денгиз флоти аскарларини озиқа рационига лимонни киритишни таклиф этди. Шунинг учун бу аскарларни кейинчалик «Лимон хўрлар» деб номлай бошладилар. Бироз кейинроқ инглиз шифокори Дж. Линд ўзининг «Цинга ҳақида қисса» асарида (1757 й). «Организмни цингага чалинишдан сақлайдиган омил мева ва сабзавотлардир» деб эътироф этди.

XVIII асрда рахитни даволаш учун шифокорлар триска балиғи ёғидан фойдаланишган. Шу даврда Испания кироли Филипп V нинг шифокори Г.Казаль (1735 й.) пеллагра (итальянча-pella aggra-кўчадиган-пўст ташлайдиган тери) тўғрисида маълумот берди. Бу касалликда олдин тери шикастланади, сўнг тил, ошқозон – ичак йўлининг силлик пардаси яллиғланади ва яна кейинроқ асаб-рухий шикастланиш пайдо бўлади.



Мажанди Франсуа (1783-1855 й.й.). Буюк француз физиологи ва табиби. Париж университетини (1808 й.) тугатган. Унинг асосий илмий ишлари олий асаб тизими физиологиясига бағишланган. Орқа миyaning олдинги (ҳаракат) ва кейинги (сезиш) тугунчалари функцияларини фарқини исботлади. Ҳайвон организмга ўсимлик заҳарларини таъсирини, лимфатик тизимининг организмдаги ролини тадқиқ қилди. У ҳайвонлар организмда физиологик жараёнларни тажриба йўли билан ўрганишини тарғиб қилади.

1816 йилда француз физиологи Ф. Мажанди биринчилар қатори физиологияда экспериментал тафсибли ишларни таклиф қилди, ҳамда экспериментал ҳайвонларни сунъий равишда тузилган рацион билан озиқлантирди. Бу олимнинг экспериментал тадқиқот олиб бориш услубларидан фойдаланиш асосида ҳайвонларнинг оксил, карбонсув, ёғлардан ташкил топган рацион қабул қилганида, улар айрим касалликларга учраши мумкин эканлиги исботланди.

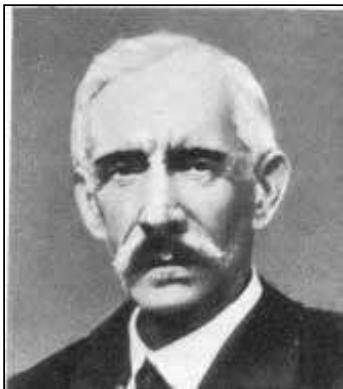
XIX асрда цинга (ёки скорбут) касаллиги жуда ҳам кенг тарқалган бўлиб, бу касалликдан ёстиғи қуриган кишилар 70-80% гача етиб борди. Тахминан шу даврда Жанубий-Шарқий Осиё ва Японияда «бери-бери» номи билан юритиладиган касаллик ҳам кенг тарқалган эди. Япония аҳолисини деярли 30% шу касалликка чалинган эди.

1882 йилда Такаки деган япон ҳакими экипажида тахминан 300 нафардан денгизчиси бўлган иккита кемадаги одамларнинг ҳолатини кузатди. Кемалар 9 ой давомида денгизда сузиб юришган бўлиб, биринчи кема денгизчилари шу пайтда денгизчилар учун одатдаги озиқ-овқат маҳсулотларини истъеомол қилишган бўлса, иккинчи кема денгизчилари овқатлари таркибига соф сабзавот маҳсулотлари ҳам киритилган эди. Бунда биринчи кема денгизчиларидан 170 нафари бери-берига чалинган бўлиб, 25 нафари вафот этди. Иккинчи кемада эса касалликнинг фақат енгил шакли 14 нафар денгизчида кузатилди ва бу касаллардан бирон киши вафот этмади.

Бу кузатув натижасида Такаки соф сабзавотлар таркибида организмнинг ҳаётий фаолияти учун зарур бўлган қандайдир моддалар бўлади деган хулосага келди.



Лунин Николай Иванович (1853-1937 й.й.). Педиатр ва биокимёгар. У кейинчалик К.Функ томонидан витамин деб номланган моддаларни экспериментал йўл билан ўрганган дастлабки олим ҳисобланади. Сут таркибида оқсил, карбонсув, ёғ, минерал моддалар ва сувдан ташқари ҳаётий жараёнлар учун зарур бўлган бошқа моддаларнинг бўлиши зарурлигини исботлади.



Хопкинс Фредерик Гоулэнд (1861-1947 й.й.) инглиз биокимёгари Лондон университети битирган (1894 й.). Кембридж университетида ишлаган. Асосий илмий ишлари организмда азот алмашинувига бағишланган. Витаминология фанини асосчиларидан бири. Сут таркибида витамин А ва Д ни аниқлаган. Тирик тўқимадан глутатионни ажратиб олган (1921 й.). У ҳужайрада оксидланиш жараёнини аҳамиятини аниқлаган. Х. Эйкман билан ҳамкорликда физиология ва медицина бўйича Нобель мукофати лауреати бўлган (1929 й.).

Витаминлар тўғрисидаги таълимотни ривожланишида Н.И. Луниннинг (1880 й.) хизмати катта. У киши ҳайвон организми озиқа таркибида оқсил, карбонсув, ёғ, минерал моддалар ва сувдан ташқари хозиргача маълум бўлмаган, лекин уларни ўрнини босиб бўлмайдиган қандайдир моддаларнинг бўлишини талаб қилинишини исботлади.

Бу илмий хулоса Ф.Хопкинс ва К.Функ (1912 й.) лар томонидан кейинчалик янада тўлиқроқ исботланди. Айниқса, шу йили К.Функ гуруч кепаги экстрактидан «бери-бери» ни олдини оладиган кристалл моддани ажратиб олди. Бу модда таркибида амин гурух бўлганлиги учун уни «ҳаёт амини» (Vita-ҳаёт) деб ном берди.

Кейин топилган витаминлар таркибида амин гурухи бўлмаслиги ҳам мумкин, лекин фанда «витаминлар» атамаси сақланиб қолди.

1.2. Витаминларнинг табиатда тарқалиши, аҳамияти ва уларнинг алмашинуви билан боғлиқ бўлган физиологик ҳолатлар.

Витаминлар-овқат таркибида учрайдиган озиқа омиллари бўлиб, бутун организмда моддалар алмашинувини бошқарилишида иштирок этиб, биокимёвий ва физиологик жараёнларни нормал кечишини таъминлайдиган моддалардир. Бу моддаларни тузилиши, функцияси, микдорий ўзгаришларини ўрганувчи фан витаминология дейилади.

Алмашинув жараёнини меъёр даражада кечишини издан чиқиши кўпинча витаминларнинг организмга кириб келишини етарли бўлмаслиги ёки умуман озика таркибида бўлмаслиги билан боғлиқ. Витаминнинг организмга кириб келишини умуман тўхташи авитаминоз касаллигини, уларнинг етарлича кириб келмаслиги-гиповитаминоз касаллигини келтириб чиқаради. Одамда амалий жиҳатдан касалликнинг икки хили учрайди. Осиё, Африка ва Жанубий Американинг айрим худудларида аҳоли кўпинча ўсимлик маҳсулотларидан иборат бўлган ва ҳамиша бир хил озиқ-овқатларни истеъмол қиладилар. Шу сабабли бу воҳаларда витаминларнинг танқислиги билан боғлиқ бўлган касалликлар учрайди.

Илмий адабиётда ошиқча миқдор витаминларни организмга кириши, яъни, гипервитаминоз туфайли келиб чиқадиган касалликларнинг борлиги тўғрисида ҳам маълумотлар келтирилади.

Гиповитаминозга хос касалликларни келиб чиқиши организмда ферментлар фаолиятини пасайиши туфайли юз беради, чунки кўп витаминлар ферментларнинг кофакторлари ва коферментлари функциясини бажаради. Одам ва ҳайвонларда учрайдиган гипо- ва авитаминозларнинг келиб чиқиши икки хил омилларга боғлиқ бўлади. Бу омилларни экзоген ва эндоген омиллар дейилади. Эндоген омиллар деганда, озика таркибида муайян витаминнинг етишмаслиги ёки умуман бўлмаслиги туфайли юзага чиқадиган гипо- ва авитаминоз касалликлари ҳақида фикр юритилади.

Эндоген омиллар билан боғлиқ гипо- ва авитаминоз касалликлари ўзига хос сабабларга боғлиқ ҳолда келиб чиқади.

Улар жумласига:

1. Баъзи физиологик ҳолатларда витаминларга бўлган эҳтиёжни ошиши. Бунга хомиладорлик, лактация, тиреотоксикоз ва бошқаларни мисол қилиб келтириш мумкин.

2. Ичакда микрофлоранинг ривожланиши яъни инфекцион жараёнлар туфайли витаминларни парчаланиб кетиши.

3. Ичакни секретор ва мотор функциясини издан чиқиши туфайли витаминларни сўрилишини сусайиши.

4. Жигар, ошқозон ости беzi касалликлари туфайли ўт йўлини тўсиб қўйилиши натижасида ёғлар сўрилишини ва бу орқали ёғда эрувчи витаминларнинг сўрилишини издан чиқиши.

Шу мулоҳазалардан келиб чиққан ҳолда айтиш мумкинки, тиббий амалиёт учун гипо- ва авитаминозларнинг экзоген ва эндоген тавсифга эга эканлигини аниқлаш муҳим аҳамиятга эга. Экзоген

тавсифли гипо- ва авитаминозни даволаш ва олдини олиш учун рационни тегишли витаминлар билан бойитиш лозим бўлади.

Эндоген тавсифли касалликни даволаш учун эса, унинг сабабини аниқлагандан сўнг муайян витаминни қўшимча равишда қонга юбориш амалиётидан фойдаланилади. Сўнги йилларда олиб борилган тадқиқотлар натижасида Осиё, Африка ва Жанубий Американинг айрим ҳудудларида витаминларнинг танқислиги билан боғлиқ касалликларнинг келиб чиқиши, бу мамлакатларда турмуш даражасини пастлигидир. Шу нуқтаи назардан Р. Гаррис, К. Скривер ва В.Б. Спиричевларнинг фикрларига кўра, озиқа таркиби билан боғлиқ касалликларнинг келиб чиқиши витаминларнинг миқдорий кўрсаткичи билангина эмас, балки овқатланиш маданияти ва уни самарадорлигини ошишига боғлиқ эканлиги туфайли юз беради ва бу нарса тиббий муаммо эмас, балки ижтимоий-иқтисодий муаммо тусини олмоқда. Шу сабабли биокимё ва унинг тармоғи бўлган витаминологиянинг ривожланиш истиқболларида жаҳон аҳолисини самарали озиқланишини таъминлашга эришиш вазифаси туради.

1.3. Витаминларнинг аниқлаш услублари.

Витаминлар хилма-хил кимёвий табиатга ва ҳар хил тузилишга эга бўлган ҳамда асосан ўсимликлар, қисман микроорганизмлар томонидан синтезланадиган паст молекулали органик моддалар ҳисобланади.

Баъзан ҳолларда витаминлар ҳайвонлар тўқималарида ҳам провитаминлардан кимёвий алмашинув реакциялари натижасида ҳосил бўлиши мумкин. Провитаминларга яққол мисол сифатида ўсимликларнинг органларида учровчи бўёқ махсулотлар-каротин (α , β , γ) ларни келтириш мумкин. Улардан ҳайвон организми тўқималарида витамин А, (ретинол) ҳосил бўлади. Витаминлар учун уларнинг молекуляр тузилмасидаги махсуслик хусусияти алоҳида аҳамият касб этади. Кўпинча витаминларнинг молекуласи тузилмасида қисман ўзгариш пайдо бўлиши (қўш боғнинг силжиши, бир хил радикалнинг бошқа радикалга алмашилиши ҳакоза) биологик фаолликни ўзгаришини келтириб чиқаради.

Витаминларга хос бўлган бу хусусият табиатда уларнинг гомологик қаторини ташкил қилувчи ва таъсири бўйича ўзаро ўхшаш, лекин тўқима метаболизмига ҳар хил таъсир этиши билан фарқланувчи гомовитаминларнинг мавжудлиги билан боғлиқ.

Витаминлар тирик ҳужайраларда ҳар хил кимёвий тузилишга эга бўлган ҳолатларда учрайди. Бу биофаол моддалар эркин, фосфорли эфир ва оксиллар билан бириккан (протеинланган) ҳолатларда учраши

мумкин. Кўп витаминлар коферментлар ва кофакторларнинг синтезланиши учун пластик материал сифатида хизмат қилади.

Шунингдек, улар метаболитик жараёнларнинг бошқарилишида иштирок этувчи гормонларнинг синтезланиши учун дастлабки кимёвий модда сифатидаги вазифани бажариши мумкин. Витаминларнинг ўзига хос хусусиятларидан бири уларнинг биологик нуқтаи назардан ўта фаоллиги ҳисобланади. Шу сабабли кўп витаминлар организмга жуда кам миқдорда кириб келганда ҳам уларга бўлган эҳтиёж тўлиқ қопланади. Шу нарсани алоҳида қайд этиш лозимки, ўсимлик ва ҳайвон тўқималаридаги витаминларнинг миқдорий кўрсаткичи жуда паст бўлади. Шу билан бир қаторда баъзи витаминлар борки, уларнинг миқдори ўсимлик маҳсулотларида анча кўп бўлиб, фоиз миқдоргача етиб боради (витамин С). Ҳайвон организмнинг витаминларга бўлган эҳтиёжини доимо қондирилиши шарт эканлиги шундаки, улар ҳайвонлар тўқимаси ва ҳужайраларда синтезланмайди.

Кимёвий жиҳатдан витаминлар органик моддалар бўлиши билан биргаликда, улар хилма-хил тузилишга эга бўлган моддалар ҳисобланади. Витаминлар ациклик, циклик (халқали) тузилишли, нуклеотидли, спиртли, кислотали, эфирли тузилишли ва шунингдек витамин В₁₂ каби ўта мураккаб ациклик, циклик нуклеотидли, микроэлемент кобальтли тузилишли бўлади.

Витаминларни аниқлаш физик-кимёвий ва биологик услубларда амалга оширилади. Витаминларни қатор кимёвий моддалар билан ўзаро таъсирланиши туфайли хилма-хил рангли реакциялар юз беради. Бунда ранг жадаллиги витаминларнинг концентрациясига боғлиқ бўлади. Шунинг учун витаминларни фотоэлектроколометрик (ФЭК) услубда аниқлаш мумкин. Масалан, В₁ витаминини диазореактивдан фойдаланган ҳолда аниқланади. Баъзи витаминлар оптик нурларни спектрнинг маълум бир чегарасида ютиш қобилиятига эга. Шундан фойдаланиб биоматериаллар (кон зардоб, сийдик, тўқима экстрактлари) да спектрофотометрик йўл билан миқдорий таҳлил ўтказиш мумкин. Масалан, витамин А спектрнинг 328 –330 нмда махсус ютиш қобилиятини намоён қилади. Бундан фойдаланиб, спектрофотометрик услубда миқдорий таҳлил ўтказилади. В₁ ва В₂ витаминларини флюорометрик услубда аниқланади. С витаминини эса титрлаш йўли билан яъни 2,6-дихлорфенол индофенолдан фойдаланган ҳолда миқдорий таҳлил ўтказилади.

Витаминларни биологик аниқлаш услублари сунъий тузилган рационга муайян витаминни аниқ миқдорини киритиш йўли билан гипо- ва авитаминозни олдини олишга оид катталиқни аниқлашга

асосланган. Бу миқдор шартли равишда адабиётда «Кафтар бирлиги», «Сичқон бирлиги», «Каламуш бирлиги» кўринишида ифодаланади. Бундан ташқари илмий адабиётда витаминларнинг меъёрий миқдорини миллиграммлар, микрограммлар ва халқаро бирлик (Х.Б) лар тарзида ифодалаш ҳам учрайди.

1.4. Витаминларнинг таснифланиши ва номланиши.

Витамин тавсифига эга бўлган барча фаол моддаларни икки гуруҳга: витаминлар ва витаминсимон моддаларга ажратиш мумкин. Витаминларни ўзи эса, эриш хусусиятларини эътиборга олган ҳолда, ёғда эрувчи ва сувда эрувчи хилларга ажратилади. Схематик тарзда бу моддаларни қуйидагича таснифлаш мумкин бўлади (Жадвал-1).

Жадвал-1

Витаминларни таснифланиши ва номланиши.

I. ҲАҚИҚИЙ ВИТАМИНЛАР		II. ВИТАМИНСИМОН МОДДАЛАР
<i>А. Ёғда эрувчи витаминлар</i>	<i>Б. Сувда эрувчи витаминлар</i>	
Витамин А (антиксерофталмик витамин, ретинол).	Витамин В ₁ (анти- нефритик витамин, тиамин).	Холин
Витамин Д (антирахитик витамин, калциферол).	Витамин В ₂ (ўсиш витамини, рибофлавин).	Липой кислота
Витамин Е (антистерил витамин, токоферол).	Витамин В ₆ (антидер- матик витамин, пиридоксин).	В ₁₅ витамин (пангам кислота).
Витамин К (антигеморрагик витамин, нафтохинон).	Витамин В ₁₂ (антианемик витамин, кобаламин).	Орот кислота
	Витамин РР (антипеллагрик витамин, ниацин).	Инозит
	Витамин В _с (антианемик витамин, фол кислота).	Убихинон (КоQ)
	Витамин В ₃ (антидерматик витамин, пантотен кислота).	Парааминобензой кислота
	Витамин Н (антисеберий витамин, биотин).	Карнитин
	Витамин С (антискорбут витамин, аскорбин кислота).	Линол кислота
	Витамин Р (биофлавиноид).	Линолен кислота
		Витамин U

Қуйида муҳим аҳамиятга эга бўлган витаминларнинг айрим хоссалари ва уларга нисбатан одамнинг бир кунлик эҳтиёжи ҳақидаги маълумотлар келтирилган (Жадвал-2).

Витаминларнинг биокаталитик функциялари тўғрисида айрим маълумотлар (Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкинлар бўйича).

№	Витаминлар	Очилган йил	Одам учун бир кунлик эhtiёж м/г хисобида	Фаол шакли	Биохимиявий функцияси ёки катализловчи реакция хили.
<i>Ёгда эрувчи витаминлар</i>					
	А (Ретинол)	1913	2,7	Ретинол	Кўриш жараёни.
	Д (Калциферол)	1922	0,01-0,025	1,25 Диоксихоло калциферол	Кальций ва фосфор алмашинуви.
	Е (Токоферол)	1922	5,0	-	Электронларни ташилиши (мембрана липидларини муҳофазаси).
	К(Филлохинон, менахинон).	1935	1,0	-	Электронларни кўчириш (декарбоксилланиш реакцияларини кофактори).
<i>Сувда эрувчи витаминлар</i>					
	В ₁ (Тиамин)	1926	1,2	Тиамин пиро фосфот (ТПФ)	α-кетокислоталарнинг декарбоксилланиши (транскетолазани кофактори).
	В ₂ (Рибофлавин)	1932	1,7	Флавин аденин динуклеотид (ФАД) флавин моноклеотид (ФМН)	Нафас олишда электрон кучиши.
	РР (Никотин амид, никотин кислота).	1937	18	НАД, НАДФ	Нафас олишда электрон кўчириш.
	В ₆ пиридоксин	1934	2	Пиридоксал фосфат (ПФ)	Аминокислоталарни трансаминланиши, декарбоксилланиши
	В ₁₂ (Кобаламин).	1948	0,003	Дезоксиаденозил. кобаламин	Алчил гурухларни кўчиришга оид ферментлар коферменти, гомоцистинни метилланиши
	В _с (Фол-кислота).	1948	1-2,2	Тетрагидрофол кислота	Бир углеродли гурухларни ташиш.
	В ₃ (Пантотен кислота).	1933	3-5	Коэнзим А (Кофермент А)	Ацил гурухларни ташиш.
	Н. (Биотин).	1935	0,25	Биоцитин (ε - N-биотинил лизин).	Карбоксилланиш реакциялари ферментларини коферменти (СО ₂ ташиш).
	С (Аскорбин кислота).	1925	75	-	Монооксигеназаларнинг кофактори пролинни гидрооксилланиши, тирозинни катаболизми.

Жадвал-2 маълумотларидан кўриниб турибдики, витаминларнинг одам организми учун керак бўладиган миқдори жуда кам миқдорни ташкил қилади. Бу миқдор жадвал-2 да келтирилган маълумотларга мувофиқ 0,003 мг (витамин В₁₂) дан 18 мг (витамин РР) гача бўлган кўрсаткичга тенг бўлади.

МАТЕРИАЛЛАРНИ МУСТАҲКАМЛАШ УЧУН САВОЛЛАР

1. «Витаминлар ва уларнинг аҳамияти» курсини мақсад ва вазифалари.
2. Витаминология фани нимани ўрганади?
3. Витаминологияни қисқача ривожланиш тарихи?
4. А-, гипо ва гипervитаминозлар ҳақида нималарни биласиз?
5. А- ва гиповитаминозга хос касалликларнинг келиб чиқиш сабаблари қандай?
6. Гиповитаминознинг экзоген омил таъсири асосида келиб чиқиши деганда нимани тушунаси?
7. Гиповитаминознинг эндоген омил деганда-чи?
8. Витаминларни аниқлашнинг қандай усуллари мавжуд?
9. Витаминларнинг таснифланиши ва номланиши.
10. Ёғда эрувчи витаминларга қайси витаминлар киради?
11. Сувда эрувчи витаминларга қайси витаминлар киради?
12. Витаминсимон моддалар қандай бирикмалар?
13. Одамнинг витаминларга бўлган бир кунлик эҳтиёжи қандай?
14. Витаминлар қандай функцияларни бажаради?
15. Витаминларнинг фаол шакли қандай тузилишга эга?

2. ЁҒДА ЭРУВЧИ ВИТАМИНЛАР

Таянч иборалар: Ретинол, ксерофтальмия, ретинол, ретиналь, ретинон кислота, α , β , γ -каротинлар, родопсин, опсин, люмиродопсин, метародопсин, транс-ретиналь, цис-ретиналь, алкоголь дегидрогеназа, кератинизация, рахит, эргостерин, ультрабинафша, калциферол, эргокальциферол, холекальциферол, дегидрохолестерин, X ва O симон холатлар, суяк юмшаши, остеопороз, болаларни сайр қилдириш, tokos-fero-, α , β , γ , δ -токоферол, хроман, бензопирен, гексадекан, фитол, антиоксидант, оксидланишли фосфорланиш, липогенез, қон ивиши, фибриноген, тромбокиназа, антигеморрагик омил, витамин K, филлохинон, K₂-менахинон, витамин K₃, викасол, дикумарол, салицил кислота, II, VII, IX, X омиллар, Ca²⁺ иони, линол, линолен, арахидон кислоталар.

2.1. Витамин А (Ретинол, антиксерофтальмик витамин).

2.1.1. Тарихий маълумотлар.



Каррер Пауль (1889-1971 й.й.). Швейцариялик кимёгар-органик ва биокимёгар. Цюрих университетини битирган (1911 й.). 1918 йилдан бошлаб Цюрих университети профессори физиологик фаол моддалар-алкалоидлар, витаминлар, каратиноидлар бўйича илмий ишлари билан машхур. Витамин A₁, B₆, E ва K ларни тузилишини аниқлаган. У У. Хоуорс билан ҳамкорликда кимё бўйича Нобель мукофотини лауреати (1937 й.) бўлган.

Витамин А ни антиксерофтальмик витамин дейилади. Ҳайвонларда олиб борилган (каламush, сичкон, ит) кўпдан-кўп тажрибалар натижасида XX асрнинг бошидаёқ маълум бўлдики, агар озиқа таркибидаги айрим эфирда эрийдиган моддаларни ажратиб олинса, озиқа тўла қимматли бўлмай қолар экан. Витамин А (ретинол) ни ёғларнинг совунланмайдиган фракциясидан 1912 й ажратиб олинган.

П. Каррер 1916 йилда уни витамин А деб номлашни таклиф қилиб, 1931 йилга келиб, кимёвий тузилишини ҳам тўлиқ аниқлади. Биринчи бор бу витамин О.Истлер томонидан 1947 йилда сунъий равишда синтез қилинди.

Хозирги пайтда медицинада ишлатиладиган ретинол кимёвий синтез асосида олинади. Ретинол одатда (мураккаб эфир β -глюкуронат шаклида) ҳайвон маҳсулотларида, айниқса, денгиз сутэмизувчи ҳайвонлари жигарида ва балиқларда учрайди.

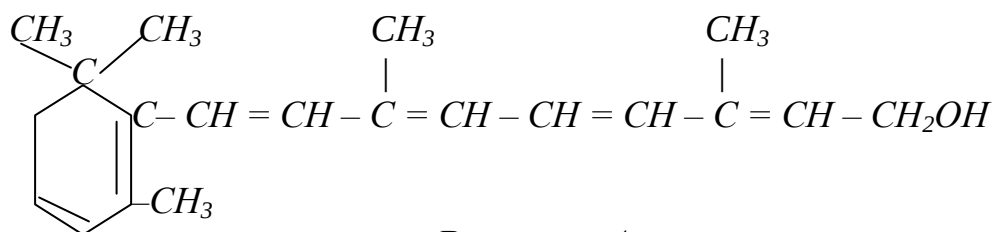
Одам ўзини витамин А га бўлган талабини сабзавот ва мевалар эвазига қоплаши мумкин. Бу маҳсулотларда витамин А ни

2.1.2. Кимёвий тузилиши, хоссалари, хиллари, провитаминлар.

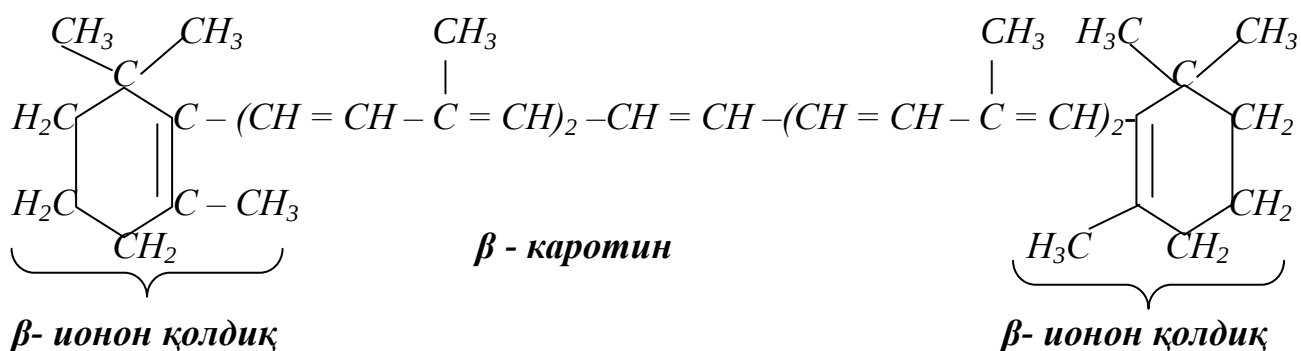
$$\begin{array}{c}
 \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\
 \diagdown \quad \diagup \\
 \text{C} \\
 \diagup \quad \diagdown \\
 \text{H}_2\text{C} \quad \text{C} - (\text{CH} = \text{CH} - \text{C}(\text{CH}_3) = \text{CH})_2 - \text{CH}_2\text{OH} \\
 \diagdown \quad \diagup \\
 \text{H}_2\text{C} \quad \text{C} - \text{CH}_3 \\
 \diagup \quad \diagdown \\
 \text{CH}_2
 \end{array}$$

Витамин А₁ (ретинол)

Витамин А₁ (ретинол)



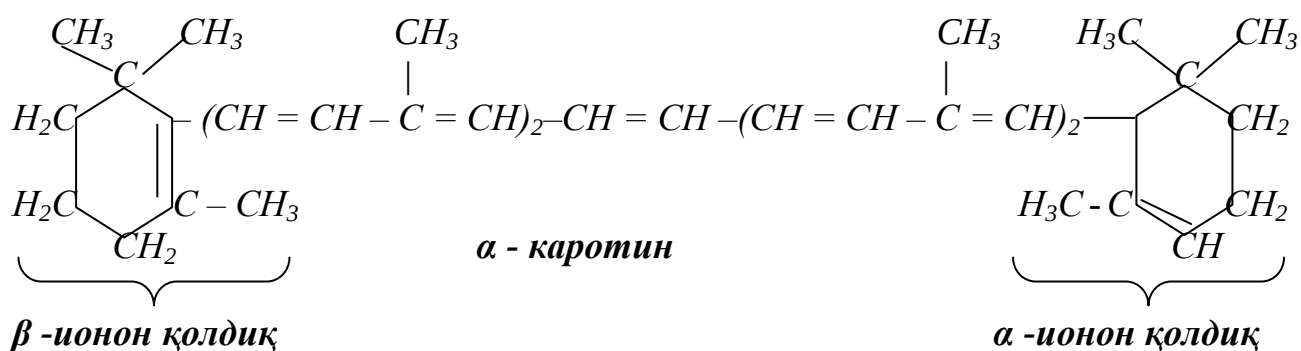
Витамин А₂



β - каротин

β -ионон қолдиқ

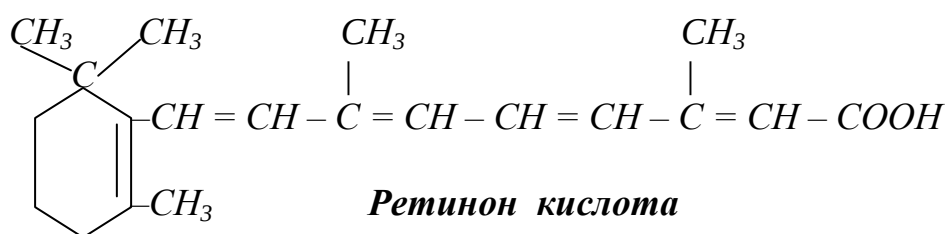
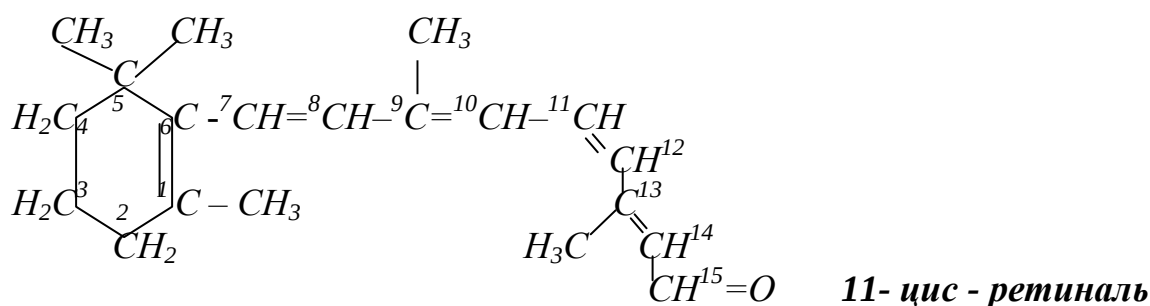
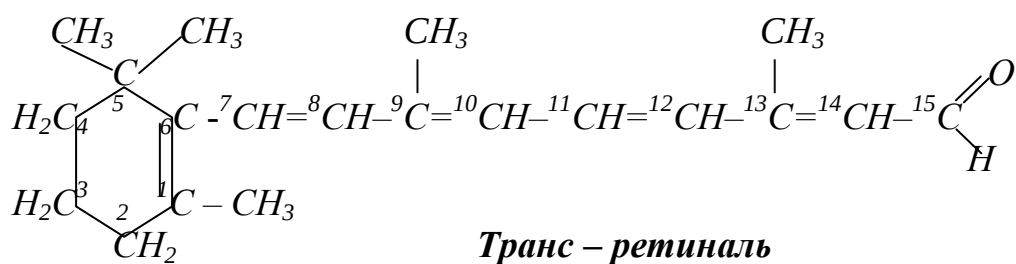
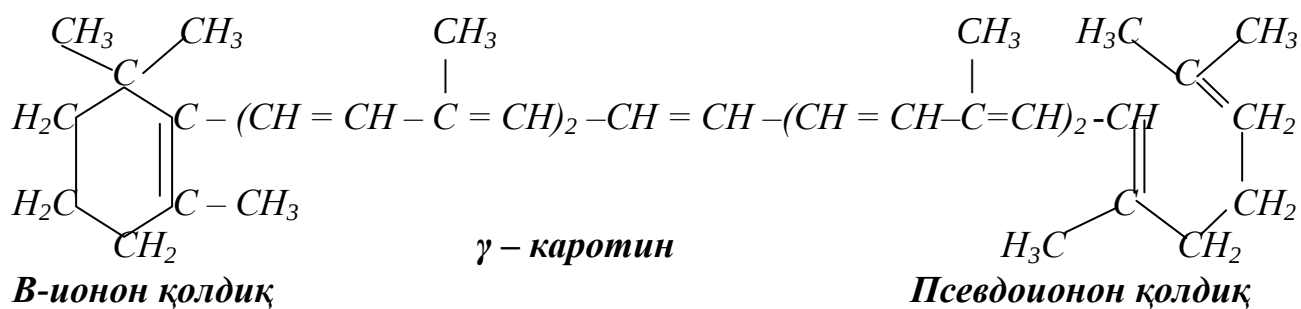
β -ионон қолдиқ



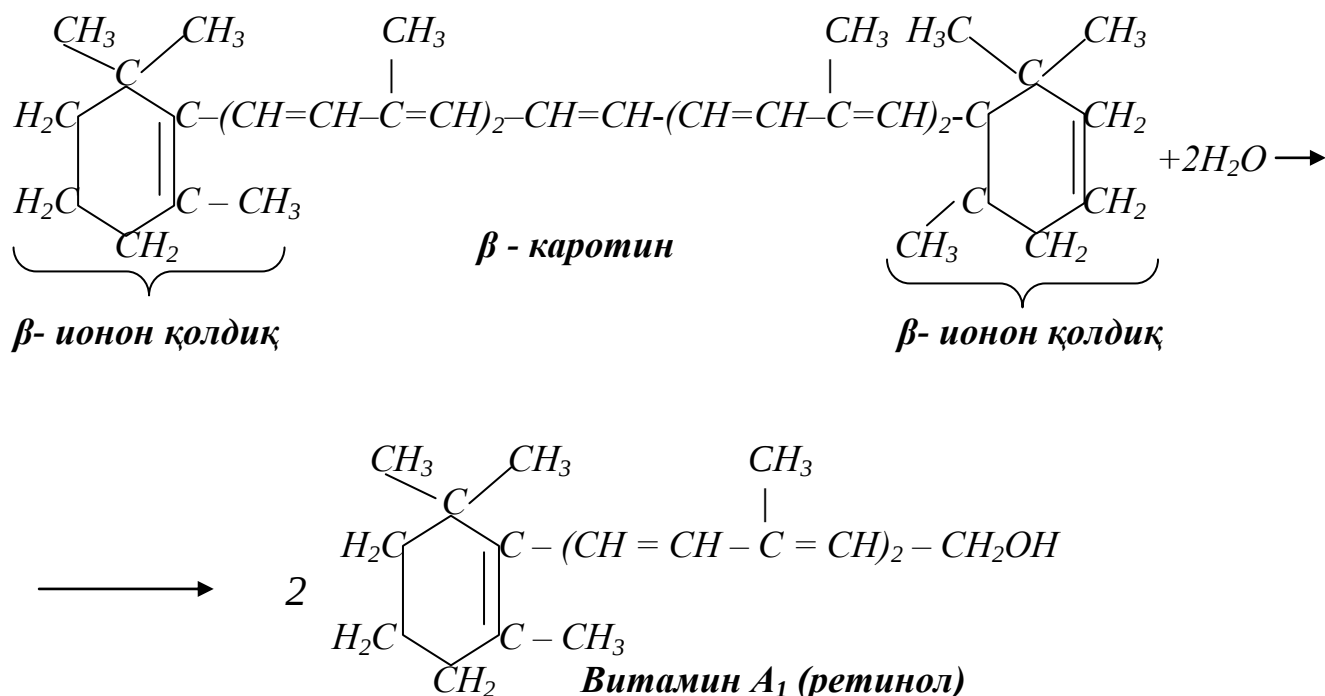
α - каротин

β -ионон қолдиқ

α -ионон қолдиді



β -каротиннинг гидролизланиши натижасида икки молекула витамин А₁ нинг ҳосил бўлиш реакцияси қуйидаги тенглама асосида бўлиб ўтади:



Юқорида келтирилганидек, витамин А: А₁ ва А₂ ҳолатда ва витамин А₁ нинг цис-транс шаклида учрайди.

Витамин А₂ Витамин А₁ дан ионон ҳалқали қолдиқда яна битта қўшимча қўш боғ-бўлиши билан фарқланади.

Витамин А нинг ҳамма шакллари 3 хил стереоизмерлар ҳолида учрайди ва улардан фақат баъзиларигина биологик фаол бўлади. Бу гуруҳ витаминлари ёғларда, ёғ эритувчилар (ацетон, бензол, хлороформ, эфир) да яхши эрийди. Улар организмда махсус ферментлар иштирокида цис- ва транс-ретинаяга, яъни витамин А нинг альдегидларига айланади. Витамин А нинг стереоизомерлари жигарда заҳира ҳолда сирка ва пальмитин кислоталарини мураккаб эфирлари ҳолатида сақланиши мумкин.

2.1.3. Авитаминоз ва гиповитаминоз.

Витамин А нинг етишмовчилигининг энг асосий хусусиятларидан бири ўсишни тўхташидан ташқари, организмни толиқиши, тери, ичак-силлиқ қаватини ва шунингдек кўзнинг ўзига хос тарзларда шикастланишидир. Бунда энг аввало тери қовжираб қурийди ва кўчиб туша бошлайди. Авитаминоз А да бутун ошқозон-ичак йўли, сийдик-таносил тизими, нафас олиш аппаратларини силлиқ қисмини шикастланиши кузатилади. Кўз олмасини шикастланиши-ксерофтальмия, яъни кўз ёши найини бекилиб қолиши, кўзни шоҳ қатламини қуриб қолиши (грекча xeros-қуруқ, ophtalmos-кўз) содир бўлиб, унинг эпителийси ҳам шоҳланади. Кўз олмаси кўз ёши билан ювилмай қолиб бактерияга қарши (бактерияцид) модда бўлмагани,

яъни ишлаб чиқилмагани учун шамоллаш конъюнктивити, яраланиш ҳамда шоҳ пардани юмшаши содир бўлади (Расм-1).



Расм-1. Витамин А авитаминози. Чап кўз муғуз қаватини яраланиб юмшаши (Блох бўйича).

Авитаминоз А нинг махсус белгиларидан бири «шапкўрлик» ҳисобланади. Бунда кўриш қобилятини пасайиши, одамнинг кечкурунлари кўрмай қолиши кузатилади.

Гипо- ва авитаминоздан ташқари гипервитаминоз А ҳам учрайди. Оқ айиқ, тюлень, морж жигарини истъмол қилганда гипервитаминоз ҳолати ҳам учрайди.

Бунда кўзни енгил шамоллаши, сочни тўкилиши, организмни умумий нимжонлашуви кузатилади. Одатда бу пайтда иштахани йўқолиши, бош оғриқ, ич кетиш, кўнгил айланиш, уйқусизлик каби ҳолатлар юз беради.

2.1.4. Биологик фаоллиги.

Витамин А тери ичак-силлиқ қаватларини барьер (тўсиқ) функцияларини нормал кечишига, ҳар бир хужайранинг мембраналарини ўтказувчанлигига таъсир қилади, шунингдек унинг компонентларини ҳосил бўлишида, хусусан гликопротеидларнинг биосинтезида иштирок этади.

Бу ҳолатларда витамин А бошқа хил оксилларни синтезланувида ҳам иштирок этади. Бу витаминнинг таркибида кўш боғнинг бўлиши туфайли бу витамин ҳар бир организм хужайрасининг митохондрияларида бўлиб ўтадиган қатор оксидловчи-кайтарувчи реакцияларни кечишида ҳам иштирок этади.

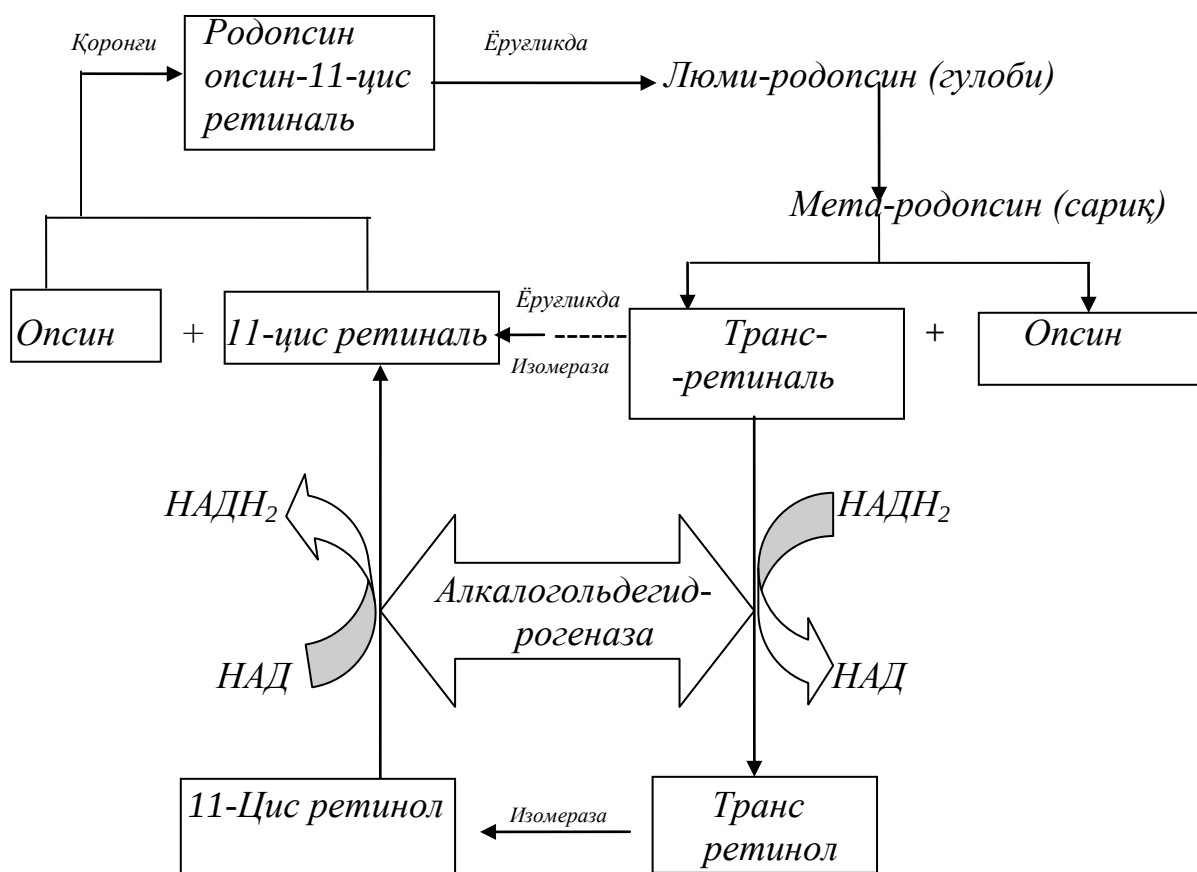
Ёруғликни сезишда ва кўриш жараёнини амалга ошишида витамин А ни аҳамияти яхши ўрганилган. Бу физиологик жараёнда муҳим ролни хромолипопротеин-родопсин ўйнайди.

Бу оксил кўз пардасининг кўриш хужайраси пурпури, хусусан, унинг чекка қисми таёқчасида жойлашган бўлади.

Маълум бўлдики, родопсин-липопротеин опсиндан ва витамин А₁ нинг альдегид шаклидан ташкил топган. Оксил ва витаминнинг ўзаро боғланиши витаминдаги альдегид боғ билан оксилдаги лизин аминокислотасини ϵ - NH₂ гуруҳ ўртасида юз беради.

Ёруғда бу хромолипопротеин опсин ва ретиналга айланади, ўз навбатида ретиналь кейинчалик цис шаклдан транс шаклга ўтади. Шу ўзгаришлар натижасида ёруғлик нури кўриш кўзғаланишига айланади. Қоронғида аксинча жараён юз беради, яъни родопсин синтезланади, уни синтезланиши учун витамин А нинг фаол альдегид шакли-11-цис-ретиналь талаб қилинади.

Родопсин цис-ретинолдан ёки трансретинолдан, ёки ретинол шаклдаги витамин А нинг транс шаклидан алкоголь дегидрогеназа ёки изомераза ферментлари иштирокида ҳосил бўлади.



Витамин А (цис-шакли)

Витамин А (транс-шакли)

Шундай қилиб, ёруғлик кванти таъсирида қатор оралик ўзгаришлар люмиродопсин (гулоби) ва метародопсин (сарик) оксиллари ҳосил қилиш босқичларини ўтгандан кейин у опсин ва транс-ретинолга айланади. Транс-ретинол изомераза ферменти ёки ёруғлик таъсирида қисман 11-цис-ретинолга ўтиши мумкин. Лекин 11-цис-ретинол ҳосил бўлишининг асосий йўли транс-ретинолни ферментатив ўзгаришидир.

Юқорида келтирилганидай каротинларнинг витамин А га айланиши β-каротин-диоксигеназа таъсирида юз бериб, бунда юқорида қайд қилинганидек β-каротиндан 2 та, α- ва γ- каротинлардан биттадан ретинол ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган ретинол ичак редуктазаси таъсирида витамин А нинг спирт шакли-ретинол гача қайтарилади.

2.1.5. Одамларнинг витамин А га бўлган эҳтиёжи ва унга бўлган талабнинг қондирилиши.

Каротинларни организмда ўзлаштирилиши овқат таркибида ёғнинг ва эркин ўт кислоталарини бўлишига боғлиқ.

Одатда одамни бир кеча-кундуз учун витамин А га бўлган эҳтиёжи 2,7 мг эркин витамин А ёки 2-5 мг β-каротин ҳисобланади. Бу эҳтиёж 40% гача эркин витамин А ҳисобига, 60% бу витаминнинг провитамини β-каротин ҳисобига қопланганлиги сабабли қуйида тавсия қилинадиган асосий озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги витамин А ни миқдори ҳам шу ҳолдаги ҳисоб-китоб асосида келтирилади (Жадвал-3, 4).

Жадвал-3

Асосий озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги авитамин А нинг миқдори ҳақида маълумот

Овқат маҳсулотлари	Маҳсулотлар таркибидаги ретинолнинг миқдори (мг/100 ҳисобида)	Ретинол тарзида кунлик 40% эҳтиёжни қонтириш учун керакли маҳсулотлар
Триска балиғи жигари	5 – 15	3 – 8 г
Қорамол, чўчка, парранда жигари	4 – 8	5 – 10 г
Сарик ёғ	0,6 – 0,8	60 – 70 г
Бутерброд учун ишлатиладиган сарик ёғ	0,4	100 г

Асосий озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги β-каротиннинг миқдори ҳақида маълумот

№	Овқат маҳсулотлари	Маҳсулотлар таркибидаги каротиннинг миқдори (мг/100 ҳисобида)	Ретинол тарзида кунлик 60% эҳтиёжни контририш учун керакли маҳсулотлар
<i>Мева-сабзавотлар</i>			
	Қизил сабзи:		
	--/-- Хом	9,0	40 г
	--/-- Пиширилган	8,0	45 г
	Шивит	5,7	60 г
	Петрушка	4,0	90 г
	Намatak	2,6	140 г
	Қалампир қизил	2,0	180 г
	--/-- Яшил	1,0	360 г
	Ўрик	1,6	225 г
<i>Сут ва сут маҳсулотлари</i>			
	Сариғ ёғ	0,3 – 0,4	1 кг

Одамда витамин А нинг захира холида сақлайдиган жойи жигар бўлиб, бу витамин 100 г жигар тўқимаси ҳисобига 20 мг гача миқдорда тўпланиши мумкин.

Узоқ қайнатиш натижасида озиқа таркибидаги витамин А парчаланиб кетади. Бу витамин кислородга ва ультрабинафша нурларига нисбатан сезгирликни намоён қилади. Шу сабабли инсон мева ва сабзавотларни пиширилмасдан, соф ҳолда истеъмол қилса, унинг витамин А га бўлган эҳтиёжи тўлароқ қондирилади. Истеъмол қилинган витамин А овқат истеъмол қилингандан уч соат ўтгандан кейин кўзнинг тўр пардасида пайдо бўлади. У қон оқими орқали спирт (ретинол) шаклида организм бўйлаб ташилса, жигарда бу витамин эфир холида захира тарзида сақланади.

2.2. Витамин Д (эргокалциферол, холекалциферол)

2.2.1. Тарихий маълумотлар.

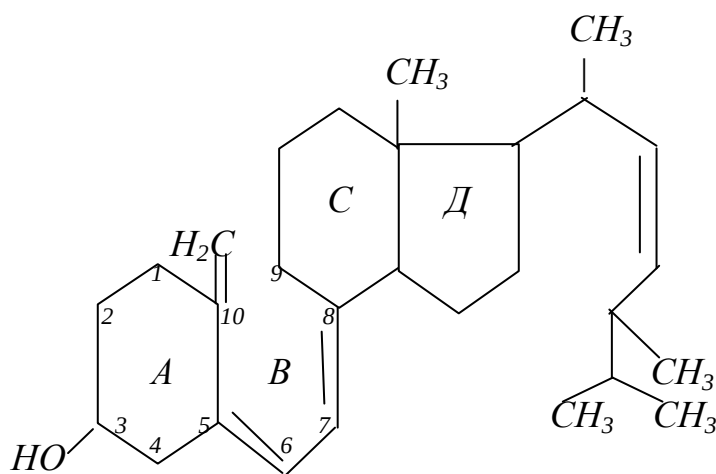
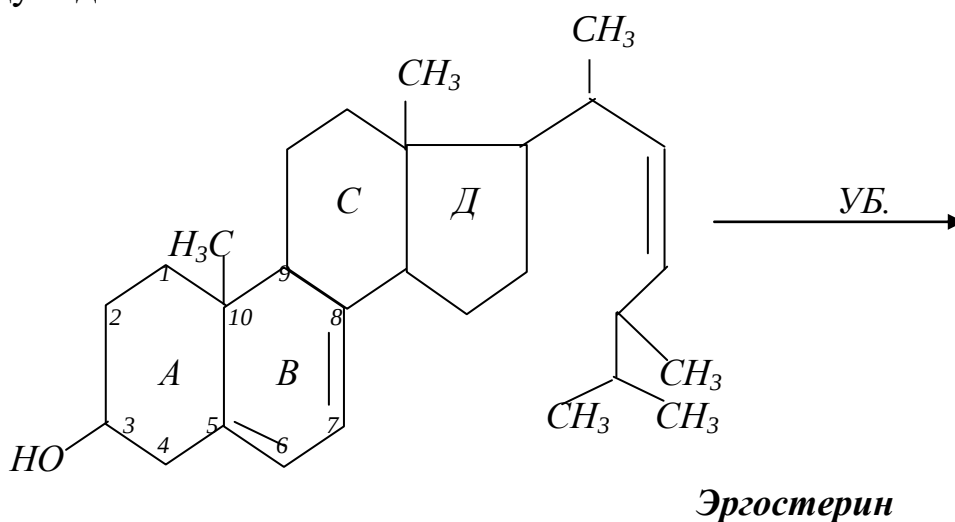
Витамин Д ни очилиши одам ва хайвонларда икки хил касаллик—рахит ва остеомоляциянинг ўрганилиши туфайли юз беради. Рахит касали XVII асрда Англияда биринчи бор қайд қилинди.

1924 йилда А.Гесс ва М. Вейнштоклар ва улардан беҳабар ҳолда Г.Стинбок ўсимлик мойлари ва бошқа озиқа маҳсулотларига ультра бинафша нурлар билан таъсир этиб, ёш болаларда рахитни олдини оладиган модда ажратиб олдилар.

Бу хил фаолликни юзага чиқарадиган модда стерин бўлиб чиқди ва у эргостеринга ўхшашлиги аниқланди, ҳамда кейинчалик витамин Д деб юритила бошланди. 1932 й В. Виндаус ҳамиртурушдан эргостерол ажратиб олди ва хакикий витамин Д эргостерин эмас, балки, унинг ультра-бинафша нур таъсирида нурлантирилишидан ҳосил бўладиган алмашинув маҳсулотларидан бири эканлигини исботлади. Уни кейинчалик витамин Д₂ ёки кальциферол деб юритила бошланди.

2.2.2. Кимёвий тузилиши, хоссалари, хиллари, функциялари.

Кимёвий нуқтаи назардан эргостерин бир атомли тўйинмаган циклик спирт бўлиб, унинг тузилмасида циклопентанопергидрофенантреннинг конденсирланган ҳалқаси мавжуд. У ультра-бинафша нур таъсирида қатор оралик маҳсулотлар ҳосил бўлиши йўли билан витамин Д₂ га айланади. Реакция тенгламаси қуйидагича:

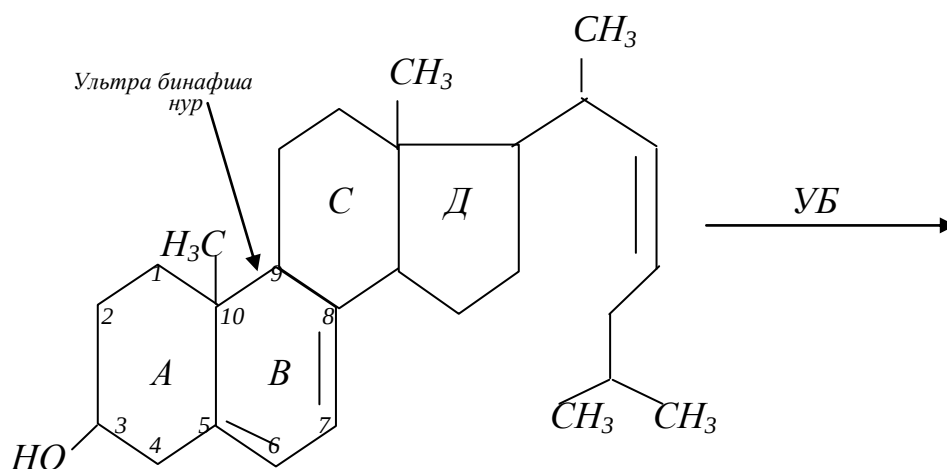


Витамин Д га оид тадқиқотлар давом этдирилиб, 1936 йилда А. Виндаус томонидан рахитга нисбатан фаол моддани балиқ ёғидан ажратиб олинди ва уни витамин Д₂ дан фарқли ўлароқ витамин Д₃ деб номланди. Бунда витамин Д₃ ни ҳосил қиладиган илк модда эргостерин бўлмай, балки холестерин эканлиги аниқланди.

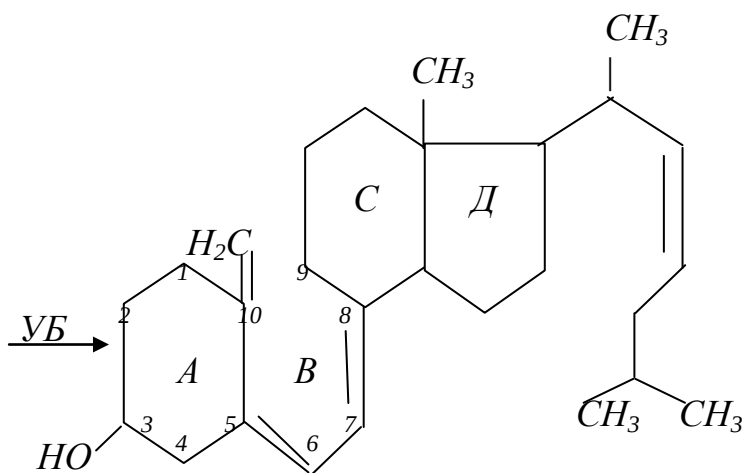


Виндаус Адольф Отто Рейнгольд (1876-1959 й.й.). Немис кимёгари ва биокимёгари. Берлин ва Фейбург университетларида ўқиган. Стероидлардан, ўт кислоталари ва холестеринни тузилишини ўрганган. Витамин Д ни эргостериндан ҳосил бўлишини исботлаган. Кимё бўйича Нобель мукофоти лауреати бўлган. (1926 й.).

1937 йилга келиб, чўчка терисига кимёвий жиҳатдан ишлов бериб худди шу олим 7-дегидрохолестерин ажратиб олди ва унга ультрабинафша нур билан таъсир этдирганда витамин Д₃ га айланишини исботлаб берди. А. Виндаус томонидан амалга оширилган 7-дегидрохолестеринга ультрабинафша нур таъсири орқали уни витамин Д₃ (холекальциферол) га айланиш реакцияси тенгламаси қуйидагича:



7 –дегидрохолестерин



Витамин Д₃ (холекальциферол).

Бундан кейинги йилларда олиб борилган тадқиқотларда одам терисида холестерин ва 7-дегидрохолестериннинг бўлиши куёш нури ёки ультрабинафша нур чиқарадиган электро-лампа ёрдамида нурлантириб витамин Д₃ ҳосил қилиш мумкинлиги тўлиқ исботланди. Болалар рахитини даволашда шу услубдан фойдаланилади.

Витамин D₂ ва D₃ лар рангсиз кристал моддалар бўлиб, уларни қиздирганда 115-117⁰С да суюқликка айланади. Бу витаминлар сувда эримайди, улар ёғда ва ёғни эритувчи органик моддаларда яхши эрийди.

Витамин Д етишмаса рахит касали пайдо бўлади. Бу касаллик фосфор-кальций алмашинувини издан чиқаради ва бунда суяк тўқимасида кальций фосфатни тўпланиши издан чиқади. Шунинг учун рахитни асосий белгилари остеогенезни шикастланишидир. Бунда остеомаляция, яъни суякни юмшаб қолиши содир бўлади. Суяк юмшаши натижасида тана ўз оғирлигини кўтараолмай оёқлар Х-симон ёки О-симон шаклни олади.

Болаларда рахит натижасида калласи катталашиб кетиб, қорни шишиб кетиши кузатилади. Ёш болаларда учрайдиган рахит касаллигида остегенезни шикастланиши оқибатида тишларни чиқиши сусаяди. Вояга етган одамларда авитаминоз Д натижасида остеопороз юз беради ва бунда эластикликни таъминловчи ва суякда тўпланган айрим тузларни организмдан ювилиши юз беради, ҳамда бунинг оқибатида суякларнинг мўрт бўлиши ва уларнинг синишга мойиллиги кузатилади.

2.2.3. Табiiй манбалари ва унга бўлган эҳтиёж.

Витамин Д₃ ҳайвон маҳсулотларида кўп миқдорда учрайди. Рахитни даволашда балиқ ёғи ишлатилади. Ўсимлик маҳсулотларидан

ўсимлик ёғлари (кунгабоқар, кунжут) ва шунингдек хамиртурушда анча миқдорда Витамин Д учрайди.

Болалар рахитини даволашда уларни қуёшда олиб юриш, терисини ультра бинафша лампа нурига тутиш, тўла қимматли озиқлантириш ва озиқа таркибига витамин Д га бой бўлган ўсимлик маҳсулотларини киритиш лозим бўлади. Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги витамин Д миқдори, бир-биридан фарқ қиладиган хилма-хил кўрсаткичларга эга бўлади (Жадвал-5).

Жадвал-5

**Витамин Д нинг асосий озиқ-овқат маҳсулотларидаги
миқдорий кўрсаткичлари.**

<i>Маҳсулотнинг номи</i>	<i>Халқаро бирликлар ҳисобида витамин миқдори мг ҳисобида</i>	<i>Витамин миқдори 100 г/мг</i>
Ҳайвон маҳсулотлари. Сигир сути қишқи	0,3 –1,7	0,0000075 –0,000042
Сигир сути ёзги	2,4 –3,8	0,00005 –0,000015
Сариқ ёғ қишқи	40 -80	0,001 –0,002
Сариқ ёғ ёзги	80 –320	0,002-0,008
Тухум сариғи қишқи	140	0,0035
Тухум сариғи ёзги	390	0,00975
Ҳайвон жигари	40 –50	0,001 –0,00125
Ўсимликлар: зигир, кунгабоқор ёғи (ультра бинафша нур юборилса)	1000 - 2000	0,025 –0,050
Сабзавот, мева, ғалла маҳсулотлари	Витамин Д учрамайди.	

Витамин Д ни суякланиш жараёнига кўрсатадиган таъсири, унинг Са алмашинуви самараси туфайли юзага чиқади.

Қонда Са концентрациясини асосан қалқонсимон без олди беzi гормони бошқариб туради, аммо витамин Д нинг таъсири бунга боғлиқ эмас. Унинг асосий самараси овқат-ҳазм қилиш йўлидан Са нинг сўрилишини кучайтиришдан иборат. Организмда Са ва Р алмашинуви бир-бирига боғлиқ жараён ҳисобланади. Қондаги кальций фосфат эритмасини концентрацияси суякдаги анорганик моддалар миқдори билан ўзаро маълум кўрсаткич нисбатда бўлади. Бу кўрсаткич ўзаро мутаносибликда бўлиши лозим.

Қонда фосфат ионлари билан Са ионлари концентрациясини кўпайтмаси юқори бўлса, суякланиш кузатилади, агар у пасайса, анорганик тузлар миқдори ҳам камаяди. Рахит касаллигида ичакдан Са кам сўрилади ва суяк тўқимасига етказилмайди, натижада суяклардаги анорганик тузлар нормал хажмда сақланмайди.

Айни вақтда қонда Са миқдори қалқонсимон без олди безининг меъёр чегарасидаги фаолияти туфайли тегишли миқдорда сақланади, бу жараён суякдаги Са нинг бир қисмини эриши натижасида қонга ўтиши ҳисобига таъминланади.

Агар нормал организмда суви қочирилган суяк 66,3 % калций тузларидан ва 29,4% тоғай тўқимасидан иборат бўлса, рахитда бу нисбат кескин ўзгаришга учраб, 18,2% калций тузлари, 71,25% тоғай массасидан иборат бўлиб қолади. Бунда суяк анча юмшоқ бўлиб қолади. Суяк тана оғирлиги таъсирида қийшайиб ҳунук кўринишга эга бўлади (Расм-2).



Расм –2. Авитаминоз Д. Рахит (Мелэнби бўйича).

Болаларда бир кеча-кундузда витамин Д га нисбатан бўлган эҳтиёж 10-25 мкг (500-1000 Х.Б) ни ташкил қилади, ҳамда ёшга ва организмни физиологик ҳолатига, фосфор ва калцийни ўзаро нисбат кўрсаткичига қараб миқдорий ўзгаришларга учрайди. Катта ёшдаги кишиларга бир кеча-кундуз учун 10 мкг витамин Д етарли бўлади. Одамларда

гипервитаминоз рахитни «ўта катта» доза витамин Д билан даволаш натижасида юзага келиши мумкин.

Бир кеча-кундузда 1.500.000 ХБ миқдорда витамин Д қабул қилганда гипервитаминоз содир бўлган. Бунда суякларнинг гипирминерализацияси юз бериб, тананинг камгина жароҳатланиши суякларнинг кўп ердан синишига сабаб бўлади. Агар ўта кўп миқдорда витамин Д қабул қилинса, бу хил гипервитаминоз ўлимга ҳам олиб келиши мумкин.

2.3. Витамин Е (токоферол, урчиш витамини).

2.3.1. Тарихий маълумотлар

Экспериментал ҳайвонларни бир хил озиқа, ҳатто сут каби қимматли озиқа билан боқиш организмни ҳамма витаминларга бўлган эҳтиёжини қондираолмайди. Каламушларни доимо сут билан боққанда, бу тажриба ҳайвонлари ёш вақтида яхши ривожлангани, лекин катта бўла бошлаши билан уларнинг организмида айрим касаллик ҳолатлари юзага чиқиши маълум бўлди.

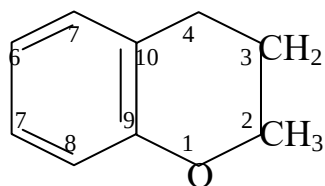
Бу вояга ета бошлаган ҳайвонлар насл қолдириш хусусиятини йўқотадилар. Сунъий озиқа билан ҳайвонларни боқиш устида олиб борилган кейинги тажрибалар шуни кўрсатадики, ҳатто бу озиқалар таркибига бошқа қатор витаминларни анча миқдорда киритиш ҳам бепуштликка олиб келишини кўрсатди.

Бундай озиқага салат ёки буғдой майсасини қўшилиши каламушларни урчиш қобилиятларини тикланишига сабабчи бўлади. Шундай қилиб урчиш витамини мавжуд эканлиги маълум бўлди.

Биринчи марта бепуштликни олдини оладиган фаол модда ХХ асрнинг 20 йилларини бошида буғдой ўсимтасидан ва пахта мойидан Г. Эванс томонидан ажратиб олинган бўлиб, уни витамин Е ёки токоферол (tokos-«насл», fero-ташиш) деб номланди. 1938 йилда П. Каррер томонидан витамин Е ни синтези амалга оширилди.

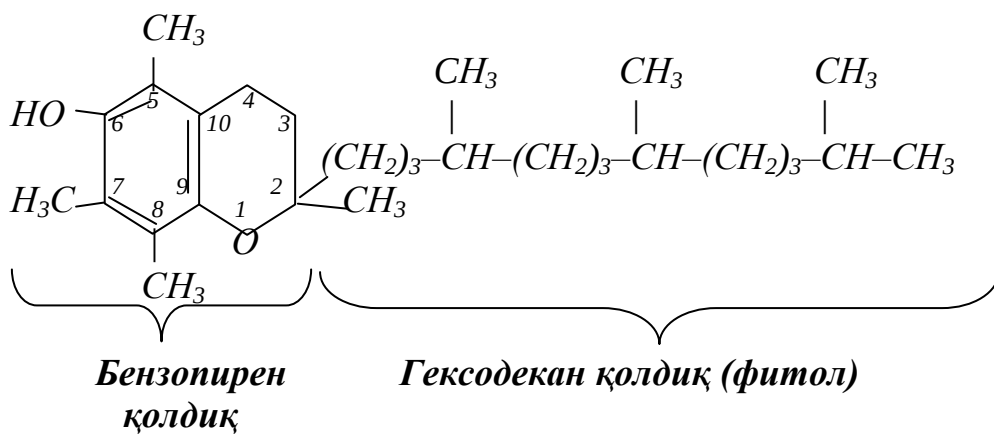
2.3.2. Кимёвий тузилиши, хоссалари, хиллари, функциялари.

Ҳозирги кунда витамин Е га хос бўлган биологик фаолликни намоён киладиган 7 та табиий бирикма борлиги маълум бўлди. Улар ҳаммаси ўсимлик ёғларидан ажратиб олинган : α , β , γ , σ - токофероллар ва 8-метил токоферол деб юритилади. Витамин Е нинг асосида хроман ҳалқаси мавжуд бўлади:



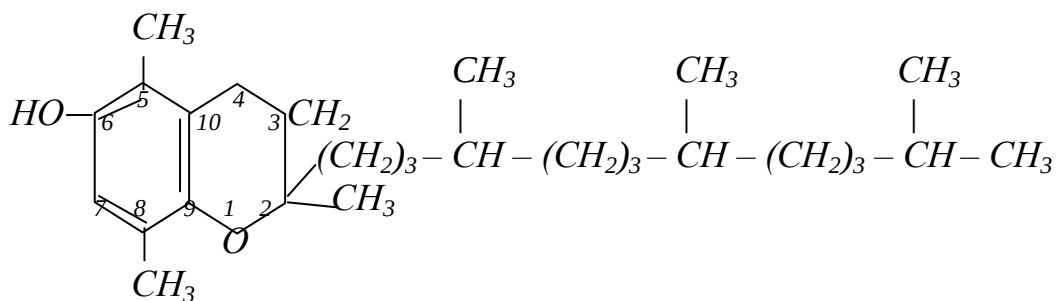
Хроман ҳалқаси

α , β ва γ -токоферолларнинг тузилиши қуйидагича:

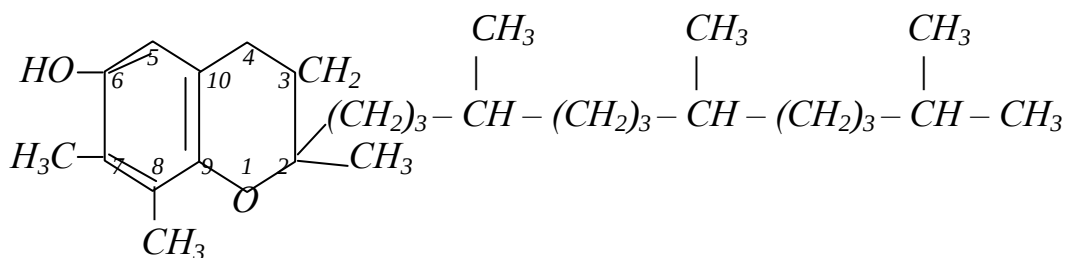


α - токоферол

[2-метил-2-
(4¹,8¹, 12¹–триметил тридецил)
Хроман -6-ол. ёки
5,7,8, триметил токол]



β -токоферол. (5, 8-деметил токол)



γ-токоферол. (7, 8-деметил токол)

α, β, γ-токоферолларнинг ўзаро бир-бирига ухшашлиги кўзга ташланади, лекин α - токоферолда 5, 7, 8-ўринларда метил радикал бўлса, β-токоферолда 5, 8-ўринларда, γ-токоферолда 7, 8-ўриндагина метил радикаллари бор, яъни уларда биттадан метил радикал етишмайди.

Худди шундай бензой халкасидаги метил гурухларини сони ва жойлашиши билан фарқ қиладиган, яна 4 та токоферолнинг изомери ажратиб олинган. Улардан биттаси σ-токоферол деб номланиб, унинг бензол халқасида бор-йўғи битта метил гурух бўлади ва у витамин фаоллигига эга бўлмайди. α, β, γ-токоферолларни таъсир этиш кучини таққослаганда агар α-токоферолни таъсири 100% деб қабул қилинса, унда β-ники 25% γ-ники 18% га тенг бўлади. Токоферолнинг α-изомери тузилмаси билан кофермент Q ва витамин K₁ ўртасида ўхшашлик бор.

Токоферрол ёғсимон рангсиз суюқлик, ўсимлик мойлари, спиртлар, эфирларда яхши эрийди. Кимёвий жиҳатдан жуда барқарор. Концентрланган хлорид кислота қўшиб 100⁰С гача, ҳавода 170⁰С гача қиздирганда ҳам ўзгармайди. Бу витамин оптик фаол модда бўлиб, ультрабинафша нури таъсирида парчаланади.

Витамин Е етишмаганда эркак ва урғочи ҳайвонларнинг жинсий аъзоларида турли патологик ўзгаришлар юз беради. Эркакларда аста-секин сперма ҳосил бўлмай қолади.

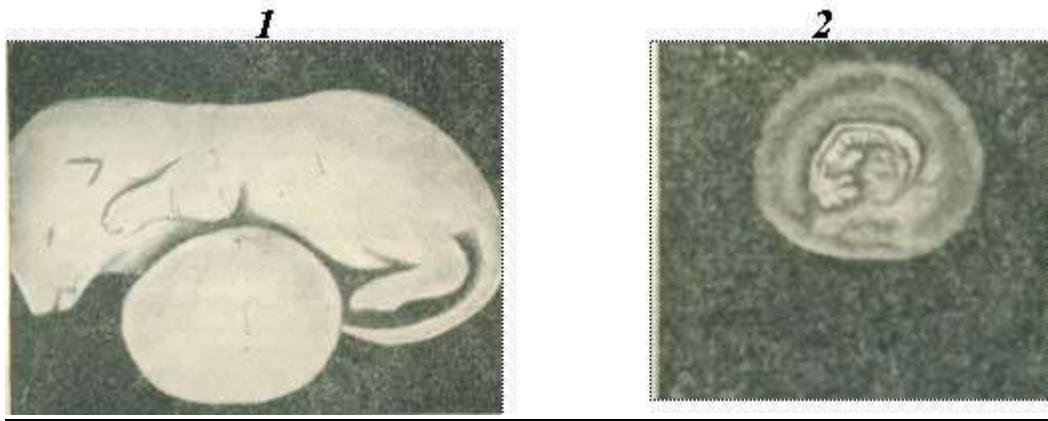
Сперматозоидларнинг шакли ўзгариб думчаси йўқолиб, ҳаракатсиз бўлиб қолади. Экспериментал ҳайвонлар витамин Е а- ва гиповитаминозида насл бермайди, айтини вақтда жинсий гормонлар ишлаб чиқарилиши ҳам тўхтаб, жинсий мойллик йўқолади.

Урғочи ҳайвонларда тухум ҳосил бўлса ҳам, хомила охиригача етказилмайди, кейинчалик ҳомила ва йўлдош сўрилиб кетади. Авитаминоз Е даги насл бермаслик витамин етишмаслигини дастлабки белгиси эмас. Бу дардга чалинган организмда даставвал бир қатор ўзгаришлар юз беради. Бу характерли ўзгаришлардан бири тарғил

мускулларда кузатиладиган дистрофия ҳодисасидир. Бунда мускулларни чизиклари йўқолади, толалари ингичкалашади, сўнг емирилиб nobud бўлади. Мушакларда Na Cl миқдори кўпайиб, K, Mg ва P камаяди.

Бу ўзгаришлар миофибрилларнинг парчаланишидан дарак беради. Мускулларда гликоген ва креатин миқдори ҳам анча камайиб кетади ва сийдик билан кўп миқдорда креатин (креатинурия) чиқади.

Хомиладорлик E авитаминозида хомила ва йўлдошнинг сўрилиб кетиши эвазига охирига етмайди. Хомиланинг ўз-ўзидан кичрайиб кейинчалик йўқолиб кетишига олиб келади (Расм-3).



**Расм-3. 1-соғлом каламушларда хомила ва йўлдошнинг 21 кунлик муддатдаги ривожланиши;
2-авитаминоз E да хомила ва йўлдошнинг 21 кун муддатдаги ривожланиши (Қудратов бўйича).**

2.3.3. Биологик аҳамияти, табиий манбалари ва унга бўлган эҳтиёж.

Витамин E антиоксидант (оксидланишни сусайтирувчи) модда сифатида ҳам таъсир кўрсатади: масалан, токофероллар витамин A ва каротинни оксидланишини сусайтириб, организм бу витаминдан яхшироқ фойдаланиш имконини яратади. Аксинча витамин E етишмаслиги витамин A нинг тез оксидланиб парчаланиб кетишига ва кўшимча равишда авитаминоз A ни юзага чиқишига олиб келади.

Булардан ташқари витамин E етишмаслигида ҳайвонлар организми тўқималари мембраналарини шикастланиши, эритроцитлар гемолизи, оксидланишли фосфорланиш ва липогенез жараёнларини сусайиши кузатилади.

Одамларда E авитаминози ва гиповитаминози кузатилмайди, лекин креатин ва аминокислоталарни сийдик билан чиқарилишини кучайиши

кузатилади. Витамин Е-юракнинг ишемия касаллигига қарши курашда муҳим витамин ҳисобланади. Унинг самарадорлиги антиоксидантлик хоссаларини намоён қилишидадир. Бу хосса онкологик, нафас олиш ва юрак-томир тизими касалликларини олдини олиш, шунингдек тери қопламани эластиклиги ва таранглигини сақлашни таъминлайди.

Бу витамин урчиш жараёнига ижобий таъсир кўрсатиши, билан бирга протромбозга қарши фаолликни ошириш ҳисобига қандли диабетни олдин олдин, уни қондаги миқдорини меъёрлаштиришда, иммун тизим ишини мустаҳкамлашда иштирок этиши исботланган.

Янги маълумотларга кўра, юқорида келтирилган функциялар қатори витамин Е политуйинмаган ёғ кислоталарини антиоксиданти сифатидаги, шунингдек Se элементининг алмашинувини бошқарилишидаги аҳамияти аниқлаган. Витамин Е жуда барқарор модда, кислота, ишқор, ҳароратнинг 200⁰С гача оширилиши уни парчаламайди.

Табиий манбалари-ўсимлик мойлари (кунгабоқар, зиғир, пахта, соя, маккажухори ва ҳ.к.з.) салат, карам, ҳамда ғалласимонлар дони ҳисобланади. Ҳайвон маҳсулотларидан: гўшт, сариғ ёғ, тухум сариғи ва ҳ.к.з. лар таркибида анча миқдорда учрайди.

Ҳайвон организми маҳсулотларида (йўлдош, гипофиз, жигар, мушак, чарви ҳ.к.з.) да доимо маълум миқдорда токоферол бўлганлиги учун одамларда, унинг етишмаслиги авитаминозга олиб келмайди. Одам учун бир кеча-кундузда 5 –20 мг миқдорда витамин Е зарур бўлади.

2.4. Витамин К (филлохинон, менахинон).

2.4.1. Тарихий маълумотлар.

1829 йилда жўжалар билан ўтказилган тажрибаларда Дам деган олим сунъий тузилган озиқадан фойдаланиб, антигеморрагик омилнинг мавжудлигини фанга маълум қилди. Кейинчалик бу омил витамин К эканлиги ва у қоннинг ивишига таъсир этиши аниқланди.

Касаллик қон плазмасида қон ивиши учун зарур бўлган оксиллардан бири-протромбин миқдорини камайиб кетиши билан боғлиқ эканлиги маълум бўлди. Дам бу витаминни «коагуляция витамини» деб ном беради. Қонни ивишида протромбин оксидан ташқари фибриноген, тромбокиназа ферменти, Са тузлари ҳам иштирок этади.

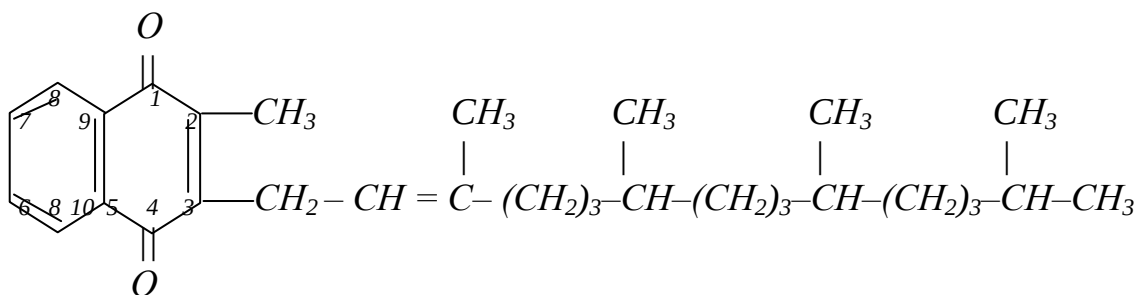
Авитаминоз К да қон ивиши тўхтайдди. Бундай касалликка чалинган одам ёки ҳайвонга витамин К берилса, авитаминозга тегишли белгилар

йуқолади ва бир вақтнинг ўзида қонда протромбинни миқдори нормаллашади.

Витамин К табиатда кенг тарқалган. 1939 йилда П. Каррер лабораториясида бедадан, чириган балиқ унидан ажратиб олинган. Шу йилнинг ўзида Л.Физер ва Е. Дойси томонидан бу витаминнинг кимёвий тузилиши исботланди.

2.4.2. Кимёвий тузилиши, хоссалари.

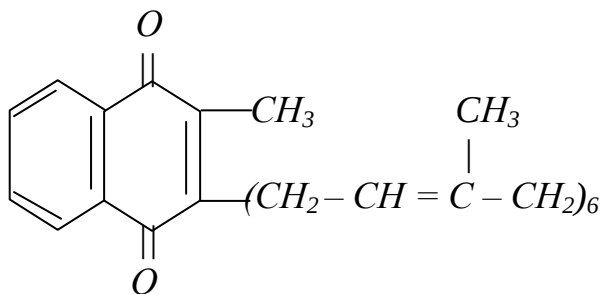
Кейинчалик антигеморрагик хоссага эга бўлган икки хил хинон модда мавжудлиги аниқланди. Улар витамин К₁ ва К₂ лар бўлиб, кимёвий тузилиш жиҳатдан бу моддалар 2-метил-1,4- нафтохиноннинг ҳосилалари ҳисобланади.



Витамин К₁ (филлохинон)

Витамин К₁ филлохинон деб ҳам юритилади, витамин К₂ эса, менахинон деб аталиб, унда витамин К₁ дан фарқли ўлароқ изопренли занжирлар сони кўпроқ бўлади. Бу изопренли занжирларни сони ўсимлик ва ҳайвонларда 6-тадан 9-тагача бўлади. Витаминни илмий номлаганда изопренли занжирнинг сони менахинон сўзидан кейин ёзилади ва уларнинг ҳаммаси ҳам витамин К₂ деб юритилади.

Менахинон-6, ёки 7 ёки 9-деб ёзилади, чунки изопрен сони n=6, 7, 9 та бўлиши мумкин. Масалан:



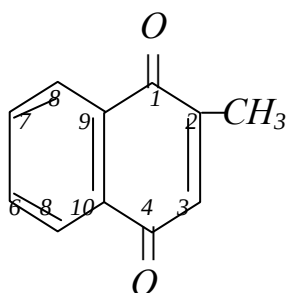
Витамин К₂ (менахинон – 6)

Витамин К₁ оч сариқ рангли суюқлик, ҳароратнинг оширилиши, муҳитнинг ишқорийлашуви ва нур таъсирларига чидамсиз. Витамин К₂

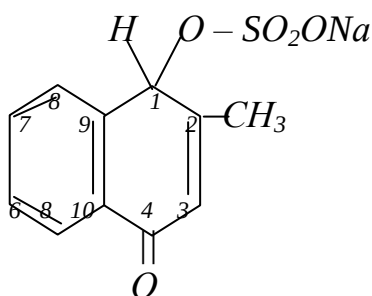
сарик-кристал модда, у ҳам барқарор эмас. Иккаласи ҳам сувда эримайди, органик эритувчилар: бензол, хлороформ, ацетон, гексан ва ҳ.к.з. ларда яхши эрийди.

Витамин K_1 ва K_2 дан ташқари нафтахинонни бошқа хосилалари ҳам юқори антигеморрагик фаолликка эга бўлади. Масалан, Витамин К ни аналогҳои сунъий йўл билан ажратиб олинган ва ҳалқанинг 3-ўрнида ён занжири бўлмаган тузилишли бўлган нафтахинонни хосиласини витамин K_3 деб юритилади ва бу модда (2-метил 1,4-нафтохинон) худди шундай хоссага эга.

2-метил 1,4-нафтохинон сувда эриганлиги сабабли уни асосида ўнлаб сувда эрийдиган бошқа хосилалар олинган. Витамин K_3 ни А.Палладин томонидан синтезланган бўлиб, кейинчалик уни Na бисульфатли хосиласи синтезлаган. Бу натрий бисульфатли хосилани викасол деб номлаган.



Витамин K_3



Викасол

2.4.3. Биологик аҳамияти.

Витамин К қаторидаги ҳамма хосилалар антигеморрагик омил ҳисобланади ва улар қонни ивишини таъминлашда иштирок этади. Шунинг учун авиминоз К да паренхиматоз капеллярлар ёрилиб қон ивиши содир бўлмайди. Бундан ташқари автиминоз К да ҳар қандай қон томирларини жароҳатланиши, ҳатто жарроҳлик йўли билан кесилиши, кўп қон йўқолишига олиб келади. Одамда авитаминоз К

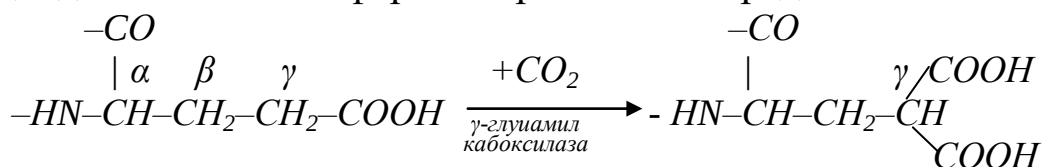
кам учрайди, чунки одам озиқланадиган овқат таркибига хилма-хил махсулотлар кирганлиги сабабли витамин К га бўлган эҳтиёж бу махсулотларнинг бири бўлмаса бошқаси эвазига қопланиб кетади.

Бундан ташқари одамнинг ошқозон-ичак тизимидаги микрофлора томонидан ҳам витамин К синтезланиб туради ва бу нарса витамин К авитаминозини олдини олишга етарли бўлади. Авитаминоз асосан ёғларнинг ичакда сўрилиши издан чиққанда юзага чиқади. Эмизикли болаларда баъзан тери остида қон оқиши кўзга ташланади.

Витамин К ни биологик аҳамияти ҳам катта. У жигарда протромбин синтезида қатнашади. Сўнги йилларда олинган маълумотлар шуни кўрсатдики, витамин К жигарда камида 4 хил ферментларни биосинтезида стимулятор сифатида қатнашади. Бу ферментлар ҳаммаси қон ивишида иштирок этади.

Улар II, VII, IX, X омиллар номини олган. Бу омилларнинг молекуласида карбоксиглутамин кислотаси қолдиғи бўлади. Фаол протромбин молекуласида шунақа қолдиқлардан ўнтаси учрайди.

Оқсиллар молекуласида глутамин кислотани γ -карбоксиланиши γ -глутамилкарбоксилаза ва витамин К иштирокида юз беради. Бу реакцияда витамин К кофермент ролини бажаради:



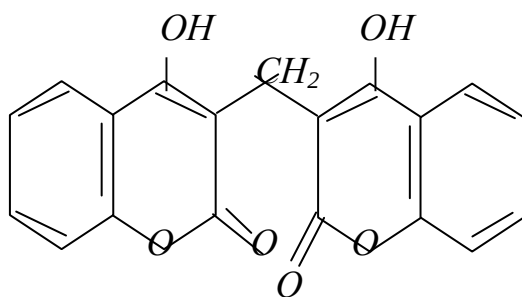
L-глутамат қолдиқ

L-γ-карбоксиглутамат қолдиқ

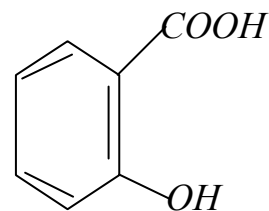
Бу реакцияни Ca^{2+} ионини реакцион жараёнга жалб қилиш учун ҳам аҳамияти катта.

2.4.4. Витамин К нинг антивитаминлари. Табиатда тарқалиши ва унга бўлган эҳтиёж.

Витамин К га қарама-қарши таъсирга эга бўлган бирикмалар ҳам бор. Улардан бири дикумарол бўлиб, уни организмга киритилса протромбинга ва юқорида келтирилган қонни ивитиш омилларига фаолсизлантирувчи таъсир этади. Бунда тегишли омил вазифасини бажарувчи оқсилларнинг миқдори кескин камайиб кетади ва натижада қон ивишига қарама-қарши самара пайдо бўлади ҳамда қоннинг жадал оқиши кузатилади. Салинил кислота ҳам худди шундай хоссага эга.



Дикумарол



Салицил кислота

Дикумаролнинг қон ивишини пасайтириш хоссасидан фойдаланиб одамларда учрайдиган юқори даражада қон ивиши билан боғлиқ бўлган касалликларни даволашда ишлатила бошланди. Хусусан, тромбоз, тромбофлебит касалликларини даволашда дикумарол ишлатилади. Бу модда қонни суюқлаштиришда яхши самара беради. Бунда агар беморда дикумаролнинг таъсир этиш самараси ўта кучайиб кетиши ва қон оқиши кузатилса, бу пайтда унга витамин К берилади.

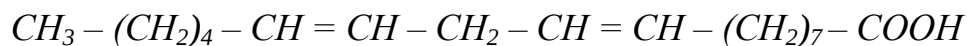
Ўсимлик маҳсулотлари витамин К га бой бўлади. Жумладан бундай ўсимликлар жумласига: каштан, карам ва ёнғоқлар киради. Витамин К ошқовоқ, помидор, ерёнғоқ ва бошқаларда ҳам кўп бўлади. Ҳайвон маҳсулотларидан чўчка жигарида кўп бўлади. Бир кунлик одам эҳтиёжи аниқ равишда белгиланмаган, баъзи маълумотларга кўра 1 мг етарли деб тахмин қилинади. Витамин К га нисбатан товуқ, ғоз, ўрдакларда мухтожлик кўпроқ сезилади.

2.5. Алмашинмайдиган (эссенциал) ёғ кислоталари.

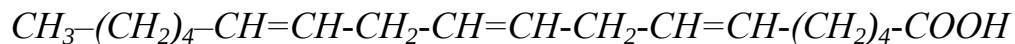
Юқорида келтирилган таснифланиш тамоилига мувофиқ алмашинмайдиган ёғ кислоталари витаминсимон моддалар гурухига киритилишига қарамай, уларнинг ёғда эришини ҳисобга олиб, ёғда эрувчи витаминлар билан биргаликда баён қилишни маъқул деб топдик.

Демак, ёғда эрийдиган витаминлар қаторига қатор тўйинмаган ёғ кислоталарни ҳам киритса бўлади. Уларни озика таркибида бўлмаслиги каламушларда қатор патологик белгиларни келтириб чиқаради: тери касаллиги-дерматит, уруғдон найчаларини дегенерацияси, урчиш қобилятини пасайиши, буйракда патологик ўзгаришларни пайдо бўлиши х.к.з.лар. Бу хасталик белгилари бир неча қўшбоғли тўйинмаган ёғ кислоталари овқат билан киритилганда йўқолиб кетади. Организмда 2, 3, 4 қўшбоғли ёғ кислоталар мавжудлиги олдиндан маълум бўлсада, улар одам ва ҳайвонлар танасида синтезланмаслиги кейинроқ маълум бўлди. Шу сабаби бу кислоталар витаминга ўхшаш омил ҳисобланиб, уларни

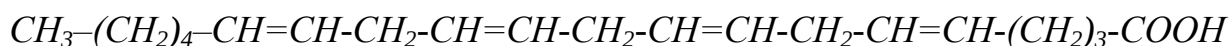
алмашинмайдиган ёғ кислоталари деб юритилади. Бу кислоталар жумласига линолат, линоленат, арахидонат кислоталар киради.



Линолат кислота



Линоленат кислота



Арахидонат кислота

Эссенциал (алмашинмайдиган) ёғ кислоталар етишмаслигидан келиб чикадиган гиповитаминоз ва авитаминоз билан боғлиқ бўлган касаликлар ҳамма ҳайвонларда ҳам учрайди. Бу хил алмашинмайдиган ва витамин каби самарага эга бўлган кислоталар, кунгабоқар, соя, зиғир, пахта ва маккажухори мойлари таркибида кўп учрайди. Одамларнинг тўйинмаган ёғ кислотасига бўлган эҳтиёжи бир кунда 1 г ни ташкил қилади.

МАТЕРИАЛЛАРНИ МУСТАҲКАМЛАШ УЧУН САВОЛЛАР

1. Витамин А ни очилиш тарихи.
2. Витамин А нинг кимёвий тузилиши.
3. Витамин А нинг провитаминлари.
4. Витамин А нинг гиповитаминози.
5. Кўриш жараёнини амалга ошиши.
6. Витамин А₁ ва А₂ нинг тузилиши.
7. Ретинол, ретинальлар, ретинон кислота, уларнинг цис- ва транс- изомерлари.
8. Витамин А га бўлган эҳтиёжнинг ретинол ва каротинлар ҳисобидан қондирилиши.
9. Витамин А нинг табиий манбалари ва унга бўлган бир кунлик эҳтиёж.
10. Витамин Д нинг очилиш тарихи.
11. Витамин Д нинг кимёвий тузилиши ва хиллари.
12. Рахит ва унинг витамин Д билан боғлиқлиги.
13. Эргостериндан витамин Д₂ нинг ҳосил бўлиши.
14. 7-дегидрохолистериндан витамин Д₃ нинг ҳосил бўлиши.

15. Асосий озиқ овқат маҳсулотлари таркибидаги витамин Д нинг миқдори.
16. Одамларнинг витамин Д га бўлган меъёрий эҳтиёжлари.
17. Рахитнинг келиб чиқишини биокимёвий механизмлари.
18. Витамин Д организмга ошиқча миқдорда кирганда нима бўлади?
19. Витамин Е нинг очилиш тарихи.
20. Витамин Е танқислигида аёлларда қандай ўзгаришлар юзага чиқаради?
21. Витамин Е танқислиги эркакларда қандай ўзгаришлар бўлади?
22. Токоферролнинг нечта изомерлари бор? Улар бир биридан қандай фарқ қилади.
23. Витамин Е нинг биологик аҳамияти.
24. Витамин Е нинг табиий манбалари.
25. Одамларда витамин Е нинг танқислиги унча сезилмайди, бунинг сабаби нимада?
26. Одамнинг бир кунлик витамин Е га бўлган эҳтиёжи қанча?
27. Одам эҳтиёжи қайси озиқ овқат маҳсулотлари эвазига қопланади?
28. Витамин К (филлохинон) нинг очилиш тарихи.
29. Витамин К нинг кимёвий тузилиши қандай?
30. Витамин К₁ ва К₂ лар ўзаро қандай фарқланади?
31. Витамин К нинг биологик аҳамияти.
32. Витамин К нинг антагонистлари.
33. Авитаминоз, гиповитаминоз К қандай намоён бўлади?
34. Дикумарол ва салицил кислоталарнинг витамин К нинг антивитаминови бўлгани сабабли қайси касалликларни даволашда ишлатилади?
35. Алмашинмайдиган ёғ кислоталарига қайси кислоталар киради?
36. Эссенциал кислоталар танқислигида қандай гиповитаминоз ва авитаминоз белгилари намоён бўлади?
37. Одамларнинг алмашинмайдиган ёғ кислоталарига нисбатан 1 кунлик эҳтиёжи қандай?
38. Тўйинмаган ёғ кислоталари қайси озиқ-овқат маҳсулотларида бўлади?
39. Арахидон, линолен ва линол кислоталарда нечтадан қўш боғ учрайди?
40. Тўйинмаган ёғ кислоталари етишмаса одам организмида қандай ўзгаришлар юз беради?

3. СУВДА ЭРУВЧИ ВИТАМИНЛАР

Таянч иборалар: Тиамин, антинеурит, пиримидин, тиазол, бери-бери, тиамин, тиаминпирофосфат киназа, полинеурит, юрак хасталиги, рибофлавин, ўсиш, лакто-, гепа-, ово- ва вердофлавинлар, рhлavo, рибитол, изоаллоксазин, яллиғланиш, кўз шамоллаши, нимжонлашув, пиридоксин, антидерматит, оксипиридин, пиридоксин, пиридоксамин, пиридоксаль, пиридоксальфосфат, гомоцистинурия, цистатионурия, кинурин, кофермент, трансаминланиш, трансфосфорланиш, ренгенотузимавий тахлил, антианемик омил, Со, қайтарилган пиррол, 5, 6-диметилимидазол, нуклеотид-лиганд, рибоза, фосфат кислота, оксикобаламин, хлоркобаламин, аквакобаламин, нитрокобаламин, қонсизлик, кофермент, трансметилланиш, водород кўчириш, дерматидлар, ҳамиртуруш экстракти, бактерияларни ўстирувчи омил, никотин кислота, никотин амид, ниацин, биотин, лизин, симметрик дерматид, НАД, НАДФ, диарея, тери кўчиши, электрон ва протонларни кўчириш, кофермент, кофактор, карбоксилланиш, транскарбоксилланиши, пируват, оксалоацетат, monkеу-маймун, chicken-жўжа, per meability-ўтказувчанлик, птеридин, Парааминобензой кислота, L-гутатион кислота, α-катехин, флавонон, флавон, гесперидин, эриодиктин, рутин, «Биос», pantoten, цинга, 2, 4-диокси-3, 3-диметил мой кислота, β-аланин, L-аскорбин кислота, дегидро L-аскорбин кислота, декето гулон кислота, неурит, фалаж, пигментсизланиш.

Витаминларнинг таснифланиши унчалик даражада илмий асосланмаган бўлсада, сувда эрувчи витаминларга хос умумийлик бор. Бу умумийлик шундан иборатки, улар эриш хоссасига эга бўлиши билан бирга кўп коферментлар молекуласининг таркибий қисмига киради.

Бу витаминлар ферментларнинг оқсил табиатига эга бўлмаган органик модда қисмини ташкил қилади ва каталитик жараёнда бевосита қатнашади. Кофермент сифатидаги функция қуйидаги сувда эрувчи витаминлар ва витаминсимон моддалар учун исботланган: В₁, В₂, В₆, В₁₂, РР витаминлари, биотин, шунингдек орот, парааминобензой, липой кислоталар ва ёғда эрувчи коэнзим Q.

Бу моддаларнинг деярли ҳаммаси одам ва ҳайвон организмида синтезланмаганлиги сабабли озиқа таркибида бу витаминларни етишмаслиги ёки умуман бўлмаслиги туфайли модда алмашинувини тубдан издан чиқиши ва у ёки бу витаминни гипо- ва авитаминозига тегишли хасталик белгиларини юзага чиқиши кузатилади. Бу витаминлар тузилмасида маълум ўзгаришлар юз бергандан сўнг фермент тизимида уларнинг ҳар бири кофермент вазифасини бажаради.

3.1. Витамин В₁ (тиамин, антинеурит витамин).

3.1.1. Тарихий маълумотлар.

Витамин В₁ (тиамин, антинеурит витамин бўлиб), 1912 йилда К. Функ томонидан кристал ҳолатда ажратиб олинган. Кейинчалик эса, унинг кимёвий синтези амалга оширилган. Витамин В₁ ни таркибида амин гуруҳи билан бирга олтингугурт ҳам учрайди, шунинг учун уни тиамин деб номланган.

Организмда тиамин етишмаслиги натижасида юқорида келтирилганидек «бери-бери» касаллиги юзага чиқади. Бу касаллик фалажга, юрак ва қон томирлари, ҳамда ошқозон-ичак йўли ишининг кескин издан чиқишига олиб келади. Бунда сув алмашинувида ҳам ўзгариш юз беради ва организмда шиш пайдо бўлади. Ява оролида жойлашган турманинг госпиталида врач бўлиб ишловчи Голландиялик Эйкман 1886 йилда турма ховлисида боқиладиган товуқларни тозаланган гуруч билан боқилганда «бери-бери» га ўхшаш касалликка чалинганлигини ва уларни кепаги тозаланмаган гуруч билан боқилганда, бу касалликнинг йўқолишини кузатди.

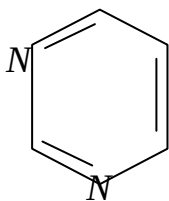
Шу шифокор томонидан 25000 маҳбус устида ўтказилган кузатув шуни кўрсатдики, тозаланган гуруч билан озиқланган ҳар 40 маҳбусдан 1 таси «бери-бери» чалинган, тозаланмаган гуруч билан озиқланганларни 10,000 дан 1 таси касалланган. Шундай қилиб бу олим гуруч кепаги таркибида илгари фанга маълум бўлмаган қандайдир модда бор, бу модда «бери-бери» касаллигини олдини олади деган фикрга келди.

Витамин В₁ ичак орқали осонгина сўрилади, лекин тўқималарда йиғилмайди ва токсик хоссага эга эмас. Ошиқча микдордаги тиамин организмдан сийдик ва аҳлат орқали чиқиб кетади.

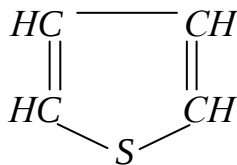
1931 йилда А.Виндаус Витамин В₁ ни ачитқидан ажратиб олди. Тиаминнинг тузилишини бир-биридан беҳабар ҳолда Р. Уильямс ва Р. Гревелар 1936 йилда аниқладилар ва шу йили Р. Уильямс бу витаминни сунъий равишда синтезлашга эришди.

3.1.2. Кимёвий тузилиши, хоссалари.

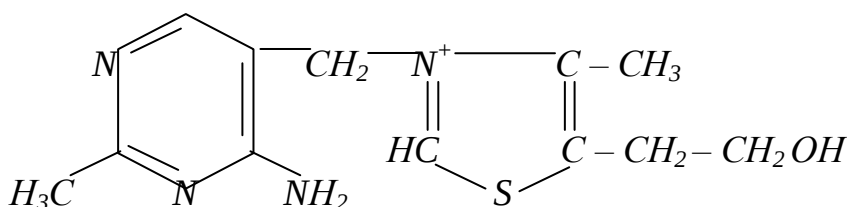
Кимёвий тузилиши жиҳатдан тиамин пиримидин ва тиазол ҳалкасидан ташкил топган бўлиб, улар ўзаро бир-бири билан метилен боғи билан ўзаро бириккан.



Пиримидин



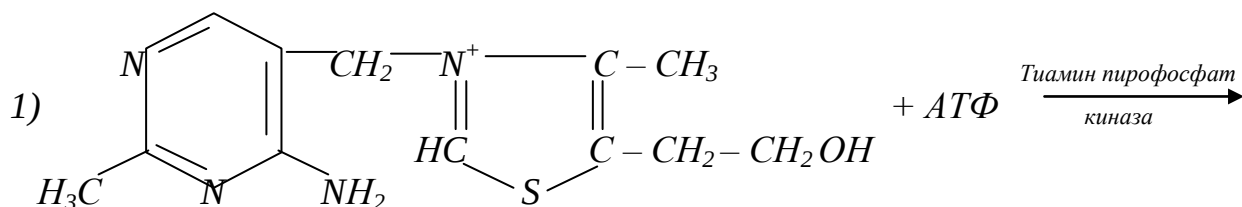
Тиазол



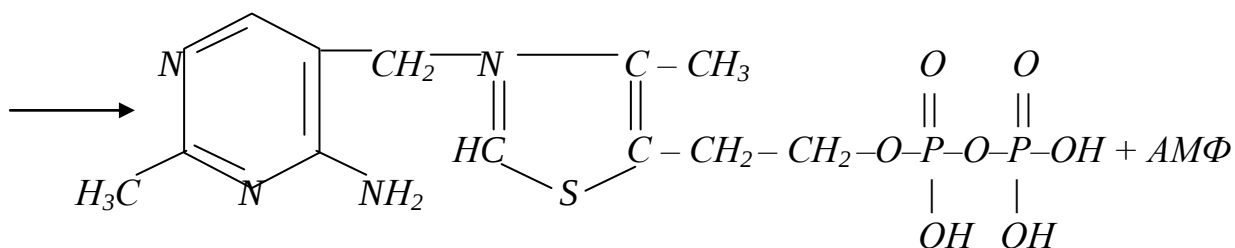
Витамин В₁ (тиамин)

Тиамин сувда яхши эрийди. Тиаминни нордон муҳитдаги сувли эритмаси юқори температурада ҳам ўзгармайди, шунингдек биологик хусусиятини ҳам ўзгартирмайди. Нейтрал ва айниқса ишқорий муҳитда қиздирганда витамин В₁ ўзнинг таъсир этиш самарасини йўқотади.

Витамин В₁ нинг фаол шаклга ўтишида жигар ва мия тўқимасида учровчи маҳсус АТФ тутувчи фермент тиамин-пирофосфаткиназа қатнашади.



Витамин В₁ (тиамин)



Тиаминпирофосфат (тиамин дифосфат)

3.1.3. Авітаміноз ва гиповітаміноз. Біологік аҳамияти.

«Бери-бери» касаллиги асосий овқати гуруч бўлган мамлакатларда, яъни Осиё ва Хиндихитойда учрайди. Витамин В₁ гиповітамінози Европада ҳам учрайди. Бу касалликни Европада Верник ва Вейслар биринчи бўлиб ўрганганлиги учун уни «Верник ситптоми» ёки «Вейс синдроми» деб юритилади.

Европада қайд қилинган бу касалликнинг белгилари юрак-томир тизими ва нерв тизими фаолиятини шикастланиши, ҳамда ошқозон-ичак йўли ишини издан чиқиши билан тавсифланади.

Кейинги вақтда «бери-бери» касаллиги полиавітамінознинг юзага чиқиши орқали содир бўлади деган фикр ҳам пайдо бўлди. Бу витаминлар жумласига рибофлавин, РР, С ва хоказолар киради ва касаллик уларнинг етишмаслигидан юзага чиқади.

Лекин ҳайвонларда ўтказилган тажрибалардан ва ўз хоҳиши билан тажриба ўтказишга рози бўлган одамлар билан ўтказилган тажрибалардан маълум бўлдики, авітаміноз В₁ га тегишли касалликларда кўзга кўринадиган асосий белги-нерв тизимини шикастланиши экан.

Шишадиган шаклдаги «бери-бери» хасталигида юрак-томир тизими иши издан чиқади. Бунда, баъзан полиневрит хасталиги белгилари ҳам кўриниб қолади.

Юрак хасталиги орқали намоён бўлган авітаміноз кескин тус олиши билан бирга, ўлимга ҳам олиб келади.

Авітаміноз В₁ ни дастлабки белгилари қаторига ошқозон-ичак йўлини мотор функциясини шикастланиши, иштаҳани йўқолиши, ичак перисталтикасини сусайиши, ҳамда руҳиятни ўзгариши, ҳаёл паришонлик, юрак-томир тизими фаолиятини ўзгариши ҳисобланади.

Авітаміноз В₁ нинг чуқурлашувида перефирик нерв тизимини шикастланиши ва нерв учларини ўтказувчи тугунларида дегенератив ўзгаришлари содир бўлади. Бу нарсa сезувчанликни ўзгартириб, оғриқни кучайтиради ва бўғинларни ивиб қолишини юзага келтиради (Расм-4).

Расм-4. Одамдаги полиневрит касаллиги.



А. Қўл панжаларини қотиб қолиши (Бикнел ва Прескотт бўйича).



Б. Оёқнинг қотиб қолиши (Букин бўйича).

Бу шикастланишлар олдин оёқларни, сўнг қўлларни ишдан чиқишига, яъни шол бўлишига олиб келади. Юрак ҳасталиги ҳам шу даврда бошланади. Авитаминоз В₁ ни биокимёвий механизми азот балансини салбий томонга силжиши, сийдик билан аминокислоталар ва креатиннинг чиқарилиши, қонда ва тўқималарда α -кетокислоталарнинг ва пентоза шакарларнинг тўпланиши орқали намоён бўлади.

«Бери-бери» касалига чалинганларда тиамин ва тиаминпирофосфат (ТПФ) нинг жигардаги ва юрак мускулларидаги миқдори соғлом одамникига нисбатан 5-6 марта кам бўлади. Тажриба йўли билан исботланганки, ТПФ шаклидаги витамин В₁ моддаларнинг оралик алмашинувида иштирок этадиган ферментларнинг камида 4 тасини таркибига киради.

ТПФ иккита мураккаб фермент тизими пируват ва α -глутаратдегидрогеназа комплекслари таркибига киради. Бу фермент комплекси пироузум ва α -кетоглутрат кислоталарни оксидланувчи декарбоксилланиш реакциясини катализлайди. ТПФ транскетолаза таркибида кетошакардан алдегидларга гликоль-альдегид радикалини кўчиришда иштирок этади. ТПФ γ -оксикето-глутар кислотани дегидрогеназаси таркибига кофермент сифатида киради.

Тиаминни биологик аҳамияти бу билан чегараланиб қолмайди. Масалан: ТПФ аминокислоталарни парчаланишидан ҳосил бўладиган глиоксил кислота ва α -кетокислоталарни оксидловчи декарбоксилланишида иштирок этади. Тиббиётда кристал тиамин препаратидан унумли фойдаланиш ўлимни кескин камайтирди. Сўнги

пайитда касалликни даволашда самарали услублардан фойдаланиш, туфайли бу касаллик жуда камайиб кетди, шунингдек овқатланишнинг тўла қимматлилигини таъминлаш асосида бу касалликни олдини олишнинг янгидан-янги имкониятлари пайдо бўлди.

Қиздирганда озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги тиаминнинг жуда кам миқдори парчаланади. Овқат пиширганда маҳсулот таркибидаги витамин В₁ овқатнинг шўрва қисмига ўтади.

3.1.4. Табиий манбалари ва унга бўлган эҳтиёж.

Тиамин табиатда кенг тарқалган. Қуйида асосий озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги витамин В₁ нинг миқдорий кўрсаткичларга тегишли маълумотлар келтирилган (Жадвал-6).

Жадвал-6

Асосий озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги витамин В₁ нинг миқдори ҳақида маълумот

№	Овқат маҳсулотлари	Маҳсулот таркибидаги витамин В ₁ миқдори(мг/100г ҳисобида)	Витамин В ₁ га бўлган кунлик эҳтиёжни қондириши учун керак бўладиган маҳсулот миқдори
<i>Гўшт ва гўшт маҳсулотлари</i>			
	Чўчка гўшти (ёғсиз)	0,40-0,60	400-700 г
	Қорамол, қўй парранда гўшти	0,06-0,09	2,5-5,0 кг
	Жигар, буйрак	0,30-0,50	0,6-1,0 кг
	Балиқ	0,08-0,12	1,5-3,5 кг
	Товуқ тухуми	0,07	40-60 дона
<i>II) Нон ва нон маҳсулотлари</i>			
	Қора нон	0,18	0,8-1,0 кг
	Кепаги олинган буғдой нони	0,27	0,5-0,8 кг
	Олий нъав ун нони	0,12	1,4-1,8 кг
	Витамин билан бойитилган ун нони	0,37	0,4-0,6 кг
	Ёрма, буғдой, сули, гречиха	0,40-0,45	500-700 г
	Гуруч, буғдой ёрмаси	0,08-0,14	2-4 кг
<i>III) Мева-сабзавот маҳсулотлари</i>			
	Кўк нухат	0,34	700-800 г
	Картошка	0,12	2,0-2,2 кг
	Карам	0,17	1,4-1,6 кг

Одам уни асосий қисмини ўсимлик ва ҳайвон маҳсулотларидан қабул қилиб олади. Ҳамиртурушда, буғдой нонида, дон

махсулотларида: соя, ловия, нўхат, мошда кўп бўлади. Бир оз миқдорда картошка, сабзи, карамда бўлади. Ҳайвон маҳсулотларидан: жигар, буйрак, мияда кўпроқ учрайди. Баъзи бактериялар ошқозон-ичак йўлида витамин В₁ ни синтезлайди. Одамнинг витамин В₁ га бўлган бир кунлик эҳтиёжи 1,2-2,2 мг ни ташкил қилади.

3.2. Витамин В₂ (рибофлавин, ўсиш витамини).



Варбург Отто Георих (1883-1970 й.й.). Немис биокимёғари ва физиолоғи. Берлин ва Гейдельберг университетларида тахсил олган. Берлин – Далежда 1930 йилдан Хужайра физиологияси институти директори бўлиб ишлаган. Асосий илмий ишлари хужайранинг нафас олиш биокимёсини ўрганишга қаратилган. Биринчи бўлиб рибофлавинни (витамин В₂) очган (1932 й.). Флавинадениндинуклеотидни тузилишини аниқлаган (1938 й.). Физиология ва медицина бўйича Нобель мукофати лауреати.

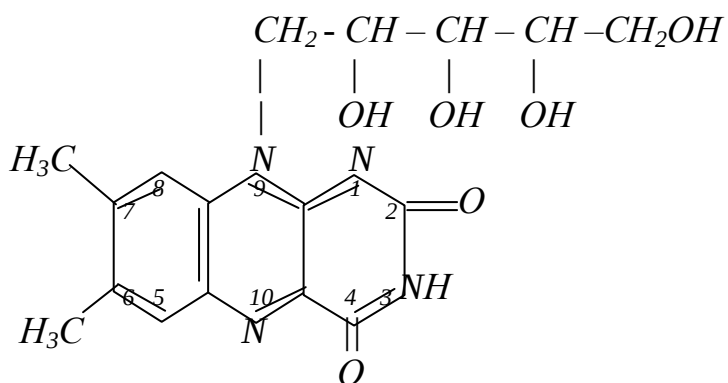
3.2.1. Тарихий маълумотлар.

Бу витамин биринчи марта сут маҳсулотларидан ажратиб олинган. Уни дастлаб ажратиб олинган маҳсулотларга мос ҳолда ҳар хил номлар: лактофлавин (сутдан) гепафлавин (жигардан), овофлавин (тухумдан), вердофлавин (ўсимликлардан) деб номлаган бўлсада, кейинги олиб борилган тадқиқотлар бу моддаларнинг ҳаммаси бир хил модда эканлигини исботлади.

Витамин В₂ ни кимёвий синтезини 1935 йилда Р. Кун амалга оширди. Витамин В₂ эритмалари қизғиш-сарик рангли бўлиб, сариқ-яшил флуоресценцияга эга. Унинг асосида изоаллоксазин ҳалқаси туради. Бу ҳалқанинг 9-чи ўрнида жойлашган карбон атомига рибитол спирти бириккан бўлади. Унинг «рибофлавин» деб аталишида рибитол ва унинг сарик (лотинча-phlavo) рангли бўлиши маънолари акс этган.

3.2.2. Кимёвий тузилиши, хоссалари ва функциялари.

Витамин В₂ нинг ҳалқаро номенклатура бўйича номланиши 6,7 деметил-9-Д-рибитил-изоаллоксазин дейилиб, у қуйидагича тузилишга эга:



Витамин В₂ (Рибофлавин)
(2, 7-диметил-9-Д-рибитил-изоаллоксазин).

Рибофлавин сувда яхши эрийди, нордон эритмалар таъсирига чидамли, лекин нейтрал ва ишқорий муҳитларда тезда парчаланadi. Ёруғлик ва ультра-бинафша нурларига нисбатан сезгир, бундай таъсир эттирилганда рибофлавин ҳалқадаги қўшбоғ тутиб турган жойига водород қўшиб олиб, рангсиз ҳолатга ўтади.

Бу хусусияти туфайли рибофлавин кофактор вазифасини бажаради ва хужайрада амалга ошадиган биологик оксидланишда иштирок этади. Витамин В₂ етишмаслиги экспериментал ҳайвонларда яхши ўрганилган. Бунда ўсиш тўхтаб қолади, соч тушади, тил ва лаб яллиғланади. Кўзни шамоллаши, кўз гавҳари ҳиралашуви, мускулларни бўшашиши, юрак мускулларини нимжонлашуви каби ўзгаришлар юзага чиқади.

3.2.3. Биологик аҳамияти, табиатда тарқалиши ва унга бўлган эҳтиёж.

Витамин В₂ флавибли коферментлар таркибига киради, хусусан ФМН ва ФАД флавопротеид-ферментларни простетик гуруҳи ҳисобланади. Бу ферментлар томонидан катализланadиган 2 хил реакция типи учрайди.

Биринчи хил реакцияларда фермент О₂ иштирокида оксидланишни амалга оширади. Уларга L- ва D-аминокислоталарнинг оксидазалари глициноксидаза, альдегидоксидаза, ксантиноксидаза ва ҳакозалар киради.

Иккинчи хил реакциялар флавопротеинлар томонидан катализланadиган электрон ва протонларни субстратидан пиридин коферментлари орқали қабул қилиб, яна уларни узатиш йули билан биологик оксидланишни таъминлашда катта аҳамиятга эга бўлади.

Каталитик циклда изоаллоксазин ҳалқанинг N¹ ва N¹⁰ атомлари водород қабул қилиб олиб, яна уни биологик оксидланиш жараёнини кейинги босқичга узатиш қобилиятига эга.

ФМН ҳайвон организмида эркин рибофлавин ва АТФ дан рибофлавинкиназа ферменти иштирокида ҳосил бўлади:



ФАД нинг тўқималарда ҳосил бўлиши махсус АТФ га боғлиқ бўлган ФМН-аденилтрансфераза ферменти иштирокида юз беради. Синтез учун дастлабки маҳсулот сифатида ФМН хизмат килади. Бу реакция қуйидагича юз беради:



Рибофлавин табиатда кенг учрайди. У деярли ҳамма ҳайвон ва ўсимлик тўқималарида учрайди.

Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибида ҳам витамин В₂ анча кўп миқдорда учрайди. Ғалласимонларнинг уруғи, тухум, сут, гўшт маҳсулотлари, сабзавот ва ҳакозалар витамин В₂ га бой бўлади.

Сут таркибида эркин холда, ҳайвонлар жигари, буйрагида эса ФАД ва ФМН тарзида ва оксиллар билан бириккан холда учрайди.

Қуйида асосий озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги витамин В₂ нинг миқдори оид маълумотлар келтирилган (Жадвал-7).

Жадвал-7

Асосий озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги Витамин В₂ нинг миқдори ҳақида маълумот.

№	Овқат маҳсулотлари	Маҳсулот таркибидаги Витамин В ₂ нинг (мг/100г ҳисобида) миқдори	Витамин В ₂ га бўлган кунлик эҳтижни қондириш учун керак бўладиган маҳсулот миқдори
1) Гўшт ва гўшт маҳсулотлари			
	Гўшт	0,27	1,0-1,2 кг
	Жигар, буйрак	1,6-2,2	150-200 г
	Мия	0,5	400-500 г
	Товуқ тухуми	0,44	10-12 дона
2) Нон ва нон маҳсулотлари			
	Қора нон	0,08	2,0-3,0 кг
	Кепаги олинган ун нони	0,10	2,0-2,5 кг
	Олий наъв ун нони	0,03	7-8 кг
	Витамин билан бойитилган ун нони	0,29	700-800 г

	Ёрма сули, гречиха	0,10-0,20	1,8-3,0 кг
	Гуруч, буғдой	0,04-0,06	3-6 кг
3) Сут ва сут маҳсулотлари			
	Сут ёзги	0,1-0,3	0,9-2,5 литр
	Сут қишки	0,03-0,04	700-800 литр
	Творог, пишлок	0,3-0,4	0,5-0,8 кг
4) Мева-сабзавотлар			
	Наъматак	0,33	0,7-0,8 кг
	Картошка	0,03	7-8 кг
	Карам	0,48	400-500 г
	Сабзи	0,02	8-9 кг

Одамнинг бу витаминга бўлган бир кунлик эҳтиёжи 2,0-2,5 мг ни ташкил қилади. Қари одам ва жисмоний меҳнат билан машғул бўлган одамлар учун бу миқдордан биров кўпроқ миқдорда витамин В₂ керак бўлади.

3.3. Витамин В₆ (пиридоксин, пиридоксаль, пиридоксамин).

3.3.1. Тарихий маълумотлар.

Витамин В₆ (пиридоксин, антидерматит витамин) мустақил озиқа омили сифатидаги аҳамияти катта. Бу витамин П. Дьерди томонидан 1934 йилда ўрганилиб витамин тарзидаги функцияни бажариши кўрсатиб берилган эди.



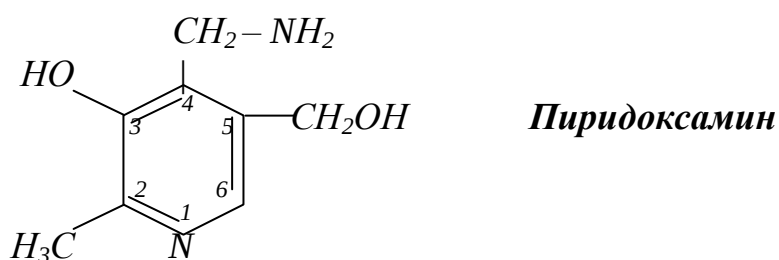
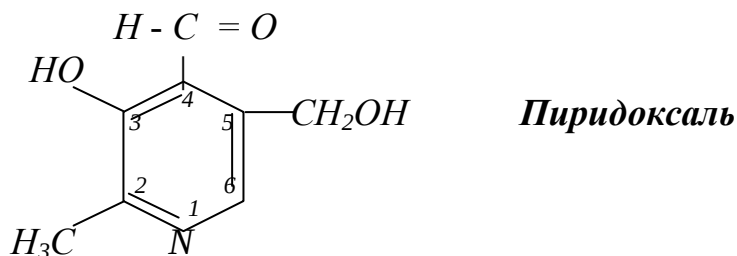
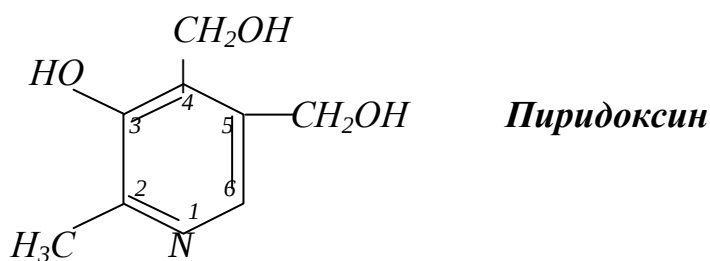
Кун Рихард (1900-1967 й.й.). Немис кимёгари ва биокимёгари. Мюнхен университетини битирган (1922 й.). 1929 йилдан бошлаб Гейдельберг университетини профессори ва шу шаҳарда жойлашган кимё институтини директори. Асосий илмий ишлари витаминлар ва каротиноидлар кимёсига бағишланган (1933 й.). Бу моддаларни синтез қилиш услубларини ишлаб чиққан. Биринчи бўлиб ачитқидан витамин В₆ ни ажратиб олган. Кимё бўйича Нобель мукофатини лауреати (1938 й.).

Бу витамин шу вақтгача маълум бўлган В₁ В₂ ва РР витаминлардан мустасно ҳолда каламуш оёқларида учрайдиган дерматитни даволаш омили сифатида маълум бўлди.

Витамин В₆ 1938 йилда ҳамиртурушдан ва ҳайвон жигаридан тоза ҳолда ажратиб олинди ва кўп ўтмай уни кимёвий услубда синтезланди. Бу витамин-3-оксипиридиннинг хосиласи бўлиб чикди. Хусусан, у 2-метил-3-окси-4,5-диоксиметилпиридин экан.

3.3.2. Кимёвий тузилиши, хоссалари.

Витамин В₆ деб номланган ва бу фаолликка эга бўлган моддалар сифатида пиридоксин, пиридоксаль, пиридоксаминлар тушунилади:



Кўриниб турибдики, 3-оксипиридинни хосилалари пиридин халкасини 4-ўрнидаги карбон ушлаб турган алмашинувчи гурухларнинг ўзгариши туфайли ҳосил бўлади.

Витамин В₆ сувда ва этанолда яхши эрийди. Сувдаги эритмалари кислотали ва ишқорий муҳитларга чидамли, лекин ёруғлик таъсирига ва нейтрал муҳитга чидамсиз моддалардир.

3.3.3. Авитаминоз ва гиповитаминоз.

Витамин В₆ етишмаганда каламушларни ўзига хос хасталик, орқа, дум, бурун, қулоқ қисмлари терисини яллиғланиши юз беради. Тери кўчиб тушади, жун тўкилади, оёқлар яраланади. Бу касалликка чалинган тажриба ҳайвонлари РР витамини берганда ҳам тузалмайди, пиридоксин берилганда эса, улар тез тузалиб кетади.

Витамин В₆ авитаминози ит, чўчка, каламуш, товуқларда чуқурлашганда марказий нерв тизими фаолиятини издан чиқариш билан боғлиқ бўлган тутқаноқ пайдо бўлади.

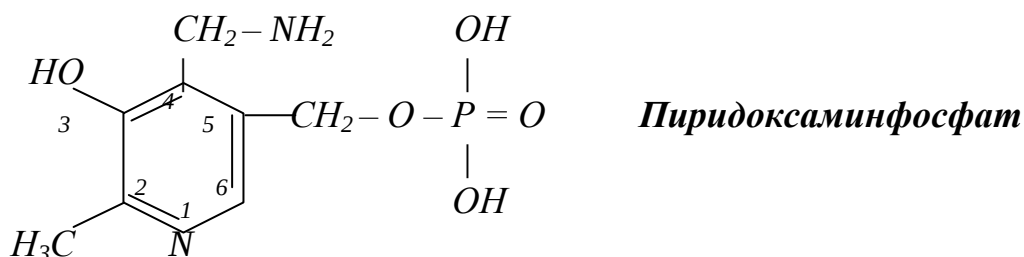
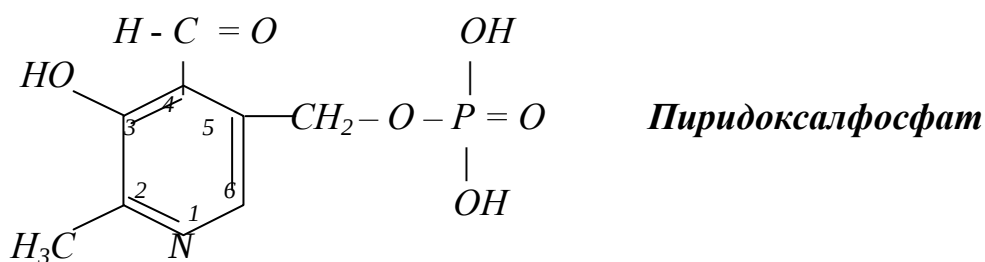
Одамларда витамин В₆ танқислиги кам учрайди. Лекин аҳён-аҳёнда никотин кислота билан даволанмайдиган пеллаграга ўхшаш дерматитлар учраб туради. Бу ҳолда бемор пиридоксин бериш йўли билан тез даволанади. Витамин В₆ ни танқислиги ўпка касалликларида

учрайди, чунки даволаш мақсадида изониазид препарати ёрдамида амалга оширилиб, бу препарат эса витамин В₆ ни антагонисти ҳисобланади. Витамин В₆ танқислигида биохимёвий шикастланиш гомоцистинурия ва цистатионинурия, ҳамда триптофаннинг алмашинувини издан чиқиши тарзида намоён бўлади.

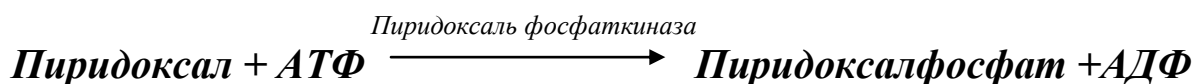
Триптофан алмашинувида кислотани сийдик билан ошиқча миқдорда ксантурен кислота тарзида чиқиши ва экскрецияланаётган кинурен кислотани камайтиши содир бўлади.

3.3.4. Биологик аҳамияти.

3-оксипиридиннинг уччала ҳосиласи ҳам витамин хоссасига эга бўлишига карамай, кофермент сифатидаги функцияни пиридоксал ва пиридоксаминнинг фосфорли ҳосилалари бажаради.



Пиридоксаль ва пиридоксаминнинг фосфорланиши ферментатив жараён бўлиб, махсус киназалар ёрдамида катализланади. Масалан: пиридоксальфосфатни синтезланишини пиридоксалкиназа катализлайди, бу фермент айниқса мия тўқимасида фаол бўлади.



Ҳайвон тўқималарида пиридоксальфосфатни пиридоксаминфосфатга айланиши (айниқда аминокислоталарнинг трансминланишида) юз беради.



Браунштейн Александр Евсеевич (1902-1986 й.й.) СССР ФА академик (1964 й.) Харьков медицина институтини битирган (1925 й.). Асосий илмий йўналиши ферментлар ва аминокислоталарнинг алмашинувида бағишланган. Витамин В₆ ни ўрганишга ҳам хисса қўшган. Давлат мукофоти лауреати (1941й. ва 1980 й.), меҳнат қаҳрамони (1972 й.).

Витамин В₆ ва пиридоксальфосфатни азот алмашинувидаги аҳамиятини ўрганган олимлар А.Е. Браунштейн, С.Р. Мардашов, Э.Снелл, Д. Мецлер, А. Майстер ва бошқалар ҳисобланади.

Хозирги кунда 20 дан ортиқ пиридоксалли ферментлар аниқланиб, улар азот метаболизмини энг асосий реакцияларини катализлаши маълум бўлди. Масалан: аминотрансферазаларнинг простетик гуруҳи пиридоксальфосфат ҳисобланади. Бу фермент аминогуруҳни аминокислотадан α-кетокислотага кўчирилишини катализлайди.

Яна аминокислоталарнинг карбоксил гуруҳини декарбоксиллаб, ундан биоген аминлар ҳосил қилиш реакциясини ҳам катализлайди.

Бундан ташқари пиридоксальфосфат серин ва треониннинг оксидланмасдан-дезаминланиши, триптофаннинг оксидланиши, олтингугуртли аминокислоталарни алмашинуви, серин ва глицинни ўзаро алмашинуви реакцияларини катализловчи ферментларнинг коферменти ролини бажаради.

3.3.5. Табиатда тарқалиши ва одамнинг унга бўлган эҳтиёж.

Витамин В₆ ҳам ўсимлик, ҳам ҳайвон маҳсулотларида учрайди. Витамин В₆ бўйича инсон эҳтиёжини қондирадиган асосий маҳсулотлар қаторига: нон, нўхат, ловия, картошка, гўшт, буйрак, жигар ва ҳакозолар киради.

Кўпчилик ҳайвон маҳсулотларида пиридоксал оксил билан бириккан ҳолда бўлиб, ошқозон-ичак йўлида ферментлар таъсирида бу витамин осонгина оксилдан ажралади.

Одам учун бир кунлик эҳтиёж аниқ равишда белгиланмаган. У ошқозон-ичак микрофлораси томонидан ҳам синтезланади ва бу орқали умумий эҳтиёж қисман қондирилади. Ҳар хил қўшимча ҳисоблар орқали аниқланиши бўйича одамга 2 мг витамин В₆ керак бўлади.

3.4. Витамин В₁₂ (цианкобаламин, антианемик витамин).



Смит Эмиль Л. (1911 йилда тугилган). Америка биокимёгари. Колумбия университетини битирган (1931 й.). 1961 йилдан бошлаб Лос-Анжелес шаҳридаги Калифорния университети профессори. Оқсиллар ва ферментлар кимёси ва биокимёси бўйича жаҳонда энг етакчи мутахассислардан бири. Витаминлар бўйича ҳам тадқиқотлар олиб борган ҳаммуаллифликда (Р. Хилл, И. Леман ва бошқалар билан) «Биокимё асослари» китобини ёзган.



Ходжкин Дордон (1910 йилда тугилган). Англиялик кристаллограф. Оксфорд университетини битирган (1932 й.). 1932 йилдан бошлаб Кембридж университетиде ишлаган. У оқсилар, витаминлар ва бошқа биологик фаол моддаларни рентген тузилмавий таҳлил қилишининг асосларини ишлаб чиққан. Кристаллографик таҳлил ёрдамида инсулин гормонини, (1936 й.), витамин В₁₂ ни (1956 й.) рентген тузилмавий услубда кимёвий таркиби аниқлаган. Кимё бўйича Нобель мукофоти лауреати (1964 й.).

3.4.1. Тарихий маълумотлар.

Витамин В₁₂ 1948 йилда биринчи бор бир-биридан беҳабар ҳолда Е.Л. Смит ва Э. Рикес ҳамда К.А. Фолкерслар томонидан жигардан ажратиб олинган эди.

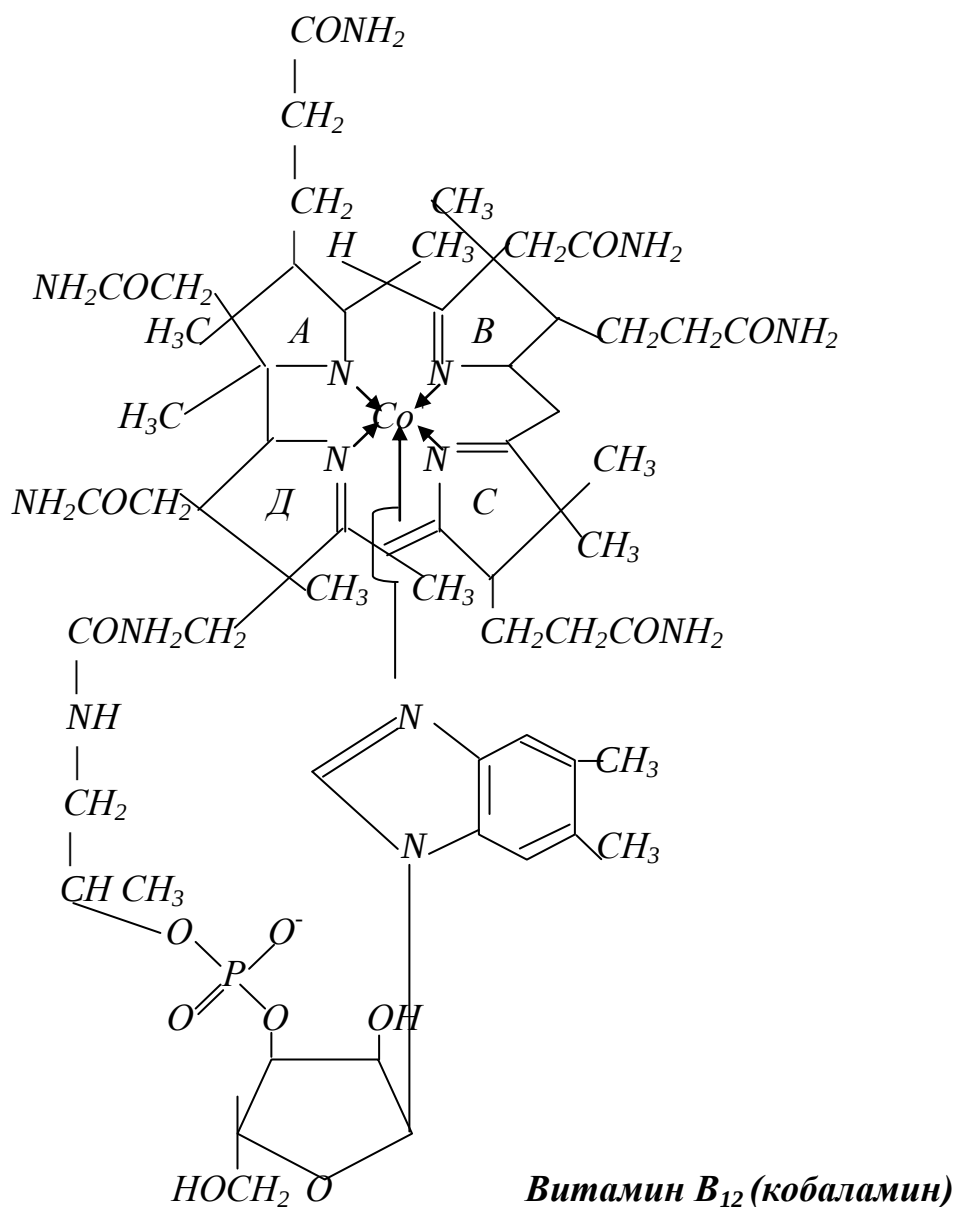
Бунгача бўлган даврда одамларда камқонлик касаллигини олдини оладиган ва қон ҳосил бўлишида қатнашадиган модданинг жигарда бўлиши маълум эди.

Бу витамин анча мураккаб тузилишга эга бўлгани сабабли уни кимёвий тузилишини ўрганиш анча муддатга чўзилди ва бунда хилма-хил биокимёвий тадқиқот услубларидан фойдаланилиш яхши натижа билан яқунланмади ҳамда анча уринишлар фойда келтирмади.

Биринчи бўлиб Д. Ходжкин 1955 йилда қўлланилган рентгентузилмавий таҳлил услуби витамин В₁₂ ни кимёвий тузилишини аниқлашда қўл келди.

3.4.2. Кимёвий тузилиши, хоссалари.

Д. Ходжкин томонидан рентгентузилмавий таҳлил асосида аниқланган витамин В₁₂ нинг тузилиши қуйдагича эканлиги маълум бўлди:



Витамин B₁₂ молекуласи марказида Co атоми бўлиб, у 4 та қайтарилган пиррол ҳалқаларидаги азот атомлари билан бириккан ва таркибида 5,6-диаметилимидазол ҳалқага эга бўлган порфиринга ўхшаш мураккаб модда. Бу витамин витаминлар орасида ягона металл тутувчи витамин ҳисобланади. Тоза ҳолда витамин B₁₂ нинасимон қизил кристалл модда, 210-220⁰С да тўқ рангга ўтади.

Витамин B₁₂ ни Co тутувчи қисми планар (ясси) сатҳ ҳосил қилиб, унга нисбатан нуклеотид-лиганд (бўлак) да 5,6-диметилбензиимидазолдан ташқари, рибоза ва унинг 3-чи C атомига бириккан фосфат кислота қолдиғи бўлади.

Кейинчалик витамин B₁₂ ни ҳосилалари: -ОН тутувчи (оксикобаламин, Cl тутувчи (хлоркобаламин), сув тутувчи (аквакобаламин) ва -NO₃ тутувчи (нитрокобаламин) лар ажратиб олинди.

Табиий манбаларидан витамин B_{12} ни аналогларидан ташқари 5,6 диметилимидазол ўрнига: 5-оксибензиимидазол, ёки аденин, 2-метил аденин, гипоксантин, метил гипоксантин тутувчи ҳосилалар ҳам ажратиб олинган. Уларни ҳаммасини биологик фаоллиги кобаламинникидан кам бўлади.

Одатда витамин B_{12} ни микроорганизмлардан ёки ҳайвон тўқималаридан цианид ионлари тутувчи эритма ишлатиб ажратиб олинади. Бунда цианид кобальтни ўзига бириктириб олувчи олтинчи лиганд сифатида иштирок этади. Лекин цианкобаламин метаболитик фаол эмас. Витамин B_{12} ни кимёвий реакцияларда коферментлар сифатида иштирок этишида, унинг таркибига CN ўрнига аденозин ёки метил гуруҳи киради.

Одам ва ҳайвонларда витамин B_{12} ни танқислигида камқонлик ривожланади. Бундан ташқари витамин B_{12} авитаминозида нерв тизимини издан чиқиши, ошқозон ширасини нордонлигини камайиши кузатилади.

Витамин B_{12} ни фаол сўрилиши учун ошқозон шираси таркибида учровчи махсус оксил-гастромукопротеин (транскоррин), яъни Кастл омили деб ном олган ушбу модданинг иштироки шарт экан. Кастл омили витамин B_{12} ни ўзига бириктириб олиб, уни ичак орқали сўрилишини таъминлайди. Витамин B_{12} организмга озиқа билан етарли миқдорда кирса ҳам ошқозоннинг силлик қисмидаги ички омил етишмаса, бу витаминнинг авитаминози сезилади. Бу ҳолатларда одамга витамин B_{12} ни берганда шу ички омилни ҳам қўшиб бериш лозим бўлади. Бу услубда даволаш камқонликни даволашда катта самара беради.

3.4.3. Биологик аҳамияти, табиатда тарқалиши ва унга бўлган эҳтиёж.

Таркибида витамин B_{12} коферментларини тутувчи фермент тизимлари борлиги аниқланган. Бу коферментлар 2 хил лигандлар метил ёки 5-дезоксиаденозил гуруҳ тутиши билан фарқланади. Демак, номларига мос ҳолда метил кобаламин ва дезоксикобаламин тутувчи коферментлар учрайди.

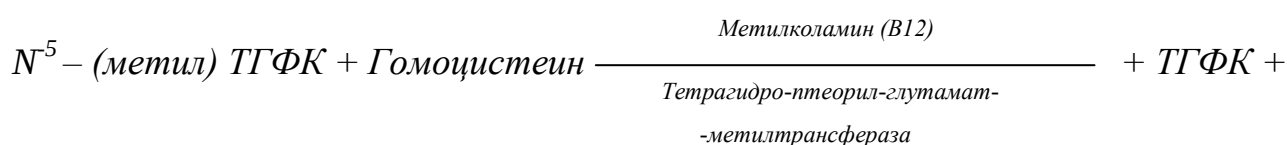
Витамин B_{12} ни коферментларга айланиши бир неча босқичлар орқали қайтарилган ФАД ва қайтарилган НАД ларни кофактор сифатида иштирок этган махсус ферментлар катализаторлигида ва бу жараён АТФ ва глутатион иштирокида юз беради.

Витамин B_{12} коферментларининг мавжудлигини биринчи бўлиб, Г. Баркер ва ҳаммуаллифлар 1958 йилда исботлашган ва

микроорганизмлардан ажратиб олишган. Кейинчалик бу коферментлар ҳайвон тўқималаридан ҳам ажратиб олинди. Витамин В₁₂ кофермент сифатида биокимёвий жараёнларда иштирок этишига тегишли реакцияларни ҳам 2 гуруҳга бўлиш мумкин:

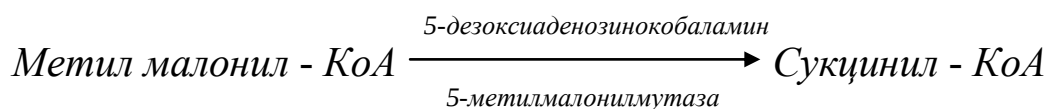
1. Трансметилланиш реакцияси. Бунда метил кобаламин метил гуруҳни оралиқ ташувчиси сифатидаги функцияни бажаради.

Метионинни синтези гомоцистеиндан ташқари N⁵-метил тетрогидро фол кислота (ТГФК) ва қайтарилган ФАД нинг бўлишини талаб қилади.



+ метионин

2. Водород кўчириш реакцияси. Бу хил реакциялар изомеризация жараёнларини қамраб олади. Масалан: Глутаматмутаза реакцияси (глутамин ва β-метил аспарагин кислоталарни ўзаро бир-бирига айланиш реакцияси) рибонуклеотид ва дезоксирибонуклеотидлардаги водород алмашинув реакциялари ҳисобланади:



Витамин В₁₂ нинг асосий озиқ-овқат маҳсулотларидагимиқдори ҳақидаги маълумотлар жадвал-8 да келтирилган.

Жадвал-8

Витамин В₁₂ нинг асосий озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги миқдорий кўрсаткичлари (мкг/100 г ҳисобида).

№	Маҳсулотлар	Витамин миқдори
	Қорамол жигари	50-130
	---//--- буйраги	20-50
	---//--- юраги	25
	---//--- гушти	2-8
	---//--- мияси	2,7
	Пишлоқ	1,4-3,6
	Товуқ тухумини сариғи	1,2 (бир тухум сариғида)
	---//--- оқили	0

Жадвал-8 маълумотларидан кўриниб турибдики, овқат махсулотлари таркибида витамин В₁₂ жуда кам миқдорда учрайди, яъни бу кўрсаткич 1 мкг % дан 100 мкг % гача бўлган қийматни ташкил қилади.

Витамин В₁₂ асосан микроорганизмлар томонидан синтезланадиган ягона витамин ҳисобланади. Ўсимлик ва ҳайвон ҳужайра ва тўқималари бу қобилиятга эга эмас. Одам учун асосий витамин В₁₂ ни манбаи: гўшт, жигар ҳисобланади. Бу тўқималарда витамин В₁₂ бир неча мг гача тўпланади. Вояга етган одам учун бир кунлик эҳтиёж 0,003 мг ни ташкил этади.

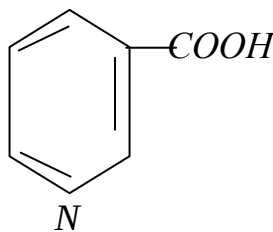
3.5. Витамин РР (никотин кислота, никотин амид, ниацин).

3.5.1. Тарихий маълумотлар.

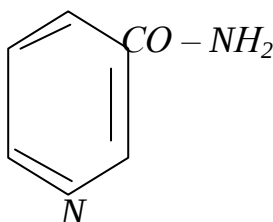
Бу витаминни антипеллагра витамини деб ҳам юритилади. У анча аввалдан маълум бўлишига қарамай, уни мушаклардан ажратиб олиш Р. Кун томонидан 1934йилда амалга оширилди. Бу витаминнинг кофермент шаклидаги хилини Г. Варбург ва Г. фон Эйлерлар томонидан 1934-1935 йилларда ажратиб олинди. Витамин РР ни жигар экстрактидан 1937 йилда К.Эльвехъем ҳам ажратиб олди. Шу олим томонидан бу моддани организмга киритиш пеллаграни олдини олишга сабабчи булиши аниқланди.

3.5.2. Кимёвий тузилиши, хоссалари.

Бу витамин кимёвий нуктаи назардан пиридиннинг хосиласи ҳисобланади, уни никотин кислота ва бу кислотанинг амиди деб қараш мумкин:



Никотин кислота



Никотин амид

Витамин РР сувда кам эрийди, лекин сувнинг ишқорли эритмаларида яхши эрийди. У хона температурасида оқ нинасимон шаклдаги кристаллар ҳосил қилади.



Фон Эйлер Ульер (1905-1998 й.й.).
Швециялик физиолог.
Стонгольмдаги Каролин
институтини битирган (1930 й.).
1939 йилдан бошлаб Каролина
физиология институтини
профессори. Асосий илмий ишлари
нерв тугунлари медиаторларини
кимёвий таъсири механизмларини
ўрганишга қаратилган.
Простагландинларни (1934-1935
й.й.), норадреналинни (1946-1948
й.й.) ва уларнинг айрим витаминлар
билан боғлиқлик ҳолатларини
ўрганган. Физиология ва медицина
бўйича Нобель мукофати лауреати
(1970 й.) бўлган.

3.5.3. Авитаминоз ва гиповитаминоз.

Витамин РР авитаминозида терини яллиғланиши (дерматидлар), ошқозон-ичак йўлини яллиғланиши (диарея) ва нерв фаолиятини издан чиқиши содир бўлади.

Дерматидлар кўпинча симметрик ҳолда бўлиб, асосан одам организмни қуёш нурлари тушадиган қисмларида кўзга яққол ташланади. Бунда панжаларни юза қисми, бўйин ва юзлар териси қип-қизил бўлиб қолади, кейинчалик малла рангга ўтиб, кўчиб туша бошлайди. Касаллик ичакни жароҳатланиши, кўнгил айланиши, қорин оғриқ, ич кетиш орқали намоён бўлади.

Диарея организмни кўп миқдорда сув йўқотишига олиб келади, бунда бошида йуғон ичакнинг олди қисман яллиғланиб, кейинчалик эса тўлиқ яллиғланади. Пеллагра хасталигида стоматит, тилнинг яллиғланиши, шишиши, ёрилиши, асаб тизимини издан чиқиши содир бўлади.

Мияни ва умуман нерв тизимини фаолиятини издан чиқишини, бош оғриқ, бош айланиши, асаб кўзгаши, депрессия, галлюцинациялар орқали намоён бўлади. Расм-5 да пеллаграга хос белгиларни кўриш мумкин бўлади, расмда терини шикастланиши, ўнг ва чап панжаларда ҳамда юз қисмини ўнг ва чап қисмида дерматидларнинг ҳосил бўлиши кўзга ташланади.



Расм-5. Одамлардаги пеллагра. Симметрик дерматид (Гаррис бўйича).

3.5.4. Биологик аҳамияти, табиий манбалари ва унга бўлган эҳтиёж.

Витамин РР НАД ва НАДФ ни таркибига киради. Бу коферментлар жуда кўп сонли оксидловчи-қайтарувчи дегидрогеназаларни таркибига киради. Биологик оксидланишда НАД ва НАДФ лар электрон ва протонларни субстратдан флавинли коферментларга қараб кўчиришда қатнашади.

Никотин кислота ўсимлик ва ҳайвон организмида кенг учрайдиган витамин ҳисобланади.

Жадвал-9 да асосий озиқ-овқат маҳсулотлари таркибида учрайдиган Витамин РР нинг миқдорий кўрсаткичлари келтирилган.

Жадвал-9

Асосий озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги Витамин РР миқдори ҳақида маълумот

№	Овқат маҳсулотлари	Маҳсулот таркибидаги Витамин В ₂ нинг (мг/100г ҳисобида) миқдори	Ниацинга бўлган кунлик эҳтиёжни қондириш учун керак бўладиган маҳсулот миқдори
<i>Гўшт ва гўшт маҳсулотлари</i>			
	Гўшт	5,2-6,8	250-380 г
	Жигар	13,0-16,2	100-150 г
	Буйрак	9-10	150-160 г
	Балиқ	3-6	430-860 г
	Товуқ тухуми	3-4	8-10 дона
<i>2) Нон маҳсулотлари</i>			
	Қора нон	2,9	900 г
	Оқ нон	0,7	1,5-2,5 кг

	Сули, гречиха, бугдой ёрмалари	5-7	200-400
	Гуруч	3-4	400-700
3) Сут ва сут маҳсулотлари			
	Сут	0,1	10-12 литр
	Пишлоқ	10-15	100-200 г
4) Мева-сабзавотлар			
	Картошка, сабзи, яшил нўхат, қизил қалампир, саримсоқ	1,0-2,0	0,7-2,0 кг

Одам бу витаминни гуруч, нон, картошка, гўшт, жигар, буйрак, сабзидан олади. Одам организми учун бир кунда ўртача 18 мг витамин РР керак бўлади.

3.6. Биотин (витамин Н).

3.6.1. Тарихий маълумотлар.

XIX асрнинг 70-йилларида Л. Пастер ва Ю. Либихлар ачитқидан ўсиш омили (биос) ни ажратиб олишган эди.

Биотин 1935 йилда Ф. Кёгль томонидан биринчи марта тухум сариғидан ажратиб олинди.

1939 йилда ҳайвонларда ўтказилган тажрибаларда уларга хом тухум оксиллини бериш токсик таъсир кўрсатиши натижасида терини яллиғланишини пайдо бўлиши ва бу касаллик жигар, ҳамиртуруш экстракти бериш йўли билан даволаниши маълум бўлди.

Бу токсик омил оксил-гликопротеин бўлиб чиқди, бу оксиллини тухумдан ажратиб олинганлиги учун авидин деб номланди.

Авидин биотинни ўзига қўшиб олиб, уни ажралишига йўл қўймайди ва натижада ошқозон-ичак йўлида биотинни сўрилиши тўхтабди.



Пастер Луи (1822-1825 й.й.). Француз микробиолог ва кимёгари. Париждаги олий мактабни битирган (1847 й.). 1849 йилдан Страсбург, Лилль ва кейинчалик Париж университетларини профессори. 1888 йил янги таъкил қилинган микробиология илмий-текишириш институти директори. Кўп инфекцион касалликларнинг этиологияси ва вакцинация қилиш услубларини ўрганган. Сибир қутири, қутиришни келтириб чиқарувчи микробларни ажратиб олган. Пастеризацияни ишлаб чиққан. Ачиш ва чириш ферментатив жараён эканлигини исботлаган (1857 й.).



Кёгль Фриц (1897-1959 й.). Немис кимёгар-органиги. Мюн Хендаги олий техник мактабини битирган. Асосий илмий ишлари табиий бирикмалар кимёси. Замбуруғлар ва бактериялардаги табиий бўёқларни тузилишини аниқлаган. Индолил-сирка кислотани ажратиб олган (1934 й), тузилишини аниқлаган, ўсимликнинг ўсиши, гормон эканлигини исботлаган. Витамин Н (биотин) ни очган.



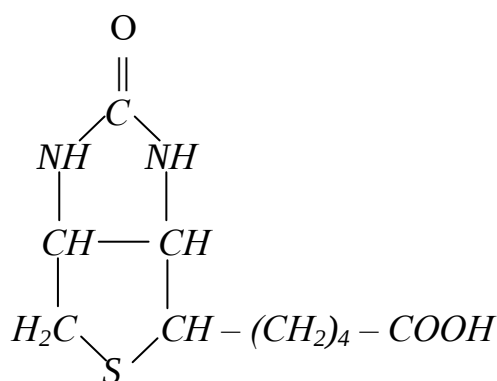
Фолкерс Карл август (1906-1997 й.й.). Америкалик кимёгар. Иллинойс ва Висконсия университетларида сабоқ олган. 1968 йилдан бошлаб Техас университетидаги биомедицина тадқиқотлари институтини директори. Асосий илмий ишлари В гурухи витаминлар, алкалоидлар ва антибиотикларни тадқиқ қилишга қаратилган. Биринчи бўлиб витамин B_{12} ни ажратиб олган ва коэнзим Q ни тадқиқ қилган (1948 й.).

Бу омилни витамин Н (немисча-Нат-тери) деб юритила бошланди. Бу омил ҳамиртуруш ва азот тўпловчи бактерияларни ўстирувчи омили ҳисобланиб, биотин деб номланган.

1942 йилда К.А. Фолкерс ва ҳаммуаллифлар биотинни кимёвий синтез қилишга эришдилар.

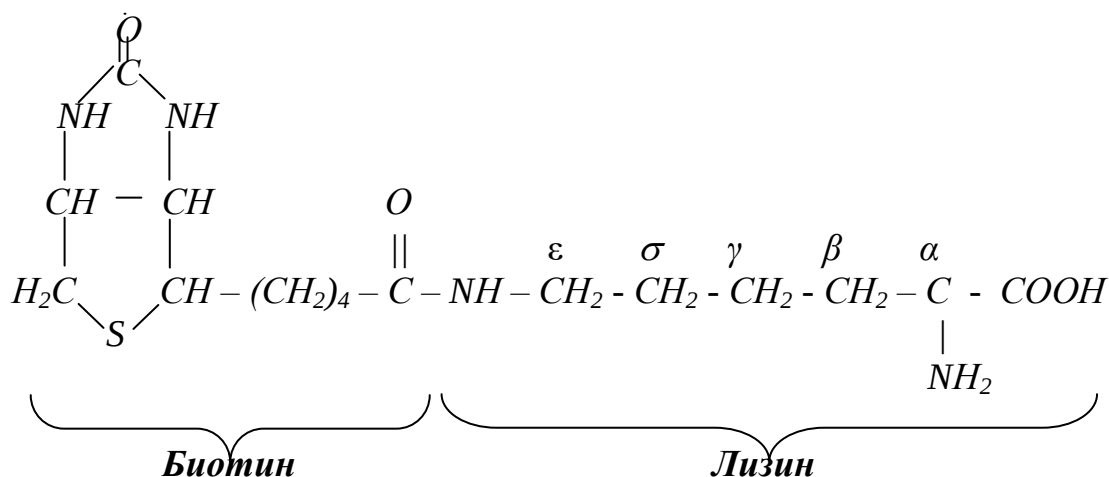
3.6.2. Кимёвий тузилиши, хоссалари.

Биотин кимёвий нуқтаи назардан қараганда молекуласи мочевинани циклик ҳосиласи ҳисобланиб, унинг ён занжирига валериан кислота бирикади ва фаол биотинини ҳосил қилади:



Биотин

Биотинни карбонил гурухи лизиннинг ϵ -амино гурухи билан бирикиб биологик фаолликка эга булган ϵ -N-биотинлизин ҳосил қилади.



Одамларда биотин танқислиги яхши ўрганилмаган, чунки бу модда одамни ичак йўлида бактериялар иштирокида етарли миқдорда синтезланади. Уни етишмаслиги кўп миқдорда хом тухум ютганда ёки сульфаниламид препаратлар ва антибиотиклар қабул қилганда бактерияларни ичакда кўпайишини бўғилиши орқали намоён бўлади. Бунда тери яллиғланади, бу нарса тери безлари фаолиятини кучайтиради. Танқислик шароитида сочларнинг тўкилиши, тирноқларнинг яллиғланиши, мускуллар оғриғи, уйқусираш, анемияларни пайдо бўлишига олиб келади. Бу хасталикларни биотин бериш йўли билан даволанади. Каламушлар организмига тухум оқили киритиш йўли билан келтириб чиқарилган биотин танқислиги дерматит, жун тўкилишини юзага чиқаради (Расм-6).



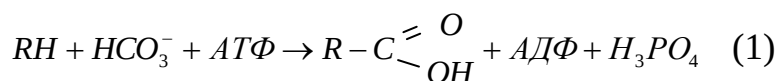
Расм-6. Биотин танқислиги. (Каламуш организмида кузатиладиган кучли дерматид, терини кўчиши, жунини тўкилиши).

3.6.3. Биологик аҳамияти, табиий манбалари ва унга бўлган эҳтиёж.

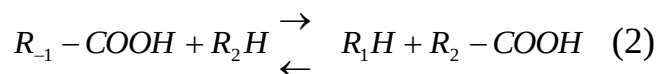
Биотин глюкоза метаболизми ва ёғ кислоталари биосинтези реакцияларини катализловчи карбоксилаза ферментлари таркибига кофермент сифатида киради. Бу фермент глюкозанинг қондаги миқдорини бошқаришда, тери, соч ва тирноқларнинг ҳолатини яхшилашда иштирок этади. Биотинга бўлган эҳтиёж ичак микрофлораси томонидан синтезланган витамин ҳисобида қопланади, лекин дисбактериоз ҳолатларида танқислик пайдо бўлади.

Ф. Лиман томонидан биотин тутувчи ферментлар ўрганилган. Улар 2 хил реакцияларни катализлайди:

1. Карбоксилланиш реакцияси (CO_2 ёки HCO_3^- иштирокида) бу реакция АТФ нинг парчаланиши, яъни энергия сарфи билан кечадиган реакция ҳисобланади:

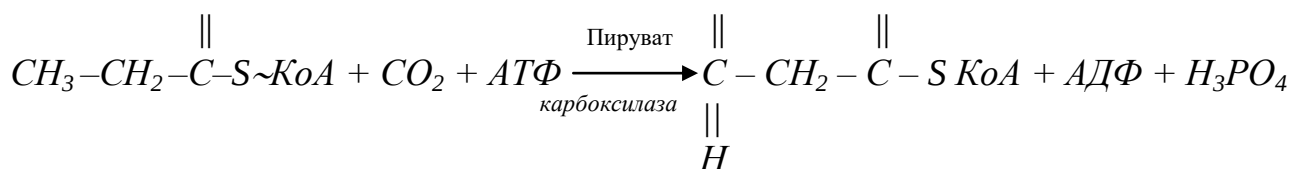


2. Транскарбоксилланиш (АТФ иштирокисиз кечадиган) реакция



Бу реакциялар 2 босқич орқали ўтиши маълум бўлди. Биринчи (1) да келтирилган реакциялар жумласига мисол сифатида Ацетил К₀А ва пируват карбоксилаза реакциясини келтириш мумкин:

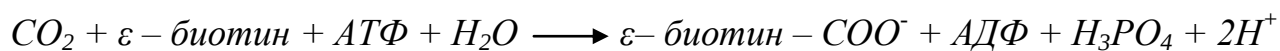




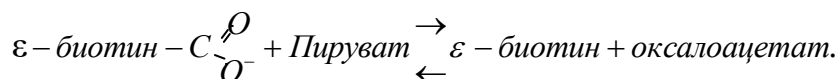
Пируваткарбоксилаза махсус фермент бўлиб, ҳайвон организмиди энг нодир реакцияни, яъни CO_2 ни ўзлаштирилиш реакциясини катализлайди. Бу реакция моҳияти Кребс циклида оксалоацетат захирасини тўлдириб туриш, яъни уни CO_2 ва пируватдан синтезланиб туришини таъминлашдир:



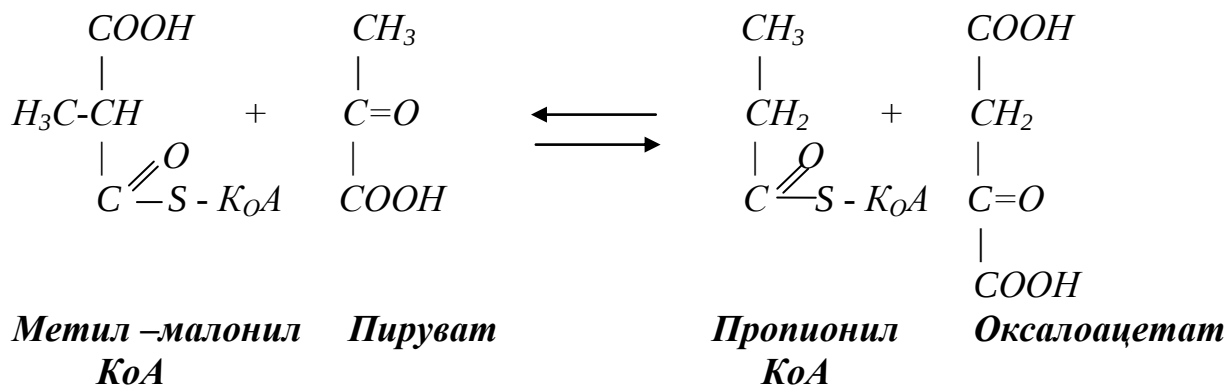
Реакция икки босқичда бўлиб ўтади. Биринчи босқичда энергия сарф бўлади, CO_2 фаолланади, яъни ферментни фаол марказида жойлашган аминокислота биотин билан ковалент боғланади (ϵ -биотин).



Иккинчи босқичда CO_2 бу комплексдан пируватга кўчирилиб оксалоацетат ҳосил бўлади ва фермент ажралиб чиқади:



Иккинчи (2) да кўрсатилган реакция хилига метилмалонил-оксалоацетат-транскарбоксилаза реакцияси мисол бўла олади. Бу фермент пироузум ва оксалоацетат кислоталарини қайтар реакцияларини катализлайди:



Карбоксилланиш ва транскарбоксилланиш реакциялари организмда юкори молекуляр ёғ кислоталари, оксиллар, пуринли нуклеотидларни синтезланишида муҳим аҳамиятга эга.

Биотин деярли ҳамма ўсимлик ва ҳайвон маҳсулотларида бирикма ҳолида учрайди. Унга ҳайвон маҳсулотларидан: жигар, буйрак, сут, тухум сариғи жуда бой. Ўсимлик маҳсулотларидан: картошка, пиёз, помидор, наъматакларда биотин соф ҳолда ҳам, бирикма ҳолида ҳам кўп учрайди. Одам ва ҳайвон организмда ичак микрофлораси томонидан синтезланган биотин алоҳида аҳамиятга эга. Одам учун бир кунлик эҳтиёж 0,25 мг ни ташкил қилади.

3.7. Фол кислота (витамин В_с, витамин В_м).

3.7.1. Тарихий маълумотлар.

Фол ёки птероилглутамин кислота-ўсиш омили ҳисобланади. Бу витамин дастлаб маймун қонини нормал шаклланиши омили, жўжаларни ўсиш омили сифатидаги хоссасига мос ҳолда витамин В_м (инглизча monk-маймун), витамин В_с (инглизча chicken-жўжа) деб номланган.



Уильямс Роберт (1886-1965 й.й.). Америкалик кимёгар. Чикаго университетини битирган (1908 й.). Асосий илмий ишлари органик бирикмаларни синтез қилиш ва тузилишини ўрганишга қаратилган. Тиамин (витамин В₁) ни етмаслиги «Бери-бири» касаллигини келиб чиқишига сабаб бўлишини исботлаган. Уни тузилишини аниқлаган ва синтезини амалга оширган (1936 й.). Фол кислотани ўсимлик баргида ажратиб олган (1941 й.).

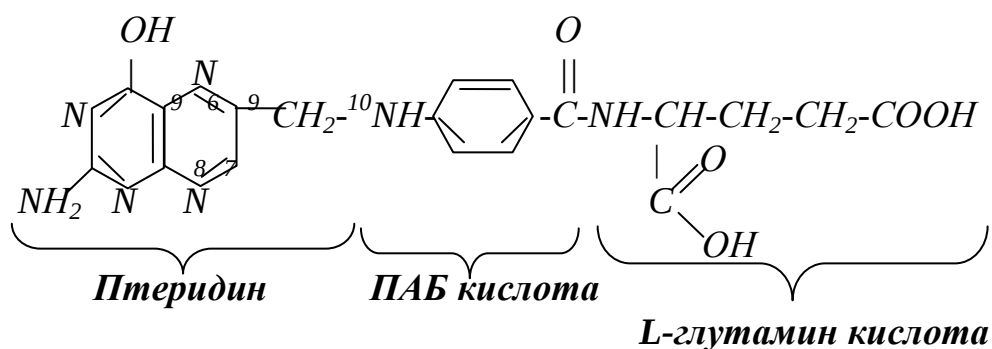
1941 йилда ўсимлик баргларида Р.Уильямс томонидан ажратиб олинганлиги учун уни Фол кислота (folium-барг) номи билан ҳам юритила бошланди. Фол кислотани кимёвий тузилиши ҳали маълум бўлмаган пайтда баъзи бактерияларни ўсиши учун парааминобензой кислотани бўлиши шарт эканлиги маълум эди.

Хозирги кунда парааминобензой кислотани бундай таъсири Фол кислота таркибига кириши туфайли эканлиги аниқланди.

3.7.2. Кимёвий тузилиши, хоссалари.

Фол кислота кимёвий тузилиш жиҳатдан а) птеридин қолдиғи б) парааминобензой кислота ва в)

L-глутамин кислота (бактерияларда 3-6 та гача қолдиқ) дан ташкил топган мураккаб органик модда ҳисобланади:



Фол кислота сувда камрок эрийди, суюлтирилган спиртда яхши эрийди. Бу омил ультрабинафша нурларни ютиш қобилиятига эга. Ҳайвонларда унинг етишмаслигини келтириб чиқариш мушкул, бунинг учун ҳайвонларга Фол кислотаси бўлмаган озиқа бериш ва ичак микрофлорасини ривожланишини тўхтатадиган антибиотиклар бериш керак бўлади. Маймунларда, каламушларда фол кислота танқислигида камқонлик юзага чиқади. Одамларга ҳам бу хил танқислик анемияга олиб келади. Баъзи маълумотларга кўра бунда ДНК синтези ҳам издан чиқиши мумкин экан.

3.7.3. Биологик аҳамияти, табиатда тарқалиши.

Бу витаминнинг коферментлик функцияси, соф фол кислота билан боғлиқ бўлмай, балки унинг қайтарилган птероид ҳосиласи билан боғлиқ бўлади. Қайтарилиш ундаги иккита қўш боғнинг узилишига ва натижада молекуласига 4 та водород атомларини қўшиб олиб, тетрагидрофол кислотага айланишига сабабчи бўлади.

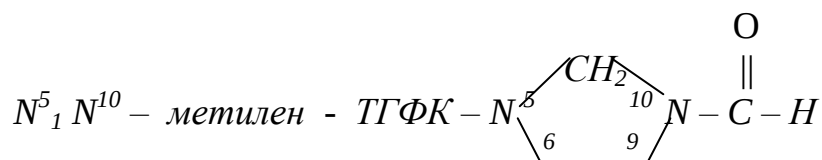
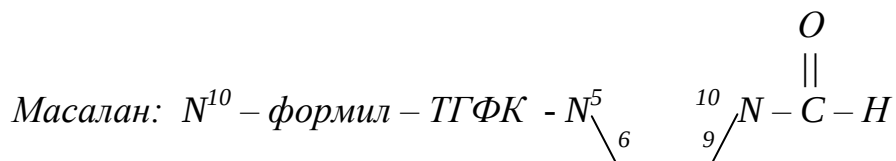
Бу жараён 2-босқичда бўлиб ўтади ва бу жараёнда махсус НАДФ тутувчи ферментлар иштирок этади. Биринчи босқичда фолатредуктаза иштирокида 7,8-дигидрофолат кислота (ДГФК) ҳосил бўлади.

Иккинчи босқичда дигидрофолат-редуктаза иштирокида 5, 6, 7, 8 тетрагидрофол кислота (ТГФК) ҳосил бўлади.

Исботланганки, ТГФК сани коферментлик функциялари бир карбонли гуруҳларни кўчириш ҳисобланади. Организмда уларни асосий манбалари сериннинг β-карбонли атоми глициннинг α-карбонли атоми, холин, метиониннинг метил гуруҳи карбони, триптофаннинг индол ҳалкасини 2-ўриндаги карбони, гистидиннинг имидазол ҳалкасини 2-ўриндаги карбони, ҳамда формальдегид, чумоли кислота ва метанолларнинг карбонлари ҳисобланади.

ТГФК таркибида биокимёвий алмашинувларга дуч келадиган олтита бир карбонли гуруҳлар борлиги маълум: улар формил (-CHO), метил (-CH₃) метилен (-CH₂-), метенил (-CH=), оксиметил (-CH₂OH) ва формииминогуруҳ (-CH=NH) ҳисобланади. Аниқланганки, бу

бўлакчалар ТГФК га қўшилиши ферментатив жараён бўлиб, у 5 ёки 10 N атомини (ёки бирданига иккаласини ҳам) иштирокида юз беради.



ТГФК метионин ва тиминларнинг биосинтезида бир карбонли бўлакчалар ($-CH_3$) ни қўчириш йўли билан иштирок этади. Организмда оксиллар ва нуклеин кислоталарни синтезланишида бундай ТГФК кислотаси функциясига тегишли жараёнларни издан чиқиши сўзсиз фол кислотани организмда нормал миқдорда бўлишига боғлиқ бўлади.

Фол кислота-ўсиш, ривожланиш ва тўқималарни пролиферациясида, хусусан, қон ҳосил бўлиши ва эмбриогенезда иштирок этади. Бу витамин ошқозонда хлорид кислота ҳосил бўлишини стимуллайди. Фол кислота ақлий ва жисмоний ишчанлик қобилиятини кучайтиради.

Фол кислота манбалари табиатда кўп учрайди. Улар қаторига яшил ўсимликлар ва ҳамиртуруш киради. Фол кислота ҳайвон маҳсулотларидан жигар, буйрак, гўшт таркибида учрайди. Физиологик жиҳатдан соғлом одам ва ҳайвон ичагида микроорганизмлар томонидан организм эҳтиёжига яраша миқдорда фол кислота синтезланади. Одам учун бир кунлик эҳтиёж 1-2 мг ни ташкил қилади.

3.8. Витамин Р (рутин, цитрин, ўтказувчанлик витамин).

3.8.1. Тарихий маълумотлар.

Бу витамин лимон пўчоғидан А.Сент Дьёрдьи томонидан 1936 йилда ажратиб олинган. Витамин Р атамаси лотинча (per meability-ўтказувчанлик) дан келиб чиққан.



Сент-Дьёрдьё Альберт (1893-1986 й.й.). Америкалик биокимёгар. Бунда пешт университетини тугатган (1917 й.). 1931 йилдан бошлаб, Сегед, кейин Будапешт университетлари, 1947 йилдан бошлаб эса Будахолле (АҚШ) даги денгиз биологик лабораториясини профессори. Унинг асосий илмий ишлари витаминлар кимёси, карбонсувлар алмашинуви, мушак қисқариши механизмларини ўрганишига қаратилган. Биринчи бўлиб витамин С нинг таркибини ва метаболизмни аниқлаган олим. Мушак оқсилни актин ва миозиндан ташкил топганини исботланган. Физиология ва медицина бўйича Нобель мукофати лауреати (1937 ц.).

Витамин Р қатор витамин фаоллигига эга бўлган моддаларни ўзига бирлаштиради. Улар жумласига бир гуруҳ биологик фаол моддалар: катехинлар, халконлар, флавинлар, флавононлар, изофлавононлар, флавоноллар ва бошқалар киради.

Улар бир-бирига ўхшаш хромон ва флавононларни ҳосиласи ҳисобланади. Тадқиқотлардан шу нарса маълум бўлдики, А. Сент-Дьёрдьё ажратиб олган витамин Р тоза витамин Р бўлмасдан, балки у икки хил пегментлар-гесперидин ва эриодиктиол глюкозидларининг аралашмасидан иборат экан.

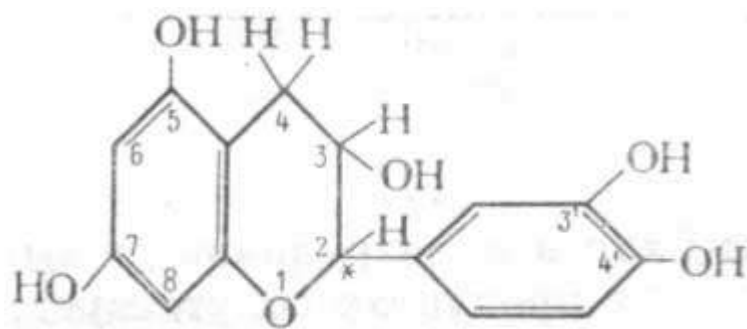
Бундан кейин Зильва деган олим гесперединни ўзини тоза ҳолда ажратиб олди. Баҳарач деган олим эса Витамин Р ни ўрганилишига муҳим ҳисса қўшиб, бу витаминнинг қон томирларини ўтказувчанлигига «критик петехий босим» ҳосил бўлиши орқали таъсир этиш механизми мавжудлигини аниқлади.

3.8.2. Кимёвий тузилиши, хиллари.

Жами 500 дан зиёд биофлавоноид биофаол моддаларнинг мавжудлиги аниқланган.

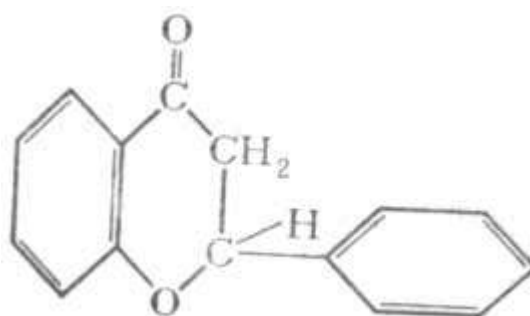
Қон томирлари ўтказувчанлигини пасайтириш хоссасига эга бўлган моддалар орасида: катехинлар, флавононлар, флавоноллар учрайди.

1. Катехинлар иккита ассимметрик карбон атомига эга бўлган 3-оксифлавононнинг ҳосилалари ҳисобланади. Мисол:



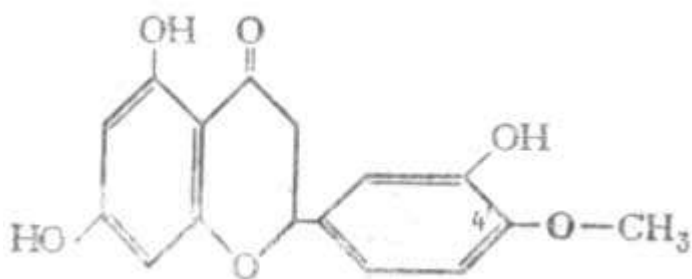
d – катехин
(3, 5, 7, 3¹, 4¹ –пентодиокси-2-фенилхроман-1)

2. Флавонон-4-оксифлавонон (4-оксофенилхроман) нинг хосилалари.

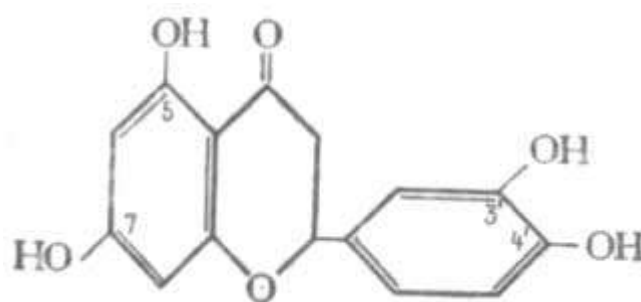


Флаванон

Бу қаторнинг вакиллари

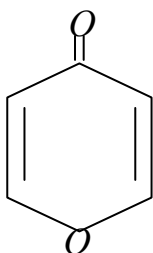


Геспередин

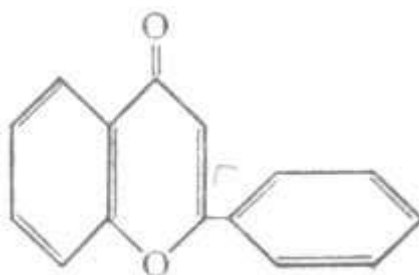


δ – эриодиктиол

3. Флаванлар-2, 3дегидрофлаваннинг хосилалари бўлиб, унинг таркибига γ -пирон ядроси киради.

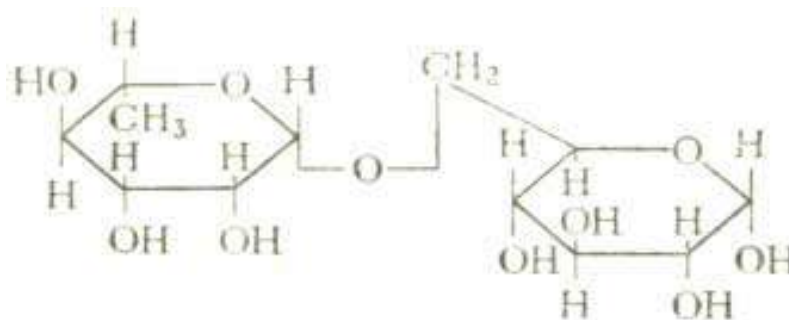


γ -пирон



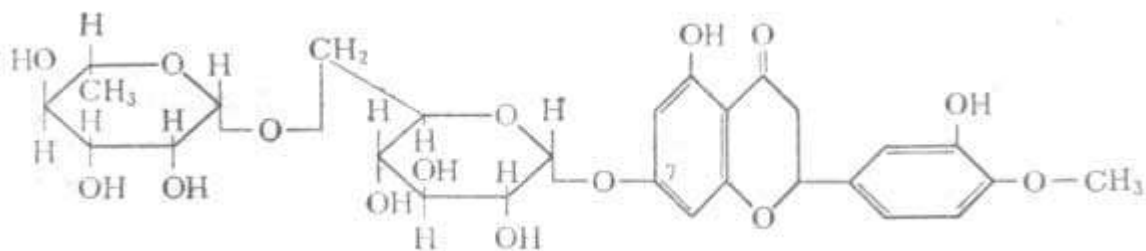
Флаван

Флаванлар карбонсув компонентлар билан биргаликда биологик фаол моддалар ҳисобланади. Масалан: уларга дисахарид рутиноза бириккан бўлади:

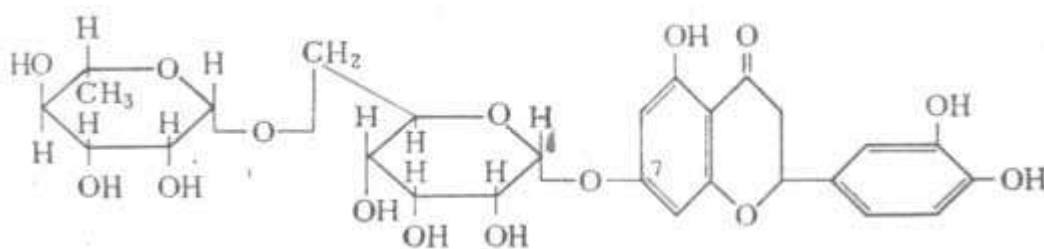


***Рутиноза
(δ - β -L-рамнозидглюкоза)***

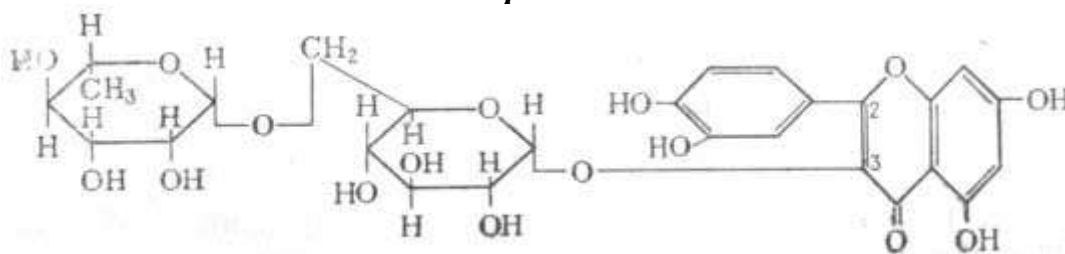
Бу биологик фаол флавоногликозид ҳосилалар қаторига қуйидаги кимёвий тузилишга эга бўлган: гесперидин, эриодиктин ва рутинлар кириб, уларнинг ҳаммаси Р гуруҳи витаминларини ташкил қилади:



Гесперидин



Эриодиктин



Витамин Р (рутин)

3.8.3. Биологик аҳамияти ва табиий манбалари.

Р гуруҳи витаминлари одамда қон томирларини ўтказувчанлигини сусайтиради. Витамин С ни таъсир этиш самарасини оширади ва унинг организмда захираганига сабабчи бўлади. Р гуруҳи витаминлари водородни кўчириш реакцияларида иштирок этади, қалқонсимон без фаолиятига таъсир кўрсатади, адреналинни оксидланиб кетишидан муҳофаза қилади. Р гуруҳи витаминлари фармакологик таъсирга эга бўлиб қон босимини пасайтиради.

Р гуруҳи витаминларига энг бой озиқа маҳсулоти лимон ва гречиха ҳисобланади. Қалампирнинг таркибида ҳам витамин Р кўп бўлади.

Одам учун бир кунда Р гуруҳи витаминига бўлган талаб гесперидин ҳисобида 3 г ёки цитрин (лимон шираси таркибидаги флавонон ва флавонолар) ҳисобида 0,45 г ёки рутин ҳисобида 1 г ни ташкил қилади.

Бу биофлавиноидлар етишмаганда қон томирларини ўтказувчанлиги сусайиб, қон кетиши, нимжонлик, чарчаш, қўл-оёқ

оғриғи юз беради. Табиий манбаи мева ва сабзавотлар бўлиб, бу витамин ҳар доим витамин С билан бирга мевада учрайди.

3.9. Пантотен кислота (витамин В₃).



Уильямс Роберт (1886-1965 й.й.). Америкалик кимёгар. Чикаго университетини битирган (1908 й.). Асосий илмий ишлари органик бирикмаларни синтез қилиш ва тузилишини ўрганишга қаратилган. Тиамин (витамин В₁) ни етмаслиги «Бери-бири» касаллигини келиб чиқишига сабаб бўлишини исботлаган. Уни тузилишини аниқлаган ва синтезини амалга оширган (1936 й.). Витамин В₃ (Пантотен кислота) ни ажратиб олган, тузилишини аниқлаб синтезини ҳам амалга оширган.

3.9.1. Тарихий маълумотлар.

Пантотен кислотани биринчи бўлиб, 1933 йилда Р. Уильямс ва ҳаммуаллифлар томонидан очилган эди.

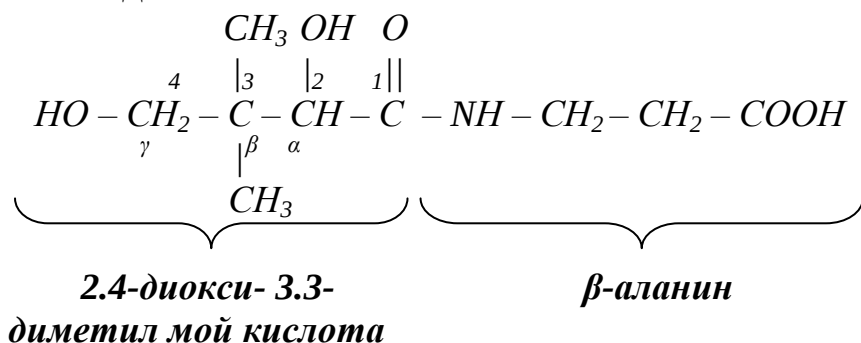
Бу модда ҳамиртуруш замбуруғларини ўсишини таъминловчи «биос»- гурухи моддаларига киради. У жуда кенг тарқалганлиги сабабли пантотен (грекча pantoten–ҳамма жойда) кислота деган ном олган.

Юқоридаги муаллифлар бу кислотани 1938 йилда ҳамиртурушдан ва ҳайвон жигаридан тоза ҳолда ажратиб олганлар.

1940 йилда эса, улар бу витаминнинг кимёвий тузилишини аниқладилар ва яна бир оз кейинроқ кимёвий услубда синтезлашга муяссар бўлдилар.

3.9.2. Кимёвий тузилиши, хоссалари. Гиповитаминоз ва авитаминоз.

Пантотен кислота кимёвий жиҳатдан β-аланинни 2,4-диокси-3,3-диметил мой кислота билан ҳосил қилган комплекс бирикмаси ҳисобланади:



Пантотен кислота қуюқ консистенцияли оч-сарик рангли суюқлик ҳисобланади. Сувда яхши эрийди, унча барқарор бирикма эмас. Кислотали ва ишқорий эритмаларда пептид боғидан ажралиб осонгина 2,4-диокси-3,3-диметил мой кислотага ва β -аланингача гидролизланади.

Пантотен кислотани гипо-ёки авитаминозида одам ва ҳайвонларда дерматит ривожланади, ошқозон ичак йўлининг силлиқ қавати яллиғланади, ички секреция безлари (хусусан, буйрак усти бези), нерв тизими (неврит, фалаж) фаолиятлари ўзгаради, юрак ва буйрак фаолиятида ҳам ўзгариш юз беради, соч, жун пигментсизланади, ўсиш тўхтади, иштаҳа йўқолади, нимжонлик сезилади (Расм-7).



**Расм-7. Чўчқаларда пантотен кислотанинг танқислиги.
Дерматид касаллиги (Эванс бўйича).**

Бу ҳасталикларни юзага чиқиши пантотен кислотасини моддалар алмашинувида муҳим аҳамиятга эга эканлигини тўлиқ исботловчи далил ҳисобланади.

3.9.3. Биологик аҳамияти ва табиий манбалари.

Пантотен кислота қоннинг липид таркибини меъёрлайди, миокард тўқималаридаги метаболизмни яхшилади, буйрак усти безлари ва жинсий безлар функциясини бошқаради.

Пантотен кислота коферментларнинг ёки коэнзим А (КоА) нинг таркибига киради. Унинг коэнзим А (ацилланиш коферменти) дейилишига сабаб, бу бирикма CH_3CO -ацил радикални ҳам фаоллаши, ҳам кўчирилишидаги ферментатив жараёнларда иштирок этишидир.

Кейинчалик КоА бошқа кислота қолдикларини ҳам фаолланиши ва кўчирилиши (ацилланиши) га оид реакцияларда ҳам қатнашиши маълум бўлди. КоА ни тузилинини Ф. Липен исботлаб берди. Бу олимнинг изланишларига мувофиқ КоА-нинг асосини 3-фосфоаденозин-5-дифосфат ташкил қилади. Бу бирикманинг пантотен кислота ва карбоксилтиоэтиламин билан бирикишидан бу КоА коферменти ҳосил бўлади.

КоА нинг молекуласида реакцияни ўтказиш учун маъсул жой SH гуруҳ бўлгани учун уни, SH-КоА деб белгилашни маъкул деб топилди. КоА асосий биокимёвий жараёнларда: оксидланиш, юкори молекуляр ёғ кислоталарини биосинтези, α -кетокислоталар (пируват, α -кетоглутарат) ни оксидланиши, декарбоксилланишида, шунингдек нейтрал ёғларни, фосфолипидларни, стероид гормонларини, гемоглобиннинг гемини, ацетил холин каби моддаларнинг биосинтезларида иштирок этади.

Одам учун асосий манбаи жигар, тухум сариғи, ҳамиртуруш, ўсимликнинг яшил қисми ҳисобланади. Пантотен кислота ичак микрофлораси томонидан ҳам синтезланади. Пантотен кислотага нисбатан одамнинг бўлган бир кунлик эҳтиёжи 3-5 мг ни ташкил қилади.

3.10. Витамин С (Аскорбин кислота, антискорбут, антицинга витамини).

3.10.1. Тарихий маълумотлар.

Ж. Картьенинг 1535 йил денгиз оша олиб борган йирик экспедицияси давомида Ньюфаундленд оролларида цинга касаллигидан кўп сайёҳларнинг вафот этганидан бошлаб кўп ҳакимлар ва тадқиқотчилар бу касалликнинг сабабларини ўрганишга киришиб кетдилар.

Ўрта асрларда бу касаллик жуда ҳам кенг тарқалган ва эпидемия тавсифига эга бўлганига қарамай уни келиб чиқиши механизмларини ўрганиб бўлмади. Шунга қарамасдан кўп йиллар давомида бу касаллик одамларни ташвишга солиб келганлиги сабабли уни олдини олиш омиллари ҳақида кўп маълумотлар йиғилди. Лекин узоқ вақт давомида бу касалликни сабаби аниқланмади.



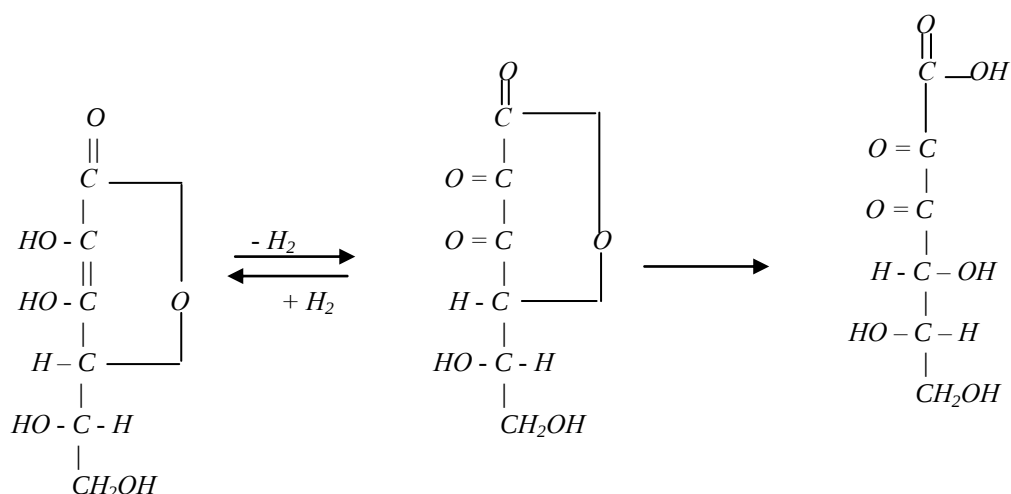
Рейхштейн Тадеуш (1897-1990 й.й.). Швейцариялик кимёгар-органик. Цюрихдаги олий техник мактабини битирган (1922 й.). у 1938 йилдан бошлаб Базель университетини профессори. Буйрак усти беи пўст қисми гормонларини тадқиқ қилган. Кортизонни ажратиб олган ва таркибини ўрганган (1936-1940 й.й.). Витамин С га оид изланишлар ҳам олиб борган. У Э. Кандалл ва Ф. Хенчлар билан ҳаммуаллифликда физиология ва медицина бўйича Нобель мукофатини лауреати (1950 й.) бўлган.

Фақат XX асрга келиб С. Цильва 1918-1925 й.й. лимондан, кейин эса А. Сент-Дьёрдьи карам, қалампирдан ва ҳўкизнинг буйрак усти безидан 1928-1930 й.й. бу витаминни ажратиб олдилар. 1933 йилга келиб П. Каррер бу витаминнинг кимёвий тузилишини аниқлаб берган бўлса, шу йилнинг ўзида Т. Рейхштейн ва В. Хеуорслар уни сунъий равишда синтез қилишга муяссар бўлдилар.

3.10.2. Кимёвий тузилиши хоссалари. Авитаминоз ва гиповитаминоз.

Кимёвий жиҳатдан бу модда глюкозага ўхшаш бўлиб, кислота лактони ҳисобланади.

Аскорбин кислота кучли кислота бўлиб, унда тартиб рақами 2- ва 3-ўринларда жойлашган иккита қайтар диссоцияланувчи карбон атомлари бор:



L-аскорбин кислота

(Қайтарилган кўриниши).

**Дегидро-
-L-аскорбин кислота**

(Оксидланган кўринишлари).

**Дикетогулон
кислота**

Аскорбин кислота 2 та (4- ва 5-тартиб рақаида жойлашган) ассимметрик карбон атомига эга. Шунинг учун унинг $N=2^n=4$ та оптик изомери бўлиши мумкин. Лекин табиий учровчи изомери шу ягона L-изомер ҳисобланади.

Аскорбин кислота сувда яхши эрийди, этанолда ёмон эрийди, қолган органик эритувчиларда эса умуман эримайди. Структура формуласидан кўриниб турибдики, витамин С оксидланган ва қайтарилган ҳолатда бўлиши мумкин, демак электрон ва протонларни бера олади ва ўзига қўшиб олаолади.

Оксидланиш ҳар хил омил орқали юзага чиқиши мумкин. Хусусан ҳаво кислороди, метилен кўки, водород пероксиди ва ҳақозалар ёрдамида содир бўлиши мумкин. Бу оксидланиш жараёни витаминлик омили тарзидаги фаолликни пасайтирмайди. Аммо дегидроаскорбин кислотага айланиш натижасида кейинчалик, бу модда унча барқарор модда бўлмаганлиги учун кучсиз ишқорий ва хатто нейтрал муҳитда ҳам дикетогулон кислотага айланишига сабаб бўлади ва бунинг натижасида у ўзининг витаминлик фаоллигини йўқотади.

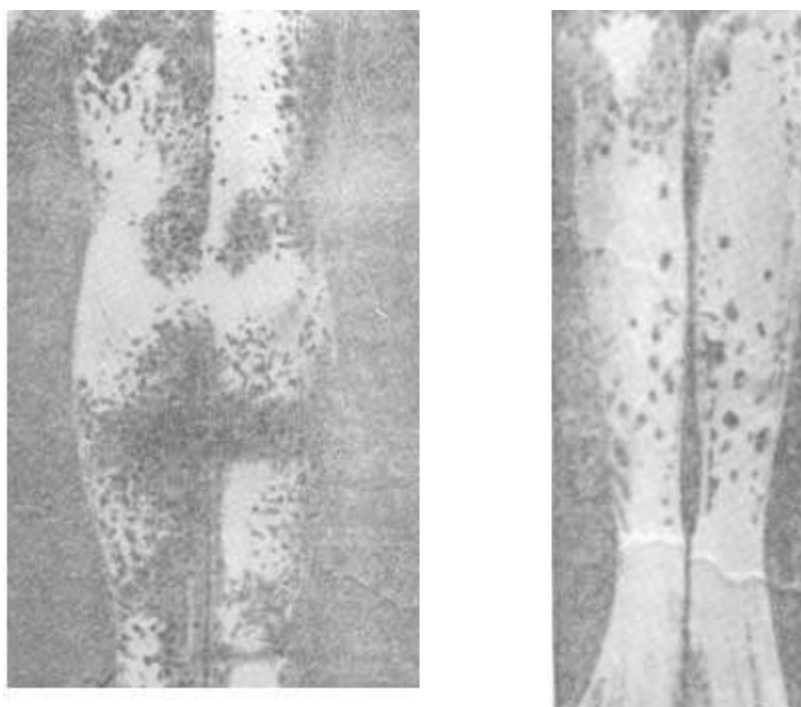
Шунинг учун овқат тайёрлаш жараёнида витамин С парчаланади. Аскорбин кислота одам, маймун ва денгиз чўчқалари учун зарур озиқа омили сифатида намоён бўлади. Бошқа ҳайвонларда витамин С га муҳтожлик сезилмайди. Чунки уларнинг жигарида бу витамин бошқа карбонсувлардан осонгина синтезланади.

Витамин С етишмаслигининг энг тавсифли белгиларидан бири организмда ҳужайра оралиқ моддаларини йиғилиши (деполаниши ёки захираланиши) қобилятини пасайиши ва бунинг натижасида томирлар ва таянч тўқималарини яллиғланиши ҳисобланади.

Одамда витамин С танқислигида ариқлаб кетиш, шунингдек нимжонлик, хансираш, юрак оғриғи каби асоратлар пайдо бўлади. Цингада қон томирлари жароҳатланади, улар мўрт бўлиб қолади. Тери остида ва устида, кўпинча ички органларни силлиқ қисмида қон кетиши юз беради. Милк қонаб, тишни бўшаши ва тушиши кузатилади (Расм-8). Бу касаллик кучайганда оёқлар шишиб кетиб, юрганда оғриқ пайдо бўлади (Расм-9).



**Расм-8. Цинга касаллигида милкларнинг қонаши
(Бикнел ва Прескотт бўйича).**



**Расм-9. Цинга билан касалланган бемор
(Букии бўйича).**

3.10.3. Биологик аҳамияти, табиий манбалари ва унга бўлган эҳтиёж.

Витамин С оксидланиш-қайтарилиш жараёнларида иштирок этади. Витамин С пролин ва лизинларни гидроксиллаш реакцияларида, буйрак усти беzi пўст қисми гормонларини синтезланишида иштирок этади. Витамин С тирозинни осидланишли парчаланиши ва гемоглобинни тўқималардаги парчаланишида ҳам иштирок этиши исботланган.

Витамин С онкологик касалликлардан ҳимояланишда антиоксидловчи омил сифатида хизмат қилади. Кейинги йилларда олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатдики, витамин С ташқи муҳитдан кириб келган 50 зиёд ҳар хил кимёвий моддаларнинг захарли таъсирини нейтраллашда қатнашади. Витамин С ҳамма ҳаётий жараёнларни

фаоллаштиради, организми инфекциядан ҳимоя қилади, иммунитетни мустаҳкамлайди, капеллярлар ўтказувчанлигини меъёрлайди, умрни узайтиради.

Витамин С мушаклар тузилмасини, суяк ва талоқ тўқимасини, томирларни шаклланишида, коллаген синтезида иштирок этади. Бу витаминсиз темирнинг озиқа маҳсулотлардан ўзлаштирилиши юз бермайди. Витамин С тиш ва милкларнинг соғломлиги, инфекциядан ҳимояланишни таъминлайди.

Витамин С табиатда кенг тарқалган, у ўсимлик маҳсулотларида кўп учрайди.

Жадвал-10 да асосий озиқ-овқат маҳсулотлари таркибида учрайдиган витамин С нинг миқдорий кўрсаткичлари келтирилган.

Жадвал-10

Асосий озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги витамин С нинг миқдори ҳақида маълумот.

№	Озиқ-овқат маҳсулотлари	Маҳсулот таркибидаги аскорбин кислотанинг (мг/100г ҳисобида) миқдори	Аскарбин кислотага бўлган кунлик эҳтижни қондириши учун керак бўладиган маҳсулот миқдори
<i>1) Сабзаводлар</i>			
	Карам соф	45-60	100-150 г
	---//--- Пиширилган	15-20	300-500 г
	---//--- Тузланган	10-20	300-700 г
	Янги картошка пиширилган	20	-
	Сувда пиширилган	14	400-500 г
	Қовирилган	10	600-700
	6-8 ой сақланган картошка	5-10	-
	Сувда пиширилган	3,5-7,0	1-2 кг
	Булғор қалампири қизил	250	25-30 г
	---//--- Яшил	150	40-50 г
	---//--- Кўкат	150	40-50 г
	---//--- Шивит	100	50-60 г
	Редиска, помидор, кўк нўхат	25	250-300 г
	Бодринг, лавлаги, сабзи, бақлажон	5-10	0,6-1,4 кг
<i>2) Мевалар</i>			
	Цитрус мевалар: апельсин, лимон, грейфрут, мандарин	40-65	100-150
	Янги олма	10-20	0,3-0,7 кг
	6-8 ой сақланган олма	2-3	2-4 кг
<i>3) Резавор мевалар</i>			
	Наъматак	650	10 г
	Чаканда	200	30-40 г
	Қорағат қора	200	30-40 г
	Қорағат оқ	40	150-200 г
	Қорағат қизил	25	250-300 г

4) Мева сабзавотдан тайёрланган ичимликлар			
	Томатники	10	0,6-0,7 л
	Олманики	2	3,0-3,5 л
5) Сут ва сут маҳсулотлари.			
	Сут, сут маҳсулотлари, творог, пишлок	0,8-2,0	3-5 кг
	Витамин С ли кефир	10	0,6-0,8 л
6) Гўшт ва гўшт маҳсулотлари			
	Жигар (қора мол, чўчка, парранда)	20-30	600-700 г
	Гўшт	Изи бор	-

Витамин С қалампир, помидор, карам, шивит, цитрус ўсимликларида жуда кўп. Жадвал маълумотларидан кўриниб турибдики витамин С га бўлган эҳтиёжни самарали қондириш учун мева ва сабзавотларни соф ҳолда истеъмол қилиш лозим бўлади. Одам бир кунда 70 мг витамин С истеъмол қилиши керак.

МАТЕРИАЛЛАРНИ МУСТАҲКАМЛАШ УЧУН САВОЛЛАР

1. Сувда эрувчи витаминларнинг умумий тавсиф.
2. Сувда эрувчи витаминларга қайси витаминлар киради?
3. Витамин В₁ нинг очилиш тарихи.
4. Витамин В₁ бўйича Эйкман, Функ, Виндаус, Ульямс, Гревелларнинг ишлари.
5. Витамин В₁ нинг кимёвий тузилиши.
6. «Бери-бери», Верник симптоми, Вейс синдроми деган касалликларнинг аломатлари қандай?
7. Эйкманнинг кузатувлари қаерда ва қачон ўтказилган?
8. Авитаминоз В₁ нинг қандай аломатлари бор?
9. Витамин В₁ га бўлган кунлик эҳтиёж қайси озиқ-овқат маҳсулотлари эвазига қопланади?
10. Одамнинг витамин В₁ га бўлган бир кунлик эҳтиёжи қанча?
11. Витамин В₁ нинг табиий манбалари.
12. Витамин В₁ қайси ферментларнинг таркибига киради?
13. Витамин В₂ нинг очилиш тарихи.
14. ФМН ва ФАД нима?
15. Изоаллоксазин халқага нима бирикканда рибофлавин ҳосил бўлади? Бу реакция тенгламасини ёзинг.
16. Витамин В₂ нинг биологик аҳамияти.
17. Витамин В₂ табиий манбалари.
18. Одамлар Витамин В₂ га бўлган эҳтиёжларини қайси озиқ-овқат маҳсулотлари эвазига қоплайди?

19. ФМН дан ФАД ФМН-аденил-трансфераза иштирокида қандай ҳосил бўлади? Реакция тенгламасини ёзинг.
20. ФМН қандай ҳосил бўлади? Реакция тенгламасини ёзинг.
21. Витамин В₂ қайси ферментларнинг кофактори сифатида қатнашади?
22. Рибофлавин қайси маҳсулотлардан ажратиб олинган?
23. Витамин В₆ ни очилиш тарихи.
24. Витамин В₆ нинг кимёвий тузилиши.
25. Пиридоксин, пиридоксаль ва пиридоксаминларнинг тузилиши.
26. Витамин В₆ нинг биологик аҳамияти.
27. Витамин В₆ қайси ферментларнинг коферменти ҳисобланади?
28. Витамин В₆ нинг табиий манбалари.
29. Витамин В₆ га нисбатан одамнинг бир кунлик эҳтиёжи қанча?
30. Витамин В₆ танқислигида қандай касалликлар пайдо бўлади?
31. Витамин В₁₂ ни очилиш тарихи.
32. Витамин В₁₂ нинг кимёвий тузилиши.
33. Витамин В₁₂ нинг авитаминози қандай юзага чиқади?
34. Гастромукопротеин, яъни Касл омили нима?
35. Витамин В₁₂ нинг биологик аҳамияти.
36. Витамин В₁₂ қайси ферментларнинг коферменти ҳисобланади?
37. Витамин В₁₂ нинг табиатда тарқалиши.
38. Одамнинг витамин В₁₂ га бўлган бир кунлик эҳтиёжи.
39. Антианемик витамин қайси? Анемия қандай пайдо бўлади?
40. Витамин РР нинг очилиш тарихи.
41. Витамин РР нинг кимёвий тузилиши.
42. Витамин РР нинг а- ва гипо витаминози.
43. Витамин РР нинг коферментлик сифатидаги хоссалари.
44. НАД ва НАДФ нинг тузилиши.
45. НАД ва НАДФ тутувчи ферментлар.
46. Витамин РР нинг табиий манбалари.
47. Витамин РР нинг биологик аҳамияти.
48. Одамнинг Витамин РР га бўлган бир кунлик эҳтиёжи.
49. Витамин РР нинг хиллари.
50. Биотиннинг очилиш тарихи.
51. Витамин Н ни тузилиши, синтезини қайси олимлар амалга оширишган?
52. Витамин Н қайси моддалардан ташкил топган?
53. Витамин Н қайси ферментларнинг коферменти ҳисобланади?
54. Биотиннинг биологик фаоллиги.

55. Биотиннинг карбоксилланиш ва транскарбоксилланиш реакцияларидаги иштироки.
56. Витамин Н нинг табиий манбалари.
57. Одамнинг Витамин Н га бўлган бир кунлик эҳтиёжи.
58. Фол кислотани очилиш тарихи.
59. Фол кислотани таркиби қандай птерединга қайси моддаларнинг бирикшиданидан ҳосил бўлади?
60. Фол кислотани биологик аҳамияти.
61. Фол кислота қайси гуруҳларни кўчиришда иштирок этади?
62. Фол кислотанинг табиий манбалари.
63. Одамнинг фол кислотага бўлган бир кунлик эҳтиёжи.
64. Витамин Р нинг очилиш тарихи.
65. Витамин Р қандай кимёвий тузилишга эга.
66. Р гуруҳи витаминларига қайси моддалар киради?
67. Р гуруҳи витаминларининг биологик аҳамияти.
68. Р гуруҳи витаминларининг табиий манбалари ва одамнинг унга бўлган эҳтиёжи.
69. Пантотен кислотанинг очилиш тарихи.
70. Пантотен кислотанинг кимёвий тузилиши.
71. Пантотен кислота танқислигида қандай ҳолат юз беради?
72. Пантотен кислотанинг биологик аҳамияти.
73. Пантотен кислота қандай кимёвий жараёнларда қатнашади?
74. Одам ўзининг пантотен кислотага бўлган эҳтиёжини қайси озиқ-овқат маҳсулотлари эвазига қоплайди?
75. Витамин С ни очилиш тарихи.
76. Аскорбин кислотани кимёвий тузилиши.
77. Аскорбин кислота ва Р гуруҳи витаминлари ўртасидаги боғланиш нимадан иборат?
78. Аскорбин кислотанинг табиий манбалари.
79. Кунлик ҳаётда одам ўзининг аскорбин кислотага нисбатан эҳтиёжини қайси овқат маҳсулотлари эвазига қондираолади?
80. Аскорбин кислотани физик-кимёвий хоссалари.
81. Аскорбин кислотанинг биологик аҳамияти.
82. Озиқ-овқат маҳсулотларини узоқ вақт сақлаш давомида уларнинг таркибидаги витамин С нинг миқдори қандай ўзгаради?
83. Витамин С етишмаслигидан қандай касалликлар келиб чиқади?
84. Цинг касаллигини қандай аломатлари бор?
85. Аскорбин кислотани оксидланган ва қайтарилган ҳолатлардаги формуласини ёзинг.

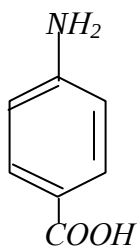
4. ВИТАМИНСИМОН МОДДАЛАР

Таянч иборалар: Витаминсимон моддалар, ПАБК, сульфаниламид, пангам кислота, орот кислота, инозит, фосфатидил инозитол, коэнзим Q, витамин U, липой кислота, дегидролипой кислота, холин, циклик, ациклик, моддалар алмашинуви, биосинтез жараёнлари, хилма-хил функционал гурухларнинг кўчирилиш реакциялари, патологик микробларни ривожланишини бўғиш.

Ҳозирги вақтда организмда етишмаслиги туфайли витаминсимон омил тавсифига эга бўлган қатор моддаларнинг мавжуд эканлиги аниқланган. Улар жумласига: парааминобензой кислота, витамин B₁₅ (пангам кислота), инозит, Коэнзим Q (убихинон), витамин U, липой кислота, холин, тўйинмаган ёғ кислота (линол, линолен) лари киради.

4.1. Парааминобензой кислота (ПАБК) нинг тузилиши, хоссалари, биологик аҳамияти, манбалари.

Бу моддани микроорганизмларнинг кўпайиш омили сифатидаги аҳамияти тиббиётда сульфаниламид препаратларини кенг қўллай бошлаш жараёнида ўрганилди ва бу омил *p*-аминобензой кислота (ПАБК) эканлиги маълум бўлди. Бу ўсишни жадаллаштирувчи омил дастлаб ҳамиртурушдан ажратиб олинган бўлиб, унинг кимёвий тузилиши қуйидагича:



p-Аминобензой кислота (ПАБК)

Юқорида қайд этилганидек, унинг витаминлик хоссаси фол кислота таркибига киришидадир. ПАБК сувда кам, спиртда, эфирда яхши эрийдиган кристал модда.

Кимёвий жиҳатдан барқарор бирикма ҳисобланади уни қайнатганда, хаттоки ишқорий ва кислотали муҳитларда қайнатганда ҳам парчаланмайди.

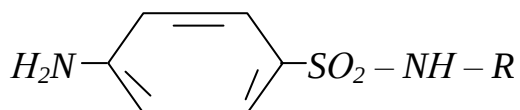
Парааминобензой кислота ичак флорасини фаоллайди, бунда микрофлора томонидан фол кислотаси ҳосил бўлиши кучаяди. Бу нарса ўз навбатида кўп миқдорда пантотен кислота ҳосил бўлишига олиб

келади. ПАБК оксилларни, шунингдек қизил қон таначаларининг ҳосил бўлишида иштирок этади. ПАБК ни муҳим функцияларидан бири терини соғлом ҳолда сақлаб туриш ҳисобланади. Бу антиоксидант терини қуёш нуридан ҳимоя қилишда ёки тери раки ўсмасини олдини олишда иштирок этади.

ПАБК ни танқислигида депрессия, умумий нимжонлик, ошқозон-ичак йўли фаолиятининг издан чиқиши, соч оқариши, асабийланиш, терида оқ доғларнинг пайдо бўлиши кузатилади.

ПАБК соч, жун, пат ва терининг нормал пигментацияси учун зарур эканлиги исботланган. Худди шунингдек, бу витамин омили тери меланинлари биосинтезини асосий ферменти (тирозиназа) га фаоллаштирувчи омил сифатида таъсир кўрсатади.

Тиббиётда ПАБК сини аналоглари-сульфаниламид препаратларидан антибактериал модда сифатида фойдаланилади. Бунда сульфаниламид препаратлари фермент тизимларида ПАБК ни ўрнини олиб микроорганизмларни ўсиши ва ривожланишини тўсиб қўяди. Сульфанил амид препаратлари:



тузилишга эга.

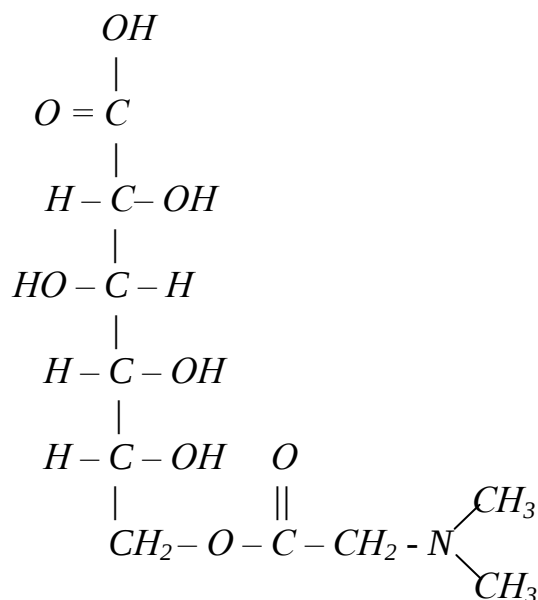
Манбалари: жигар, буйрак, гўшт, хамиртуруш, сут, тухум, картошка, нон, сабзи ҳисобланади.

4.2. Витамин В₁₅ (Пангам кислота) нинг тузилиши, хоссалари, биологик аҳамияти.

Бу витамин 1950 йилда ҳўкиз жигарида бўлиши аниқланган эди. Кейинчалик бу модда кўп ўсимликларнинг уруғларидан ажратиб олинганлиги сабабли пангам (рап-ҳамма жойда, gam-уруғ) кислота деб номланди.

Одамда модда алмашилиш жараёнини издан чиқиши билан боғлиқ касалликларни даволашда пангам кислота қўлланилади. Бу препарат одамларни жигарини ёғ босганда ва кислород танқислиги билан боғлиқ бўлган касалликларини даволашда қўлланилади.

Кимёвий жиҳатдан пангам кислота глюкон кислотанинг диметил глицин билан ҳосил қилган мураккаб эфиридир.

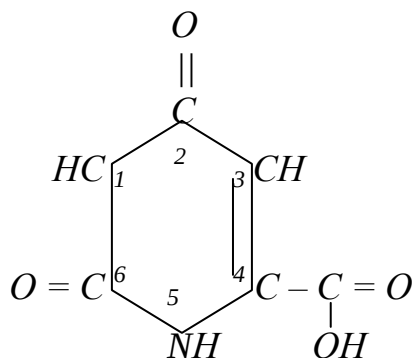


Пангам кислота

Пангам кислота холин, метионин ва креатинларни биосинтезида қатнашади, у метил гуруҳларни манбаи сифатидаги аҳамиятга эга. У жигар, ўсимлик уруғлари, ҳамиртуруш таркибида бўлади.

4.3. Витамин В₁₃ (Орот кислота) нинг тузилиши, хоссалари, биологик аҳамияти.

Биринчи марта 1981 йил сигир сутидан ажратиб олинган бу витамин аёллар сутидан, кўп ҳайвонларнинг жигари ва ўсимлик маҳсулотларидан ҳам ажратиб олинган. Айниқса ачитқида орот кислотаси кўп бўлади. Кимёвий тузилиш жиҳатидан орот кислота 4-карбоксиурацил ҳисобланади:



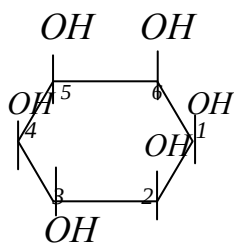
Витамин В₁₃ (орот кислота, 4-карбоксиурацил).

Витамин В₁₃ нинг биологик аҳамияти унинг пиримидин нуклеотидларини биосинтезида муҳим аҳамиятга эга, у бу жараёнда дастлабки маҳсулот сифатида қатнашади. Одам организмини бир кеча

кундуздаги унга бўлган эҳтиёжи 1-1,5 г ни ташкил қилади. Одатда одамда орот кислотага нисбатан танқислик сезилмайди. У организмда аспарагин кислотадан ҳосил бўлади. Орот кислотанинг калийли тузи тиббий амалиётда жуда кенг қўлланилади. Бу препаратдан одам организмда оқсил алмашинувини издан чиқишини даволашда, жигар функциясини, юрак-томир тизими ишини меъёрлаштиришда фойдаланилмоқда.

4.4. Инозит (витамин В₈) тузилиши, хоссалари, биологик аҳамияти.

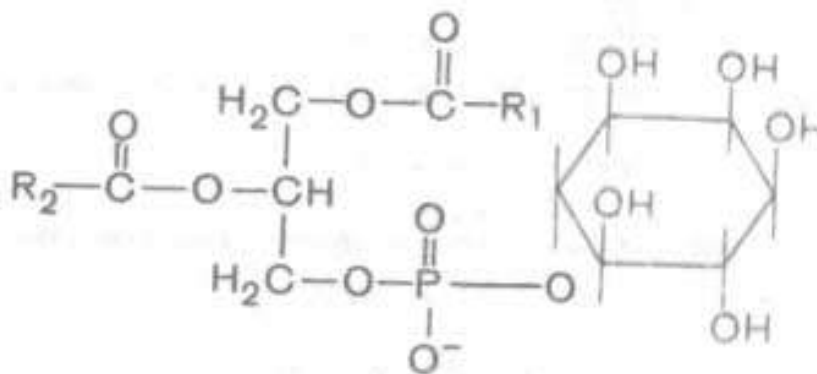
Сичконлар билан ўтказилган тажрибалардан маълум бўлдики, сувда эрувчи витамин тавсифига эга бўлган омиллардан бирини рационда бўлмаслиги жунни тушиб кетишига ва жигарда холестеринни тўпланишига сабабчи бўлар экан. Тажриба ҳайвонларида сунъий равишда келтириб чиқарилган ушбу хасталик жигар экстрактини рационга киритиш орқали даволанади. Кейинчалик бундай самарани инозит ва унинг ҳосилалари бериши маълум бўлди. Инозитнинг тузилиши қуйидагича:



Инозит (Витамин В₈)

Инозит циклогексаннинг циклик олти атомли спиртидир. Инозит -ҳозирги кунда В гуруҳи витаминларига киритилади ва шу сабабли витамин В₈ деб номланади. Бу витамин асаб тизими функциясида иштирок этади. Фарбда унга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Атеросклероз касаллигини даволашда самарали модда сифатида ишлатилади. У нерв тизимини шаклланишида ва ўз функциясини бажаришида муҳим аҳамията эга. Инозит сочни ўсишини стимулайди ва тушиб кетишини олдини олади. Кўзнинг гавҳари ва ички девори, шунингдек кўз суюқлигида инозитнинг концентрацияси юқори бўлади. Шунинг учун унинг танқислиги кўз касалликларига олиб келади.

Инозит мянани липидлари таркибида учрайди. Бу липидларни фосфатидил инозитол дейилади.



Фосфатидилинозитол

Шунингдек бу витаминсимон модда жигар, гўшт, сут, нон, сабзавот ва мевалар таркибида учрайди. Одамнинг инозитга нисбатан бир кечакундуздаги эҳтиёжи 1 г ни ташкил қилади.

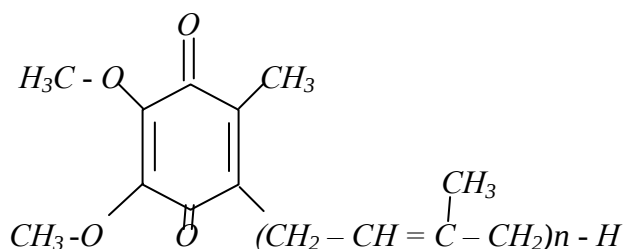
4.5. Коэнзим Q (витамин Q, убихинон) тузилиши, хоссалари биологик аҳамияти.

Бу витамин 1957 йилда Р. Мортон лабораториясида очилган эди. Кимёвий тузилиши К. Фолкерс томонидан шу йил аниқланди. Коэнзим Q ни ён занжирларида 6 тадан 10 тагача изопрен қолдиқлари бўлади. Бу бирикмалар ҳайвонлар, ўсимликлар организмида ва микроорганизмларда синтезланади.

Бу модда липидсимон гидрофоб тузилмага эга бўлиб, митохондрияларнинг ички мембраналари, микросомалар, ядролар, Гольджи аппаратларида менахинон (витамин К) лар билан биргаликда кислороднинг ютилиши, электронларнинг ташилишини таъминлаб, оксидланувчи фосфорланиш жараёнларида иштирок этади. Бу модда ўсимликларда кечадиган фотосинтез жараёнида ҳам қатнашиб, ҳайвонларда худди токоферол каби мембраналарнинг стабиллигини таъминлаб, тўйинмаган ёғ кислоталарини пероксидли оксидланишини олдини олади.

Бу модда кофермент бўлиб, табиатда жуда кенг тарқалган («убихинон» - ҳамма жойда учровчи-хинон-деган маънони беради). Ҳақиқатдан ҳам убихинон ҳамма тирик организмлар: ўсимликлар, ҳайвонлар, замбуруғлар, микроорганизмларда топилган.

Кимёвий жihatдан у 2,3-диметокси-5-метил-1,4 бензохинон ҳисобланиб, унинг молекуласида ҳалқанинг 6 –тартиб рақами ўрнидаги карбон атомига изопренли занжир бириккан бўлади:



Коэнзим Q

(2,3 –диметокси –5 метил -1,4- бензохиноннинг изопренли хосиласи).

Юқорида қайд қилинганидек, унинг ён занжирдаги изопреннинг қолдиқлари 6 тадан 10 тагача бўлади ва улар КоQ₆ ёки КоQ₇ ва ҳакозо тарзда номланади. Одам ва ҳайвон ҳужайраларининг митохондрияларида изопрен қолдиғи фақат 10 тадан бўлади. Бу витаминсимон модда кимёвий тузилиш жиҳатдан витамин К ва Е ларга анча яқин бўлиб, улар каби сувда эримайди.

Ўсимликларнинг хлоропластларидан убихинонга ўхшаш-пластихинон моддаси ажратиб олинган, унинг бензол ҳалқасидаги функционал гуруҳлари убихинондан фарқ қилади. Унга метоокси гуруҳлар ўрнига метил гуруҳлар жойлашган бўлиб, тартиб рақами 5¹-карбон атомида жойлашган метил гуруҳ умуман бўлмайди.

Ҳозирги кунгача КоQ₁₀ ни кофермент сифатидаги аҳамияти ўрганилган. У нафас олиш занжирида митохондриялардаги электронларни мембрана дегидрогеназалари (хусусан, НАДН-дегидрогеназа, сукцинатдегидрогеназа ва бошқалар) дан цитохромларга кўчиришда иштирок этади.

Коэнзим Q₁₀ ҳақида тарихий маълумотларга мурожат қилиш асосида қуйидагиларни баён қилиш мумкин. 1499 йилнинг 18-сентябрида Васка Гама кемада Дунё айлана саёҳатдан қайтиб Лиссабонга кириб келади. Бу буюк географик кашфиёт бўлиб, бу саёҳат туфайли Европа-Хиндистон йўлини очилгани маълум бўлди.

Лекин саёҳат жуда қимматга тушган эди, чунки саёҳатга отланган 168 нафар денгизчидан ўз ватанига фақат 55 нафари қайтиб келган эди. Бунинг сабаби витамин С ни етишмаслигидан экипаж аъзолари цинга касалига дуч келиш натижасида кўплари ҳалок бўлган эди. Бугунги кунда Коэнзим Q₁₀ нинг аҳамияти витамин С каби муҳим.

1978 йилда Питер Минтчел Коэнзим Q₁₀ нинг муҳим аҳамиятига эга бўлгани сабабли, уни ХХІ асрнинг витамин С си деб номлади. У одам организмнинг ҳар бир ҳужайрасида мавжуд бўлиб, ҳужайранинг энергия билан таъминлайдиган барча реакцияларида иштирок этади.

Юрак учун энг кўп миқдорда энергия талаб қилинади, шунинг учун унда Коэнзим Q_{10} миқдори ҳам энг юқори бўлади. Шу сабабли юрак-томир тизими ишини меъёр доирасида фаолият кўрсатиши учун Коэнзим Q_{10} нинг аҳамияти катта. Коэнзим Q_{10} жуда фаол антиоксидант ҳисобланади. У организмни ҳамма ҳужайраларини муҳофаза қилади ва уларни муддатидан олдин қариб кетишини олдини олади.

Даставвал Коэнзим Q_{10} айнан қаришни олдини олувчи восита, яъни ёшартириш самарасига эга бўлган модда сифатида тан олинди. Ҳозирги кунда Коэнзим Q_{10} асосида ишлаб чиқарилган препаратлар юрак-томир тизими касалликларини олдини олишда ишлатилмоқда.

Коэнзим Q_{10} организмни ҳужайра даражасида ёшартиради, шу боис қариликни кириб келишини секинлаштиради. Ко Q_{10} кучли энергия манбаи, у ишлаш қобилиятини оширади, организмнинг умумий ҳолатини яхшилайдди, чарчашни сусайтиради.

У организмнинг ўзи учун табиий модда бўлгани сабабли мутлоқ ҳавфсиздир. Қариган сари ва одам тажанг (стресс) ҳолатларда бўлганда Коэнзим Q_{10} нинг миқдори камаяди. Коэнзим Q_{10} ни талаб даражасидаги миқдорда организмга киришини таъминлаш учун ҳар куни 400 г мол гўшти, 200 г сардина ёки 500 г ерёнғоқ меваси истеъмол қилиш керак бўлар эди.

Бундай рационда озикланиш осон эмас. Шу сабабли 20 ёшдан ошгандан кейин кўпчилик Коэнзим Q_{10} га нисбатан танқислик сезади. Демак, Коэнзим Q_{10} препарати ўз саломатлиги учун қайғирувчи ҳар бир киши учун зарурлигини алоҳида қайд қилиш лозим.

Шундай қилиб агар, никотин амидли коферментлар водородни сув муҳитида фаолият кўрсатувчи ферментлар ўртасида кўчириш хусусиятиги эга бўлса, гидрофоб Ко Q_{10} ёғда эриши муносабати билан шу хилдаги кўчириш хусусиятларни митохондриял мембрана шароитда амалга оширилади.

Ўсимликларда пластихинонлар фотосинтез жараёнида худди шундай функцияни, яъни электронларни ташиш функциясини бажаради. Патологик ҳолатларда Ко Q энг зарур омиллардан бирига айланади. Масалан, етарли миқдорга оксилга эга бўлмаган озиклар билан озикланган болаларда камқонлик пайдо бўлади.

Бу хасталик витамин B_{12} , фол кислоталари берилганда ҳам даволанмайди, бундай ҳолатларда рационга Ко Q га бой маҳсулотлар киритиш яхши самара беради. Ко Q мускул дистрофияси ва юрак хасталикларини даволашда ҳам самарали доривор модда эканлиги маълум бўлди.

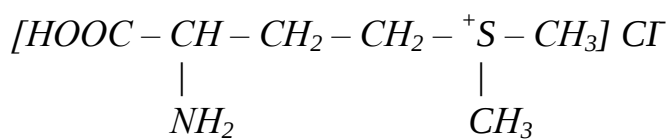
4.6. Витамин U (метил метионин) тузилиши, хоссалари биологик аҳамияти, манбалари.

Бу витамин (S-метил метионин ёки яраланишни олдини оловчи омил) бўлиб, 1950 йилда сабзавотлардан, сут ва жигардан ажратиб олинган.

Жўжалар ошқозонини яраланишини олдини олиш мақсадида сабзавотлар (карам) ни ширасини қўллаш яхши самара берганлиги сабабли сабзавотлар таркибида бу хасталикни олдини оловчи омил борлиги тўғрисидаги фикр пайдо бўлди.

Бу омилни витамин U (ulcus-яра) деб аташни тавсия этилди. Бу модда кейинчалик карам ширасидан тоза кристал ҳолда ажратиб олинган. Яна биров кейинроқ бу омилни кимёвий синтези ҳам амалга оширилган. Тоза ҳолда ажратиб олинган витамин U карам ширасига нисбатан ярани 1000 марта тезроқ даволаши аниқланди.

Витамин U сувда яхши эрийди. 100° С да парчаланиб кетади, айниқса бу жараён нейтрал ва ишқорий муҳитда тез содир бўлади. Унинг кимёвий тузилиши қуйидагича:



Витамин U (метил метионинсульфонил хлорид)

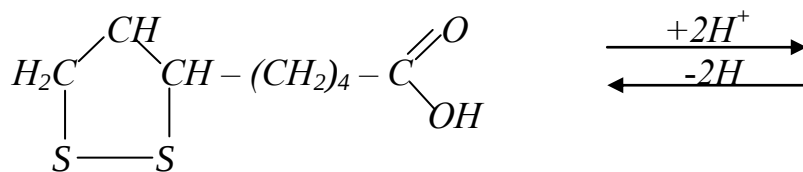
Витамин U (метил метионин) ошқозони, ичаги яраланган одамлар томонидан бир кеча-кундузда 250-300 мг доза қабул қилинганда оғриқни қолдирувчи таъсирга эга бўлади ва кейинчалик тез суръатлар билан даволанишга кенг йўл очади.

Бу модда метионин, холин, креатинларнинг организмда синтеzlанишида иштирок этади. Бактерияларда содир бўладиган биокимёвий жараёнларда -CH₃ гуруҳини донори вазифасини ҳам ўтайди. Манбалари: карам, шолғом, тухум, пиёз, калампир, кўк чой, кўкат, мевалар, сут ва бошқалар.

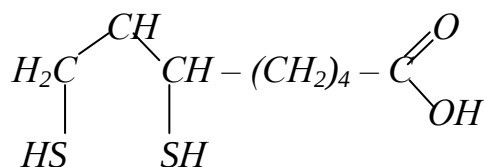
4.7. Липой кислота (витамин N) тузилиши, хоссалари биологик аҳамияти.

Ўтган асрнинг 50-йилларида замбуруғлар ва жигар тўқимасидан сут ачитиш бактерияларини ўстириш омили ажратиб олинди. Бу омил шу пайтгача маълум бўлган шу хилдаги тавсифли витаминлардан фарқли бўлиб, у ҳатто стрептококкларни ўсиши ва ривожланишини ҳам стимуллаши аниқланди. Уни кристалл ҳолда ажратиб олинган бўлиб,

кимёвий тузилиши жихатдан α -липоат (1, 2-дитиолан-3-валериан) кислота эканлиги аниқланди.



Липой кислота



Дигидролипой кислота

Тенгламада келтирилгани каби липой кислота оксидланган ва қайтарилган шаклда мавжуд бўлади. Хусусан, липой кислота шу хилдаги ўзгариши туфайли жуда кўп фермент тизимларида ацил гурухларни кўчиришда муҳим аҳамиятга эга бўлади. Унинг асосий функцияси хужайраларда α -кетокислоталарни оксидланувчи карбоксилланишида тўғридан-тўғри иштирок этишдир.

Липой кислота тиамин пирогенфосфат ва КоА лар билан биргаликда пируват ва кето-глутаратдегидрогеназа мултифермент тизимлари таркибига киради. Липой кислота хилма-хил оксилларнинг тиол-дисульфидли алмашинувида, оксидловчи фосфорланишда, арахидон кислотани простагландин Н га айланишида ва бошқа муҳим биокимёвий реакцияларда иштирок этади.

Шу билан боғлиқ ҳолда тиббий амалиётда липой кислотадан липид алмашинувини меъёрлашда, баъзи жигар касалликлари (масалан: Цирроз, Боткин касали) ни, қандли диабетни, атеросклерозни даволашда фойдаланилади. Липой кислотани қандай йўл билан ҳосил бўлиши механизмлари тўғрисида ҳанузгача ҳеч қандай маълумот йўқ.

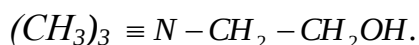
4.8. Холин (витамин В₄) тузилиши, хоссалари биологик аҳамияти, табиий манбалари.

А.Стрекер 1892 йилда ўт таркибидан холинни ажратиб олган эди. Лекин унинг функцияси, анча кейинроқ ўзида фосфор тутувчи органик модда-фосфатидил холин ёки лецитин таркибига кирганлиги исботлангандан кейингина аниқланди.

Бунда лецитинни озиқа омили сифатидаги аҳамиятини ўзида фосфор тутиши туфайли эмас, балки холин тутиши туфайли эканлиги маълум бўлди.

Кейинчалик аниқландики, агар холин озиқа билан киритилмаса, ҳайвон жигарини ёғ босиб кетар экан, уни киритилганда эса, бу ёғни сўрилиб кетиши юз беради. Холин одам ва ҳайвон организмида етарли миқдорда синтезланади.

Лекин маълум шароитларда хусусан, озиқа таркибида оксил тақчил бўлган шароитда холиннинг организмдаги танқислиги сезилади. Шунинг учун уни «қисман витаминлар» гуруҳига киритилган. У сувда, спиртда яхши эрийдиган модда бўлиб, кимёвий тузилиши қуйдагича:



Холин

Ҳайвон организмида соф холин эмас, балки унинг бирикмалари фосфолипидлар синтезланади. Бунда метил гуруҳлар донори сифатида метионин ёки серин ва глицин (метил гуруҳлар синтези вақтида) лар хизмат қилади.

Холинни таъсир этиш механизми биологик фаол модда ацетил холин таркибига кириши бўлиб, бу ўринда айтиш жоизки, ацетил холин нерв импульсини ўтказиш медиатри вазифасини бажаради.

Бундан ташқари холин метионин аминокислотаси, пурин ва пиримидин нуклеотидлари, фосфолипидлар ва ҳакозаларни биосинтезида юз берадиган трансметилланиш реакцияларида иштирок этади.

Холин (витамин В₄) миёда учрайдиган бирикмаларни синтезида, жигардаги ошиқча ёғ захираларини чиқарилиши, нерв тизимини меъёрий фаолиятини таъминлашда иштирок этади. Холин антианемик, мембранани ўтказувчанлигини ошириш, антиатеросклеротик каби таъсирларга эга.

Бу витаминсимон модда ўт тошлари ҳосил бўлишини олдини олиб, нерв тўқимаси тузилмасини тиклайди, нерв хужайраларидаги метаболизмни, шунингдек уйқуни яхшилади. Холиннинг организмдаги миқдорини ошиши юрак хасталикларига чалиниш эҳтимолини камайтиради, жигар циррозини олдини олади.

Асосий манбаи: жигар, буйрак, гўшт, балиқ, қарам ҳисобланади. Одамлар учун қанча кераклиги маълум эмас. Унга бўлган талаб организмни оксил, витамин В₁₂, фол кислоталари билан таъминланиш даражасига қараб ўзгариб туради.

МАТЕРИАЛЛАРНИ МУСТАҲКАМЛАШ УЧУН САВОЛЛАР

1. Қандай моддаларни витаминсимон моддалар жумласига киритилади.
2. Парааминобензой кислота қандай тузилган?
3. Нима сабабли ПАБК ни витамин сифатида ўрганилади?
4. ПАБК етишмаса организмда қандай ўзгаришлар юз беради?
5. Панган кислотани нима сабабдан витаминлар гурухига киритилади?
6. Пангам кислотанинг кимёвий тузилиши.
7. Пангам кислотани биологик аҳамияти.
8. Орот кислота қандай кимёвий тузилишга эга?
9. Орот кислотанинг биологик аҳамияти қандай?
10. Нима сабабдан инозит витаминлар гурухига киритилади?
11. Инозитнинг биологик аҳамияти.
12. Инозит танқислиги қандай хасталикка олиб келади?
13. Коэнзим Q ни очилиш тарихи.
14. Коэнзим Q нинг кимёвий тузилиши.
15. Убихиноннинг биологик аҳамияти.
16. Убихиноннинг хиллари.
17. Убихинон танқислигида организмда қандай ўзгаришлар юз беради?
18. Витамин U қандай тузилишга эга?
19. Витамин U нинг биологик аҳмияти.
20. Липой кислотанинг очилиш тарихи.
21. Липой кислотанинг кимёвий тузилиши.
22. Липой кислотанинг биологик аҳмияти.
23. Холиннинг витаминга ўхшаш хусусиятлари нимада?
24. Холиннинг кимёвий тузилиши.
25. Холиннинг биологик аҳамияти.
26. Холинга бўлган эҳтиёж қайси озиқ-овқат маҳсулотлари эвазига қопланади?

5. АНТИВИТАМИНЛАР, ТУЗИЛИШИ ВА ХОССАЛАРИ

Таянч иборалар: Антивитаминлар, дикумарол, варфарин, тромексан, окситиамин, пиритиамин, неопирамин, атербин, акрихин, галактофлавин, изорибофлавин, дезоксипиридоксин, циклосерин, изониазид, аминоптеридин, 2-аминометил пропанол-В₁₂, сульфаниламид, тромбоз, тромбофлебит, инфекция, яраланиш.

Антивитаминлар деб шундай моддаларга айтиладики, уларнинг таъсир этиш механизмларидан қатъий назар витаминларнинг организмда бажарадиган биологик функциялари буғиб ёки тухтатиб қўйилади.

Антивитаминлар 2 гуруҳга бўлинади:

1) Тузилиш жиҳатдан витаминга ўхшаш ва организмда витаминларга нисбатан рақобатли таъсирга эга бўлган моддалар.

2) Витаминларни кимёвий жиҳатдан ўзгартирувчи ёки организмда уларнинг сўрилишини қийинлаштирувчи, ёки витаминнинг биологик самарадорлигини пасайтирувчи таъсирга эга бўлган бирикмалар. Антивитаминларнинг таъсири молекулаларнинг тузилмавий жиҳатига боғлиқ бўлиб, улар фермент комплекслари билан бирикканда, бу комплексларни нофаол шаклга ўтказиб қўйишда иштирок этадилар.

Бу антивитаминлардан ташқари биологик таъсир нуқтаи назардаги таъсирга эга бўлган антивитаминлар ҳам учрайди. Улар қаторига айрим ферментлар, оксиллар киради ва улар муайян витамин молекуласини ўзига бириктириб олиб ёки парчалаб юбориб, уни витамин омили сифатидаги физиологик таъсирини йўкотади. Масалан: тиаминаза I ва II витамин В₁ ни, парчалаб юборса, аскорбатоксидаза витамин С ни парчалаб юборади.

Шу сабабли баъзи патологик тус олган биокимёвий ва физиологик жараёнларни даволашда антивитаминлардан йўналтирилган тарзда доривор модда сифатида фойдаланилади.

Хусусан, ёгда эрувчи антивитаминлардан: дикумарол, варфарин ва тромексан (витамин К ни антивитаминлари) қон ивишини сусайтирувчи дори сифатида ишлатилади.

Тиаминнинг антивитаминлари-окситиамин, пири- ва неопиритиаминлар бўлса; рибофлавинники-атербин, акрихин, галактофлавин, изорибофлавиндир, пиридоксинники эса, дезоксипиридоксин, циклосерин, изониазидлар ҳисобланади. Фол кислотасини антивитамини амина- ва аминоптеринлар: витамин В₁₂ ники-2-аминометил пропанол-В₁₂; никотин кислотаники-изониазид ва 3- ацетил-пиридин, ПАБК-ники сульфаниламид препаратлари ҳисобланади. Бу моддаларнинг ҳаммаси шишни қайтарувчи сифатида

ёки антибактериал моддалар сифатида қўлланилади, чунки улар оксил ва нуклеин кислоталар синтезини тормозлайди.

6. ВИТАМИНЛАРНИ САНОАТ МИКЁСИДА ИШЛАБ ЧИҚАРИШНИНГ БИОЛОГИК АСОСЛАРИ

Таянч иборалар: Микробиологик биотехнология, микробиологик витамин синтезлаш фабрикаси, ноанъанавий махсулотлардан витаминлар олиш.

Ҳозирги кунда одам ва ҳайвонларни витаминларга бўлган эҳтиёжи жуда ошиб бораётганини инобатга олинса, бу эҳтиёжни факат табиий манбалар эвазига қондириш мумкин эмас. Бу нарса чорвачиликни индустриализацияси, одамларни озиқланишини тобора замонавий фан ютуқларига таянган ҳолдаги самарали озиқланиш тузилмасига ўтабориши, шунингдек одамнинг кўп ҳолларда экстремал шароитлар (космос, қутблар) да яшаши учун зарурат туғилиши билан боғлиқдир.

Бундан ташқари-витаминлар ва уларни ҳосилалари, шунингдек кофермент шакллари ва хиллари доривор моддалар сифатида кўп касалликларни даволашда тобора кўп ишлатилмоқда.

Бутун дунёда ҳозирги кунда кимёвий услубда синтезлаш қатори-витаминларни микробиологик усулда синтезлаш алоҳида аҳамиятга эга бўлиб бормоқда.

Витаминлар синфига мансуб бўлган хилма-хил паст молекулали органик моддалар ҳар хил кимёвий тузилишга эга бўлиб, бизни табиат ҳақидаги билимларимизни тобора теранлашиб боргани сари уларга оид билим, малака ва кўникмалар ҳам ўзгариб, чуқурлашиб бормоқда.

Микроорганизмларнинг витаминларни биосинтезлаш қобилиятига эга эканлиги маълум бўлгандан кейин бундан фойдаланишга оид тадқиқотлар ўтган асрнинг 30-40-йилларидан бошланган эди. Бу даврда М.Н. Мейсел ва Е.Н. Одинова томонидан ҳамиртурушдан фойдаланиб витамин В₁ га бой аралашма олиш услуги ишлаб чиқилди. Бироздан сўнг ҳамиртурушни Россияда нурлантириб витамин Д₂ га ўтказиш ва витамин С ни микробиологик услубда ишлаб чиқиш йўлга қўйилди.

Кейинчалик микроорганизмлар томонидан витаминларни ўта кўп миқдорда синтезлай олиш имконияти борлиги аниқланди.

Гильерман деган олим *Eremothecium ashbyii* замбуруғи жуда кўп миқдорда рибофлавинни йиғиши тўғрисидаги хусусиятни XX-асрнинг 30-йилларида кузатди. Унинг ишлари микроорганизмлар витаминларни синтезловчи «фабрикага» айланиши мумкинлигини исботлайди. Кейинчалик рибофлавинни ҳамиртуруш ва бактериялар томонидан

синтезланиши ва яна биров кейинроқ эса, улар витамин В₁₂ ни ҳам синтезлаши мумкинлиги аниқланди.

Россияда В.Н. Букин, М.Н. Мейсель, Н.Д. Иерусалимскийлар раҳбарлигида витаминларни микробиологик услубда синтезлаш йўлга қўйилди. Шу тадқиқотларга асосланиб собиқ иттифокда Е. asngbyii дан фойдаланиб ҳайвон озиқасига қўшиб ишлатиш учун фойдаланиладиган витамин В₂ олиш, витамин В₁₂ ни эса, тиббиёт учун ва озиқага қўшиб фойдаланиш учун синтезлаш ишлари саноат ишлаб чиқариши миқёсида йўлга қўйилди.

Витаминлар ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш қатори витамин таркибли коферментларни микробиологик услуб ёрдамида синтезлаш ишлари ҳам кенг қулоқ ёйди.

Витаминогенез механизмларини тадқиқ қилиш асосида рибофлавинни синтезловчи продуцент-замбуруғ мутантлар олинди, улар ҳам рибофлавинни ўта кўп миқдорда синтезланишини амалга ошириш имконини беради.

Худди шу хилда кўп миқдорда витамин В₁, В₆, биотинларни синтезловчи мутантлар ҳам олинган. Бу ишлар ҳозирги кунда жадал суръатларда давом этдирилмоқда ва бошқа витаминларни ҳам шу услубда ажратиб олиш услублари ишлаб чиқилмоқда.

Шу йўсинда аскорбин кислота, никотин амид, биотин, қатор коферментлар, хусусан, НАД, НАДФ, АТФ, ФАД, ФМН, коэнзим А ҳакозаларни олиш услублари ишлаб чиқилган.

Витаминологиянинг ривожланишини янги истиқболлари биотехнологик услублардан фойдаланиб, микробиологик саноат ишлаб чиқаришини узлуксиз ва бошқариладиган тарзда ташкил қилишга қаратилган.

Айниқса витаминларни синтезлашда манба сифатида ноананавий маҳсулотлар (карбонсувлар, паст молекулали спиртлар, альдегидлар, кислоталар) дан фойдаланиб бу ишларни кенг тарзда амалга оширишни йўлга қўйиш этиборга молиқдир.

Озиқа бўлмаган манба ва маҳсулотлардан микробиологик услублар воситасида витаминларни ҳосил қилиш, ажратиб олиш истиқболлари жуда кенг бўлиб, унинг бир неча йўналишлари мавжуд. Улар жумласига қуйидагиларни киритса бўлади.

1. Витаминлар ва коферментларни микроорганизмлар-продуцентлардан фойдаланиб ажратиб олиш. Ҳозирги даврда масалага шу йўсинда ёндашув асосида витамин В₂, В₁₂ ва каротиноидлар ажратиб олинади.

Бу йўналиш истиқболли бўлиб, ўта кўп миқдорда витаминларни синтезлаб ажратиб олишни йўлга қўядиган микроорганизмларнинг мутантларини яратишни назарда тутлади.

2. Саноат ишлаб чиқариши миқёсида индивидуал витаминлар ва коферментларни микроорганизмлар биомассасидан ажратиб олишни йўлга қўйиш.

Бу ишлар ишлаб чиқариш жараёнини тўғри танлаб олиб ташкил қилинса, ҳатто витаминлар ва коферментларнинг комплекси тарзида ҳам ҳосил бўлишини таъминлаш мумкин бўлади.

3. Микроорганизмлардан витаминларни синтезланишини алоҳида босқичларида фойдаланиш имкониятлари ҳам мавжуд. Бу ҳилда иш юритиб янгидан-янги манбалардан фойдаланиб, уларни ҳар хил микроорганизмлар фаолияти орқали боскичма-боскич витаминга айлантириш ҳам мумкин бўлади.

Бу микробиологик услублар қатори витаминларни кимёвий синтез йўли билан ажратиб олиш муҳим аҳамиятга эга. Кимёгарлар бу соҳада ҳам катта ютуқларни қўлга киритмоқдалар.

Биотехнологиянинг ютуқларидан самарали фойдаланиш имкониятлари жуда кенгайиб бормоқда.

Витаминларни саноат ишлаб чиқариши миқёсида кўп миқдорда ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш мамлакатимизда чорвачилик ва тиббиёт учун зарур бўлган миқдорда бу моддаларни синтезлаш имкониятларини яратади.

Ўз навбатида айтиш ўринлики, шу йўсинда иш юритиш озиқ-овқат ҳамда саноат маҳсулотлари ишлаб чиқаришни кучайтириш, аҳоли саломатлигини тиклаш, умрини узайтириш ва турмуш фаровонлигини оширишда ўз самарасини беради.

7. УМУМИЙ МУЛОҲАЗАЛАР

7.1. Витаминларнинг айрим хоссалари ва эҳтиёж меъёрлари.

Ушбу услубий қўлланмада витаминларнинг кимёвий тузилиши, хоссалари, хилларини, организмда бажарадиган функциялари, табиий манбалари, озиқ-овқат маҳсулотлари билан бирга организмга меъёрий, танқислик ва ошиқча миқдорда кирганда юз берадиган физиологик ва биокимёвий жараёнлар ҳақида мулоҳазалар юритилди.

Дарҳақиқат, витаминлар паст молекулали органик моддалар бўлиб, хилма-хил кимёвий тузилишга эга ҳамда уларнинг кўплари ҳайвон ва одам организмда синтезланмаслиги туфайли овқатланиш жараёнида овқат маҳсулотлари таркибида организмга кириши зарур бўлган бирикмалар жумласига киради.

Ушбу ўқув қўлланмада витаминларга тегишли энг замонавий маълумотлар илмий адабиёт манбаларидан фойдаланган ҳода йиғилди, таҳлил қилинди.

Айтиш жойизки, витаминлар овқат маҳсулотлари таркибида жуда кам миқдорда учрашига қарамай, организмда кечадиган барча биокимёвий жараёнларда қатнашиб, физиологик функцияларни меъёр чегарасида юз беришини таъминлашда иштирок этади. Шунингдек витаминлар ўсимлик, ҳайвон ва микроорганизмларнинг ўсиши ва ривожланиши учун зарур бўлган бирикмалар ҳисобланади.

Витаминлар бошқа барча органик озиқа моддаларидан икки хил белгиси билан фарқланади:

- улар орган ва тўқималар таркибига қурилиш материали сифатида кирмайди;

- организмда кечадиган жараёнларда энергия манбаи сифатида фойдаланилмайди.

Витаминларнинг овқат таркибида умуман бўлмаслиги ёки тақчиллиги қатор касалликларни пайдо бўлишига сабабчи бўлади. Хусусан, цинга, рахит, бери-бери, пеллагра х.к.з.лар у ёки бу витаминларнинг овқат таркибида умуман бўлмаслиги ёки етишмаслиги туфайли келиб чиқади. Овқат таркибида витаминнинг умуман бўлмаслиги юқорида келтирилганидек авитаминоз, кам миқдорда бўлиши, гиповитаминоз билан боғлиқ касалликларни келтириб чиқаради

Ҳозирги кунда авитаминоз, гиповитаминозга хос касалликларнинг келиб чиқиши экзоген ва эндоген омилларга боғлиқ эканлиги тўлиқ исботланган. Илмий адабиётларда витаминларни организмга ошиқча

миқдорда кириши, яъни гипervитaминoз билан боғлиқ бўлган касалликлар ҳам учрайди.

Тиббий амалиётда, шунингдек, ветеринария амалиётида витамин билан боғлиқ бўлган касалликларни аниқлаш муҳим аҳамиятга эга бўлади. Бу ишларни амалга ошириш қон ва бошқа биологик суюқликлар, ҳамда тўқималарда витаминлар миқдорини аниқлаш орқали амалга оширилади. Бунинг учун витаминологияда спектрофотометрик, колориметрик, флуорометрик, титрлаш ва биологик услублардан фойдаланилади.

Витаминлар билан боғлиқ бўлган касалликларни келиб чиқиш сабаблари, даволаш ва профилактика ишларини самарали олиб боришни ташкил қилиш учун одамларнинг витаминларга бўлган эҳтиёжини билиш муҳим аҳамиятга эга бўлади. Шу нуқтаи назардан витаминларга бўлган бир кунлик эҳтиёж бўйича Европа иқтисодий иттифоқи томонидан ва собиқ иттифоқ пайтида тавсия этилган меърий кўрсаткичларни келтириб ўтиш лозим бўлади (Жадвал-11).

Жадвал-11

Вояга етган одамларда витаминларга бўлган эҳтиёжни қондириш бўйича меъёрий тавсиялар.

<i>Витаминлар</i>	<i>Маҳсулотнинг шакли</i>	<i>ЕИИ умумий</i>	<i>Соғлиқни сақлаш вазирлиги (ССВ)</i>
Витамин А	Ретинол эквивалентида	800 мг	1000 мкг
Витамин Д	Ретинол-ацетатпальмитат кальциферол	2667 ХБ*** 5 мкг	3333 ХБ*** 2,5 мкг
Витамин Е	Токоферрол эквивалентида	10 мг	10 мг
	DL α-токоферол ацетат	14,9 мг	14,9 мг
Витамин К ₁	Менахинон	80 мкг	82 мкг
Витамин В ₁	Тиамин	1,4 мг	1,2-2,1 мг
	Тиамин гидрохлорид	1,8 мг	1,6-2,7 мг
	Тиамин моногидрат	1,7 мг	-
Витамин В ₂	Рибофлавин	1,6 мг	1,5-2,4 мг
	Рибофлавин-5 ¹ -фосфат	2,3 мг	2,1-3,4 мг
Витамин В ₆	Пиридоксин	2,0 мг	2,0 мг
Витамин РР	Ниацин, / -ниацин-амид	18 мг	16-28 мг
Витамин В ₅	Пантотен кислота	6 мг	-
	Кальций пантотенат	6,66 мг	-

Фол кислота	Витамин В _с ёки В _м	200 мкг	200 мкг
Витамин В ₁₂	Кобаламин	1 мкг	3 мкг
Биотин	Витамин Н	1 мкг	3 мкг
Витамин С	Аскорбин кислота	60 мг	70-10 мг

* Европа иқтисодий иттифоқи (ЕИИ) томонидан тавсия қилинган бир кунлик эҳтиёж.

** Собик иттифоқнинг Соғлиқни сақлаш вазирлиги (ССВ) томонидан тавсия қилинган бир кунлик эҳтиёж (1991 й.).

*** Ҳалқаро бирлик (ХБ).

Жадвал-11 маълумотларидан кўриниб турибдики, кимёвий жиҳатдан витамин Е бошқа витаминларга нисбатан организм учун анча кўп миқдорда талаб қилинса, Витамин В₁₂ ва биотин энг кам миқдорда талаб қилинар экан.

Витаминларнинг организмда бажарадиган функциялари бу модда ва энергия алмашинуви жараёнини меъёрий чегарада кечишини таъминлаш ҳисобланади, чунки уларнинг кўпчилиги кўп ферментлар таркибига кофермент ва кофактор сифатида киради. Коферментлар асосан сувда эрувчи витаминлар ҳисобланиб, улар анча мукамал ўрганилган.

Ёғда эрувчи витаминлар ҳақида фикр юритилса, уларнинг биокимёвий жараёнлардаги иштирокини чуқурроқ ўрганиш витаминологиянинг истиқболли муаммоларидан бири эканлигини қайд этиш лозим бўлади. Кофермент ва кофактор сифатида ферментлар таркибига кирадиган витаминларни бажарадиган функцияларига қараб учта гуруҳга бўлиш мумкин:

- протон ва электронларни кўчиришда иштирок этувчилар (ферментларнинг биринчи синфи-оксиредуктазалар);

- маълум гуруҳларни донордан акцепторга ташилишини таъминлашда иштирок этувчилар (ферментларнинг иккинчи синфи-трансферазалар);

- синтез, парчаланиш ва изомеризация жараёнларида иштирок этувчилар (ферментларнинг 4-, 5- ва 6- синфлари-лиазалар, изомеразалар, лигазалар).

7.2. Кофактор ва кофермент функциясини бажарувчи витаминлар.

Одатда мураккаб ферментлар-протеидлар (мураккаб оқсиллар) бўлиб, гидролиз натижасида аминокислоталарга ва нооқсил табиатли моддаларгача гидролизланади. Кўп ферментларнинг нооқсил қисми витаминлардан ташкил топади. Ферментларнинг шу нооқсил (кофермент ёки кофактор) қисми оқсил (апофермент) билан бирикиши натижасида фаол фермент малекуласини ҳосил қилади. Бунда нооқсил қисм оқсил қисмига қай тарзда бирикишига қараб икки гуруҳга бўлинади:

1. Агар тоза холга келтирилган ферментнинг эритмаларида нооқсил қисми яъни бу витамин оқсил қисм билан ковалент боғланиш орқали бириккан бўлиб, осонгина ажралиб кетмаса, бу витаминни кофактор дейилади.

2. Агар шу нооқсил қисм, яъни витамин эритмада оқсилдан осонгина ажралиш хоссасини намоён қилса, уни кофермент ёки коэнзим деб юритилади.

Кофермент ёки кофактор функциясини бажарувчи витаминлар кимёвий тузилишига қараб 4 гуруҳга бўлинади:

1. Алифатик (очиқ занжир) қаторли тузилишига эга бўлганлар. Масалан: Липой кислота.

2. Алифатик қаторли тузилмали витаминлар. Масалан: Коэнзим Q (убихинон).

3. Гетероциклик бирикмалардан ташкил топган витаминлар. Масалан: Витамин B₆, B₂, биотин, фол кислота ва хоссалари, тиамин, тиамин пирофосфат.

4. Нуклеотид тузилмали-АДФ, АТФ, УТФ, ТТФ, НАД, НАДФ, ФАД, кобаламидлар.

Е.А. Браунштейн витаминларнинг кофермент сифатидаги функциясига қараб қуйидаги гуруҳларга бўлишни таклиф қилади:

1. Оксиредуктазалар таркибига кирган ва водород ҳамда электронларни кўчиришда қатнашадиган кофермент (НАД, НАДФ, ФМН, ФАД, Липой кислота, хинонлар-КоQ ва витамин K) лар.

2. Трансферазалар таркибига кириб ҳар хил атомлар гуруҳини кўчиришда иштирок этувчи коферментлар. Масалан:

- ТТФК-формил гуруҳларни;
- Биотин-карбоксил гуруҳини;
- Циан кобаламин-метил гуруҳини;
- Пиридоксальфосфат-аминогуруҳни;

-Тиаминпирофосфат альдегид гурухини кўчирилишларини таъминлайди.

3. Синтез, изомеризация ва гидролиз жараёнларида иштирок этувчи коферментлар. Бу коферментлар таркибида витамин PP, B₂, B₁₂ лар бўлади.

Витаминларнинг ферментлар билан боғлиқлиги тўғрисидаги мулоҳазаларни маълум бир тизимли тартибга келтириш учун жадвал 12 даги маълумотларни келтириш ўринли бўлади.

Жадвал-12 да витаминларни номлари, уларнинг қандай кофермент ёки кофактор сифатида фермент таркибига кириши, ферментларнинг номенклатураси (тизимли-ҳалқаро, тривиал-ишчи), шифри ҳақидаги маълумотлар келтирилган.

Жадвал-12

Ферментлар таркибига кофермент ёки кофактор сифатида кирган айрим витаминлар

Кофермент	Ферментларнинг нрменклатураси		Шифр
	Тизимли (ҳалқаро)	Тривиал (ишчи)	
Витамин РР			
НАД	Алкоголь: НАД-оксидоредуктаза	Алкогольдегидргеназа	1.1.1.1
	Глицерол-3-фосфат НАД-оксиредуктаза	Глицерол-3-фосфатдегидрогеназа	1.1.1.8
	Ксилитол: НАД-оксидоредуктаза, ксилулозани ҳосил қилади	Ксилулозоредуктаза	1.1.1.9
	УДФ: НАД-оксидоредуктаза	УДФГ-дегидрогеназа	1.1.1.22
НАДФ	Шикимат: НАДФ-оксидоредуктаза	Шикиматдегидрогеназа	1.1.1.25
НАД	L-Лактат: НАД-оксидоредуктаза	Лактатдегидрогеназа	1.1.1.27
	Мевалонат: НАД-оксидоредуктаза	Мевальдинатредуктаза	1.1.1.32
	Малат: НАД-оксиредуктаза	Малатдегидрогеназа	1.1.1.37
	Трео-Ds-изоцитрат: НАД-оксидоредуктаза (декарбоксилловчи)	Изоцитратдегидрогкназа	1.1.1.41
НАДФ	6-Фосфоглюконат: НАДФ-оксидоредуктаза (декарбоксилловчи)	Фосфоглюконатдегидрогена за (декарбоксилловчи)	1.1.1.44
НАДФ	Глюкоза: НАД (Ф)-оксидоредуктаза	Глюкозодегидрогеназа	1.1.1.47
	D-Глюкозо-6-фосфат: НАД-оксидоредуктаза	Глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа	1.1.1.49
	Пиридоксин: НАДФ-	Пиридоксиндегидроге-наза	1.1.1.65

	оксидоредуктаза		
НАД	5-Метилгидрофосфат: НАД-оксидоредуктаза	5,10-Метилентетрагидро- фолатредуктаза	1.1.1.68
	Арьдегид: НАД-оксидоредуктаза (ацилловчи КоА)	Альдегид-дегидрогеназа (ацилловчи)	1.2.1.10
	Д-Глицеральдегид-3-фосфат: НАД-оксидоредуктаза (фосфориловчи)	Глицеральдегидфосфат- дегидрогеназа, триозофосфатдегидрогеназа	1.2.1.12
	4,5-Дигидроурацил: НАД- оксидоредуктаза	Дигидроурацилдегидро- геназа	1.3.1.1
	L-Аланин: НАД-оксидоредуктаза (дезаминловчи)	Аланиндегидрогеназа	1.4.1.1
НАД	L-Глутамат: НАД- оксидоредуктаза (дезаминловчи)	Глутаматдегидрогеназа	1.4.1.2
	5, 6, 7, 8-Тетрогидрофолат: НАДФ-оксиредуктаза	Тетрагидрофолатдегид- рогеназа	1.5.1.3
НАДФ	7,8-Дигидрофолат: НАДФ- оксидоредуктаза	Дигидрофолатдегидро- геназа	1.5.1.4
	5,10-метилентетрагидрофолат: НАДФ-оксидоредуктаза	Метилентетрагидрофолатдег- идрогеназа	1.5.1.5
НАД	Қайтарилган НАДФ: НАД- оксидоредуктаза УДФ-глюкоза-4- эпимераза	УДФ-глюкозо-эпимераза	5.1.3.2
<i>Витамин В₁</i>			
Тиамин- пирофосфат	Пируват: липоат-оксидоредуктаза (ацетилловчи акцептор)	Пируватдегидрогеназа	1.2.4.1
	Седогепиулозо-7-фосфат: D- глицеральдегид-3-фосфат- гликольальдегидтрансфераза	Транскетолаза, гликольальдегидтранс- фераза	2.2.1.1
	Карбокси-лиаза 2-оксикислота	Пируватдекарбоксилаза	4.1.1.1
	Бензоилформиаткарбоксилаза	Бензоилформиатдекар- боксилаза	4.1.1.7
	L-Аспартат-1-карбоксилиаза	Аспартат-1-декарбоксилаза	4.1.1.11
	D-Ксилулоза-5-фосфат-D- глицеральдегид-3-фосфат-лиаза (ацетилловчи фосфат)	Фосфокетолаза	4.1.2.9
<i>Витамин В₂</i>			
Флавопро- теид	D-Лактат: цитохром-С- оксидоредуктаза	D-Лактатдегидрогеназа	1.1.2.3
	Гликолат: кислород-ок- сидоредуктаза	Гликолатоксидаза	1.1.3.1
	L-Лактат: кислород-ок- сидоредуктаза	Лактатоксидаза	1.1.3.2
	β-D-Глюкоза: кислородоксиредуктаза	Глюкозооксидаза	1.1.3.4
	D-Гексоза: кислород-ок- сидоредуктаза	Гексозоксидаза	1.1.3.5
Флавопро- теид	Пируват: цитохром-b ₁ -ок- сидоредуктаза	Пируватдегидрогеназа	1.2.2.2

	Ксантин: кислород-оксидоредуктаза	Ксантиноксидаза	1.2.3.2
	L-4,5-Дигидроратат: кислород-оксидоредуктаза	Дигидрооротатдегидрогеназа	1.3.3.1
	Сукцинат: (акцептор)-оксидоредуктаза	Сукцинатдегидрогеназа	1.3.99.1
	Бутирил-КоА: (акцептор) оксидоредуктаза	Бутирил-КоА-дегидрогеназа	1.3.99.2
	D-Аспартаат: кислород-оксидоредуктаза (дезаминловчи)	D-Аспартатоксидаза	1.4.3.1
	L-Аминокислота: кислород-оксидоредуктаза (дезаминловчи)	L-аминокислотнинг оксидазаси	1.4.3.2
	Пиридоксамин фосфат: кислород-оксидоредуктаза (дезаминловчи)	Пиридоксаминфосфатоксидаза	1.4.3.5
	Қайтарилган НАД: цитохром-b ₅ -оксидоредуктаза	Цитохром-b ₅ -редуктаза	1.6.2.2
	Қайтарилган НАД (Ф): окисленный глутатион-оксидоредуктаза	Глутатион-редуктаза	1.6.4.2
	Қайтарилган НАД: липоамид-оксидоредуктаза	Липоамид-дегидрогеназа	1.6.4.3
	Қайтарилган НАДФ: (акцептор)-оксидоредуктаза	Қайтарилган НАД (Ф) нинг дегидрогеназаси	1.6.99.1
	Қайтарилган НАД: водород пероксид-оксидоредуктаза	НАД-пероксидаза	1.11.1.1
<i>Витамин В₆</i>			
Пиридоксальфосфат	L-Серин: тетрагидрофосфат-5,10-оксиметилтрансфераза	Сериноксиметилтрансфераза	2.1.2.1
	α-1.4-Глюкан: ортофосфат-глюкозилтрансфераза	Глюканфосфорилаза, глюкогенфосфорилаза	2.4.1.1
	L-Аспартат: 2-оксоглутарат-аминотрансфераза	Аспартат-аминотрансфераза	2.6.1.1
	L-Аланин: 2-оксоглутарат-аминотрансфераза	Аланин-аминотрансфераза	2.6.1.2
	D-Аспартат: 2-оксоглутарат-аминотрансфераза	D-Аспартат-аминотрансфераза	2.6.1.11
	L-Аланин: 2-оксокислота-аминотрансфераза	Аланин-кетокислотная аминотрансфераза	2.6.1.12
Пиридоксаль	L-Аспартат: 2-оксокислота-аминотрансфераза	Аспарагин-кетокислотная аминотрансфераза	2.6.1.14
	L-Глутамин: 2-оксокислота-аминотрансфераза	Глутамин-кетокислотная аминотрансфераза	2.6.1.15
	L-Кинуренин: гидролаза	Кинурениназа	3.7.1.3
	L-Цистеин: 2-оксоглутарат-аминотрансфераза	Цистеин-аминотрансфераза	2.6.1.3
	Глицин: 2-оксоглутаратаминотранс-фераза	Глицин-аминотрансфераза	2.6.1.11
	L-Тирозин: 2-оксоглутарат-аминотрансфераза	Тирозин-аминотрансфераза	2.6.1.5
	L-Лейцин: 2-оксоглутарат-аминотрансфераза	Лейцин-аминотрансфераза	2.6.1.6

	L-Кинуренин: 2-оксоглутарат-аминотрансфераза	Кинуренин-аминотрансфераза	2.6.1.7
	L-Гистидинолфосфат: 2-оксоглутарат-аминотрансфераза	Гистидинолфосфат-аминотрансфераза	2.6.1.9
	L-Валин-карбокси-лиаза	Валиндекарбоксилаза	4.1.1.14
	L-Глутамат-1-карбоксилаза	Глутаматдекарбоксилаза	4.1.1.15
	L-Орнитин-карбоксилаза	Орнитиндекарбоксилаза	4.1.1.17
	L-Лизин-карбокси-лиаза	Лизиндекарбоксилаза	4.1.1.18
	L-Аргинин-карбоксилиаза	Аргининдекарбоксилаза	4.1.1.19
	L-Гистидин-карбоксилаза	Гистидиндекарбокси-лаза	4.1.1.22
	L-Тирозин-карбоксилаза	Тирозиндекарбоксилаза	4.1.1.25
	3,4-Диокси-L-фенил-аланин-карбокси-лиаза	ДОФА-декарбоксилаза	4.1.1.26
	L-Триптофан-карбоксилаза	Триптофандекарбокси-лаза	4.1.1.27
	5-Окси- L-триптофанкарбокси-лиаза	Окситриптофандекар-боксилаза	4.1.1.28
	L-Треннин-ацетальдегид-лиаза	Треонинальдолаза	4.1.2.5
	L-Серин-гидро-лиаза (дезаминловчи)	L-Серин-дегидратаза	4.2.1.13
	L-Гомосерин-гидро-лиаза (дезаминловчи)	Гомосерин-дегидратаза	4.2.1.15
	L-Треонин-гидро-лиаза (дезаминловчи)	Треонин-дегидратаза	4.2.1.16
	L-Серин-гидро-лиаза (индолни бириктирувчи)	Триптофан-синтаза	4.2.1.20
	L-Цистеин-сероводород-лиаза (дезаминловчи)	Цистеиндесульфгидраза	4.4.1.1.
	Аланин-рацемаза	Аланинрацемаза	5.1.1.1
	Метионин-рацемаза	Метионинрацемаза	5.1.1.2
	Глутамат-рацемаза	Глутаматрацемаза	5.1.1.3
<i>Витамин H</i>			
Биотин протеид	Метилмалонил КоА: пируват-карбоксилтрансфера	Метилмалонил-КоА-карбоксилтрансфераза	2.1.3.1
	Пируват: карбон IV-оксид-лиаза (АДФ)	Пируваткарбоксилаза	6.4.1.1
	Ацетил-КоА: карбон IV-оксид -лиаза	Ацетил-КоА-карбоксилаза	6.4.1.2
	Пропионил-КоА: карбон IV-оксид -лигаза (АДФ)	Пропионил-КоА-карбоксилаза	6.4.1.3
	3-Метилкротоноил-КоА: карбон IV-оксид -лиаза (АДФ)	Метилкротоноил-КоА-карбоксилаза	6.4.1.4
<i>Витамин B₁₂</i>			
Витамин B ₁₂ тутувчи кофермент	Пропандиол-гидро-лиаза	Пропандиол-дегидратаза	4.2.1.28
	L-Трео-3-метиласпартат-карбоксиаминометил-мутаза	Метиласпартатмутаза	5.4.99.1
Метилкоба-ламин	5-Метилтетрагидрофалат: гомоцистеинметил-трансфераза	Метионинсинтетаза	--
Дезоксиаден	Рибонуклеотидредуктаза		--

озилкобала-мин			
<i>Фол кислота</i>			
Тетрогидро-фолат (пиридоксальфосфат-протеид)	L-Серин: тетрогидрофолат-5,10-оксиметил-трансфераза	Серин-оксиметилтрансфераза	2.1.2.1
Тетрогидрофолат	5'-Фосфорибозил-N-формилглицинамид: тетрогидрофолат-5,10-формилтрансфераза	Фосфорибозил-глицинамид-формилтрансфераза	2.1.2.2
	5'-Фосфорибозил-5-формамидо-4-имидазолкарбоксамид: тетрогидрофолат-10-формилтрансфераза	Фосфорибозил-аминоимидазолкарбоксамид-формилтрансфераза	2.1.2.3
Тетрогидрофолат	N-Формиминоглицин: тетрогидрофолат-5-формиминотрансфераза	Гилицин-формиминотрансфераза	2.1.2.4
	N-Формимино-L-глутамат: тетрогидрофолат-5-формиминотрансфераза	Глутамат-формиминотрансфераза	2.1.2.5
	N-Формил-L-глутамат: тетрогидрофолат-5-формилтрансфераза	Формилглутамат-формилтрансфераза	2.1.2.6
	5-Формиминотетрогидрофолат-аммиак-лиаза (ҳалқа ҳосил қилувчи)	Формиминотетрогидрофолат-циклодезаминаза	4.3.1.4
	Формиат: тетрогидрофолат-лиаза (АДФ)	Формилтетрогидрофолат-синтетаза	6.3.4.3
<i>Витамин В₃</i>			
Ацетил-КоА	Ацетил-КоА: холин-О-ацетилтрансфераза	Холин-ацетилтрансфераза	2.3.1.6
	Ацетил-КоА: дигидролипоат-S-ацетилтрансфераза	Липоат-ацетилтрансфераза	2.3.1.12
Ацил-КоА	Ацил-КоА: глицин-N-ацилтрансфераза	Глицин-ацилтрансфераза	2.3.1.13
Ацетил-КоА	Пируват: карбон IV-оксид да-лиаза (АДФ)	Пируваткарбоксилаза	6.4.1.1
	Ацетил-КоА: карбон IV-оксид -лиаза (АДФ)	Ацетил-КоА-карбоксилаза	6.4.1.2
КоА	Метилмалонил-КоА: пируват-карбоксилтрансфераза	Метилмалонил-КоА-карбоксилтрансфераза	2.1.3.1
	Цитрат-оксалоацетат-лиаза (ацетилловчи КоА)	Цитрат-синтетаза	4.1.3.7
	Ацетил-КоА-лигаза	Ацетил-КоА-синтетаза	6.2.1.1
Малонил-КоА	Малонил-КоА: пируват-карбоксилтрансфераза	Малонил-КоА-карбоксилтрансфераза	2.1.3.4

7.3. Озиқ-овқат таркибидаги витаминларнинг биофаоллигини сақлашга оид тавсиялар.

Табиатда вояга етган одамни ва ёш болани ҳамма витаминларга бўлган эҳтиёжини тўлиқ қондирадиган махсулот йўқ. Шунинг учун иложи борича кундалик овқат рацион хилма-хил озиқ-овқат махсулотларидан ташкил топиши лозим бўлади. Унга ҳайвон ва ғалла махсулотлари қатори сабзавотлар ва мевалар ҳам кириши лозим, жумладан сўнги келтирилган махсулотлар пиширилмаган ҳолда бўлиши янада мақсадга мувофиқ.

Шу билан биргаликда витаминлар асосан озиқ-овқат махсулотлари билан организмга киришини ҳисобга олиб юқорида келтирилганидай витаминга бўлган эҳтиёжни тўлароқ қондириш учун бу озиқ-овқат махсулотларини мумкин қадар соф (яъни пиширмаган) ҳолда қабул қилиш мақсадга мувофиқ. Бундан ташқари озиқ овқат махсулотларига пазандалик ишлови бериш, уларни масаллиқ ҳолатига олиб келиш, ҳар хил муддатларда сифатини йўқотмасдан сақланишига эришиш ҳам муҳим аҳамият касб этади. Витаминларнинг озиқ-овқат махсулотлари таркибида яхши ва сифатли сақланишига эришиш учун қуйидагича иш юритиш лозим бўлади:

1. Озиқ-овқат махсулотларини қоронғи ва салқин жойларда сақлаш.
2. Озиқ-овқат махсулотларидан масаллиқ тайёрлашда ишлов беришни жадал ёритилган жойда амалга оширимаслик.
3. Озиқ-овқат махсулотларини ювишда уларни арчигандан кейин бутун ҳолда ювиш ва кейин бирданига майдалаб овқатга солиш.
4. Дукакли ўсимлик уруғлари ивитилган сувни тўкиб ташламасдан, бу сувдан фойдаланиш.
5. Сабзавот махсулотларини ҳам майдалаган заҳоти овқатга солиш.
6. Сабзавот ва меваларни пишириш учун уларни секин қайнаб турган сувга бирданига солиб пишириш.
7. Қайнатиш муддатига риоя қилиш, махсулотга узоқ вақт давомида иссиқлик ишлови бермаслик.
8. Қайнаётган қозонни оловини паст қилиб, уни ёпиб қуйиш.
9. Қайнаётган озиқ-овқат махсулотларини иложи борича қўзғамасликка эришиш.
10. Иложи борича сабзавот, мева ва резавор меваларни хом тарзда истъемол қилиш ва майдалаш, кесиш, ширасини ажратиш, ёғлаш, қаймоқ қўшиш асосида ишлов беришни истъемол қилишдан салгина олдин бажариш.

11. Майдаланган ва тузланган сабзавотларни тузли эритмада юк остида сақлаш.
12. Сабзавотларни қайнатмаларидан шўрва тайёрлашда фойдаланиш.
13. Сабзавотлардан тайёрланган иссиқ овқатларни бир соат ичида истъеомол қилиш, мумкин қадар уларни сақлаш муддатини камайтириш.
14. Суюқ овқатлар тайёрлашда витаминга бой бўлган сабзавот чиқиндилари (масалан: карам ўзаги, эртанги лавлагини пўчоғи, шивитнинг пояси) дан фойдаланиш.
15. Озиқ-овқат махсулотларини масаллиқ ҳолатига келтирилгандан сўнг сувда кўп сақланмаслик.

8. МУҚАДДИМА

Ушбу услубий қўлланма «Биокимёгар» магистрлар тайёрлаш учун мулжалланган намунавий дастур асосида илк бор ёзилган бўлиб, унда витаминларга оид замонавий маълумотлар йиғилган, тартибга солинган ва умумлаштирилган. Шу боис, қўлланма айрим камчиликлардан холи эмас. Шу сабабли муаллифлар қўлланма бўйича билдирилган барча тилак-истакларга ва танқидий фикр-мулоҳазаларга нисбатан ўз миннатдорликларини изҳор этадилар.

Витаминларнинг таснифланиши бўйича мулоҳаза юритилганда, бу моддаларни ўрганишга бағишланган ҳар хил илмий адабиёт манбъаларида хилма-хил ёндашувлар мавжудлигини эътироф этиш билан биргаликда биз янги таснифий ёндашувларни ишлаб чиққанга қадар, уларни ушбу услубий қўлланмада келтирилганидек ҳақиқий витаминлар ва витаминсимон моддалар синфларига бўлишни, ҳақиқий витаминларни ўзини эса, ёғда ва сувда эрувчи витаминлар кенжа синфларига бўлиб таснифлашни маъқул деб топдик.

Шуни ҳам алоҳида қайд этиб ўтиш лозимки, витаминсимон моддалар орасида ҳам сувда эрийдиганлари ҳам, ёғда эрийдиганлари ҳам мавжудлиги сабабли ушбу қўлланмада витаминсимон моддалардан ёғда эрувчи алмашинмовчи ёғ кислоталарига тегишли маълумотларни ёғда эрувчи витаминлар билан биргаликда берилди. Лекин ёғда эрувчи КоQ га тегишли маълумотлар витаминсимон моддаларга тегишли қисмда баён қилинди.

Албатта келажакда витаминларга оид маълумотлар янада кўпайгандан ва жамлангандан кейин ҳалқаро миқёсида ўтказиладиган биокимёгарлар анжуманларида бу масалани илмий асослашга оид ечим топилади ва ҳақиқий илмий тамоил асосидаги таснифлаш ва номлаш тартиби ишлаб чиқилади.

Витаминологиянинг келажакдаги ривожланиш истикболларига тиббиёт ва чорвачиликни илмий асосда ривожлантиришни ҳисобга олиб, витаминларни sanoat миқёсида ва талаб даражасида ишлаб чиқариш масалалари ҳам киради. Айниқса бу ишларни келажакда жонлантириш учун биотехнологиянинг микробиологик услубларидан ва шунингдек ген муҳандислиги услубларидан фойдаланиш яхши самара бериши муқаррар.

МАТЕРИАЛЛАРНИ МУСТАҲКАМЛАШ УЧУН САВОЛЛАР

1. Қандай моддаларни антивитами́нлар дейилади?
2. Антивитами́нлар таъсир этиш механизмига қараб неча хилга бўлинади?
3. Витаминларнинг антивитами́нларидан мисоллар келтиринг.
4. Витаминларни саноат миқёсида олиш учун қайси услублардан фойдаланилади?
5. Витаминологиянинг ривожланиш истиқболлари ҳақида нималарни биласиз?

9. «ВИТАМИНЛАР ВА УЛАРНИНГ АҲАМИЯТИ» ФАНИ БЎЙИЧА ТЕСТ САВОЛЛАРИ

1. Қайси олим биринчи бўлиб Англия-ҳарбий флоти аскарлари озиқаси таркибига лимонни киритган?

- А. Казаль
- В. К. Функ
- С. Мажанди
- Д. Дж. Ланкастер

2. Испания қироли Филипп V нинг шахсий табиби Г.Казаль қайси витаминнинг танқислигидан пеллагра касаллиги келиб чиқишини баён қилди?

- А. Витамин В₁
- В. Витамин С
- С. Витамин РР
- Д. Витамин Д

3. К. Функ витамин атамасини таклиф қилганда қайси витаминни очган эди?

- А. Витамин В₁
- В. Витамин А
- С. Витамин Д
- Д. Витамин РР

4. Ёғда эрувчи витаминларга қайси витаминлар киради?

- А. А, Д, Е, К
- В. В₁, А, В₂, В₁₂
- С. РР, Д, Е, А₆
- Д. С, В_С, РР, А

5. Сувда эрувчи витаминлар қаторини кўрсатинг?

- А. В₁₂, ПАБК, В₆, А, Д, В₂
- В. А, В₁, В₂, В₆, В₁₂, Е
- С. В₁, В₂, В₆, В₁₂, С, РР
- Д. В₁, В₂, Д, Е, К, В₆

6. Витаминсимон моддаларга қайси моддалар киради?

- А. Холин, линой кислота, пангам кислота, орат кислота, инозит, убихинон, витамин В
- В. Холин, витамин В, пиридоксин, пангам кислота, инозит
- С. Липой кислота, витамин РР, пангам кислота, ПАБК, линол кислота, витамин U
- Д. ПАБК, линол кислота, витамин U, пиридоксин, пангам кислота

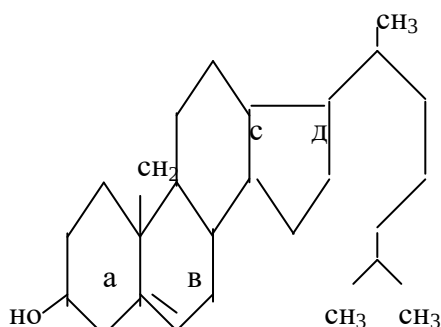
7. Каротиннинг қайси хосиласини ҳар молекуласидан икки молекула витамин А ҳосил бўлади?

- А. α -каротин
- В. γ -каротин
- С. β -каротин
- Д. β - ва γ -каротин

8. Қайси витамин етишмаслигидан «шапкўрлик» хасталиги келиб чиқади?

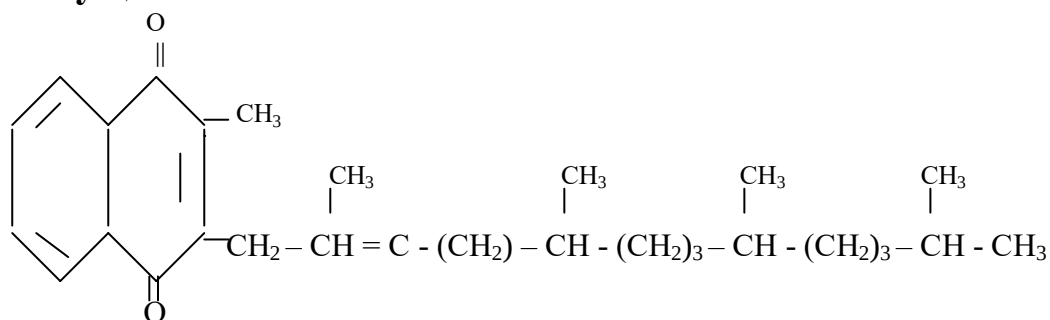
- А. Витамин В₂
- В. Витамин А
- С. Витамин Д
- Д. Витамин С

9. Бу қайси витамин?



- А. Витамин Д₂
- В. Витамин К
- С. Витамин А
- Д. Витамин С

10. Бу қайси витамин?



- А. Витамин С
- В. Витамин Д
- С. Витамин Р
- Д. Витамин К

11. Қайси витамин урчиш витамини ҳисобланади?

- А. Витамин К
- В. Витамин Е
- С. Витамин С
- Д. Витамин РР

12. «Бери-бери» касаллиги қайси витаминнинг етишмаслиги билан боғлиқ?

- А. Витамин А (ретинол)
- В. Витамин В₂ (рибофлавин)
- С. Витамин В₁ (тиамин)
- Д. Витамин РР (никотинамид)

13. Қонни ивишида иштирок этадиган витамин қайси?

- А. Витамин В₁₂
- В. Витамин РР
- С. Витамин К
- Д. Витамин Д

14. Қайси ёғ кислоталари витаминдай функцияларни бажаради?

- А. Линол, арахидон, линолен кислоталар.
- В. Пальметин, стеарин, линол кислоталар.
- С. Стеарин, линол, линоленат кислоталар.
- Д. Пальметин, арахидон, линол кислоталар.

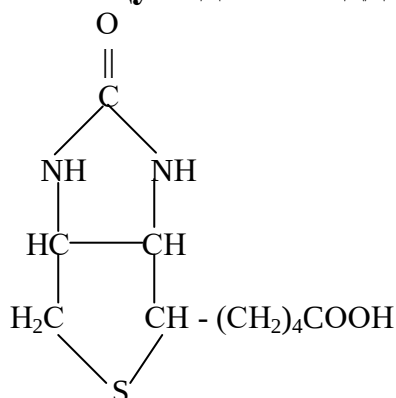
15. НАД⁺ ва НАДФ⁺ коферментларнинг таркибига қайси витамин киради?

- А. Витамин С
- В. Витамин В₆
- С. Витамин РР
- Д. Витамин Р

16. ФАД ва ФМН коферментлари таркибига қайси витамин киради?

- А. Витамин В₁ (тиамин)
- В. Витамин В₂ (рибофлавин)
- С. Витамин С (аскорбин кислота)
- Д. Витамин РР (никотинамид)

17. Қуйидаги модда нима?



- А. Пангам кислота (витамин В₁₅)
- В. Пантотен кислота (витамин В₃)
- С. Тиамин (витамин В₁)
- Д. Биотин (витамин Н)

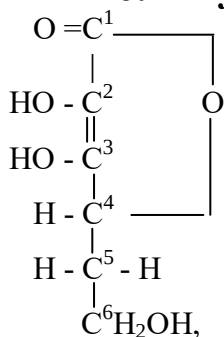
18. Танқислиги рахит касалини келтириб чиқарадиган витамин қайси?

- А. Витамин В₁₂ (кобаламин)
- В. Витамин А (ретинол)
- С. Витамин Н (биотин)
- Д. Витамин Д (эргокальциферол)

19. Птеридин, парааминобензой кислота ва глутамин кислотадан ташкил топган витамин қандай номланади?

- А. Аскорбин кислота (витамин С)
- В. Пангам кислота (витамин В₁₅)
- С. Биотин (витамин Н)
- Д. Фол кислота (витамин В_с)

20. Бу қайси витамин?



- А. Витамин С
- В. Витамин А
- С. Витамин К
- Д. Витамин Е

21. «Цинга» касаллиги қайси витамин етишмаса келиб чиқади?

- А. Витамин Д (эргокальциферол)
- В. Витамин С (аскорбин кислота)
- С. Витамин РР (никотин амид)
- Д. Витамин В₁ (тиамин)

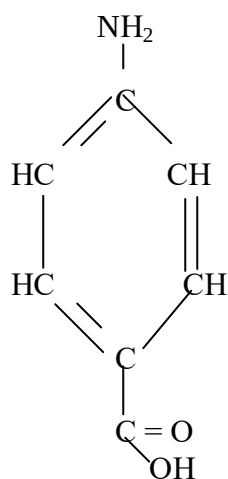
22. Қайси витаминсимон модда ва суьфаниламид препаратлари микробларнинг ўсиш ва ривожланишини бўғиб қўяди?

- А. Фол кислота
- В. Парааминобензой кислота
- С. Холин
- Д. Пантотен кислота

23. Антивитаминлар қандай моддалар?

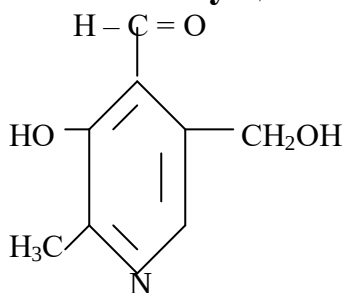
- А. Тузилиши жиҳатидан витаминларга ўхшаш, лекин уларга рақобатли таъсир кўрсатувчи ёки ўзлаштирилишини қийинлаштирувчи моддалар.
- В. Витаминларга ўхшаш тузилишга эга бўлган ва уларнинг сўрилиши ва ўзлаштирилишини енгиллаштирадиган моддалар.
- С. Витаминларга ўхшаш тузилишга эга бўлган ва уларнинг сўрилиши ва ўзлаштирилишини енгиллаштирадиган, ҳамда қийинлаштирадиган моддалар.
- Д. Тузилиши жиҳатидан фарқланадиган ва уларнинг таъсирига оид таъсир кўрсатадиган моддалар.

24. Бу қайси модда?



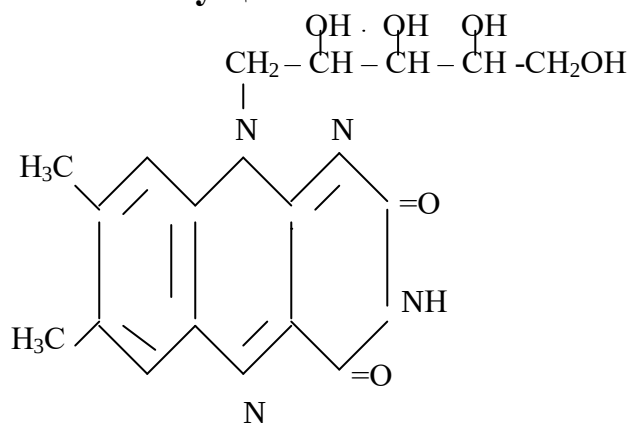
- А. Пантотен кислота
- В. Никотин амид кислота
- С. Парааминобензой кислота
- Д. Аскорбин кислота

25. Бу қайси модда?



- А. Витамин В₆ (пиридоксаль)
- В. Витамин В₂ (рибофлавин)
- С. Витамин А (ретинол)
- Д. Витамин В₁ (тиамин)

26. Бу қайси витамин?



- А. Витамин В₆ (пиридоксаль)
- В. Витамин В₂ (рибофлавин)
- С. Витамин А (ретинол)
- Д. Витамин С (аскорбин кислота)

27. Витамин К нинг антагонистлари қайси моддалар?

- А. Дикуморол, инозит
- В. Холин, дикумарол
- С. Инозит, салицил кислота
- Д. Дикумарол, салицил кислота

28. Витамин А кўриш самарасини келтириб чиқаришда қайси оқсил билан бирикади?

- А. Гистон
- В. Опсин
- С. Протамин
- Д. Альбумин

29. Витамин В₁₂ (кобаламин) таркибида қайси микроэлемент бор?

A. Fe

B. Си

C. Со

D. Mg

30. Кобаламин (витамин В₁₂) таркибида неча пиррол ҳалқа учрайди?

A. 6 та

B. 8 та

C. 4 та

D. 2 та

31. Одам организмнинг витамин С га бўлган бир кеча кундуздаги эҳтижи қанча?

A. 1,0-1,2 г.

B. 10-12 мг.

C. 100-120 мг.

D. 0,1-1,20 мкг.

32. Витамин Е етишмаса организмда қандай касаллик келиб чиқади?

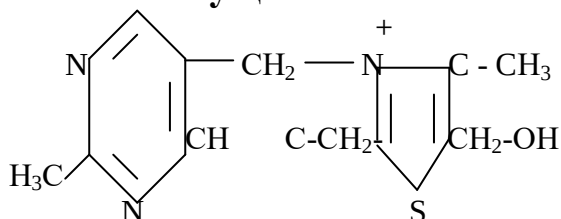
A. Иштаҳа йўқолиши

B. Тери касаллиги

C. Ақлий заифлик

D. Бепуштлик

33. Бу қайси витамин?



A. Витамин В₆ (пиридоксаль)

B. Витамин А (ретинол)

C. Витамин С (аскорбин кислота)

D. Витамин В₁ (тиамин)

34. Витаминларни биологик усулда ўрганишда қандай бирликлардан фойдаланилади?

A. Ҳамма бирликлардан фойдаланилади

B. «Чумчук», «Бақа» бирлиги

C. «Қарға», «Хўкиз» бирлиги

D. «Кафтар», «Каламуш» бирлиги

35. Витамин В₆ қайси шаклларда учрайди?

- А. Пиридоксин, пиридоксал, пиридоксамин
- В. Пиридоксил, пиридоксин кислота, пиридоксал
- С. Пиридоксаль фосфат, пиридоксин кислота, дипиридоксин
- Д. Пиридоксаламин, пиридоксал, пиридоксин кислота

36. Циклик спиртларни қайси вакили ўзини витамин омили сифатида намоён қилади?

- А. Этанол
- В. Инозит
- С. Пропанол
- Д. Учала спирт ҳам

37. Қайси витамин антианемик витамин дейилади?

- С. Витамин А
- В. Витамин Н
- С. Витамин В₁₂
- Д. Витамин Д

38. Холестерин ва 7-дегидрохолестеринлар нима таъсирида витамин Д га айтилади?

- А. Рентген нури таъсирида
- В. Ишқор таъсирида
- С. Кислота таъсирида
- Д. Қуёш нури таъсирида

39. Қайси гиповитаминозни даволашда дори-дармондан фойдаланишдан ташқари болаларни қуёшда сайир қилдириш тавсия қилинади?

- А. Гиповитаминоз С
- В. Гиповитаминоз Д
- С. Гиповитаминоз Е
- Д. Гиповитаминоз РР

40. Қайси витамин етишмаса кўз мугуз қавати юмшайди?

- А. Витамин А
- В. Витамин РР
- С. Витамин Д
- Д. Инозит

41. Витаминларга бўлган эҳтиёжни қандай бирликларда белгиланади?

- А. кг, мг, г
- В. х.б., г, кг
- С. мкг, мг, х.б.
- Д. х.б., кг, мг

42. Ёғда эрувчи витаминлар қаторини топинг.

А. Пангам кислота, В₁₂

В. В₂, А, Д, К

С. А, Д, К, Е

Д. РР, А, К, В₁₂

43. Сувда эрувчи витаминлар қаторини топинг.

А. В₁, В₂, В₆, В₁₂, РР, С

В. С, А, Е, К, В₁₂, РР

С. В₁, В₂, А, Е, К, В₆

Д. А, Е, К, В₆, В₁, В₂

44. Каротиннинг гидролизи натижасида нима ҳосил бўлади?

А. Пиридоксин

В. Ниацин

С. Тиамин

Д. Ретинол

45. α ва γ-каротинлардан нечта молекула Витамин А ҳосил бўлади?

А. –3 молекула

В. –2 молекула

С. –1 молекула

Д. –ҳосил бўлмайди

46. Витамин Д қайси ҳалқали бирикмани ҳосиласи?

А. Антрацен ва циклопентан

В. Фенантрен ва бензол

С. Циклопентанопергидрофенантрен

Д. Нафталин ва бензол

47. Витамин Д₂ ва Д₃ ни тўғри номларини топинг.

А. Эргокальциферол, фенантрен

В. Эргокальциферол, холекальциферол

С. Холекальциферол, антрацен

Д. 7-дегидрохолестрин, эргостерин

48. Рахит касаллигини олдини оладиган витаминни топинг.

А. Витамин Е

В. Витамин К

С. Витамин Д

Д. Витамин С

49. Урчиш витамини қайси?

- А. Витамин С
- В. Витамин К
- С. Витамин Д
- Д. Витамин Е

50. Номи тўғри ёзилган витаминлар қайси қаторда.

- А. В₁₂ (кобаламин), А (ретинол), В₁ (тиамин), В₂ (рибофлавин)
- В. В₁₂ (тиамин), А (рибофлавин), В₁ (кобалмин), В₂ (ретинол)
- С. В₁₂ (ретинол), А (кобалмин), В₁ (рибофлавин), В₂ (тиамин)
- Д. В₁₂ (тиамин), А (ретинол), В₁ (рибофлавин), В₂ (кобалмин)

51. Шу қаторда номлари ёзилган витаминлар қаторини топинг: токоферол, тиамин, рибофлавин, ретинол.

- А. В₁, В₂, А, Д
- В. Е, В₁, В₂, А
- С. Е, К, В₁₂, РР
- Д. А, Е, К, В₆

52. Таркибида Со элементи бўлган витамин қайси?

- А. Витамин К
- В. Витамин В₁₂
- С. Витамин Д
- Д. Витамин С

53. Витамин К₁, К₂ ва К₃ ларни номларига тегишли қаторини топинг.

- А. Салицил кислота, дикумарол, тиамин
- В. Филлохинон, викасол, дикумарол
- С. Филлохинон, менахинон, викасол
- Д. Дикумарол, филлохинон, ретинол

54. Витамин К нинг антивитаминлари қайси?

- А. Дикумарол, пантотен кислота
- В. Салицил кислота, бензой кислота
- С. Парааминобензой кислота, холин
- Д. Дикумарол, салицил кислота

55. Витаминсимон моддалар қаторига киритиладиган алмашинмайдиган ёғ кислоталари қаторини кўрсатинг.

- А. Лиол, лиолен, арахидон кислоталар
- В. Пальметин, лиол, арахидон кислоталар
- С. Стеарин, лиолен, лиол кислоталар
- Д. Миристин, арахидон, стеарин кислоталар

56. Витамин В₁ танқислигида пайдо бўладиган касалликни тўғри номлаш қаторини топинг.

- А. Верник симптоми, «Шапкўрлик», рахит
- В. Верник симптоми, цинга, рахит
- С. «Бери-бери», Верник симптоми, Вейс синдроми
- Д. Цинга, «Бери-бери», пеллагра

57. Витамин В₁ қайси циклик ҳалқалардан ташкил топган?

- А. Тиазол, циклобутан
- В. Тиазол, циклогексан
- С. Пиридин, циклопентан
- Д. Пиримидин, тиазол

58. Витамин В₂ ни тўғри номини топинг.

- А. Тиамин
- В. Рибофлавин
- С. Пиридоксин
- Д. Ретинол

59. Қайси қатордаги номланиш витамин В₆ га тўғри келади?

- А. Пиридоксальфосфат, рибофлавин, ретинол
- В. Тиамин, пиридоксин, пиридоксальфосфат
- С. Кобаламин, пиридоксамин, рибофлавин
- Д. Пиридоксин, пиридоксаль, пиридоксамин

60. Антианемик витамин қайси?

- А. Витамин Д
- В. Витамин В₂
- С. Витамин В₁₂
- Д. Витамин РР

Фойдаланилган адабиётлар руйхати

1. М.И.Смирнов «Витамины». М. 1974 г.
2. А.Ленинджер «Биохимия». М. 1974 г.
3. А.И.Колатилова «Витамины». М. 1976 г.
4. А.Уайт, Ф. Хендрлер, Э. Смит, Р. Хилл, И. Лемон «Основы биохимии». М. 1981 г. в 3 т.
5. П.И.Шилов «Основы клинической биохимии». М. 1974 г.
6. Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин «Биологическая химия». М. 1990 г.
7. В.С.Асатиани «Новые методы биохимической фотометрии». М. 1965 г.
8. Б.И.Збарский «Практикум по биол. химии». М. 1969 г.
9. О.И.Тарасенко «Руководство к практическим занятиям по биохимической химии». М. 1990 г.
10. И.С.Дроздов и др. «Практикум по биол. химии». М. 1970 г.
11. Ю.Б.Филиннович «Практикум по общей биохимии». М. 1990 г.
12. Ё.Х.Туракулов «Биохимия». Т. «Ўқитувчи». 1970 й.
13. Е.С.Савронов «Практикум по биохимии животных». М. 1967 г.
14. А.Қ.Қосимов ва бошқалар «Биохимиядан амалий машғулотлар», Т. «Ўқитувчи». 1989 й.
15. Биотехнология. (подред. А.А.Баева) «Наука». М. 1984 г.
16. М. Ҳасанов. «Ҳайвонлар биокимёси». Т. «Ўзбекистон». 1996 й.
17. М. Ҳасанов. «Ҳайвонлар биокимёси ҳамда физик ва коллоид химия асосларидан амалий машғулотлар». Т. «Меҳнат». 1992 й.
18. А.А. Амалеева, Н.А. Киреева. Витамины. Методические указания и лабораторно-практическим занятиям по биохимии. Уфа. РИО-БошГУ. 2004 й.
19. Ю.А. Овчинников. Биоорганическая химия. Москва. «Просвещение». 1987 й.
20. О.Д. Кушманова, Г.М. Ивченко. Руководство к практическим занятиям по биологической химии. М. Медицина. 1974 й.

М У Н Д А Р И Ж А

КИРИШ.....	3
1. ВИТАМИНЛАРНИ ЎРГАНИШ ТАРИХИ, АҲАМИЯТИ, ТАСНИФЛАНИШИ ВА НОМЛАНИШИ.	
Витаминларни ўрганиш тарихи.....	4
Витаминларнинг табиатда тарқалиши, аҳамияти ва уларнинг алмашинуви билан боғлиқ бўлган физиологик ҳолатлар.....	7
Витаминларнинг аниқлаш услублари.....	9
Витаминларнинг таснифланиши ва номланиши.....	11
2. ЁҒДА ЭРУВЧИ ВИТАМИНЛАР.	
Витамин А (ретинол, антиксерофталмик витамин).....	14
Тарихий маълумотлар	14
Кимёвий тузилиши, хоссалари, хиллари, провитаминлар.....	15
Авитаминоз ва гиповитаминоз.....	17
Биологик фаоллиги.....	18
Одамларнинг витамин А га бўлган эҳтиёжи ва унга бўлган талабнинг қондирилиши.....	20
Витамин Д (эргокальциферол, холекальциферол).....	21
Тарихий маълумотлар	21
Кимёвий тузилиши, хоссалари, хиллари, функциялари.....	22
Табиий манбалари ва унга бўлган эҳтиёж.....	24
Витамин Е (токоферол, урчиш витамини).....	27
Тарихий маълумотлар	27
Кимёвий тузилиши, хоссалари, хиллари, функциялари	27
Биологик аҳамияти, табиий манбалари ва унга бўлган эҳтиёж....	30
Витамин К (филлохинон, менахинон).....	31
Тарихий маълумотлар.....	31
Кимёвий тузилиши, хоссалари.....	32
Биологик аҳамияти.....	35
Витамин К нинг антивитаминлари. Табиатда тарқалиши ва унга бўлган эҳтиёж.....	34
Алмашинмайдиган (эссенциал) ёғ кислоталари.....	35
3. СУВДА ЭРУВЧИ ВИТАМИНЛАР.	
Витамин В ₁ (тиамин, антинеурит витамин).	
Тарихий маълумотлар.....	39
Кимёвий тузилиши, хоссалари.....	39
Авитаминоз ва гиповитаминоз. Биологик аҳамияти.....	41
Табиий манбалари ва унга бўлган эҳтиёж.....	43
Витамин В ₂ (рибофлавин, ўсиш витамини).	

Тарихий маълумотлар.....	44
Кимвий тузилиши, хоссалари ва функциялари.....	44
Биологик аҳамияти, табиатда тарқалиши ва унга бўлган эҳтиёж..	45
Витамин В ₆ (пиридоксин, пиридоксаль, пиридоксамин).	
Тарихий маълумотлар.....	47
Кимёвий тузилиши, хоссалари.....	47
Авитаминоз ва гиповитаминоз.....	48
Биологик аҳамияти.....	49
Табиатда тарқалиши ва одамнинг унга бўлган эҳтиёж.....	50
Витамин В ₁₂ (цианкобаламин, антианемик витамин).	
Тарихий маълумотлар.....	51
Кимёвий тузилиши, хоссалари.....	51
Биологик аҳамияти, табиатда тарқалиши ва унга бўлган эҳтиёж..	53
Витамин РР (никотин кислота, никотин амид, ниацин).	
Тарихий маълумотлар.....	55
Кимёвий тузилиши, хоссалари.....	55
Авитаминоз ва гиповитаминоз.....	56
Биологик аҳамияти, табиий манбалари ва унга бўлган эҳтиёж...	57
Биотин (ВитаминН).	
Тарихий маълумотлар.....	58
Кимёвий тузилиши, хоссалари.....	59
Биологик аҳамияти, табиий манбалари ва унга бўлган эҳтиёж...	61
Фол кислота (Витамин В _с , Витамин В _м).	
Тарихий маълумотлар.....	63
Кимёвий тузилиши, хоссалари.....	63
Биологик аҳамияти ва табиатда тарқалиши.....	64
Витамин Р (рутин, цитрин, ўтказувчанлик витамин).	
Тарихий маълумотлар.....	65
Кимёвий тузилиши, хиллари.....	66
Биологик аҳамияти ва табиий манбалари.....	70
Пантотен кислота (витамин В ₃).	
Тарихий маълумотлар.....	70
Кимёвий тузилиши, хоссалари. Гиповитаминоз ва авитаминоз.....	71
Биологик аҳамияти ва табиий манбалари.....	72
Витамин С (Аскорбин кислота, антискорбут, антицинга витамини).	
Тарихий маълумотлар.....	73
Кимёвий тузилиши хоссалари. Авитаминоз ва гиповитаминоз.....	73

Биологик аҳамияти, табиий манбалари ва унга бўлган эҳтиёж.....	76
4. ВИТАМИНСИМОН МОДДАЛАР.	
Парааминобензой кислота (ПАБК) нинг тузилиши, хоссалари, биологик аҳамияти, манбалари.....	81
Витамин В ₁₅ (Пангам кислота) нинг тузилиши, хоссалари, биологик аҳамияти.....	82
Витамин В ₁₃ (Орот кислота) нинг тузилиши, хоссалари, биологик аҳамияти.....	83
Инозит (витамин В ₈) тузилиши, хоссалари, биологик аҳамияти.....	84
Коэнзим Q (витамин Q, убихинон) тузилиши, хоссалари биологик аҳамияти.....	85
Витамин U (метил метионин) тузилиши, хоссалари биологик аҳамияти, манбалари	88
Липой кислота (витамин N) тузилиши, хоссалари биологик аҳамияти.....	88
Холин (витамин В ₄) тузилиши, хоссалари биологик аҳамияти, табиий манбалари.....	89
5. АНТИВИТАМИНЛАР, ТУЗИЛИШИ ВА ХОССАЛАРИ.....	92
6. ВИТАМИНЛАРНИ САНОАТ МИҚЁСИДА ИШЛАБ ЧИҚАРИШНИНГ БИОЛОГИК АСОСЛАРИ.....	93
7. УМУМИЙ МУЛОҲАЗАЛАР.	
Витаминларнинг айрим хоссалари ва эҳтиёж меъёрлари.....	96
Кофактор ва кофермент функциясини бажарувчи витаминлар	99
Озиқ-овқат таркибидаги витаминларнинг биофаоллигини сақлашга оид тавсиялар.....	105
8. МУҚАДДИМА.....	107
«ВИТАМИНЛАР ВА УЛАРНИНГ АҲАМИЯТИ» ФАНИ БЎЙИЧА ТЕСТ САВОЛЛАРИ.....	109
Фойдаланган адабиётлар руйхати.....	120