

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI**

**Organik kimyo kafedrası**

**“QUYI MOLEKULYAR  
BIOREGULYATORLAR  
KIMYOSI”**

fanidan

**O' Q U V – U S L U B I Y  
M A J M U A**



**Bilim sohasi: 500000 Tabiiy fanlar. Matematika va statistika**  
**Ta'lim sohasi: 530000 Fizika va tabiiy fanlar**  
**Magist ta'lim yo'nalishi: 70530101 Kimyo (Fan yo`nalishi bo`yicha)**

**Namangan-2023**

O'quv uslubiy majmua Namangan davlat universiteti Kengashininig 2023 yil 11-iyuldagi 12-sonli yig'ilishi bilan tasdiqlangan fan dasturi asosida ishlab chiqilgan.

**Tuzuvchi:**

**G'.O.Mamajanov**, NamDU, texnika fanlari falsafa doktori, dotsent.

**Taqrizchilar:**

**R.S.Dehqatov**, NamDU, kimyo fanlari nomzodi, dotsent.

**S.B.Mamajanov**, NamDU, Kimyo kafedrasi katta o'qituvchisi.

O'quv uslubiy majmua Namangan davlat universiteti Kengashininig 2023 yil 11-iyuldagi 12-sonli yig'ilishida ko'rib chiqilgan va foydalanishga tavsiya etilgan.

## MUNDARIJA

<b>№</b>		<b>bet</b>
<b>1</b>	<b>O'quv materiallar.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Ma'ruzalar matni.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Laboratoriya mashg'ulotlari.....</b>	<b>79</b>
<b>4</b>	<b>Seminar mashg'ulotlari.....</b>	<b>82</b>
<b>5</b>	<b>Amaliy mashg'ulotlari.....</b>	<b>91</b>
<b>6</b>	<b>Mustaqil ta'lim mashg'ulotlari.....</b>	<b>105</b>
<b>7</b>	<b>Glossariy.....</b>	<b>106</b>
<b>8</b>	<b>Ilovalar.....</b>	<b>107</b>
<b>9</b>	<b>Fan dasturi.....</b>	<b>107</b>
<b>10</b>	<b>Ishchi fan dasturi.....</b>	<b>113</b>
<b>11</b>	<b>Tarqatma materiallar.....</b>	<b>122</b>
<b>12</b>	<b>Testlar.....</b>	<b>125</b>



# O'QUV MATERIALLAR

## MA'RUZALAR MATNI

### MA'RUZA № 1

#### KICHIK MOLEKULALI BIOREGULYATORLAR KIMYOSI FANIGA KIRISH.

##### REJA:

1. Kirish.
2. Kichik molekulali tabiiy birikmalar sohasidagi yutuqlar.
3. Kichik molekulali tabiiy birikmalarning organizmdagi roli va ahamiyati.

Qadim zamondan insoniyat keng tarqalgan o`simliklardan shifobaxsh dori vositasi sifatida foydalanib keladi. Shifobaxsh giyohlardan dori-darmon sifatida foydalanish juda ham qadimiy bo`lib, uning ildizi insonning shakllanish davrlaridan boshlanadi. Inson yashash va hayot kechirish uchun yon atrofdagi turli-tuman o`simliklarning maysalari, novdalari, barglari, mevalari, urug`lari, piyozlari, tuganaklari, ildizlari hamda ildizpoyalari oziq – ovqat o`rnida foydalangan va ulardan har xil maqsadlarda bahramand bo`lgan.

Insonlar o`zlarining kundalik hayot kechirish paytlarida har xil hodisalarga to`g`ri kelganlar, o`simliklarning achchiq yoki chuchukligi, nordon yoki tatimsizligi, zararli yoki zararsizligini bilib olganlar. Natijada o`simliklarning dori – darmonlik xususiyatlariga e`tibor bera boshlaganlar. Ulardan surgu yoki ich ketishni to`xtatishda dori-darmon sifatida foydalanganlar, yaralarni davolaganlar. Shu tariqa asta sekin o`simliklarning dori-darmonlik xususiyati to`g`risida ma`lumotlar to`plangan. Ayniqsa qadimiy Yunoniston, Xitoy, Arabiston, O`rta Osiyo hamda G`arbiy Evropa mamlakatlari xalqlarining shifobaxsh o`simliklardan dori-darmon o`rnida foydalanishining tarixi juda katta merosga egadir.

Dorivor o`simliklar haqidagi barcha ma`lumotlar avloddan avlodga, qabiladan qabilaga faqat og`zaki tarqalgan. Davlatlar o`rtasida savdo-sotiqning yo`lga qo`yilishi ular o`rtasida asta-sekin dorivor o`simliklar bilan ham savdo qilishni yuzaga keltirdi.

Mana shunday qilib sekin – asta dori vositalari yaratilgan. Sharqiy Osiyo xalqlari og`riq qolidirish uchun, ochlikni engish uchun, chidamli bo`lish uchun choy o`simligini ko`p ishlatishgan, afrikaliklar kofe va kola yong`og`idan, Markaziy Amerikaliklar mate bargidan, Amazonka xindulari guaran o`simliklaridan keng foydalanishgan. Ushbu barcha o`simliklar asosida kofein alkaloidi borligi aniqlangan. Afrika aholisi kusso gulini, osiyoliklar kamal o`simligini, shimol ahli esa paporotnik

ildiz poyasini ishlatishgan. Bularning hammasining asosida taʼsir qiluvchi moddasi bitta sinfdan boʻlib chiqdi.

Koʻp yillar mobaynida odamlarning kuzatuvchanligi, yuqori ong va zakovati oqibatida sekin – asta dori – darmonlar yaratila boshlangan. Əramizdan ancha avval Yaqin Sharq xalqlari boʻlmish shummeriylar, assiriyaliklar, babilliklar dorivor oʻsimliklar haqida katta bilimga ega boʻlganlar. Ayniqsa, yunonlar dorivor oʻsimliklar borasida juda koʻp maʼlumot toʻplaganlar. Buqrot (Gippokrat), Arastu (Aristotel) va ularning shogirdlari Teofrast va Dioskoridlar oʻz davrlarining dunyoga mashhur tabibu-xakimlari boʻlishgan.

Qadimgi Rimda Galen va Pliniy dori darmon yaratishda katta ishlarni amalga oshirishgan. Galen (melodiy 130 yilda tugʻilgan) tibbiyot sohasiga oid bir necha kitob yozgan. U asarlarida dorivor oʻsimliklardan olingan 304 ta, hayvonlardan olingan 80 ta mineral moddalardan olingan 60 ta dorilarga taʼrif beradi. Bu dorilar hozir ham “Galen preparatlari” nomi bilan mashhur va keng foydalaniladi. Oʻsimliklardan dori – darmon tayyorlash qadim Hindiston, Tibet, Xitoy va Yaponiyalarda ham juda qadimdan maʼlum va keng rivojlangan. Ularda mingdar ortiq dorivor oʻsimliklar foydalanilgan.

Oʻz davrining mashhur tabiblari boʻlmish buxorolik Abu Ali ibn Sino, eronlik Abu Mansur Muvafaq, xorazmlik Abu Abdulloh, Muhammad ibn Muso Al-Xorazmiy, Abu Bakr Muhammad ibn Zakariya ar-Roziy, Abu Rayhon Muhamad ibn Ahmad al-Beruniy, arab Muhammadxon oʻgʻli Abdulgʻozixon, ibn Battar va boshqalarni butun dunyo tanigan.

Abu Ali ibn Sino 1020 yilda 5 jildlik "Tib qonunlari" kitobini yozgan. Unda 811 ta oʻsimlik dori sifatida ishlatilgan. Bu kitob XVI asrgacha lotin tiliga oʻgirilib 16 marta chop etilgan va Evropa vrachlari uchun ham asosiy qoʻllanma boʻlib kelgan. U hozirgi kunda ham oʻz qimmatini yoʻqotmagan.

Oʻsimliklardan alkaloidlarni ajratib olib ularni tibbiyotada qoʻllash ishlarini olib borgan A.P.Orexov, S.Yu.Yunusov, O.S.Sodiqov va boshqalar oʻziga hos maktab yaratib olamshumul ishlarni amalgam oshirdilar. 1944 yilda Oʻsimlik moddalari kimyosi ilmiy tadqiqot instituti ochildi, unga S.Yu.Yunusov rahbarlik qildi. 1946 yilda ToshDU (hozirgi OʻzMU) kimyo fakultetida tabiiy birikmalar kimyosi kafedrasiga asos solindi va unga akademik O.S.Sodiqov rahbarlik qildi.

Oʻzbekistonda nafaqat yurtimizda, sobiq Ittifoqda, balki chet ellarda nomlari maʼlum boʻlgan bir qator olimlar ushbu soha boʻyicha samarali tadqiqotlar olib borganlar. S.Yu.Yunusov, O.S.Sodiqov, N.K.Abubakirov, P.Yu.Yoʻldoshev, X.A.Abduazimov, A.Saidxodjeyev, V.Malikov, X.A.Aslanov, R.L.Xazanovich, I.I.Granitov, I.P.Sukervanik, I.K.Komilov, M.Y.Sultonov, U.B.Zokirov, S.S.Sahobiddinov va boshqalar shular jumlasidandir. Rossiyada ham bu soha

bo'yicha tadqiqot qilgan F.A.Satsiperov, A.F.Gammerman, I.A.Muravyevlarning xizmatlari beqiyos.

Ma'lumki, kichik molekulyar tabiiy birikmalar xalq xo'jaligida katta ahamiyatga ega. Ushbu birikmalar farmasevtika, oziq-ovqat, parfyumeriya sanoatlarida va qishloq xo'jaligida o'simlik va hayvon organizmida uchraydigan turli kasalliklarga qarshi dorivor vositalar, biologik qo'shimchalar, biostimulyator, biomembrana, lipidlar va hidli moddalar sifatida keng qo'llaniladi. Bir so'z bilan aytganda, kichik molekulyar tabiiy birikmalar - inson, hayvon va mikroorganizmlarda turli funktsiyalarni bajaruvchi fiziologik faol moddalardir. Ularga alkaloidlar, vitaminlar, terpenoidlar, flavonoidlar, antibiotiklar, steroidlar kiradi.

Bunday bitta guruxga bu moddalarni yig'ish asosan ularning past molekulyar og'irlikka egaligiga asoslangan. Boshqacha so'z bilan, ularning biopolemerlardan oqsillardan, nuklein kislotalar, polisaxaridlar farqiga asoslangan, lekin haqiqatda bu gurux moddalari orasida aniq kimyoviy va biologik nuqtai nazarda farqlash amalda mumkin emas. Lekin tarixiy yondoshlaganda, hamda qo'llanilgan uslubiy yaqinlashish bunday farqlanish to'g'riligi va kerak bo'lganini tasdiqlaydi. Haqiqatda kichik molekulyar tabiiy birikmalar kimyosining birinchi obektlari flavonoidlar, alkaloidlar, vitaminlar, terpenoidlar va ularga yaqin birikmalar bo'lgan. Biopolimerlar bilan oxirgi o'n yillarda ishlar olib borilmoqda va bunda yangi yondoshish talab bo'lgan va fizik-kimyoviy biologiya yo'nalishi rivojlangan.

**Alkaloidlar** - o'simliklarda uchraydigan, organizmlarga yaqqol fiziologik ta'sir ko'rsatuvchi azot tutuvchi geterotsiklik asoslar hisoblanadi. Ularning ko'pchiligi katta dozada kuchli zaharli, kichik dozada esa dorivor moddalardir. Ular xalqalari hamda o'simlik turiga qarab ham tavsiflanadi. Tamaki bargida 8% gacha nikotin bor. U kuchli zaharli modda, bir necha milligrammi og'ir zaharlanishga olib keladi. 40 mg odamni halokatga olib keladi. U qishloq xo'jaligida insektitsid sifatida ishlatiladi. Oksidlanganda nikotin kislotasiga aylanadi. Алкалоидлардан морфин, папа-верин, хинин, кофеин, кодеин каби турли хил дорн-дармонлар ншлаб чиқаришда хом ашё вазифасини ўтайди.

**Flavonoidlar** organik moddalarning geterosiklik birikmalaridan tashkil topgan bo'lib. o'simlik organlarida asosan sariq bo'yoq (pigment) holida uchraydi, ba'zan glikozidlar, glyukoza, ramnoza, galaktoza va boshqa qand moddalari ko'rinishida bo'ladi. Ular spazmologik (siqilish) va balg'am ko'chiruv (tashlatuv)chi ta'sirga ega, yallig'lanish hamda o'n ikkinchi barmoqli ichak jarohatlarini davolashda yuqori samara beradi. Ayrim flavonoidlar rutin va kvartsetinlar kapillyar tomirlarni mustaxkamlash hamda qon tomir devorchalarini zichlantirish qobiliyatiga ega bo'ladi.

**Glikozidlar** o'simlik organlarida eng ko'p to'planadigan, juda ham murakkab tuzilishga ega bo'lgan moddalardan tashkil topgan. Ular namlik va fermentlar

ta'sirida ikkiga parchalanadi, ya'ni qandli glikozid va qandsiz - aglikon komponentlarga bo'linadi.

Glikozidlar inson organizmiga ta'sir etish xususiyatiga qarab yurak-qon tomir sistemasiga ta'sir etuvchi, terlatuvchi, achchiq, saponinli glikozidlar va antraglikozidlarga bo'linadi. Yurak-qon tomir sistemasiga ta'sir etuvchi glikozidlar boshqa moddalardan farqli o'laroq ta'sirini to'g'ridan to'g'ri yurakka o'tkazadn. Achchiq glikozidlar esa oshqozon-ichak yo'llarining ish qobiliyatini oshiradi, ishtahani ochadi hamda ovqat hazm bo'lishini yaxshilaydi. Ulardan tayyorlangan dori-darmonlar bilan ateroskleroz (diospeniya) xastaliklarini da-volaydilar. Shuningdek, quvvatlantiradigan, shamollashning oldini oladigan, garmonal, neyrotrop hamda gona-dotrop ta'sir etish qobiliyatiga egadir. Bulardan tashqari, bu dori-darmonlar surgi hamda siydik haydovchi vosita sifatida ishlatiladi..

**Vitaminlar** murakkab organik birikmalardan hosil bo'lib, o'simliklarning barcha organlarida saqlanadi. Vitaminlar lotin harflari va sonlar bilan belgilanadi. Ular tashqi muhit ta'siriga juda chidamsiz bo'lib, tez buziladi, parchalanadi hamda o'zining foydali xususiyatlarini yo'qotadi. Masalan C, P, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, PP, H va boshqa pontotent vitaminlar qaynagan suvda tez parchalanadi hamda shifobaxshlik xususiyatini yo'qotadi.

A, K, D. E vitaminlari qaynagan suvda tez parchalanmaydi yoki buzilmaydi, ammo yog'larda parchalanadi, ta'sir quvvatini yo'qotadi.

C, B, A vitaminlari kislorod ta'sirida buziladi, B<sub>2</sub> vitamini esa ta'sirga chidamliroqdir.

Vitaminlar inson to'qimalari uchun doimiy va zarur komponentslardan hisoblanib, modda almashinuvi jarayonida faol ishtirok etadi. Inson organizmini turli kasalliklardan himoya qilish qobiliyatini oshiradi. Vitaminlar fermentlarning prostetik qismi-kofermentlar tarkibiga kiradi va moddalar almashinuvida ishtirok etadi. Bir qator vitaminlar boshqaruvchi funktsiyaga ega, ular membrana o'tkazuvchanligini rostlab turadi. Shuning uchun vitaminlar bo'lmasa, organizmda metabolik jarayonlar buzilib, hayot normal kechishi mumkin emas. Qon tomirlarining devorchalarida xolesterin to'planishiga yo'l qo'ymaydi. Qon tarkibini doimiy saqlab turishda muhim ahamiyat kasb etadi. Inson organizmida vitaminlar etishmasa, turli xil vitaminoz kasalliklari vujudga keladi.

**Bo'yoq moddalar.** O'simlik organlari turli pigmentlarni, ya'ni bo'yoqlarni saqlaydi. Ularga xlorofil, flavonoid, antotsian. karotinoid va boshqalar kiradi.

*Xlorofil yashil* bo'yoq bo'lib, o'simlik organlarining yashil qismlarida uchraydi. Bu moddalar xlorofil "A" hamda xlorofil "B" ga bo'linadi. Xlorofil suvda parchalanmaydi, ammo yog'da parchalanadi.

*Antotsianlar* biiafsha rangdan tortib, to qizil ranggacha bo'yoq ko'rinishini beradi. Antotsianlar flavonli glikozidlar hisoblanadi gidrolizlanib, qand hamda



aglikon-antotsianidiga parchalanadi. Antotsianlar suvda yaxshi eriydi, qizdirilsa yoki qaynatilsa tez buziladi, ya'ni rangi hamda xususiyatini yo'qotadi.

Antotsianlar o'simliklarning guli, mevasi hamda urug'larida ko'proq bo'ladi. Ilmiy meditsinada *kvertsetin* va *rutin* moddalaridan tayyorlanadigan dori-darmonlar ko'proq qo'llaniladi. Ular yurak-tomir, qon ketish, oshqozon yarasi, qon bosimi oshishi kabi xastaliklarga qarshi ishlatiladi.

**Efir moylari** yalpiz, tog'rayhon, kiyiko't, limono't, evkalipt, lavr va boshqa bir qancha o'simliklarning asosan barglarida, atirgul, itburun, ra'no, mavrak, marjongul, jasminlarning gullarida, terak, qayin daraxtlarining kurtaklarida, zira, qorazira, yovvoyi sabzi, achchiq bodomlarning urug' va danaklarida, limon, mandarinlarning meva po'stida, andiz, qoraandiz, gulsavsarning ildizlarida to'planadi.

Ilmiy tabobatda qorazira, yalpiz, sitrus, evkalipt, lavr kabi o'simliklardan olinadigan dori-darmonlar bilan turli xastaliklarni davolaydilar. Ayniqsa, ular og'riqni qoldirish, asab sistemasini tinchlantirish, oshqozon ichak faoliyatini yaxshilashda keng ishlatiladi. Ba'zi efir moylari asosida tayyorlangan dori-darmonlar balg'am tashlatuvchi, antiseptic, bakteriosidlik xususiyatlariga ega bo'lsa, ayrim turlari (yalpiz) inson organizmini sovutadi, tinchlantiradi. Kamfora moyida esa nafas olish hamda yurak ish faoliyatini qo'zg'atuvchanlik ta'sir kuchi mavjud.

Tabiiy birikmalarning eksperimental metodologiyasi organik kimyonikidan farq qiladi. Masalan: organik kimyoda eksperiment nimadan boshlanadi? Birlamchi reaksiyaga kirishuvchi moddalardan boshlanadi. Tabiiy birikmalar kimyosida esa xomashyodan boshlanadi.

Avvalam bor, xomashyo aniqlanadi ya'ni o'simlik, so'ng bu xomashyo yig'iladi, soyada quritiladi, ma'lum darajada maydalanadi. So'ngra maydalangan yig'indi turli erituvchilar yordamida bosqichma-bosqich yoki umumiy ekstraktsiya qilinadi. Ekstragentlar birlashtiriladi, erituvchi haydaladi (oddiy yoki vakuum ostida, harorat beriladi yoki berilmaydi). Ekstragentlarni haydash natijasida bir qancha moddalar yig'indisi olinadi. Yupqa qatlamli xromatografiya (YuQX) yordamida moddalar aniqlanadi. Ularni individual holatda olish uchun turli xil ekstraktsiya, qayta kristallash, hosila olish va vakuum ostida haydab tozalash hamda ustunli xromatografiya usullari qo'llaniladi. Yig'indi, individual va ma'lum birikmalarga bo'linadi. Ma'lum moddalar guvoh moddalar bilan aniqlanadi, spektrlari olinadi, taqqoslanadi (IQ, YaMR, UB, Mass-spektr). IQ, YaMR, UB, Mass-spektrlarni o'rganish natijasida noma'lum bo'lgan moddaning tuzilishi aniqlanadi. Hozirgi kunda qisman kimyoviy yo'l bilan (turli hosilalarini olish, modifikatsiya qilish) ham tuzilishi aniqlanadi. So'ngra tuzilishi aniqlangan birikmaning biologik faolligi o'rganiladi va tibbiyot yoki qishloq xo'jaligi uchun foydali bo'lgan mahsulot yaratiladi.

Inson va hayvonlar organizmida ro'y beradigan turli kasalliklarni davolashda ishlatiladigan dori-darmonlar ichida shifobaxsh o'simliklardan tayyorlanayotgan dorilar salmoqli o'rin tutadi va farmatsevtika sanoatida asosiy xom ashyo manbai hisoblanadi. O'rta Osiyo o'simliklari olamida dorivor o'simliklarning 500 turi xalq tabobatida turli kasalliklarni davolashda foydalaniladi.

O'simlik organizmi juda murakkab bo'lib, uning tarkibida turli organik va mineral birikmalar bo'ladi. Albatta, ularning hammasi ham kasalliklarni davolash xususiyatiga ega emas. O'simliklarning shifobaxsh bo'lishi ular tarkibidagi kimyoviy moddalarning turli tumanligiga va shu moddalarning inson va hayvon organizmidagi kasallik tug'diruvchi manbalarga ta'sir etish samaradorligiga bog'likdir. O'simliklardan tayyorlangan vositalar ta'sir etish xarakteriga qarab, tinchlantiradigan, uxlatadigan, og'riq qoldiradigan, qon ketishini to'xtatadigan, quvvatlantiradigan, yaralarni bitiradigan, mikroblarga qarshilik kqrsatadigan, antibiotik singari guruhlarga bo'linadi.

Dorivor o'simliklar tarkibida biologik faol moddalar - uglevodlar, oqsillar, organik kislotalar, efir moylari, alkaloidlar, vitaminlar bilan bir qatorda fenol birikmalar ham mavjud bo'lib, ular terapevtik ahamiyatga ega.

Xalq tabobatida o't haydovchi, o'smalarga qarshilik ko'rsatuvchi, yurak-qon tomirlarini kengaytiruvchi, antiseptik, mikroblarga qarshilik ko'rsatuvchi, yaralarni bitiruvchi, quvvatlantiruvchi sifatida qo'llanuvchi o'simliklarda asosiy ta'sir etuvchi moddalar fenol birikmalar hissasiga to'g'ri keladi.

## MA'RUZA № 2

### POLIFENOLLAR

#### REJA:

- 1. O'simliklardagi polifenollar, ularning ahamiyati**
- 2. Polifenollarni ajratib olish usullari.**
- 3. C<sub>6</sub>-C<sub>1</sub> polifenol birikmalar ajratib olish usullari,**
- 4. Polifenollarning kimyoviy xossalari**

Polifenollar - bu o'simliklarda mavjud bo'lgan organik kimyoviy moddalar. Ushbu guruhga tegishli ko'plab aralashmalar kuchli antioksidant ta'sirga ega.

Tabiatda polifenollar o'simliklar uchun hasharotlar, zamburug'lar va viruslardan himoya qilish uchun zarurdir.

Polifenollar nima

Polifenollar - bu inson salomatligiga foydali ta'sir ko'rsatadigan antioksidantlardir. Bular organik birikmalar bo'lib, ularni uchta asosiy guruhga bo'lish mumkin:

1. Fenolik kislotalar (kislotalar: safro kislotasi, ellagin kislotasi, salitsil kislotasi, gidroksibenzoy, xlorogen).

2. Flavonoidlar (bioflavonoidlar) quyidagilarga bo'linadi.

- leykantansyanidinlar (leykosyanidin, leykodelfinidin, leykopelargonidin);

Katexinlar;

- flavononlar;

- flavononollar;

- antosiyaninlar va antosiyanidinlar;

- auronlar;

- bo'ronlar;

- digidrokalskonlar;

- flavonollar;

- izoflavonlar.

3. Boshqa fenolik birikmalar (taninlar, kapsaitsin).

Flavonoidlar va boshqa polifenollar bir necha bor ko'plab tadqiqotlar mavzusi bo'lgan. Ammo polifenollar ta'sirining o'ziga xos mexanizmini to'liq aniqlash hali ham mumkin emas. Biroq, bir qator tadqiqotlar ushbu organik birikmalarning sog'liq uchun foydali ta'sirini tasdiqladi.

O'simliklarda bir yoki bir necha fenol qoldiqlarini tutgan minglab birikmalar sintez qilinadi. Fotosintez jarayonida o'simlik tomonidan o'zlashtiriladigan uglerodning 2 % foizi fenol birikmalarga aylanadi. Kichik molekulali tabiiy birikmalar orasida fenol birikmalar katta ahamiyatga ega. Bu birikmalar uglerod skletidagi atomlar soniga qarab quyidagi asosiy sinflarga bo'linadi:

$C_6$ -fenollar:

$C_6-C_1$ -fenolokislotalar yoki oksibenzoy kislotalar;

$C_6-C_2$ -atsetofenonlar, fenilsirka kislotalar;

$C_6-C_3$ -oksidolchin kislotalar, fenilprorenlar, kumarinlar, xromonlar;

$C_6-C_4$ -naftaxinonlar;

$(C_6-C_3)_2$ -lignanlar va neolignanlar;

$C_6-C_1-C_6$ -ksantonlar;

$C_6-C_2-C_6$ -antraxinonlar, stil'benlar;

$C_6-C_3-C_6$ -flavonoidlar va izoflavonoidlar;

$(C_1-C_3-C_6)_n$ -kondensirlangan tanninlar.

Ko'pchilik aromatik tabiiy birikmalar tarkibida fenol guruxlari mavjuddir. Benzol qatoridagi fenol funksiyali moddalar naftalin va antratsen moddalarga

qaraganda ko'proqdir. Shu sababli ular: fenollarga-faqat gidroksil karborsifunksiyali moddalar; aromatik piran qatori moddalarga-  $\alpha$ -pironlar,  $\gamma$ -pironlar, piriliy tuzlariga; benzol, naftalin va antratsen qatoridagi xinonlarga ya'ni fenol guruhli moddalarga bo'linadi. Hozirgi vaqtda fenolli birikmalar faqat o'simliklarda uchramay mikroorganizmlarda, qo'ziqorinlarda va dengiz hayvonlarida uchraydi.

Oddiy fenollar tabiatda ozroq, ko'proq gidroxinon, katenol va ularning hosilalari uchraydi:

### **Gidroxinon katexol urushnol**

Fenol birikmalari, ayniqsa degidroksi hosilalari oson oksidlanishi sababli ular o'simliklarga glikozidlar shaklida yoki alkallangan holatda uchraydi. Muhim hosilalaridan biri bu tokoferollardir ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ -) -vitamin E, ular antoksidant xususiyatini hayvon va odam xujayralarida namoyon qiladi:

Aromatik karbon kislotalar benzoy kislotasi klyukva va brusnika mevalarida uchrashi sababli ular yavshi saqlanadi.

O'simliklarda mono-, di- va trigidroksibenzoy kislotalari uchraydi, ko'plari biosintetik jarayonlarda oraliq modda hisoblanadi. Gidroksifenilsirka kislota kamroq tarqalgan, korichniy kislota ko'proq o'simliklarda aromatic kislorod tutgan moddalar biosintezida qo'llaniladi. Ko'pincha efir moylarida oksikislotalar metal efiri shaklida, hamda karboksil gurux hosilalari sifatida hamda qaytarilib aldegid va spirt hosilalari sifatida uchraydi

Fenol va fenolokislotalar o'simliklarda oksidlanib xinonga xos moddalarga aylanadi. Bu reaksiya radikal mexanizmda boradi va erkin-radikal zarrachalarni, ayniqsa kislorodni ushlab qoladi, gidroksil guruxdagi vodorodni berib barqaror fenol radikali hosil qiladi u esa zanjirli radikal reaksiyani antioksidant va uchiruvchi shaklida to'xtadi. Fenol tabiiy maxsulotlar oksidlanib orto- va para- xinonlarga ayladilar

Fenil radikali benzol xalqasidagi uglerod atomining radikaliga aylanishi mumkin u esa oksidlanib birikishi yoki oksidlanib kondensatsiyalanib melaminlarga aylanadi

Fenolokislotalar hisobida taninlar hosil bo'ladi, ular asosan gall kislotasidan: oksidlanib dimerlanish va eterifikatsiyalanish orqali hosil bo'ladilar. Shu sababli ular gidrolizlanadigan taninlarga-murakkab gall kislota efirlariga va uglevodlarga va kondensirlangan taninlarga, gidrolizlanmaydiganlarga taqsimlanadi

Gall kislotasi ikki xildagi oligomer shaklida uchraydi; dimerlar (yoki tetramerlar) fenil xalqalari orasida C-C bog'li (ellag kislotasi, geksagidroksifen kislotasi va boshqalar), dimerlar va trimerlar murakkab efir bog'lar fragmentlar orasida bo'ladi (trigall kislotalari). Gall kislotalar o'z navbatida gidrolizlanadigan (murakkab efirlar) va gidrolizlanmaydigan (difenil hosilalariga) bo'linadi. Ular

uglevodlar bilan gidrolizlanuvchi taninlar hosil qiladi, chunki suvli muhitda kislota, ishqor ta'sirida yoki fermentative katalizda uglevodlar va fenoloksikislotalarga parchalanadilar. Bunday efirlarga monosaxaridlar efirlari (ko'pincha glyukozali) gall yoki trigall kislota bilan bog'langani kiradi. Ellag kislota bilan kondensirlangan gall kislotalari u gidrolizlanuvchi va gidrolizlanmaydigan fragmentli ikkilamchi birikmalardir. To'la gidrolizlanmaydigan tanninlarda gall kislotasi bo'lmasdan flavonollar-piron strukturali moddalar hisoblanadi.

Tanninlar akatsiya yoki dub, kashtan po'stlog'idan va boshqa o'simliklardan olinadi. Ular choy tarkibida uchraydi. Bu moddalar patogen mikroblarga nisbatan antioksidant hamda oshlovchi xususiyatlarga ega. Taninlar ko'pgina fermentlarni inaktivlaydi.

Taninlar terini oshlash xususiyatiga ega hamda pro-pigmentlar hisoblanadi, havo kislorodi va oksidlovchilar ta'sirida barqaror qora ranglar hosil qiladi.

Lignan va ligninlar konferil spirtiga o'xshash moddalarning dimerlanishi va polimerlanishi hisobida hosil bo'ladi. Lignanlar va fenilpropan dimerlari bo'lib C6-C3 birliklari o'zaro C-C bilan o'rtadagi uglerod yon C3-zanjirlari orqali bog'langandir. Asosiy o'zaro farqi bu "bosh va dum" yoki "dum va dum" bog'lanishdir,  $\gamma$ -uglerod atomlarining oksidlanish darajasi nva b.q. lardir. O'simlikning hamma organlarida to'planadilar, efir moylari, smolalarda erigan holda uchraydi, ko'proq sosna, zirk, murakabguldoshlar, araliylilarda uchraydi.

Ligninlar C6-C3 fenilpropan bloklari konoferil spirt asosida o'zaro birikkan bo'lib polimer strukturasi tartibsiz va har xil tarkiblidir. Ko'proq tuzilishi aniq bo'lmagani uchun quyidagi gipotetik strukturalar taklif etiladi:

### **Lignin (fragment)**

Ligninlar-bu xujayralarning muhim komponentlari asosan devorlar qavati va o'tqazuvchi to'qimalarida uchraydi, ular to'qimani mustahkamlaydi va xujayrani kimyoviy, fizikoviy va biologik ta'sirlardan saqlaydi.

### **Piranlar.**

Piranlar oltia'zoli aromatic strukturali geteroxalqalardir, ko'proq  $\alpha$ - va  $\gamma$ -pironlar va periliy tuzlari va hosilalari nma'lum. Ular xyukkel delokalizatsiyalangan strukturasi hosil qiladi:

Ko'proq piron hosilalari benzopironlar hisoblanadi

### **Polifenollarning foydalari**

Polifenollar hujayralarni erkin radikallardan himoya qiladi, ular hujayralar membranalariga, genetik materiallarga, lipidlarga va oqsil tuzilmalariga zarar etkazishi mumkin. Polifenollar stress, giyohvand moddalarni iste'mol qilish va spirtli

ichimliklar tufayli kelib chiqqan oshqozon yarasi va o'n ikki barmoqli ichak yaralarini rivojlanishiga to'sqinlik qiladi. Erkin radikallarning salbiy ta'sirini zararsizlantirish uchun siz kuniga bir necha meva porsiyasini iste'mol qilishingiz kerak.

Polifenollar yallig'lanishga qarshi, antibakterial va antiviral ta'sirga ega. Shuningdek, ular tromboz va aterosklerozning oldini oladi. Polifenollar kollagenni bog'laydi va gistamin hosil bo'lishining oldini oladi. Zamonaviy bilimlar asosida, allergiya va past xolesterolni oldini olish uchun polifenollarning foydali ta'siri haqida ma'lumot topish mumkin.

### **Fenolik kislotalar**

Fenolik kislotalar saratonga qarshi kuchli ta'sirga ega. Bundan tashqari, ularda antibakterial vositalar mavjud. Yuqorida aytib o'tilgan kislotalarga qo'shimcha ravishda, qimmatbaho polifenollar orasida safro kislotasi, salitsil, gidroksibenzoik, vanillin kislotasi haqida ham aytib o'tish kerak.

### **Qimmatbaho flavonoidlar**

Polifenollarning uchta guruhidan biri flavonoidlar (bioflavonoidlar) bo'lib, ular yurak kasalligi xavfini sezilarli darajada kamaytiradi. Flavonoid birikmalari nafaqat yurak tomirlari kasalliklaridan himoya qiladi, balki qon tomir va o'pka saratonidan ham yordam beradi.

Kuniga 1 stakan qizil sharob surunkali kasalliklar xavfini kamaytiradi. Flavonlar yashil choy, ginkgo, maydanoz, selderey, olma, gilos, uzum va limon va apelsin, greyfurtlarda uchraydi.

### **Flavonollar - kuchli bo'yoqlar**

Flavonollar flavonoidlar guruhiga kiradi va mevalarga sariq rang beradi. Flavonollar alohida e'tiborga loyiqdir. Ularning harakati oksidlanishni inhiye qilish va xolesterin miqdorini maqbul darajada ushlab turishdir. Ratsionda flavonollarning tegishli miqdorini saqlash lipidlar profilaktikasi va aterogeneznining inhibitsiyonini yaxshilaydi.

Flavonollar saraton o'smalarini rivojlanish xavfini kamaytirishi mumkin. Flavonollar qoramtir uzum, olma, xushbo'y mevalar, gilos, qora smrodina, qulupnay, kızılcık, aronia, maymunjon, malina, shuningdek brokkoli, grechka, pomidor va ismaloq kabi mevalarda mavjud.

Antosiyaninlar - qimmatli bo'yoqlar

Antosiyaninlar meva va sabzavotlarning ko'k, binafsha yoki qizil ranglari uchun javobgardir. Ushbu birikmalar yuqori haroratga juda sezgir va yuqori biologik faollikka ega.

Antosiyaninlar oshqozon yarasi, miyopi va qon tomirlarining mo'rtligini davolash uchun ishlatiladi. Qimmatbaho bo'yoqlar, shuningdek, yurak tomirlari va ateroskleroz rivojlanishini sekinlashtirishi mumkin. Antosiyaninlar yallig'lanishga qarshi xususiyatlarga ega va kuchli antioksidant faolligi bo'lgan boshqa birikmalarga qarshi turadi.

Ushbu organik birikmalarning antioksidant kuchi S vitaminiga nisbatan qariyb 50 baravar yuqori. Ushbu qimmatbaho moddalar quyosh ta'siridan himoya qiladi. Shuningdek, ular ko'rish va qon aylanishini yaxshilashga yordam beradi.

Antosiyaninlar ko'p miqdorda aroq, qora smrodina, qulupnay, uzum, gilos, qulupnay, qulupnay, ahududu, malina, anor, kızılcıkda mavjud. Ba'zi sabzavotlar ularga boy - qizil piyoz, qizil karam, lavlagi, baqlajon.

Polifenollarning eng yaxshi manbalari

Polifenollarning eng yuqori konsentratsiyasi ushbu birikmalarning asosiy manbai bo'lgan meva va sabzavotlarning po'stlog'ida kuzatiladi. Ammo turli xil meva va sabzavotlardagi polifenollarning tarkibi bir xil emas.

Bundan tashqari, polifenollar yashil choy, mate, kakao, yong'oq va dukkakli o'simliklarda uchraydi.

Oziq-ovqat mahsulotlaridagi polifenollar darajasi ko'p jihatdan ularning qanday saqlanishiga va pishirishda ishlatiladigan usullarga bog'liq. O'simlik ovqatlarini qayta ishlash va tozalash dietadagi antioksidantlar darajasini pasaytiradi.

Choy tarkibidagi polifenollarning ulushi 9 dan 35% gacha, ko'p sabablarga qarab (ma'lumot manbasini ham qo'shib).

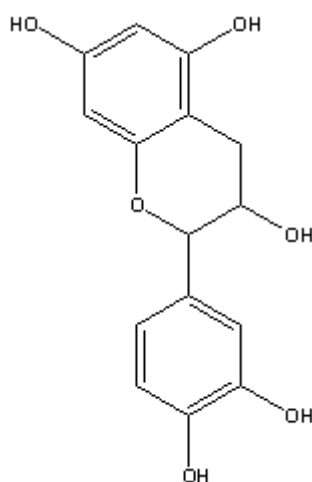
Fenolik birikmalar - biologik faollikka ega bo'lgan tabiiy birikmalarning eng keng tarqalgan va ko'p sonli sinflaridan biri. Faoliyat erkin yoki bog'langan fenolik gidroksil mavjudligi bilan ta'minlanadi. Fenolik birikmalar uch guruhga bo'linadi:

1) bitta aromatik halqaga ega oddiy fenollar (fenil, fenol spirtlari, fenolik kislotalar, kumarinlar va boshqalar);

2) ikkita aromatik halqali fenollar (flavonoidlar, flavonlar, izoflavonoidlar va boshqalar);

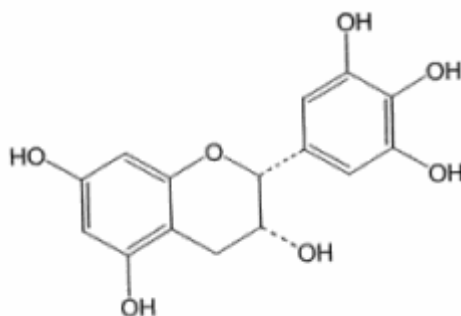
3) Polimer fenollar (polifenollar).

Birinchi va ikkinchi guruhning fenolik birikmalari faolroq bo'lib, ular farmakologik ta'sirning eng keng spektriga ega (antimikrobiyal, adaptogen va ogohlantiruvchi, diuretik, P-vitamin, gemostatik, gipotenziv, saratonga qarshi) va ular oz miqdorda choy tarkibida bo'ladi. Afsuski, o'sayotgan choy bargida asosan mavjud bo'lgan 1 va 2 guruhlarning ko'plab fenolik birikmalari choy ishlab chiqarish jarayonida sezilarli darajada yo'qoladi, asosan polifenollar qoladi. Ta'kidlash kerakki, oq va yashil choy faol fenolik birikmalarga eng boy.



Epikatexin. Choy polifenollaridan biri. Molekulyar og'irlik 290. Agar kimdir qiziqsa ...

Choy tarkibida 30 dan ortiq polifenol mavjud bo'lib, ular an'anaviy ravishda tanin yoki tanin deb ataladi. Gap shundaki, polifenollar oqsillar bilan juda barqaror kimyoviy birikmalar hosil qila oladi, bu esa "ko'kish effekti" ga olib keladi. Ushbu effekt yaxshi farmatsevtika dasturlariga ega - choy polifenollari gemostatik, yarani davolash, biriktiruvchi, yallig'lanishga qarshi va bakteritsid vositalar sifatida ishlaydi.



Epigallocatechin. Nima ...

Suvda eriydigan choy polifenollari: gallatsatechin gallate, l-epicatechin gallate, l-epigallocatechin, dl-gallocatechin, l-gallocatechin gallate, l-epicatechin, free gallic acid. Ba'zi taninlar oqsillar va alkaloidlarga bog'langan. (Hammasi tushunarli? ;-))

Ba'zi polifenollar (Kaxetinlar) P vitaminining xususiyatlariga ega: ovqat hazm qilishni yaxshilaydi, qon tomirlari va mayda mayda tomirlarni mustahkamlaydi, devorlarining o'tkazuvchanligini pasaytiradi. Kofein bilan birgalikda choyga noyob miya stimulyatorining qiymati beriladi. Shuni ham ta'kidlash kerakki, kaxetinning to'liq to'plami faqat yashil choyga xosdir, qora rangda ular juda oz.

Choyni pishirganda taninlar temir va kislotalar bilan faol reaksiyaga kirishishini hisobga olish kerak. Temirni idishlarga choy quyganda (yoki temirga boy suvdan foydalanganda) bulutli jigarrang ("zanglagan") choy barglari olinadi. Kislotali muhit, aksincha, choy barglarini porlaydi (limon choyiga ta'sirini hamma biladi).

Polifenollar faqat issiq suvda yaxshi eriydi. Shuning uchun choyni qaynoq suv bilan quyamiz. Choy salqinlashgandan so'ng, ko'pincha bulutli bo'ladi - bu polifenollarning xususiyatiga ham kiradi. Agar choy barglari sovutish paytida



xiralashmasa, bu polifenollarning xom ashyo tarkibi aniq etarli emasligidan dalolat beradi. Agar siz bulutli choy barglarini yumshoq olovga qizdiringiz, u yana shaffof bo'ladi. Va agar bu sodir bo'lmasa, unda hamma narsa bulutli, polifenollar tufayli emas, balki ba'zi sabablarga ko'ra (masalan, xo'roz choynakka cho'kib ketgan;;)).

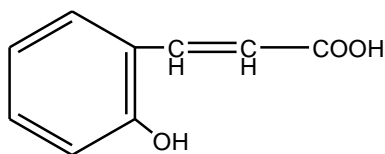
## MA'RUZA № 3

### KUMARINLAR.

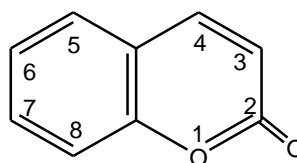
#### REJA:

1. Kumarinlarning o'simlikda uchrashi,
2. Kumarinlarning ajratib olish usullari.
3. Kumarinlarning kimyoviy xossalari.
4. Korich kislota xossalari.
5. C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub> guruxiga kiruvchi fenol birikmalar.

Kumarin (sis – orto – oksidolchin) kislotaning unumlari bo'lgan o'simliklardan olinadigan laktonlar *kumarinlar* deb ataladi. Sis – orto – oksidolchin kislota va uning unumlari tabiatda deyarli sof holda uchramaydi. Bu kislotalar o'zidan bir molekula suv ajratib kumaringa aylanadi.

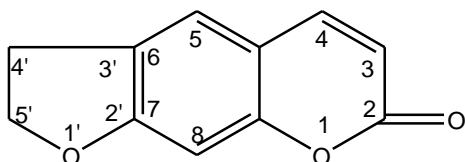


Kumarin (sis -orto-oksidolchin) kislota

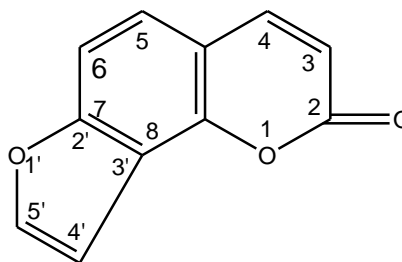


Kumarin

O'simlikning tarkibida kumarinning odatdagi oksi va metoksi unumlaridan tashqari ularning furan unumlari bo'lgan furokumarinlar ham ko'p ichraydi. Furokumarinlar molekulasidagi furan halqasi kumarinning 6- va 7- (psoralen tip) yoki 7 va 8 nomerli (angelisin tipi) uglerod atomlari bilan birlashishi mumkin.



Furo-2'-3', 7-6-kumarin,  
psoralen

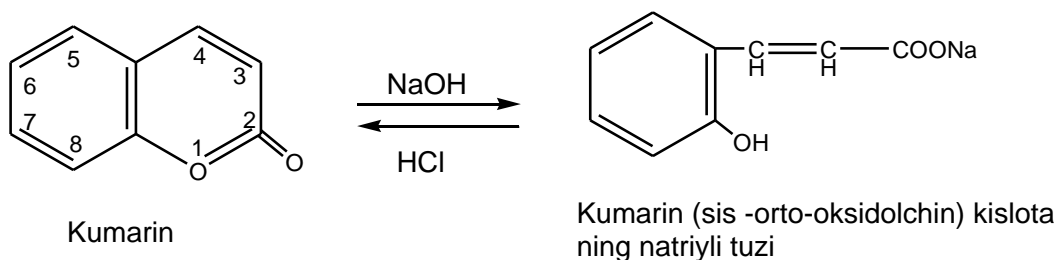


Furo -2'-3', 7-8-kumarin  
angelitsin

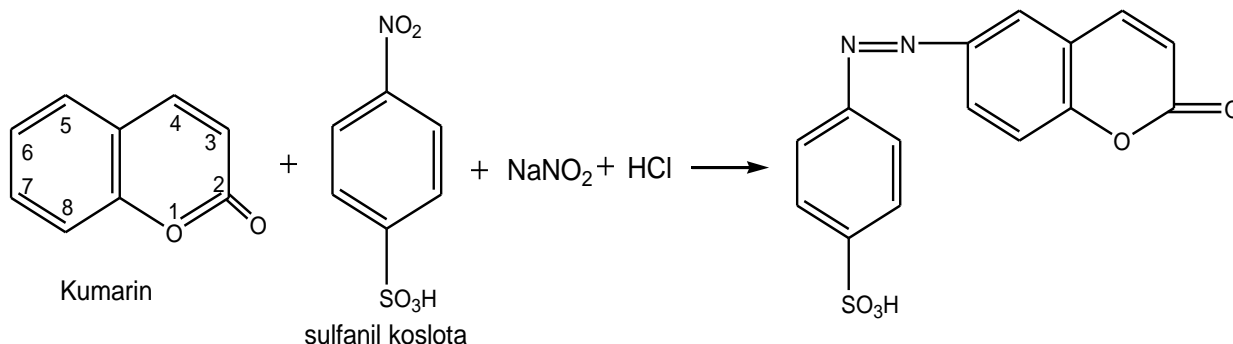
O'simliklardan ajratib olingan kumarinlar rangsiz kristall modda bo'lib, suvda yomon eriydi yoki butunlay erimaydi, spirtida osonroq, organik erituvchilar (efir,

xloroform va boshqalar) da yaxshi eriydi. Kumarinlar glikozid holida bo`lsa, ularning suvda erishi kuchayadi. Ko`pchilik kumarin va furokumarinlarning spirtidagi neytral eritmaları hamda ishqor va kons  $H_2SO_4$  dagi eritmaları ultrabinafsha nurda o`ziga xos flyuorestsensiya (zangori, ko`k-binafsha, yashil, sariq ranglarda) bilan tovlanadi.

Kumarinning o`zi suv ta`sirida gidrolizlanmaydi, kislota va ammiak eritmasi bilan reaksiyaga kirishmaydi. Agar unga suyultirilgan NaOH qo`shib qizdirilsa sariq rangli eritma – kumarin (sis-orto-oksidolchin) kislota Na tuzining eritmasi hosil bo`ladi. Eritmaga kislota ta`sir ettirilsa, reaksiya orqaga qaytadi.



Kumarinlar mineral kislotalar va  $NaNO_2$  ishtirokida n-nitroanilin yoki sulfanil kislota bilan 6-C (furokumarinlarda 3-C) atomi orqali diazoreaksiya beradi:



Natijada qo`ng`ir-qizil, qizil yoki to`q sariq (zarg`aldoq) rangli mahsulotlar hosil bo`ladi. Shuning uchun bu reaksiyadan kumarinlarga sifat reaksiya sifatida keng foydalaniladi.

Kumarinlar, furikumarinlar va tarkibida bu guruh birikmakari bo`lgan o`sikliklardan olingan preparatlar antikoagulyant (qon ivishiga qarshi), spazmolitik (muskullarning ixtiyorsiz qisqarishi va tarang tortishishiga qarshi), yurak-qon tomirini kengaytirish- vitamin P (masalan, eskulin), xavfli o`smalarga qarshi va boshqa ta`sirlarga ega.

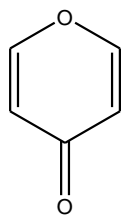
Furokumarinlarning fotosensibilizasiya (nur ta`siriga nisbatan sezuvchanlikning oshishi) ta`siri ayniqsadiqqatga sazovordir. Shuning uchun tarkibida furokumarin bo`lgan ba`zi preparatlar (beroksan, psoralen, ammifuran) pes (vitiligo) kasalligini davolashda ishlatiladi.

## MA'RUZA № 4

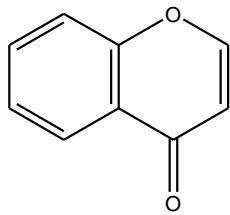
### FLAVONOIDLAR.

Flavonoidlar deb benzo-  $\gamma$ - piron (xromon) unumi va asosida  $C_6-C_3-C_6$  uglerod atomlaridan tashkil topgan tabiiy birikmalarning katta guruhiga aytiladi.

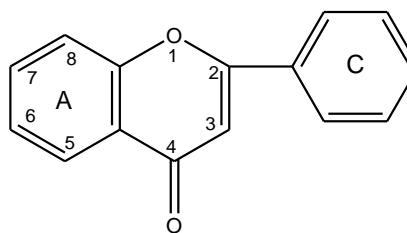
O'simliklardan ajratib olingan birichi flavonoid sariq bo'lgani uchun ham bu guruh birikmalariga flavonoidlar (lotincha-flavum-sariq degan so'zdan olingan) deb nom berilgan.



$\gamma$  - piron



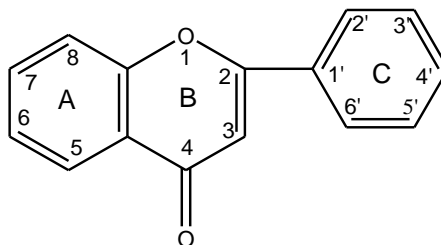
Benzo -  $\gamma$  - piron,  
xromon



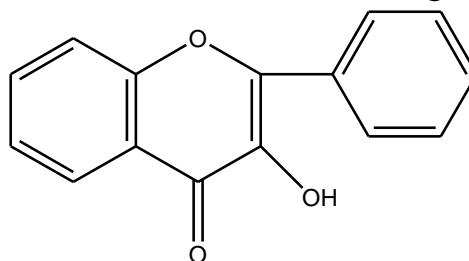
2 - fenil benzo -  $\gamma$  - piron, flavon

Flavonoidlar flavon molekulasidagi B xalqaning oksidlanish darajasiga qarab quyidagi guruhlarga bo'linadi:

1. Flavonlar-flavonoidlarning yuqori oksidlangan birikmasi- flavon unumlari bo'lib, ularning B xalqasidagi (3-uglerodlar fragmentdagi) 2 va 3-uglerod atomlari o'rtasida qo'shbog' bo'ladi. Flavonlar rangsiz yoki sariq rangli birikmadir.

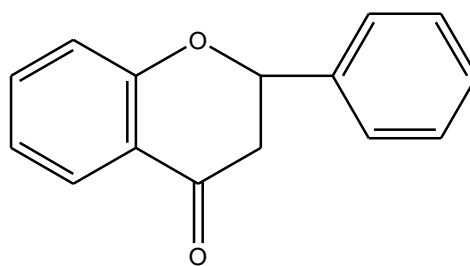


2.Flavanollar- 3-oksiflavon (flavon molekulasidagi 3-uglerod atomida gidroksil-OH guruhi bo'ladi) unumlari. Bu birikmalar rangi sariq bo'ladi.



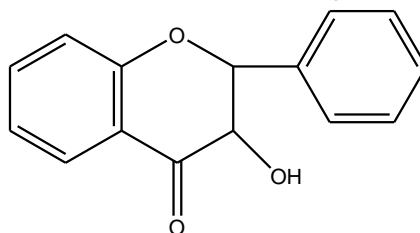
Flavonol (3-oksiflavon)

3.Flavanonlar-flavanon (B xalqadagi 2 va 3-uglerod atomlari o'rtasida qo'sh bog' bo'lmaydi) unumlari. Rangsiz birikma.



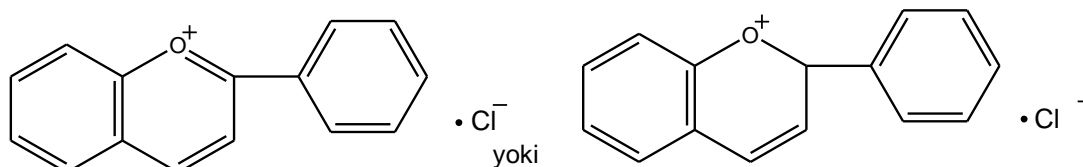
Flavanon

4. Flavanonollar- 3-oksi flavanon (flavanon molekulasining 3-uglerod atomida – OH guruhi bo’ladi) unumlari. Bu birikmalar ham rangsiz.

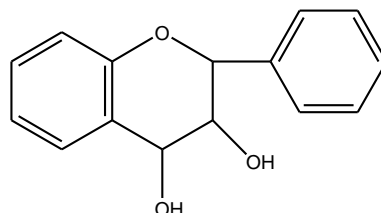


Flavanonol (3 -oksiflavanon)

5. Antotsianidinlar- qaytarilgan benzo-u-piran- flavan (2-fenil xroman) unumlari bo’lib, B xalqadagi 3-va 4-uglerod atomlari o’rtasida qo’sh bog’ bor. Bu birikmalar gullar va mevalarning turli rangga bo’yalishining sababchisi hisoblanib, odatda o’simliklarda oksioniy yoki karboniy tuzlari (ham ishqorlar, ham kislotalar bilan tuz hosil qiladi) holida bo’ladi.

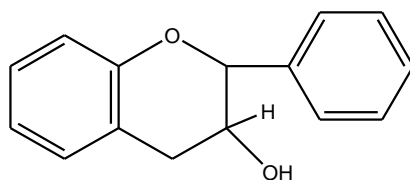


6. Leykoantotsianidinlar (3,4- flavandiollar)-katexinlarga yaqin, rangsiz birikma. Ular antotsianidinlarning qaytarilgan formasi bo’lib, kislotalar bilan qizdirilsa, rangli antotsianidinlarga aylanadi. Bu birikmalar o’simliklarda sof holda uchraydi.



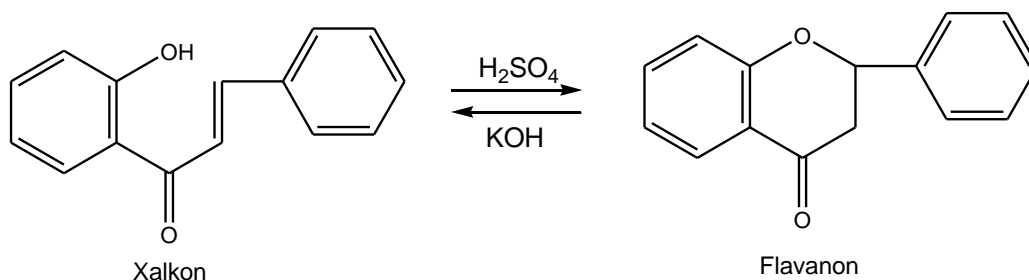
Leykoantotsianidin  
(3,4 - flavandiol)

7. Katexinlar-qaytarilgan benzo-u-piran- flavanning unumlari bo’lib, B xalqada doimo gidroksid-OH guruhi saqlanadi. Katexinlar rangsiz birikmadir.



Katexin (3-flavanol)

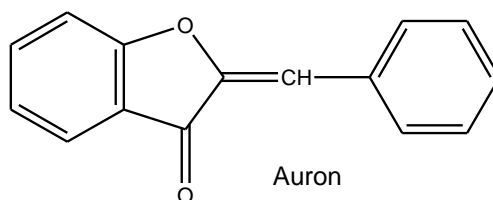
8.Xalkonlar-xalkon unumlari, sariq yoki zarg'aldoq rangli birikmalar. Xalkonlarda piron halqasi bo'lmasdan, ularni flavanonlarning izomeri deb qarash mumkin.



Xalkon

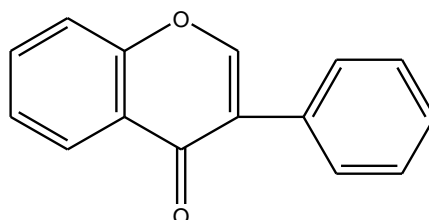
Flavanon

9.Auronlar-auon unumlari sariq yoki zarg'aldoq rangli birikmalar. B halqasi 5 a'zoli bo'ladi.



Auron

Ba'zi flavonoidlar molekulasidagi C halqasi (fenil radikali) 2 uglerod atomiga emas, balki 3-uglerod atomiga birlashgan bo'ladi. Bunday birikmalar **izoflavonlar** deb yuritiladi.



Izoflavon

Barcha flavonoidlar molekulasida bir nechta gidroksil guruhi bo'lib, ular ko'pincha A halqasining 5-va 7-hamda C halqasining 3<sup>1</sup> va 4<sup>1</sup>-uglerod atomlarida joylashadi. A halqaning 6 va 8-hamda C halqaning 2<sup>1</sup> va 5<sup>1</sup>-uglerod atomlarida ham gidroksil guruhlari bo'lishi mumkin. Lekin bu hol tabiatda kam uchraydi.

Ba'zan flavonoidlarning gidroksil guruhlari metil efiri (CH<sub>3</sub>-guruhi bilan birlashgan) holida bo'ladi.

O'simliklar tarkibida flavonoidlar sof-aglikon yoki birlashgan glikozidlar holida uchraydi. Faqat antotsianidinlar o'simlik tarkibida doimo glikozidlar holida uchraydi. Faqat antotsianidinlar o'simlik tarkibida doimo glikozidlar holida bo'ladi.

Glikozidlarni hosil qilishda ko'pincha flavanoidlarning B alqasidagi 3-uglerod atomida hamda A halqasidagi 5-va 7-uglerod atomlarida bo'ladigan gidroksil guruhi ishtirok etadi. Odatda qand molekulasi glikozid hosil qilishda 1 ta (monoglikozid) yoki bir vaqtning o'zida 2 ta (diglikozid) gidroksil guruhi bilan birlashishi mumkin. Diglikozidlar tarkibidagi birlashgan qandlar bir xil qandning 2 ta molekulasi yoki ikki xil qandning bitta molekulasidan tashkil topgan bo'lishi mumkin. Glikozidlar hosil qilishda ko'pincha D-glyukoza, L-ramnoza, L-arabinoza, D-galaktoza, D-ksiloza va boshqa qandlar hamda glyukuron kislota, ba'zan rutinoza va saforoza kabi spetsifik disaxaridlar, ba'zan trisaxaridlar ishtirok etadi. Glikozid tarkibida aytib o'tilgan qandlar piranoza (faqat arabinoza -furanosa) shaklida uchrab, flavonoid molekulasidagi fenol gidroksiliga  $\beta$ -bog'lanishda birikadi.

O'simliklar tarkibida aksariyat flavonoidlarning O-glikozidlari (qand molekulasi aglikon bilan gidroksil guruhining kislorodi orqali, efir tipida birlashadi) va qisman C-glikozidlari (qand molekulasi aglikonda gidroksil guruh orqali bo'lmay, to'g'ridan-to'g'ri flavon molekulasidagi uglerod atomiga birlashadi) bo'ladi.

Gullar, mevalar va barglar tarkibida flavonoidlar ko'pincha glikozid holida, po'stloqda hamda ildizlarning yog'ochlangan to'qimalari tarkibida sof aglikon holida uchraydi.

Odatda o'simliklar tarkibida bir vaqtning o'zida bir nechta (ba'zan 25 tagacha) flavonoid bo'ladi. Kamdan-kam hollarda esa flavonoid yolg'iz holda uchrashi mumkin.

O'simliklardan ajratib olingan sof holdagi flavonoidlar (glikozidlar va aglikonlar) rangsiz yoki zarg'aldoq va sariq rangli kristall moddadir. Flavonoidlarning glikozidlari spirtida yahshi, sovuq suvda yomon eriydi, efir, xloroform va boshqa organik erituvchilarda erimaydu, aglikonlari esa spirt, efir va asetonda yahshi eriydi. Flavonoidlar qaynoq suvda yahshi erib, suv sovugandan so'ng qaytadan cho'kadi.

Antisianlar va ularning aglikonlari – antosianidinlar rangi eritma pH sharoitiga bog'liq. Odatda bu guruh birikmalar kislotali sharoitda qizil, pushti, zarg'aldoq, ishqoriy sharoitda esa binafsha, ko'k va zangori rangda bo'ladi.

Hozirgi kunda 3000 yaqin har xil kimyoviy tuzilishga ega flavanoid birikmalar mavjud, ular orasida ko'p tarqalganlari flavonollar, flavonlar, xalkonlar, auronlar va x.z.o. Ularni ajratish uchun har xil metodik uslublar qo'llaniladi, eng ahamiyatlisi murakkab aralashmali tabiiy ekstraktlarni ajratadigan poliamidli xromatografiya usuli ekan. Qo'shimcha tozalash uchun sefadeks orqali gel'fil'tratsiya qo'llaniladi. Flavonoidlarning kimyoviy tuzilishi kimyoviy va fizik-kimyoviy usullar orqali o'tkaziladi, bunga UB-, RMR-, Mass-spektroskopiya usullari kiradi.

C-5 xolatida gidroksil gurux tutmagan flavononlar juda osonlik bilan xalkonlarga o'tadilar. Xalkonlar molekulasida geterotsiklik xalqa bo'lmaydi va ular mineral kislotalar ta'sirida tegishli flavanonlarni xosil qiladilar .

Xalkonlar odatda sarik va kizg'ish-sariq rangli moddalardir. Digidroxalkonlar xalkonlarni gidrogenlangan shakli bo'lib, ular rangsiz moddalardir va erkin shaklda ham uchrashi mumkin.

Tabiatda keng tarqalgan va ko'p uchraydigan flavonoidlar xaqida asosiy ma'lumotlar 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval.

**Flavonoidlarning trivial nomlari, stukturalari va ilk ajratib olingan manbalari.**

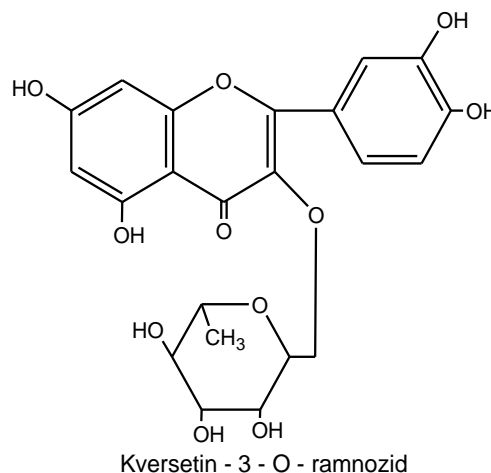
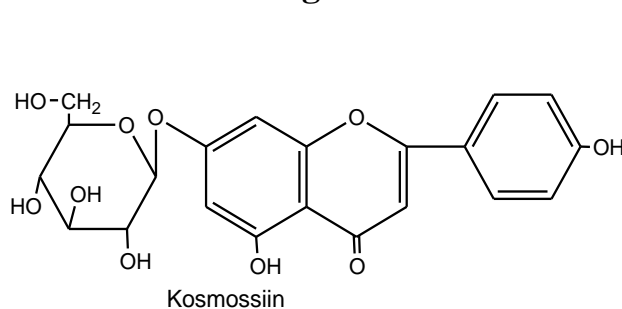
Flavonlar aglikonlari	Strukturasi	Ilk manbalari
<b>Flavonlar</b>		
Xrizin	5,7-OH	Rorulus
Baykalein	5,6,7-OH	Scutellaria
Arigenin	5,7,4'-OH	Retroselinum
Skutellarein	5,6,7,4'-OH	Scutellaria
Gisridulin	6-Me skutellarein	Ambrosia
Lyuteolin	5,7,3',4'-OH	Reseda
Diosmetin	5,7,'3,4'-OH	Diosma
Trinetin	4'-Me Lyuteolin	Lathyrus
<b>Flavanollar</b>		
Galangin	3,5,7-OH	Alrinia
Fizetin	3,7,3',4'-OH	Rhus
Kemrferol	3,5,7,4'-OH	Delrminium
Robinetin	3,7,3',4',5'-OH	Robina
Gerbatsetin	3,5,7,8,4'-OH	Gossyrium
Kvertsetin	3,5,7,3',4'-OH	Quercus
Ramnetin	7-Me kvertsetin	Rhamnus
Izoramnetin	3'-Me kvertsetin	Cheiranthus
Gossiretin	3,5,7,8,3',4'-OH	Gossyrium
<b>Antotsianidlar</b>		
Arigenidin	5,7,4'-OH	Rechsteineria
Lyuteolinidin	5,7,3',4'-OH	Rechsteineria
Relargonidin	3,5,7,4'-OH	Relargonium
TSianidin	3,5,7,3',4'-OH	Centaurea

Reonidin	3'-Me tsianidin	Raeonia
Del'finidin	3,5,7,3',4',5'-OH	Delrminium
Malvidin	3',5'-Me del'finidin	Malua
<b>Izoflavonlar</b>		
Daidzein	7,4'-OH	Rueraria
Farmononetin	4'-Me daidzein	Ononis
Genistein	5,7,4'-OH	Genista
Orobol	5,7,3',4'-OH	Orobus
Bartigenin	5,7,3',4',5'-OH	Bartsia
<b>Flavanonlar</b>		
Rinotseombrin	5,7-OH	Rinus
Naringenin	5,7,4'-OH	Rrunus
Sakuranetin	7-Me naringenin	Rrunus
Gesreretin	4'-Me eriodiktiol	Rrunus
Eriodiktiol	5,7,3',4'-OH	Eriodictyor
<b>Digidroflavanollar</b>		
Rinobanksin	3,5,7-OH	Rhus
Aromadendron	3,5,7,4'-OH	Eucalyrtus
Fustin	3,7,3',4'-OH	Rhus
Taksifolin	3,5,7,3',4'-OH	Rseudotsuga
<b>Biflavonoidlar</b>		
Agatisflavon	6,8''-biarigenin	Agafhis
Amentoflavon	3',8''-biarigenin	Curressus
Robustoflavon	6,3'''-biarigenin	Agafhis
Xinokiflavon	6,4'''-o-arigenin	Curressus
<b>Xalkonlar</b>		
Izolikveritigenin	2',4',4'-OH	Acacia
Xalkonaritigenin	2',4',6',4'-OH	Salis
Butein	2',4',3,4'-OH	Acacia
Okanin	2',3',4',3,4'-OH	Acacia
<b>Auronlar</b>		
Sulfuretin	6,3',4'-OH	Bidens
Aureutsedin	4,6,3',4'-OH	Antirrhinum
Maritimetin	6,7,3',4'-OH	Bidens
Lertotsidin	6,3',4'-OH, 7-OMe	Coreorsis

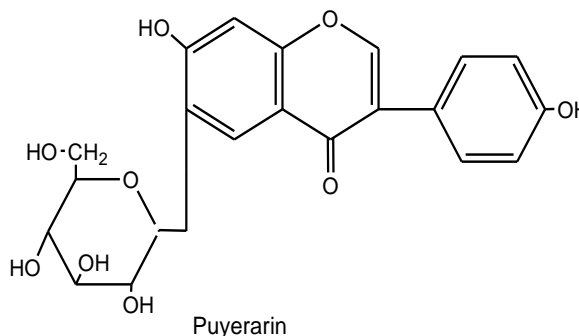
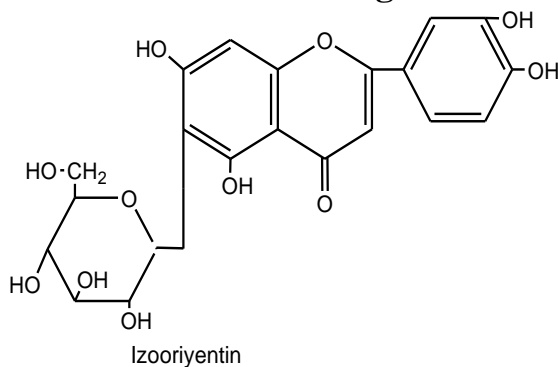


## Flavonoid glikozidlarining asosiy turlari va ayrim vakillari

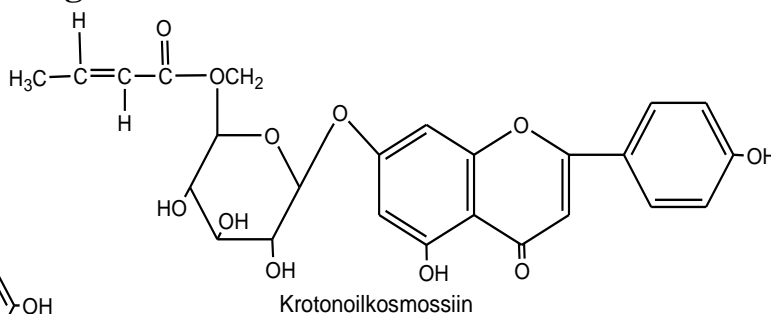
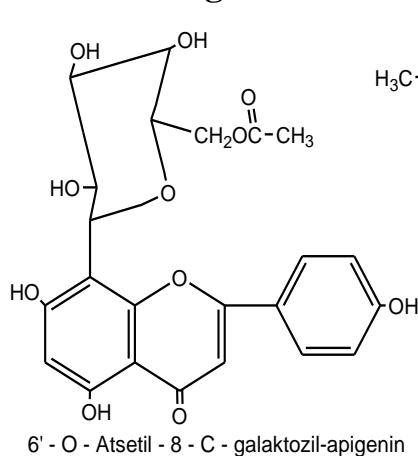
### I. Flavonoid O – glikozidlar



### II. Flavonoid C – glikozidlar



### III. Atsillangan flavonoid glikozidlar



Flavanoidlarni spektroskopik va kimyoviy taxlil qilishga etarli miqdorda ajratib olish uchun kolonkada o'tkaziladigan prerativ xromotografiya usulidan foydalaniladi. Bunda flavanoidlar aralashmasi shisha kolonkalariga joylashtirilgan sorbent ustiga joylashtirilib, qutblilik darajasi oshib borishi tartibida turli erituvchilar bilan yuviladi. Kolonka sifatida diametri turlicha bo'lgan va uch qismi toraytirilib, berkituvchi kran ulangan shisha naylardan foydalaniladi. Kolonka diametrining balandligiga nisbati 1:20-1:30 nisbatda bo'lishi lozim. Individual komponentlarga

ajratiladigan flavonoid aralashmasi miqdorining ishlatiladigan sorbent og'irligiga nisbatan sorbent turiga qarab 1:20 dan 1:100 gacha bo'lishi mumkin [1,20].

Flavanoidlarni kolonkali xromotografiya (KX) usulida ajratish uchun ko'pincha tsellyuloza, sefadeks, silikagel, roliamid sorbentlari ishlatiladi [1,3,7,8,20].

Kolonkani xromatografiyaga tayyorlash uchun ishlatiladigan sorbent xromotografiya uchun tanlangan erituvchi yoki erituvchilar sistemasi bilan yaxshilab aralashtiriladi va tarkibidagi xavo chiqib ketishi uchun 8-10 soatga qoldiriladi. So'ngra kolonka ostiga raxta yoki shisha raxta (sorbent krandan chiqib ketmasligi uchun) joylashtirilib, ustiga sorbent va erituvchi aralashmasi quyiladi. Bunda kolonka krani ochiq bo'lishi kerak. Sorbentning hammasi joylashtirilgach va uning ustidagi erituvchi miqdori sorbent ustining yuqori qismidan 1-2 sm balandlikka kelgach kran yoriladi. Flavanoid aralashmasini kam miqdor erituvchida eritiladi, bir qism sorbent bilan aralashtirilib quritiladi va kolonkaning ustki qismiga joylashtiriladi. SHundan so'ng kolonkani erituvchilar sistemasi bilan yuvib boriladi. Turli flavanoidlarning qutblilik darajasi va adsorbtsiyalanish qobiliyati turlicha bo'lgani uchun, ular kolonkadan ketma-ket yuvilib chiqadi.

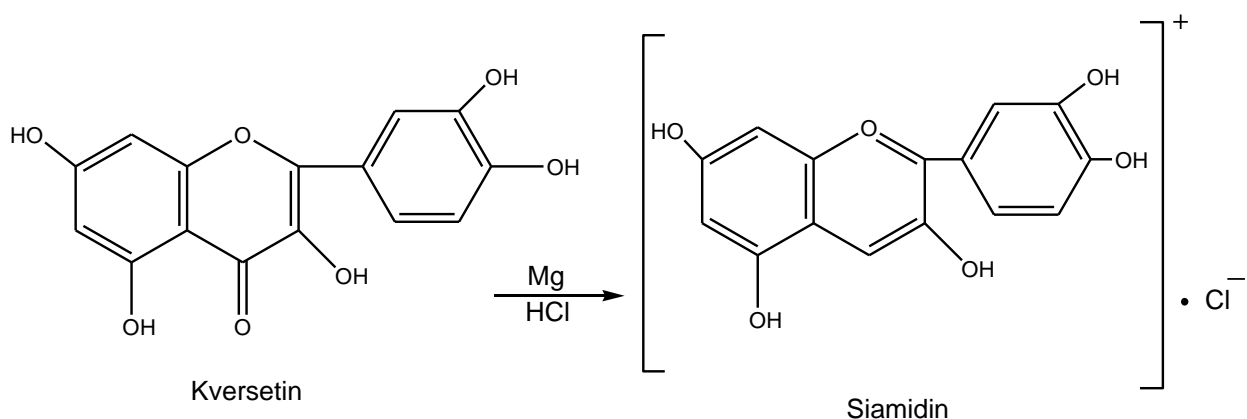
### **Flavanoidlarga quyidagi sifat reaksiyalar qilinadi.**

1. Sianidin reaksiyasi (Sinod reaksiyasi). Flavonoidlarning srirdagi eritmasidan yoki o'simlikdan tayyorlangan flavonoid ajratmasidan chinni idishchaga 2-3 ml solib, magniy kukuni va KOHtsentrlangan xlorid kislotadan 5-6 tomchi qo'shib, suv hammomchasida 1-2 minut qizdirilsa, qizil rang hosil bo'ladi. Bu reaksiya flavonlar, flavonollar va flovononollarga xosdir. Ushbu reaksiya yuqorida ko'psatilgan birikmalarning vodorod bilan qaytarilishi natijasida antotsianidinlar xosil bo'lishiga asoslangan. CHinni idishchada kislotali sharoit bo'lgani uchun xosil bo'lgan antotsianidinlar tezda qizil rangga o'tadi.

Reaksiya boshlangandan 10 minut keyin xosil bo'lgan rang 2 soat davomida saqlanib qoladi.

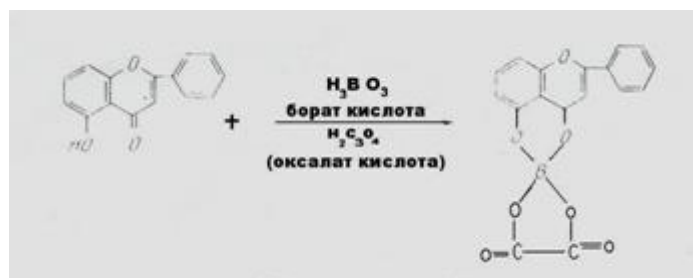
Flavononollar reaksiya natijasida qizil- binafsha, flavonollar- qizil flavonlar esa sarg'ish (doimo yaxshi ko'pinmaydigan) rang xosil qiladi. Bu reaksiya xalqon va auronlarga qilinmaydi. Chunki ular eritmasiga xlorid kislota qo'shilishi bilan (magniy kukuni bo'lmasa xam) oksoniy tuzlar xosil bo'lishi xisobiga eritma qizil rangga o'tadi.

Flovonoidlar glikozidlar xolida bo'lsa, tsianidin reaksiyasi qiyinlik bilan boradi. Bunday xollarda reaksiyani tezlatish uchun oldin flavonoidlar eritmasiga xlorid kislotadan qo'shib, 1-2 minut qizdiriladi ( glikozidlar gidrolizlanib, sof aglikonlar ajralib chiqadi ), so'ngra magniy kukuni qo'shiladi va reaksiya yuqorida ko'psatilgandek davom ettiriladi.



2. Borat- limon reaksiyasi. Chinni idishchaga bir xil xajmda flavonoidlarning atsetondagi eritmasidan xamda borat va limont kislotalarining metil srirti (metanol) dagi 1% li eritmasidan solib chayqatilsa , sariq- yashil tusda tovlanadigan tiniq sariq rang xosil bo'ladi . Bu reaksiyani 5-uglerod atomidagi gidroksil guruxi bo'lgan flavon va flavonol unumlari beradi.

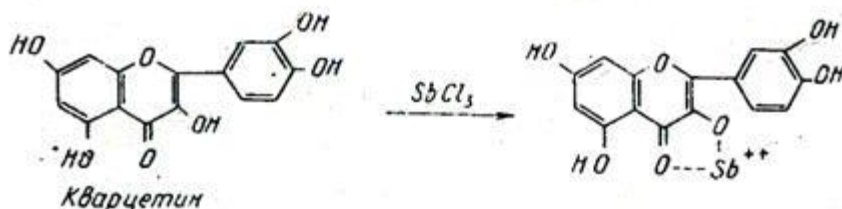
3. Borat –limon reaksiyasi 5-oksiflovon yoki 5- oksiflavonollarning borat kislota bilan limon ( yoki oksalat) kislota ishtirokida batoxrom komrleksi xosil qilishiga asoslangan.



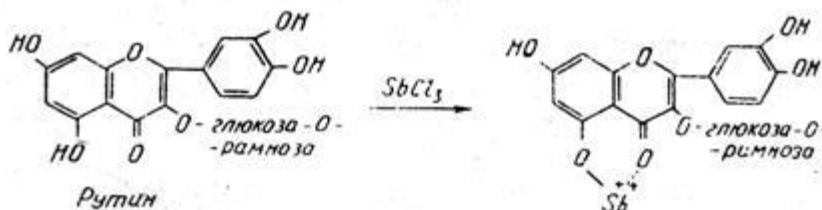
Limon kislota o'rnida oksalat kislota ishlatilgan xolda flavonoidlarning aglikonlari reaksiya natijasida turqun sariq rang xosil qiladi, lekin glikozidlarning rangi tezda o'chib ketishi mumkin.

4. Surma ( stibium ) (III)- xlorid (yoki sirkoniy, uran) tuzlari bilan reaksiya. Flavonoidlar srirdagi eritmasini surma (III) – xlorid eritmasi bilan chinni idishchada aralashtirilsa, sariq yoki qizil rang xosil bo'ladi.

Reaksiya 5- oksiflavonlar xamda 5- oksiflavonollarning 3-yoki 5- uglerodi atomiga joylashgan gidroksil guruxi bilan surma va flavonoidlarning karbonil guruxi ishtirokida komrleks birikma xosil bo'lishiga asoslanagan. Agar 5-oksiflavonollarning 3- uglerod atomidagi gidroksil guruxi bo'sh bo'lsa , oldin shu gurux reaksiyasiga kiradi.



Agar 5- oksiflavonollarning 3- uglerod atomidagi gidroksil guruxi band ( kandler bilan glikozid xosil qilgan ) bo'lsa, u xolda 5- uglerod atomidagi gidroksil guruxi reaksiyaga kiradi.



4. Ammiak bilan reaksiya. Chinni idishchada olingan flavonoidlarning srirtidagi eritmasiga ammiak eritmasidan qo'shib, suv xammomchasida bir oz qizdiriladi. Reaksiya natijasida flavonlar, flavonollar, flavononolar eritmasi zarg'aldoq yoki qizil rangga o'tadigan sariq rang xosil qiladi. Xalkonlar va auronlar eritmasiga ammiak eritmasi qo'shilishi bilan qizdirilmasdan qizil yoki to'q qizil rang xosil bo'ladi. Antotsianlar esa ammiak eritmasi ta'sirida (natriy bikarbonat eritmasi ta'sir ettirilsa xam) zangori yoki binafsha rangga bo'yaladi.

Bu reaksiyani ishqor eritmalari bilan qilinsa xam yuqoridagiga o'xshash natija olish mumkin.

5. Qo'rg'oshin atsetat bilan reaksiya. Flavonoidlarning chinni idishchada olingan srirtli eritmasiga qo'rg'oshin (II)- atsetat srirtli eritmasidan qo'shib aralashtiriladi. B xalqada bo'sh xolda ortogidroksil guruxi bo'lgan flavonlar, xalqonlar va auronlar qo'rg'oshin (II)-atsetat eritmasi tiniq sariq yoki qizil rangli cho'kma xosil qiladi. Agar qo'rg'oshin (II)-atsetat o'rnida qo'rg'oshin (II – gidroatsetat eritmasi qo'llanilsa , flavonoidlarning qariyb xammasi rangli cho'kma beradi. Bu reaksiyada antotsianlar qizil yoki ko'k rangli cho'kma xosil qilishi mumkin.

Mineral kislotalar bilan reaksiya. Chinni idishchadagi flavonlarning srirtli eritmasiga xlorid kislota ta'sir ettirilsa, flavonoidlarning xamma guruxlari ( katexinlardan tashqari) rangli reaksiya beradi; flavonlar va flavonollar tiniq sariq ( oksoniy tuzlari xosil bo'ladi), flavononlar zarg'aldoq-rushti qizil, antotsianlar zarg'aldoq yoki qizil ranga bo'yaladi.

Xalqonlar va auronlar kilotaning kontsentrlangan eritmasi bilan oksoniy tuzlar xosil bo'lishi xisobiga qizil rang xosil qiladi.

Xlorid kislota o'rniga kontsentrlangan sul'fat kislota oligan taqdirida katexinlar, antotsianlar va flavanonlar qizil, flavonlar va flavanollar tiniq sariqdan zarg'aldoq ranggacha bo'yaladi.

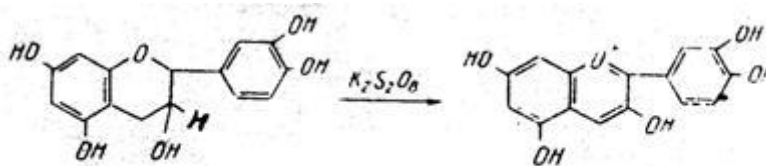
7. Alyumniy xlorid bilan reaksiya. CHinni idishchadagi flavanoidlarning srirdagi 5 ml eritmasiga (yoki o'simlikdan tayyorlangan flavanoidlarning 5 ml srirtli ajratmasiga) alyumniy xloridning 5 % li eritmasidan bir necha tomchi tomizilsa, ko'pchilik flavanoidlar sariq rang xosil qiladi.

8. Temir (III) xlorid bilan reaksiya. CHinni idishchadagi flavanoidlarning srirdagi 5 ml eritmasiga (yoki o'simlikdan tayyorlangan flavanoidlarning 5 ml srirtli ajratmasiga) temir III xloridning srirdagi 5 % li eritmasidan bir necha tomchi qo'shilsa, to'q zangori, to'q binafsha, to'q yashil yoki yashil rang xosil bo'ladi.

Temir (III) xlorid eritmasi bilan flavonoidlarning hamma guruhlari rangli reaksiya beradi.

9. Vanelin bilan reaksiya. CHinni idishchadagi vanelinning KOHtsentrlangan xlorid kislotadagi 1 % li eritmasiga katexinlardan qo'shilsa qizil rang hosil bo'ladi.

10. Kaliy rersul'fat bilan reaksiya. Rrobirkaga katexinlarning atsetondagi eritmasidan 1 ml solib unga 20 mg kaliy rersul'fatning 2 ml KOHtsentrlangan sul'fat kislotadagi eritmasidan rrobirka devoridan asta oqiziladi. Suyuqliklar uchrashgan erda qizil-binafsha rangli aralashma hosil bo'ladi. Bu reaksiya katexinlarning kaliy rersul'fat ta'sirida oksidlanib antotsianidinlar hosil qilinishiga asoslangan.



Bu uslublar orqali flavonoid sinfi, aglikon yoki glikozid tabiati aniqlanishi mumkin. Eng ko'p qo'llanadigan uslublarga: ishqorlar ta'siri, KOHtsentrlangan sul'fat kislotaga ta'siri, reduksiraydigan agentlar yordamida qaytarish va boshqa reaksiyalar kiradi.

Flavanoidlarning tuzilishining ko'pligi uning biologik faolligiga ham katta ta'sir qiladi. Hozirgi kunda 30 dan ortiq ta'sirlari aniqlangan. Flavanoidlar moddalar almashinish, ichki sekretsiya bezlari ishiga, buzoq bezi girerfunksiyasini susaytirishda ahamiyatga ega.

Bizning mamlakatimizda chiqariladigan asosiy P-vitamin asosida rutin turadi. Bundan tashqari kvartsetin, tsitrus flavonoidlari, choy bargi katexinlari, qora mevali areniya flavanoidlarining olish texnologiyalari sanoatda qo'llanilgan. Lekin ular miqdori hali mamlakat ehtiyojini qondirmaydi, o'rnini egallovchi xomash'yolarni topish muhim xalq xo'jalik vazifasidir. Hozirgi kunda flavanoid tutgan preraratlar farmsanoatda ishlab chiqilmoqda, 12 barmoqli ichak yazva kasalligini davolashda (likviriton, flokarbin, kaleflon, datiskan), shamollash jarayonida (kversalin), jigar va o't yo'llari uchun (flamin, frakkulin, silibor). Hozirgi kunda biologik faol moddalar, ayniqsa flavanoidlarga standartlarni ishlab chiqish katta ahamiyatga ega, chunki shu

orqali sotiladigan, sanoatda chiqarilayotgan dorivor preraratlar sifatini aniqlash mumkin bo'ladi. Bundan tashqari flavanoidlar oziq-ovqat, konditer va go'sht-konserva sanoatida ham qo'llaniladi. Metallurgiya sanoati laboratoriyalarida metallar aniqlashning miqdoriy uslublarini qo'llashda ularni taklif etish katta ahamiyatlidir.

## MA'RUZA № 5

### GLIKOZIDLAR

**Glikozidlar.** Turli faktorlar ta'sirida qand va qand bo'lmagan qismlarga parchalanuvchi murakkab organik birikmalar **glikozidlar** deb ataladi. Qand bo'lmagan qism aglikon (yunoncha so'z bo'lib, *qand emas* degan ma'noni bildiradi), ba'zi glikozidlarda yana genin, sapogenin, emodin va boshqa nomlar bilan ataladi.

Har xil glikozidlarning aglikonlari kimyoviy tuzilishi bo'yicha turlicha bo'lib, organik birikmalarning turli sinflariga kiradi. Shuning uchun ularning kimyoviy tarkibi hamda tahlil qilish usullari ham turlicha bo'ladi.

Glikozidlar tarkibidagi qand qismi mono- (ko'pincha glukozadan), di-, tri- va qisman undan murakkab bo'lgan oligosaxaridlardan hamda ayrim glikozidlarning o'ziga xos spetsifik qandlaridan tashkil topgan bo'ladi.

Aglikon radikali bilan birlashgan qand molekulasining uglerod atomini  $\alpha$  - yoki  $\beta$  - konfiguratsiyasiga (aglikon radikali bilan almashingan gidroksil guruhining bo'shliqda joylashganiga) hamda monosaxaridlarning 6 ta (piranoza) yoki 5 ta (furanaza) a'zoli halqa hosil qilgan tautomeriya shaklida bo'lishiga qarab, glikozidlar  $\alpha$  - yoki  $\beta$  -, shuningdek, piranozid yoki furanozid holatida bo'lishi mumkin. Tabiatda ko'pincha o'simliklar tarkibida glikozidlarning 3 - piranozid shakli uchraydi.

Aglikon qand molekulasi bilan efir tipida birlashib, glikozidlar hosil qiladi. Shuning uchun glikozidlar oson parchalanadi. Ular fermentlar (enzimlar) yoki kislotalar ta'sirida, suv va harorat ishtirokida gidrolizlanib, o'zining tarkibiy qismi aglikon va qand molekulalariga parchalanadi. Bu reaksiya orqaga qaytishi ham mumkin. Shuning uchun gidroliz natijasida hosil bo'lgan mahsulotlar (aglikon va qand molekulalari) dan ma'lum sharoitda fermentlar ishtirokida qaytadan glikozid sintezlanadi. Lekin fermentlar qat'iy spetsifik ta'sir qilgani uchun har bir glikozidning parchalanishi yoki sintezlanishida ularning o'ziga tegishli maxsus fermentlar ishtirok etadi.

Glikozidlar tarkibida bir (monozidlar), ikki (biozidlar), uch (triozidlar) va undan ortiq monosaxarid molekulasi bo'lishi mumkin. Ular, odatda, aglikonni bitta gidroksil guruhiga uzun zanjir tipida ketma-ket birlashadi. Shuning uchun bunday glikozidlarning gidrolizi — parchalanishi pog'onali boradi va monosaxarid mole-

kulalari aglikondan bittadan ketma-ket ajraladi. Masalan, triozydning gidrolizlanish reaksiyasini quyidagi sxema bo'yicha ifodalash mumkin.

I davr. Triozyd — 1 molekula monosaxarid+biozyd.

II davr. Biozyd —1 molekula monosaxarid+ monozyd.

III davr. Monozyd— I molekula monosaxarid+ aglikon.

Ba'zan glikozidlardagi monosaxaridlarning ayrim molekulari aglikonni 2 ta yoki 3 ta gidroksiliga birlashib, -id, tri- yoki undan ham murakkab glikozid hosil qilishi mumkin.

Glikozidlar oson parchalanadi. Ayniqsa, ular o'simliklarning o'lik to'qimasida ferment, harorat ta'sirida va namlik ishtirokida tez parchalanadi. Shuning uchun tirik o'simliklar to'qimasida bo'ladigan glikozidlarni birlamchi glikozidlar deb hisoblanadi. O'simliklardan ajratib olingan glikozidlarga birlamchi glikozidlarning qisman gidrolizlanishidan vujudga kelgan mahsulot deb qaraladi. Bu hol mahsulot tayyorlash, quritish va saqlash vaqtida hisobga olinishi zarur. Haqiqatan ham yig'ilgan mahsulotni tezda quritilmay, uyib qo'yilsa, u namlik ta'sirida qiziydi, to'qimalardagi fermentlar esa aktivlashib, glikozidlarni parchalaydi yoki to'g'ri quritilgan mahsulotni issiq va nam yerda saqlansa ham yuqorida aytilgan ahvol qaytariladi. Shuning uchun tarkibida glikozidlar saqlaydigan tayyorlangan mahsulotni yig'ib qo'ymay tezda va to'g'ri quritish va quritilgan mahsulotni yaxshi yopiladigan idishlarga solib, quruq yerda saqlash lozim. Shundagina mahsulot tarkibidagi glikozidlar parchalanmay saqlanadi va dorivor mahsulot o'z qimmatini yo'qotmaydi.

Glikozidlar o'simliklar dunyosida keng tarqalgan. Ular o'simliklarning barcha organlari to'qimalarida hujayra shirasida erigan holda uchraydi. O'simliklar tarkibida bir nechta glikozidlar bo'lishi (bitta o'simlik tarkibida 20 dan ortiq ayrim-ayrim glikozidlar bo'lishi) mumkin. Ba'zan bitta yoki bir xil kimyoviy tuzilishdagi bir guruh glikozidlar butun bir oilaga (yoki botanik bir-biriga yaqin bo'lgan qardosh oilalarga) xos bo'lib, ular shu oilaga kiradigan turlarda keng tarqaladi (masalan, amigdalın glikozidi ra'noguldoshlar, tioglikozidlar esa karamdoshlar (krestguldoshlar) oilalari turlarida). Shu bilan bir qatorda, ba'zi glikozidlar bir nechta oilaga kiradigan o'simliklarda uchraydi.

**Glikozidlar klassifikatsiyasi.** Glikozid saqlovchi dorivor o'simliklar shu glikozidlar aglikonining kimyoviy tuzilishiga qarab sinflarga bo'linadi. Ba'zi glikozidlar hozirgacha yetarli darajada o'rganilmagani uchun sinflarga bo'lishda ularning fizik xossalari yoki hayvonlar organizmiga ko'rsatadigan fiziologik ta'siri asos qilib olingan.

Tibbiyotda ishlatiladigan hamda tarkibida glikozidlar bo'lgan dorivor o'simliklar va mahsulotlar quyidagi sinflarga bo'linadi:

1. Tarkibida tioglikozidlar bo'lgan.
2. Tarkibida sianogen glikozidlar bo'lgan.

3. Tarkibida monoterpen (achchiq) glikozidlar bo'lgan.
4. Tarkibida steroid (yurak) glikozidlari bo'lgan.
5. Tarkibida triterpen glikozidlar (saponinlar) bo'lgan.
6. Tarkibida fenolglykozidlar bo'lgan.
7. Tarkibida antraglikozidlar bo'lgan.
8. Tarkibida flavon glikozidlar bo'lgan va boshqalar.

Yuqorida keltirilgan glikozidlardan tashqari, oshlovchi moddalarning katta bir guruhi (gidrolizlanuvchi oshlovchi moddalar), qisman kumarinlar (kumarin glikozidlar) va boshqa birikmalar ham glikozidlarga kiradi. Lekin fenolglykozidlar, antraglikozidlar, flavon glikozidlar, oshlovchi moddalar, kumarinlar fenollarning hosilalari bo'lgani uchun farmakognoziya kursining tegishli boshqa bo'limlarida ko'riladi.

**Monoterpen (achchiq) glikozidlar.** Bu guruhga kiruvchi glikozidlarning aglikonlari monoterpenlar va ularning hosilalaridan tashkil topgan. Aglikonlar bir yoki bir nechta molekula monosaxaridlar (ba'zan spetsifik yoki disaxaridlar) bilan birlashib, o'z glikozidlarini hosil qiladi.

Tibbiyotda ishlatiladigan tarkibida monoterpen glikozid bo'lgan o'simliklarning hammasi va glikozidlari achchiq mazaga ega. Shuning uchun bu guruh glikozidlar achchiq glikozidlar nomi bilan ham yuritiladi.

O'simlikning tarkibida achchiq mazali birikmalar ko'p uchraydi. Lekin ularning hammasi ham achchiq glikozidlarga kiravermaydi. Achchiq glikozidlar me'da suyuqligining reflektor ajralishini kuchaytiradi va ishtaha ochadi, organizmga boshqacha fiziologik ta'sir ko'rsatmaydi. Boshqa achchiq moddalar esa organizmga turlicha fiziologik ta'sir etadi. Masalan: alkaloidlar (xinin, kapsaitsin, piperin), turli glikozidlar (yurak glikozidlari, tioglikozidlar) va boshqa birikmalar.

O'simliklar dunyosida achchiq glikozidlar kam bo'lib, ular erbahodoshlar (Gentianaceae), meniantdoshlar (Menyantha-ceae), astradoshlar (murakkabguldoshlar) - Asteraceae (Compo-sitae) va qisman yasnotkadoshlar (labguldoshlar) - Lamiaceae (Labiatae) oilasi vakillarida uchraydi.

Monoterpen (achchiq) glikozidlarning hammasiga xos sifat reaksiyalar va ular miqdorini aniqlaydigan usullar hozircha yo'q. Shunga ko'ra, monoterpen glikozidlar hozircha achchiq moddalar sifatida standartlashtiriladi, ya'ni ularning achchiqlik ko'rsatkichi organoleptik usul — *Vazitskiy usuli* bilan aniqlanadi.

Achchiqlik ko'rsatkichi deb, tekshirilayotgan achiq moddani suvdagi eritmasining yoki achchiq glikozidli o'simliklardan tayyorlangan qaynatmaning sezilarli darajada achchiq maza beruvchi eng kichik miqdoriga (yoki konsentratsiyasiga) aytiladi.

**Steroid glikozidlari.** Aglikonlari siklopentanopergidrofenantren va uning hosilalaridan iborat glikozidlar **steroid** glikozidlar deb ataladi. Bu guruhga



kiruvchi glikozidlarning aglikonlari siklopentanopergidrofenantren hosilalari bo'lsada, ularning kimyoviy tuzilishlari va ayniqsa, fiziologik ta'siri bir-biridan katta farq qiladi. Ba'zilarining aglikonlari o'z molekulasida azot atomini saqlaydi, masalan: steroid alkaloidlar. Ayrim glikozidlarning suvdagi eritmasi turg'un ko'pik hosil qilish va qizil qon tanachalari — eritrotsitlarni eritish xossasiga ega, masalan: steroid saponinlar. Ba'zilar esa yurakka spetsifik— kardiotonik ta'sir qiladi, masalan: yurak glikozidlari. Shuning uchun steroid glikozidlar turlicha tahlil qilish usullariga ega hamda tarkibida shu glikozidlar bo'lgan dorivor o'simliklar va mahsulotlar farmakognoziyaning har xil bo'limlarida o'rganiladi.

Steroid glikozidlarga xos sifat reaksiyalari (Lieberman - Burxard reaksiyasi hamda xolesterin va boshqa reaktivlar bilan o'tkaziladigan reaksiyalar) ham bor. Bu reaksiyalar ayrim steroid birikmalar o'rganiladigan bo'limlarda keltirilgan.

Steroid glikozidlardan tibbiyotda turli maqsadlarda foydalaniladi. Yurak glikozidlari spetsifik ta'sirga ega bo'lgan qimmatbaho preparatlar sifatida yurak kasalliklarini davolash uchun qo'llaniladi. Steroid saponinlar hamda steroid alkaloidlar progesteron, kortizon va boshqa steroid gormonlarni sintez qilishda ishlatiladi.

**Yurak glikozidlari (Kardenolidlar va bufadiyenolidlar).** Yurak glikozidlarining aglikonlari — geninlari bir, ikki, uch va ba'zan to'rtta qand molekulasida bilan birikib, glikozidlar hosil qiladi. Bu glikozidlar, asosan, yurak muskullariga — kardiotonik ta'sir etganligi uchun yurak glikozidlari (yoki kardiotonik glikozidlar) deb ataladi.

Yurak glikozidlarining geninlari quyidagi ikkita birikmadan bittasining hosilasi (unumi) bo'lishi shart:

Agar yurak glikozidlari molekulasining tarkibida 5 a'zoli to'yinmagan lakton (butenolid) halqasi bo'lsa, *kardenolidlar* (I), 6 a'zoli 2 marta to'yinmagan lakton (kumalin) halqasi bo'lsa, *bufadiyenolidlar* (II) deb ataladi.

Steroid birikmalarga yurak glikozidlaridan tashqari, o'simlik va hayvonlar organizmida ko'p uchraydigan moddalar: vitamin D, ba'zi saponinlar, sterinlar (fito-hamda zoosterinlar), o't kislotasi, jinsiy organlarning gormonlari va boshqa birikmalar kiradi. Bu birikmalarning asosiy skeleti siklopentanfenantren yadrosidan iborat bo'lsada, ular kimyoviy tuzilishi bilan bir-biridan katta farq qiladi. Yurakka, asosan, glikozidlarning geninlari ta'sir etadi. Qand qismi ularning suvda erishini kuchaytiradi va yurak muskullarida to'planishiga yordam beradi. Bundan tashqari, qand qismi glikozidlarning organizmda shimilishi va ta'sirini tezlatadi hamda uzoq cho'zadi.

O'simlikdan ajratib olingan toza yurak glikozidlari achchiq mazali kristall holdagi birikma bo'lib, suv va spirtida yaxshi, boshqa organik erituvchilarda yomon eriydi yoki butunlay erimaydi.

Yurak glikozidlari o'simliklar to'qimalarida sintezlanadi hamda ular boshqa glikozidlar singari o'simliklarning barcha organlaridagi hujayra shirasida erigan

holda uchraydi. Bu guruhga kiradigan glikozidlar kendirdoshlar (Apocynaceae), sigirquyuqdoshlar (Scrophulariaceae), lolaguldoshlar (piyozguldoshlar) (Liliaceae), ayiqtovondoshlar (Ranunculaceae), asklepiyadoshlar (Asclepiadaceae), karamdoshlar (butguldoshlar) — Brassicaceae (Cruciferae), dukkakdoshlar (Fabaceae), jo'kadoshlar (Tiliaceae), tutdoshlar (Moraceae), normushkdoshlar (Celastraceae) va boshqa oilalar vakillari tarkibida topilgan.

Hozirgacha dunyo miqyosida o'simliklardan 400 ga yaqin yurak glikozidlari ajratib olingan. Ularning 380 tasi kardenolidlarga, qolganlari esa bufadiyenolidlarga kiradi.

Ma'lum bo'lgan yurak glikozidlarni tashkil etishda 136 ta aglikon va 35 ta monosaxaridlar ishtirok etadi.

**Triterpen glikozidlari.** Aglikonlari triterpenlarning hosilalaridan iborat glikozidlar triterpen glikozidlar deb yuritiladi.

Bu glikozidlar o'simliklar dunyosida uchraydigan turli birikmalarni o'z ichiga olgan bo'lib, ularning katta bir guruhini *saponinlar* tashkil qiladi.

**Saponinlar.** Bu glikozidlarning suvdagi eritmasi chayqatilganda turg'un ko'pik hosil qiladi, shuning uchun ular saponinlar deb atalgan (lotincha — *sapo* — sovun so'zidan olingan). Saponinlar fermentlar yoki suyultirilgan kislotalar ta'sirida gidrolizlanib, monosaxaridlar aralashmasiga hamda aglikon-sapogeninlarga parchalanadi.

Saponinlar tabiatda keng tarqalgan bo'lib, boshqa glikozidlar singari o'simliklarning asosan yerostki (qisman boshqa) organlari to'qimalaridagi hujayra shirasida erigan holda uchraydi. Hozirgi vaqtda 70 dan ortiq o'simlik oilasi va 150 dan ortiq turkum vakillarida saponinlar borligi aniqlangan.

Saponinlar, ayniqsa, chinniguldoshlar (Caryophyllaceae), navro'zguldoshlar (Primulaceae), polaigaladoshlar (Polaygalaceae), dukkakdoshlar (Fabaceae), araliyadoshlar (Araliaceae), sigirquyuqdoshlar (Scrophulariaceae), ra'noguldoshlar (Rosaceae), sapindoshlar (Sapindaceae), lolaguldoshlar (Liliaceae), chuchmomadoshlar (Amaryllidaceae), yamsdoshlar (Dioscoreaceae), tuyatovondoshlar (Zygophyllaceae) va boshqa oilalarning vakillari tarkibida ko'p miqdorda to'planadi.

Saponinlar oq rangli amorf birikma, sapogeninlar esa kristall modda. Ular suvda, suyultirilgan etil (60—70%) va metil spirtida yaxshi eriydi, 90% li etil spirtida esa faqat qaynatilganda erib, sovutilganida qayta cho'kadi. Saponinlar efir, xloroform va boshqa organik erituvchilarda erimaydi. Ularning aglikonlari — sapogeninlar, aksincha turli organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Saponinlar fenollar va steroid spirtlar bilan molekular birikma beradi. Hosil bo'lgan birikmalar suvda va spirtida yomon erigani sababli, saponinlarni o'simlikdan ajratib olishda va ular miqdorini aniqlashda shu reaksiyalardan foydalaniladi. Steroid spirtlarga kiradigan xolesterin miqdorini aniqlash usullari ham uning saponinlar (digitonin) bilan erimaydigan molekular

birikma hosil qilishiga asoslangan. Saponinlar xolesterin bilan birikkanda biologik faolligini yo'qotadi.

Saponinlar faol biologik birikmadir. Tarkibida saponin bo'lgan o'simliklar kukunining changi burun va tomoqning shilliq qavatlarini qichishtirib, yo'taltiradi hamda aksirtiradi. Ular iste'mol qilinganida ichki sekretiya bezlarining suyuqlik ajratish xususiyati kuchayadi. Qon eritrotsitlarini eritish (gemoliz qilish) saponinlarning eng muhim va o'ziga xos xususiyatlaridan biridir. Shuning uchun saponin eritmasini venaga yuborish mumkin emas. Aks holda eritrotsitlarni eritib yuborishi murnkin (gemolitik zahar). Iste'mol qilingan ba'zi saponinlar kuchli zahar sifatida ta'sir qilishi mumkin. Zaharli saponinlar sapotoksinlar deb ataladi.

## MA'RUZA № 6

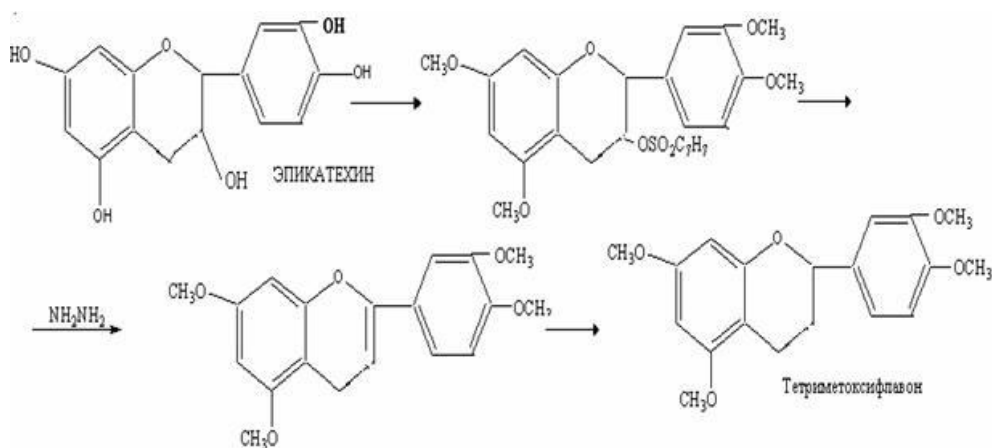
### KATEXINLAR.

#### REJA:

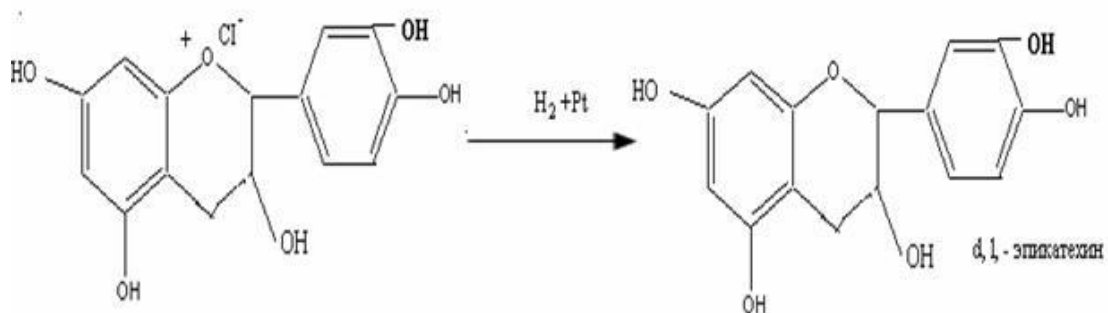
1. Rateginlar va ularning turkumlari.
2. Rateginlar kimyosi va stereokimyosi.
3. Leykoantotsianlar, digidroxalkonlar, xalkonlar, auronlar.

**Kateginlar.** Ko'pgina o'simliklarda rangsiz, kristall moddalar bo'lib, Fredenberg tekshiruvlari natijasida ular bir tomondan gidrogenlangan flavanol yoki antotsianidinlar bo'lib, 2 tomondan ko'pgina tabiiy oshlovchi moddalar tarkibida uchraydi. Yana bu 2 ta katta gurux birikmalarini o'zaro bog'laydi.

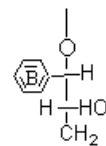
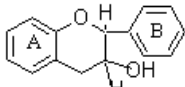
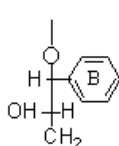
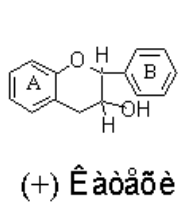
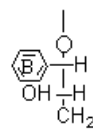
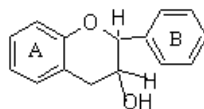
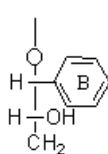
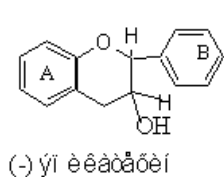
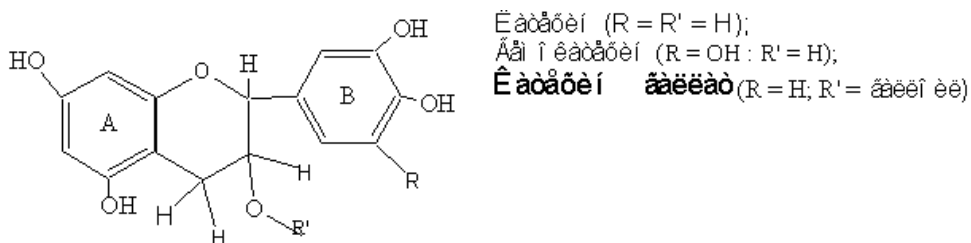
L – epikategin. Asosan kategin o'simliklarda uchraydi va flavonning pentaoksi xosilasi hisoblanadi. Uni kimyoviy reaksiya yordamida tetrametoksiflavonga aylantirish mumkin



Taklif etilgan formulaning to'g'ri ekanligini aniqlashda birdan uni ya'ni tsianidinning pentametil efirini platina ishtirokida d, l epikatexin pentametil efiriga aylantirish mumkin. Sianidinni o'zini esa d, l epikatexinga aylantirish mumkin.



Katexin molekulasida 2 ta assimetrik uglerod atomlari ( $C_2$  va  $C_3$ ) uchraydi. Shu sababli u 4 ta izomer va 2 ta ratsematdan iborat.



Katexinlarning stereoizomer shakllari.

Katexinlar rangsiz kristall moddalar bo'lib, suvda hamda ko'pchilik organik erituvchilarda (srirt, atseton, dioksan, etilatsetat) yaxshi eriydi. Qizdirishga va quyosh nuri bilan nurlashga oson ta'sirlanadi. Katexinlar ishqorli muxitda hamda oksidlovchi fermentlar( polifenoloksidaza, peroksidaza) ta'sirida oksidlanadi. Shu sababli ularni o'simliklardan ajratish qiyin. Faqatgina xromotografik usul topilgandan keyin ularni olimlar ajrata boshladilar. Katexinlar o'simliklarda keng tarqalgan. Eng ko'p miqdordagi katexinlar choy o'simligining yosh o'simtalarida, uzumning mevalarida,

dukkakli urug'larda, kakaoda ko'p miqdorda uchraydi. Katexinlarning oksidlanish jarayoni choy ishlab chiqarishda, vino ishlab chiqarishda hamda kakao dukkaklarini fermentatsiya qilishda, meva sharbatlarini konservalashda har xil mevalarni qayta ishlashda katta ahamiyatga ega. Katexinlar yuqori biologik faollikka ega. Ular vitamin P shaklida xayvon va odam organizmida muxim rol o'ynaydi. Shu sababli katexinlar va undan hosil bo'lgan oshlovchi moddalar antotsianlar va flavonlarga irsiy bog'liq bo'lishi mumkin. Katexinlardan teskari ravishda sianidin olish reaksiyasi ham o'tkazilgan. d, l epikatexin 245 °C da suyuqlanadi, optik faol.

Ko'k choydan galokatexin ajratilgan. Undan 5 xolatda bitta OH grupp qo'shilgan suyuqlanish temperaturasi 218 °C, choy barglarida hamma vaqt L-epikatexin va uning gall kislotasining 3- efiri uchraydi. Taxminlar bo'yicha katexin keng tarqalgan amorf floroglitsin va kolloid floroglitsinli oshlovchi moddalarning avlod boshidir. Katexinlarning suvli eritmasini qizdirganda u suvda eruvchi kolloid oshlovchi moddaga (flobafen) tezda aylanadi. Bunday amorf oshlovchi moddalar gambirdagi katexinda va ko'pgina boshqa turdagi o'simlik xom ashyolarida mavjuddir. Katexinning 3- metil efiri sirka kislotasi muxitida 8-chi holatga bromlanadi.

## MA'RUZA № 7

### ANTOTSIANLAR.

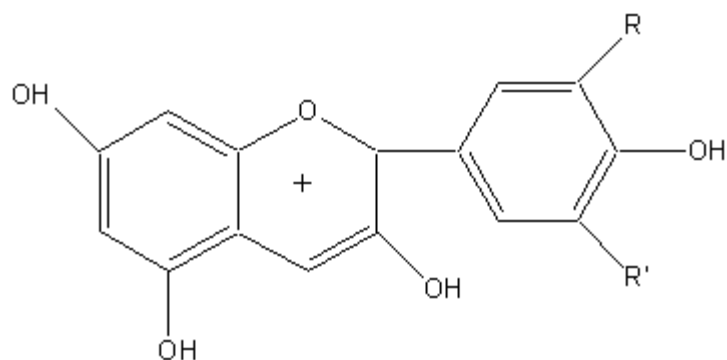
#### REJA:

1. Antotsianlar, ularning tuzilishi.
2. Antotsianlarni kimyosi, ajratib olish usullari, ishlatilishi.

Ko'pchilik gul va mevalarning ochiq rangli bo'lishiga sabab ularning tarkibida tuzilishi va kimyoviy xususiyati jihatidan bir-biriga yaqin bo'lgan turli pigmentlar borligidir. Bu moddalarni tekshirishga asos slogan R.Vilshtetter ularni antosianlar (grekcha "antos"-gul) deb atadi.

Antosianlar glikozidlardir, yani ular tarkibida uglevodlar va uglevod bo'lmagan birikmalar – antosianidlar bo'ladi. Yuqorida aytib o'tilganidek sariq pigmentlar fenilxromon (flavon) gruppasining hosilalaridir.

Antosianidnlarning tuzilishi quyidagicha bo'lob, bir- biridan har xil miqdordagi gidroksil va metoksil guruppasi bilan farqlanadi:



Pelargonidin (R=R' =H) Del'finidin (R=R' =OH)

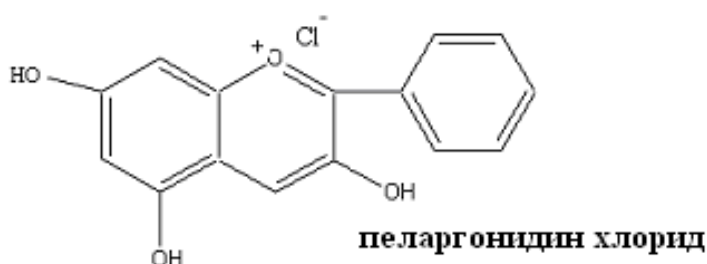
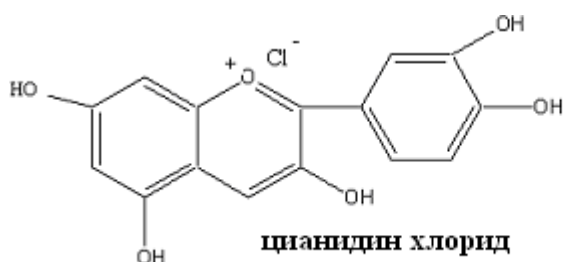
Sianidin (R= OH, R' =H) Retunidin (R=OH, R' =OC H<sub>3</sub>)

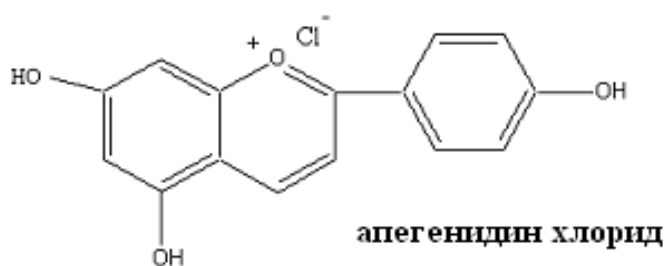
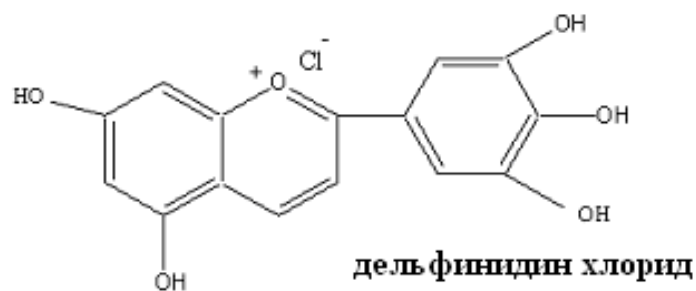
Peonidin (R =OCH<sub>3</sub>, R' =H) Malvidin (R' =R=OC H<sub>3</sub>)

Pelargonidin antotsianidlarning eng oddiy vakilidir. U oddiy geran gullarining pigmentidir, qisman malina va qulupnayning pishgan mevalarining pigmenti xisoblanadi.

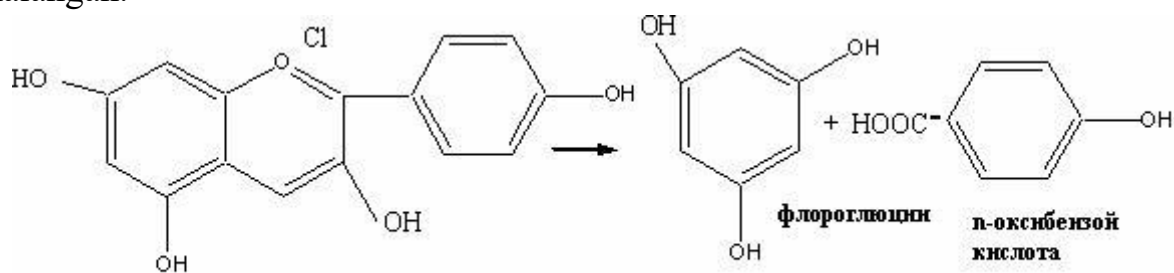
Sianidin qora smrodina, malina, qulupnay, gilos, olma, po'stiga rang beradi. Sianidinning rangi muxit kislotasiga bog'liq ravishda o'zgaradi. Kislotali muxitda u qizil, ishqoriy muxitda esa ko'k rangni beradi. Bu erda tabiat juda tejamkorlik bilan yondoshgan, xaqiqatdan ham ko'k vasilyok va qizil lola qizg'aldoqning turli xil ranglari bitta pigment bilan bog'liq. Agar sianidin molekulasidagi OH-gurux o'rniga OCH<sub>3</sub> gurux kiritilsa pionidin molekulasini, yani pion gullarini pigmentini olinadi. Pionidin bundan tashqari olvali va uzum mevalarini bo'yovchi moddalardan biridir.

Hamma antotsianlar glikozidlar bo'lib kislota bilan qaynatilganda yoki fermentlar ta'sirida shakarga va tuz xarakterli aglikon antotsianidnlariga parchalanadi. Antotsianlarga pelargonidin, sianidin, del'finidin, apigenidinlar kiradi.





Bu 4 ta antotsianidning tuzilishi ishqor bilan qizdirib suyultirilganda aniqlangan. Bunda pelargonidin floroglitsinga va para-oksibenzoy kislotasiga parchalangan.

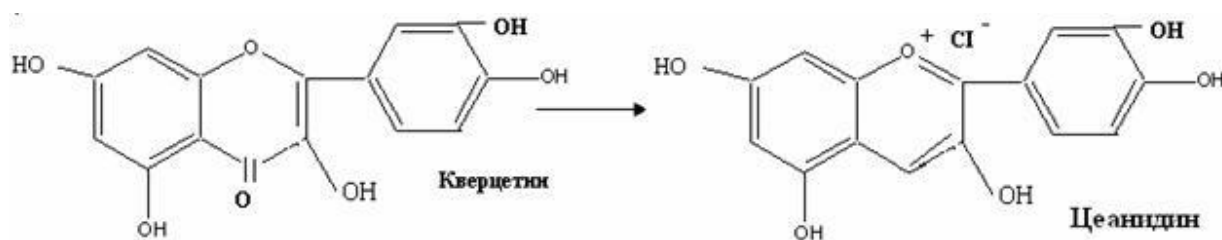


Yuqoridagi sharoitda sianididan floroglitsin bilan bir qatorda pirokatex kislotasi, del'finidindan esa gall kislotasi hosil bo'lgan. Antotsianlarni aniqlash uchun ko'pincha rangli reaksiya hamda  $R_f$  ya'ni qog'oz xromotografiyasida toza ajratilgan modda hamda standart antotsian ul'trabinafsha nuridagi shakli hamda oddiy qog'ozdagi shakli bilan solishtiriladi.

Bu antosianidlar orasida o'xshashlik va farq ularning ishqorlar bilan qizdirilganda namoyon bo'ladi. Bunda piran xalqasi parchalanib ketadi. Molekulaning hamma birikmalarida bir xil bo'lgan chap qismi floroglyutsinga (1,3,5-trioksibenzol) aylanadi. Molekulaning o'ng qismi tegishli kislotani beradi: pelargonidindan – n- oksibenzoy kislotasi, sianidindan protokatex kislotasi, del'finidindan esa gall (3,4,5-trioksibenzoy kislotasi) hosil bo'ladi. Antotsianlarning tuzilishi ularni sintez qilish yo'li bilan tasdiqlangan. Antotsianlar rangli moddalardir, ularning rangi turli faktorlarga bog'liq. Masalan, molekulada gidroksil gruppalar sonining ortishi natijasida oksioniy tuzlarining rangi to'q sariq qizildan binafsha qizilgacha o'zgaradi. Antotsian asoslari bilan metall tuzlarining birikishi natijasida ko'k tus hosil bo'ladi.

Antotsianlar binafsha rangdan tortib, to qizil ranggacha bo'yoq ko'pinishini beradi. Antotsianlar flavonli glikozidlar hisoblanadi: gidrolizlanib, qand hamda aglikon-antotsianidga parchalanadi. Antotsianinlar suvda yaxshi eriydi, qizdirilsa yoki qaynatilsa tez buziladi ya'ni rangi hamda xususiyatini yo'qotadi. Antotsianinlar o'simliklarning guli, mevasi hamda urug'larida ko'proq bo'ladi.

Flavonollar bilan antotsianidinlarning turdoshligining yaqinligi o'simlikda ham oksidlanish qaytarilishi ta'sirida bir- biriga o'tib turishi mumkin. Bunday reaksiyani laboratoriyada kvertsetinga magniy va kislota ta'sir ettirib, 20% unum bilan qaytarib tsionidin xosil qilish mumkin.



Shunga asoslanib bu o'zgarishlarni quyidagi sxema bilan yozish mumkin:



Antotsianlarni mevalardan yoki meva chiqindilaridan olish mumkin. Masalan: klyukva sharbatini olayotganda 1 tonnasidan 200 kg chiqindi qoladi. Bu chiqindi etil spirti bilan ekstraksiyalanadi. Fil'trlanganda bo'yalgan spirtli ekstrakt olinadi. Spirt xaydalganda quyuq klyukva bo'yog'i ajratilishi mumkin. Uzum sharbatini olgandan keyin qolgan qoldiq chiqindi agar uzumning qizil sorti bo'lsa 0,5- 1,5 % li xlorid kislota bilan (1-1 yoki 1,5-1 nisbatda) sovuqda 4-12 soat ichida yoki 40 °S-90 °S temperaturada to'xtamay ishlaydigan diffuzion arraratlarda 20-30 minut ekstraksiyalanadi va vakuumda ekstrakt quritiladi. Xuddi shunday oziq ovqat bo'yoqlarini mal'va, qizil atirgul va lola gullaridan olish mumkin. Mal'va ekstrakti ishqorlanishi natijasida sirka kislota ta'sirida yoki 40 % li spirt bilan perkolyatsiyalanganda 70 °C gacha oldindan qizdirib, qisman limon kislotasi qo'shganda binafsha va qo'ng'ir qizil rangli bo'yoqlar olinadi. Qora smorodinaning yangi mevalari yoki muzlatilgan mevalari 6 soat etanol bilan ekstraksiyalanadi. Spirtni xaydagandan keyin qoldiq suvda eritiladi. Ustiga qo'rg'oshin atsetat eritmasi qo'shiladi. Bunda pigment cho'kmaga tushadi. Shu cho'kma absolyut spirt bilan (suvsiz) 1-2 nisbatda suspenziyalanadi va ichidan uglerod sul'fid o'tkazilganda qo'rg'oshin sul'fid cho'kmaga tushadi. Spirtli eritma ichiga efir qo'shganda pigment

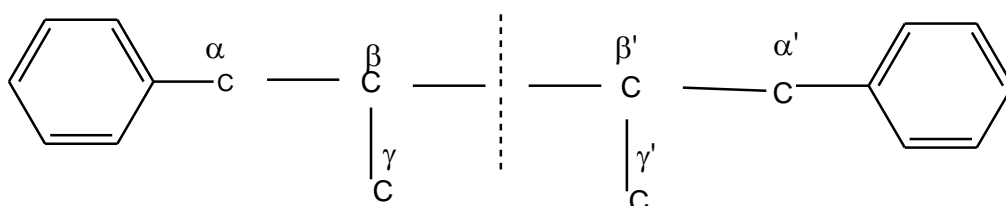


cho'kmaga tushadi. Uni tezlik bilan fil'rlab efir bilan yuviladi va vakuum eksikatorida quritiladi.

**C<sub>6</sub>-C<sub>1</sub>, C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>, C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> guruhlariga kirmaydigan polifenol birikmalar, ishlatilishi, tuzilishi.**

Bu birikmalarga - lignanlar, antraxinonlar, ksantonlar ... kiradi.

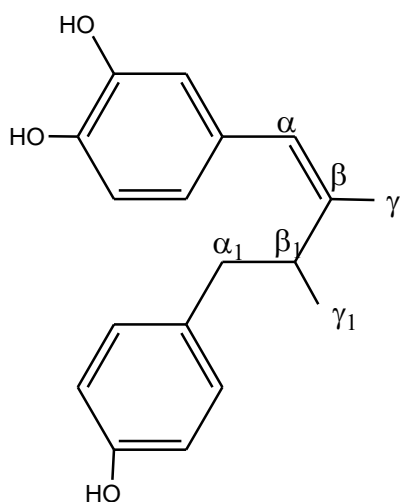
Lignanlar – (C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>)<sub>2</sub> molekulasida fenilpropan ikki molekulasining o'zaro birlashgan formasi, yani dimeri bo'ladi:



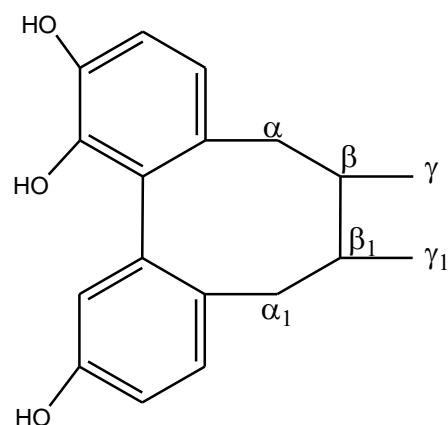
Lignanlar ko'pchilik dorivor o'simliklarning asosiy ta'sir etuvchi biologic faol moddalari bo'lib, to'qimalarda sof hamda glikozidlar holida uchraydi. Bu birikmalar o'simliklarning hamma organlarida, ayniqsa urug' hamda ildiz, ildizpoya va poyalarida ko'p miqdorda to'planadi.

O'simliklar tarkibida ko'pincha lignanlarning har xil tipdagi murakkab birikmalari – ularning turli unumlari uchraydi. Lignanlarning turli tiplari aromatik yadroga – fenil radikalida turli funksional (gidroksil, metoksi, metilendioksi va boshqa) guruhlar bo'lishi, C<sub>γ</sub> va C<sub>γ<sub>1</sub></sub> uglerod atomlari orasidagi to'yinmagan (qo'sh) bog'lanishlar bo'lishi va boshqalar hisobiga vujudga keladi.

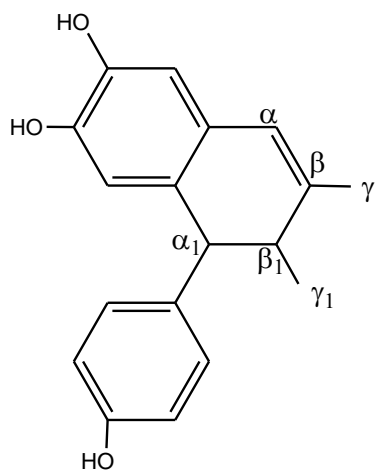
Turli tipdagi lignanlarga quyidagi birikmalarni misol qilib keltirish mumkin:



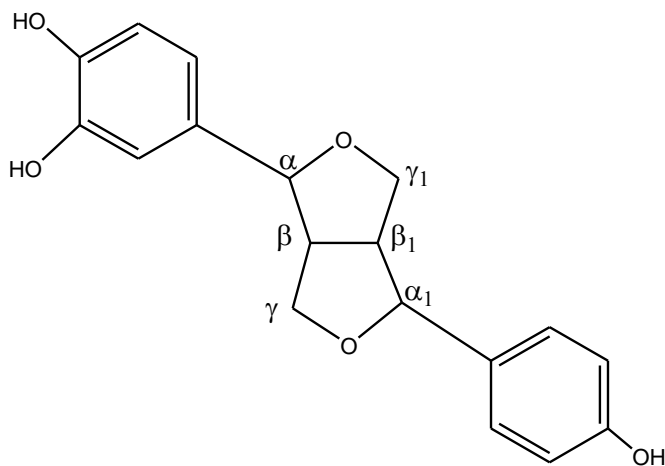
Diarylbutan tipidagi lignan



Dibenzosikloktadiyen tipidagi lignan



Digidronaftalin tipidagi lignan



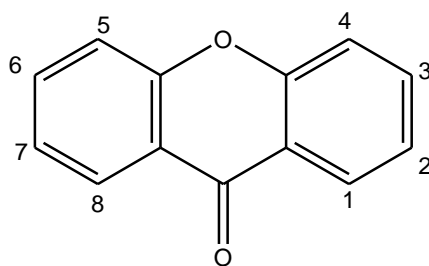
Dioksobisiklooktan tipidagi lignan

Lignanlar organik erituvchilar (efir, benzol, xloroform va boshqalar) da, efir moylari, yog`lar va smolalarda yaxshi eriydi. Shuning uchun ular o`simlik to`qimasida ko`pincha efir moylari, yog`lar yoki smolalar tarkibida erigan holda uchraydi. Lekin suv bug`i yordamida lignanlar haydalmaydi va ularni yog`lardan fokфeши olish ancha qiyin. Shu sabablarga ko`ra lignanlar hozirgacha yaxshi o`rganilmagan va bu guruh birikmalarni analiz qilish usullari yetarli darajada ishlab chiqilmagan.

Lignanlar o`simliklardan organik erituvchilar yordamida ajratib olinadi. Ba`zi lignanlarni ajratib olish jarayonida: erituvchilar qisman haydalganda yoki eritma sovutilganda ular kristall holda ajrala boshlaydi. Ajratmada lignanlar bor-yo`qligini aniqlash hamda ularni sof holda ajratib olish uchun xromatogradik analizlardan foydalaniladi. Odatda sifat reaksiyasi sifatida fenollarga qilinadigan reaksiyalar qo`llaniladi.

Lignanlar turli farmakologik ta`sirga ega. Ular stimulyator (xitoy limonniki, levezeya, eleuterokokk, akantopanaks va boshqa o`simliklarda), kanserometrik – rakka qarshi (podofillium o`simligida), gemorragik diatez va trombopeniya kasalligiga qarshi (kunjut urug`ida) hamda boshqa ta`sirga ega. Shuning uchun tarkibida lignanlar bo`lgan o`simliklardan tayyorlangan dori turlari turli kasalliklarni davolsh maqsadida keying vaqtda tibbiyotda keng ko`lamda qo`llanilmoqda.

Umumiy tuzilishi C6 – C1 – C6 ga ega bo`lgan ksantonlar.



Ksanton

2,3,6,8 – holatlarda (OH, CH<sub>3</sub>O) o`rinbosar tutgan hosilalari o`simliklarda ko`p uchraydi. Ksantos – sariq degan ma`noni anglatadi. Shuning uchun bu moddalar sariq rangda bo`ladi.

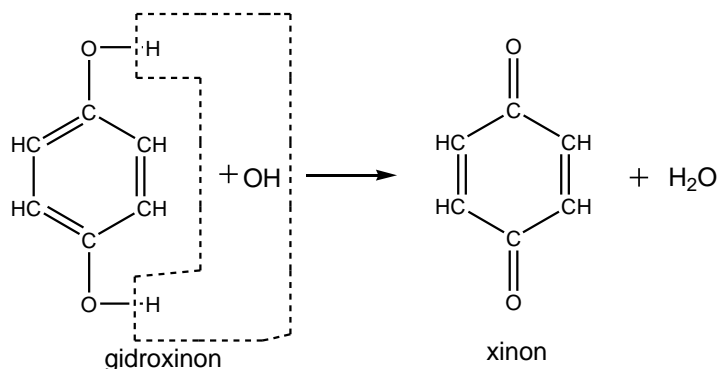
## MA`RUZA № 8

### XINONLAR

#### REJA:

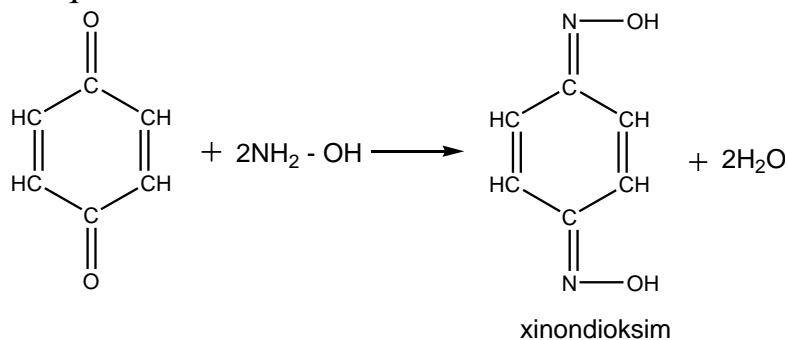
1. Xinonlar va oksixinonlar.
2. 5-oksi-1,4-naftoxinon-yuglon, lauson, oksiantroxinonlar.
3. Oligomer va polimer fenol birikmalar (tanninlar), tuzilishi.
4. Xinonlarning biologik faolligi, ishlatilishi.

Gidroxinon oksidlanganda tilla rang – sariq kristallar holdagi xinon C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub> hosil bo`ladi:

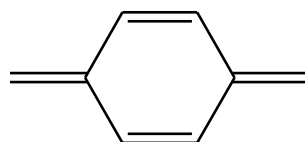


Bu formuladan ko`rinib turibdiki, xinon diketondir; bundan tashqari, uning halqasida qo`shbog`lar benzoldagi singari navbatma – navbat kelmaydi.

Xinonning bunday tuzilishini yana shundan sezish mumkinki, uning bir molekulasiga to`rt atom brom yoki xlor birikadi, shuningdek, xinon gidroksilamin ta`sirida dioksim hosil qiladi:



Xinon molekulasidagi qo`shbog`lar sistemasi xinoid gruppировka deyiladi:

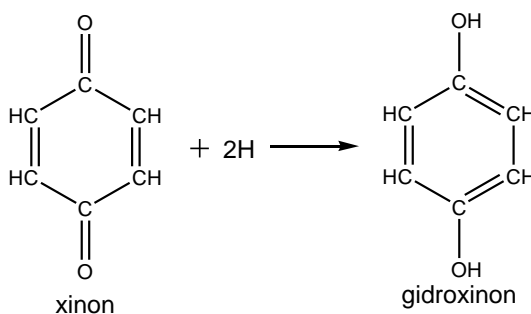


xinoid gruppировka

Xinoid gruppировkaning mavjudligi ko`pchilik bo`yoqlar uchun xosdir.

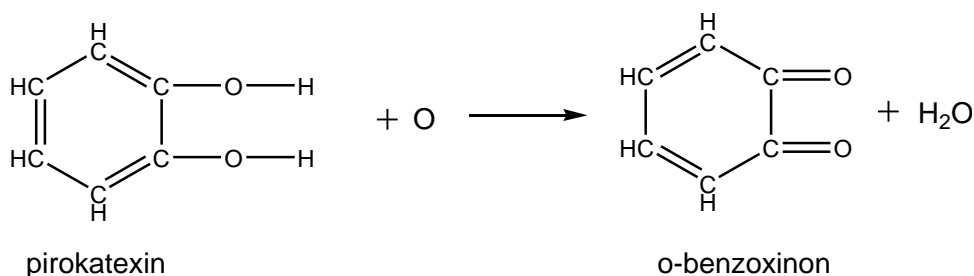
Xinonni 1838 yilda A.A.Voskresenskiy kashf etgan. U o`tkir hidli bo`lib, 116<sup>0</sup>C da suyuqlanadi va oson sublimatlanadi.

Qaytarilganda xinon gidroxinonga aylanadi:



Xinon fenollar bilan tiniq rangli birikmalar hosil qiladi. Xinon molekulasining gidroxinon molekulasini bilan hosil qilgan birikmasi *xingidron* deyiladi. Xingidron chiroyli ko`k – yashil kristallar holida bo`ladi.

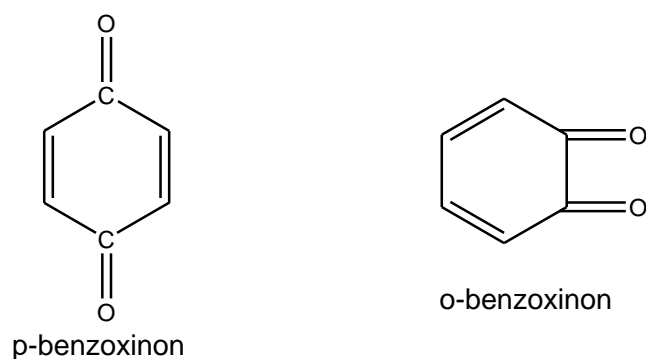
*Boshqa xinonlar.* Yuqorida bayon etilgan xinonni n-benzoxinon deb atash to`g`riroq bo`ladi. Kislorod atomlari para- yoki orto- holatda joylashgan boshqa xinonlar ham bor. Masalan, pirokatexin ohistalik bilan oksidlansa, o-benzoxinon hosil bo`ladi.



n-Xinonlar ayniqsa katta ahamiyatga ega. Ular tilla rang – sariq bo`lib, o`ziga hos o`tkir hidi bor; suv bug`i bilan haydaladi. m-Xinonlar mavjud emas, bu esa benzolning tuzilishiga muvofiq keladi.

Ammo m-benzoxinonning formulasini yozib` bo`lmaydi, haqiqatdan ham rezortsin oksidlanganda m-benzoxinon, yoki m-xinon hosil bo`lmaydi.

Shunday qilib xinonlar ikki sinfga: p-xinonlar va o-xinonlarga bo`linadi



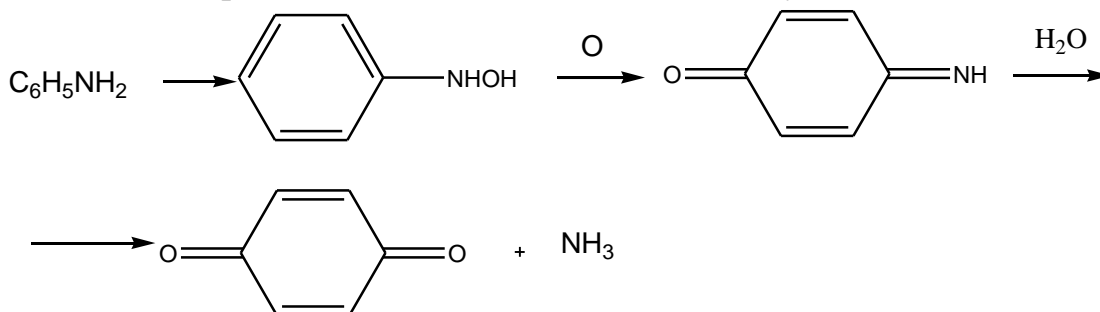
p-xinonlar oson hosil bo'lgani sababli to'liqroq o'rganilgan.

Yaqin vaqtlargacha xinonlarning tuzilishi to'g'risida aniq bir fikr yo'q edi. Keyinchalik xinonlar karbonil grurraga va qo'shbog'ga xos reaksiyalarga kirishgani uchun ularni to'yinmagan diketonlar sifatida yozish qabul qilingan.

Xinonning formulasi hozirgi zamon fizik usullari yordamida ayniqsa, xinon kristallarining Fer'e analizi va elektronlar difraktsiyasi usuli bilan tasdiqlangan. Bu usullar bilan aniqlangan C=C, C=O va C-C bog'lar orasidagi masofa, alifatik birikmalardagi shu xil bog'lar orasidagi masofaga deyarli yaqin ekanligi ma'lum bo'ldi. Xinon sikli to'g'ri oltiburchakdan iborat emas, ammo (benzol halqasining to'g'ri oltiburchakdan iboratligini esga oling), ammo benzol halqasi kabi bir tekislikda yotadi, chunki uni tashkil etgan atomlarining hammasi konyugirlangan qo'shbog'lar bilan bog'langan. Demak, xinon fenoldan hosil bo'lishiga qaramay, aromatik xossaga ega bo'lmaydi.

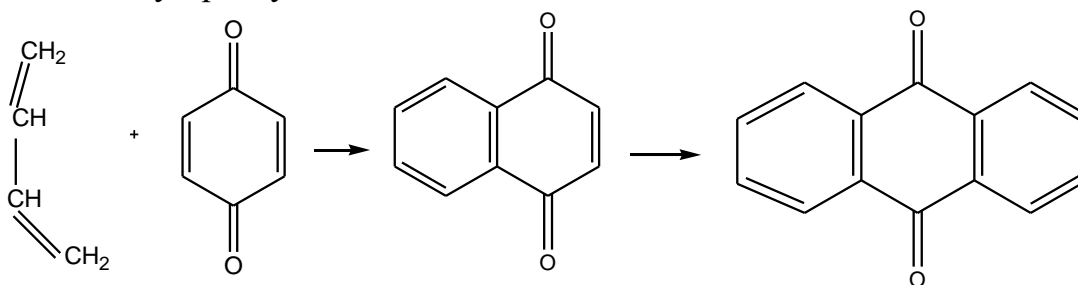
Xinonlarning xosilalari tabiatda rignentlar shaklida o'simliklarda, hatto bakteriya va zamburug'larda ham uchraydi.

Ikki atomli fenollarni oksidlab xinon olish eng oddiy usul hisoblanadi. Umuman benzolning o- yoki p-hosilalarini, ayniqsa, oksi va aminogruppali hosilalarini oksidlab xinonlar olish mumkin. Xinon oson hosil bo'ladi, chunki u barqaror modda, o-xinonlar suvsiz sharoitda hosil bo'ladi, chunki suv ishtirokida parchalanib ketishi mumkin. Sanoatda p-benzoxinon anilinni xromat kislota yordamida oksidlab olinadi:



Xinonlar qattiq va to'q rangli moddalardir. p-xinonlar sariq, o-xinonlar pushti yoki qizil bo'ladi. Ular suv bug'i bilan birga haydaladi va ko'pchiligidan xlor xidiga o'xshash o'tkir hid keladi.

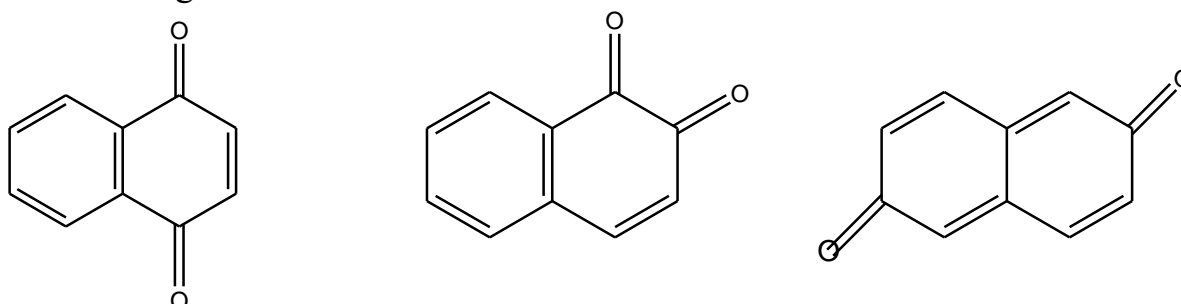
Xinon Dil's-Al'derning dienlar sintezi reaksiyasiga oson kirishadi. M.: xinon uy temraturasidayoq bir yoki ikki molekula butadienni oson biriktirib oladi



xinon naftaxinon antraxinon

Bu reaksiyaning amaliy ahamiyati katta, chunki bo'yoqlar va dori-darmonlar sintez qilishda ishlatiladigan oraliq birikmalar shu reaksiya orqali hosil qilinadi.

Naftalinning 3 xil xinoni bor



$\alpha$ -naftaxinon, benzaxinon singari,  $125^{\circ}\text{C}$  da suyuqlanuvchi ignasimon kristallardan iborat o'tkir hidli uchuvchan sariq modda. U naftalinni, 1,4-dioksi va 1-amino-4-oksinaftaxinonni xromli aralashma yordamida oksidlab olinadi.

b-naftoxinon qizil kristall,  $120^{\circ}\text{C}$  da parchalanib suyuqlanadi, 1,2-diaminonaftalinni oksidlab olinadi. b-naftaxinon a-diketonlarga xos xususiyatlarga ega- sul'fat kislota bilan qaytarilganda 1,2-dioksinafmolol xosil qiladi.

O'simliklarda ko'proq naftaxinon va antraxinon hosilalri uchraydi.

## MA'RUZA № 9

### TANNINLAR.

#### REJA:

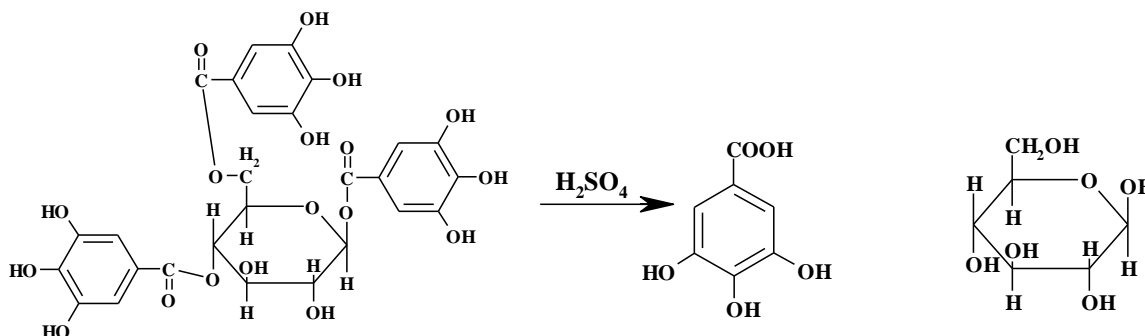
1. Oligomer va polimer fenol birikmalar (tanninlar).
2. Tanninlarni tuzilishi, biologik faolligi va ishlatilishi.

Polifenollarning muhim vakillaridan biri bo'lgan tanninlarning oqsillar bilan birikishi xossalariga asoslanib, tarkibida oshlovchi moddalar bo'lgan o'simliklardan tayyorlangan dorivor vositalar tibbiyotda me'da-ichak, og'iz va tomoq shilliq qavatlarining yallig'lanishi kasalliklarini davolashda ishlatiladi. Xuddi shu

vositalarning qondagi xolesterin miqdorini kamaytirishi, stafillokokk infeksiyalariga qarshilik ko'rsatishi, dizenteriyada qo'llash mumkinligi, o'smalarga qarshilik ko'rsatishi, antimutagen, antigerpetik, antiallergik, antigeapatoksik, burishtirish va qon to'xtatish xususiyatlari aniqlangan. Turli mamlakat olimlarining aniqlashlaricha, tanninlardan OITS (orttirilgan immunitet tanqisligi sindromi) kasalligini davolashda foydalanish mumkin. Tanninlar og'ir metallarning tuzlari, alkaloid va glikozidlar bilan zaharlanganda antidot sifatida ham ishlatiladi.

Tanninlar o'z navbatida ikkita katta guruhga gidrolizlanuvchi va kondensirlangan tanninlarga bo'linadi.

Gidrolizlanuvchi tanninlarning o'ziga hos xususiyati shundan iboratki, ular suyultirilgan mineral kislotalar bilan qizdirilganda oddiy birikmalarga parchalanadi. Ular o'zlarining kimyoviy tabiatiga ko'ra aromatik kislota va shakarning poliefiri hisoblanadi.

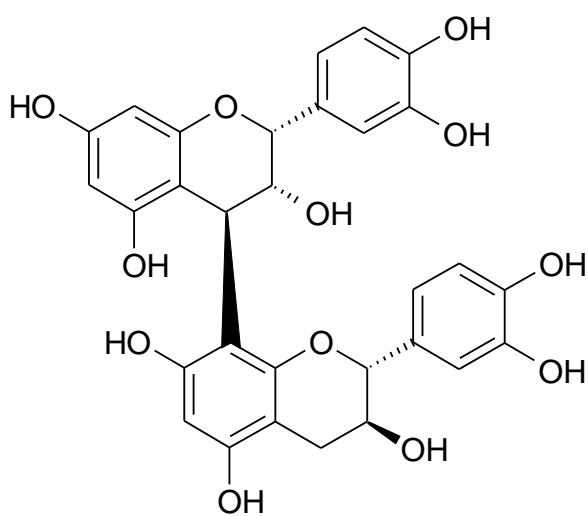


Gidrolizlanuvchi oshlovchi moddalar o'z navbatida 2 ta guruhga: gallotanninlar va ellagotanninlarga ajraladi.

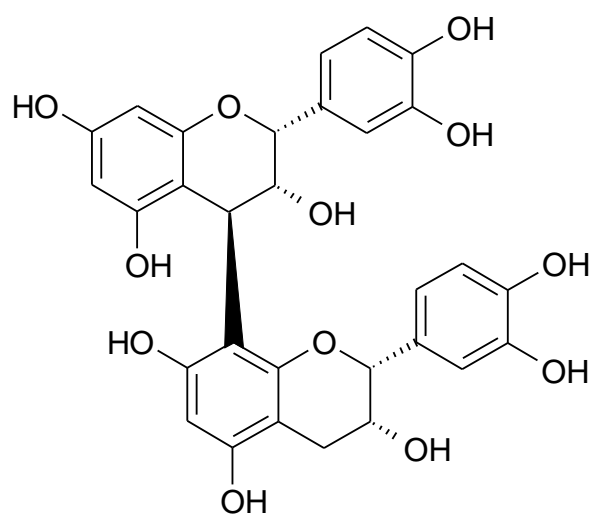
Gallotanninlar, gidrolizlanuvchi oshlovchi moddalar ichida muhim ahamiyatga ega bo'lib, ular gall kislota efiri hisoblanadi. Mono-, di-, tri-, tetra-, penta- va poligalloil efirlari uchraydi. Gallotanninlarning uglevod yadrosi glyukozadan iborat bo'lib, ba'zi xollarda gamameloza ham uchrashi mumkin. Bundan tashqari bu guruhga gall kislotaning spirt yoki alifatik kislotalar bilan eterifikatsiyalashgan birikmalari kiradi.

Ellagotanninlar-glyukoza va ellag kislotaning murakkab efiridir. Odatda oshlovchi ekstraktlar murakkab tuzilishga ega va har ikkala guruh birikmalaridan iborat bo'ladi. Ellagotanninlar kislota hamda enzimlar ta'sirida shakar va ellag kislota xosil o'yladi. Ellagotanninlar kimyosida geksagidroksidifen kislota muhim o'rin egallaydi. Gidroliz natijasida ajralib chiqib, lakton xalqasining berkilishi natijasida u darhol ellag kislotaga aylanadi. Ellagotanninlarning eng oddiy vakili korilagin bo'lib, kislotali gidroliz natijasida ekvimolekulyar miqdorda glyukoza, gall va ellag kislotalarga parchalanadi. Ellagotanninlar anor mevasi po'stlog'ida kyp miqdorda uchrab, uning ichki atomonining sariq rangda bo'lishi ellag kislota mayda kristallchalari joylashganligidan dalolat beradi.

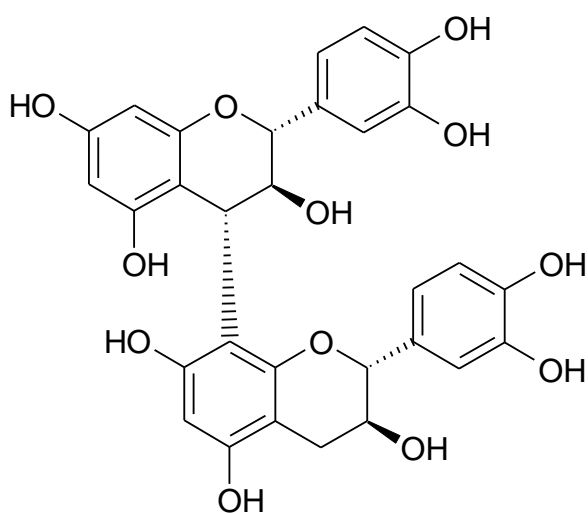
Yuqori molekularli polifenollarning boshqa guruhiga oligomer va polimer proantotsianidinlar (kondensirlanuvchi tanninlar sinfi) kiradi. Ular o'simlik polifenollari ichida eng ko'p tarqalgan guruhni tashkil etib, molekulyar og'irligi 1000 dan 10000 gacha va undan ortiq bo'lgan, C-C bog'i orqali o'zaro bog'langan, katexin, leykoantotsianidin va boshqa qaytarilgan shakldagi flavonoidlarning oligomer va polimer xosilalari hisoblanadi. Kondensirlangan tanninlar flavanol birliklaridan tuzilgan polimer xisoblanadi. Proantotsianidinlar molekularidagi gidroksil guruhlar oqsillar, metall ionlari va boshqa polisaxaridlar singari makromolekulali birikmalar bilan kompleks xosil qilish xususiyatlariga ega. Proantotsianidinlarga xos belgilardan biri, ular ko'pchilik holatlarda C<sub>4</sub>>C<sub>8</sub> uglerod-uglerod bog'lari orqali hosil bo'ladi.



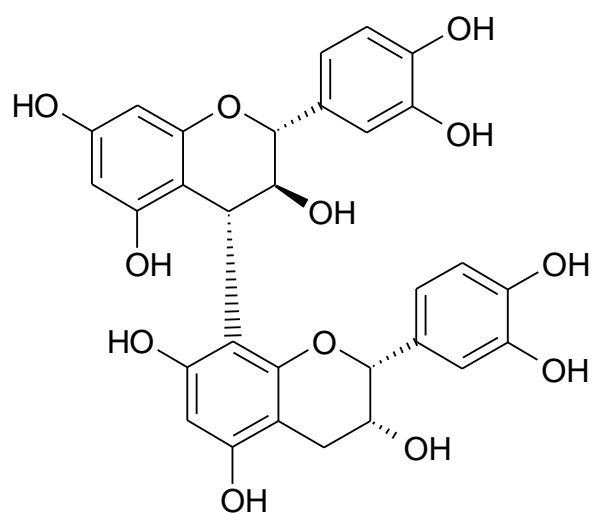
1



2



3



4



### TERPENLAR.

#### REJA:

1. Tabiiy birikmalarning muhim sinfi.
2. Monoterpenlar, turkumlari, nomlanishi, tabiatda tarqalishi.
3. Asiklik monoterpenlar.
4. Monobisiklik monoterpenlar, kimyoviy hossalari.

Terpenoidlar (yoki izoprenoidlar) tabiiy birikmalarning keng bir guruhi bo`lib, ular o`simlik dunyosida (hayvonlarda ham) keng tarqalgan. Terpenlar yoki izoprenoidlar biologik faol moddalarning katta guruhini tashkil qiladi. Ularning ilk vakillarini 1887 – 1889 yillarda O.Vallax va U.G.Perkinlar birinchi marta skipidar (terpenli moy – guruh nomi shundan kelib chiqqan) dan ajratib olingan.

Bu birikmalarning izoprenoid deyilishini sababi, bu molekulalarning uglerod skeleti izoprenolli (izopentanli)  $(C_5H_8)_n$  fragmentlardan tuzilgan. Bunday birikmalarga turlicha tuzilgan moddalar: efir moylari, smolalar, steroid birikmalar, karotinoidlar, kauchuk, poliprenol va boshqalar kiradi. Ilgari terpenlar deyilganda asosan efir moylari to`g`risida fikr yuritilar edi. Chunki ko`pchilik efir moylarining engil uchuvchan fraksiyalari  $C_{10}H_{16}$  umumiy formulaga ega bo`lgani uchun ularni terpenlar deb atalgan edi. Keyinchalik o`simlik tarkibidagi moddalarning kimyoviy tuzilishini keng ko`lamda o`rganish natijasida o`simliklardan umumiy formulasi efir moylariga yaqin bo`lgan bir qancha moddalarni topish, yangi efir moylarini ajratib olish va ular tarkibini aniqlash sababli “terpenlar” termini shu tipdagi moddalarni o`z ichiga olishga torlik qilib qoldi. Shuning uchun umumiy formulasi  $(C_5H_8)_n$  bo`lgan hamma tabiiy birikmalarni bitta so`z bilan ifoda qilish maqsadida keng ma`nodagi “terpenoidlar” (“izoprenoidlar”) termini (atamasi) qabul qilindi.

#### Terpenoid (izoprenoid) lar klassifikatsiyasi

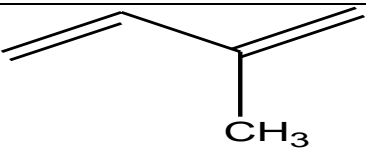
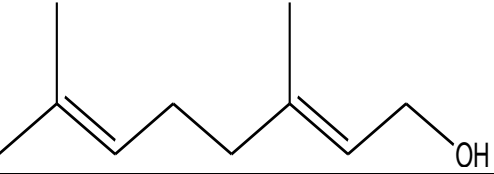

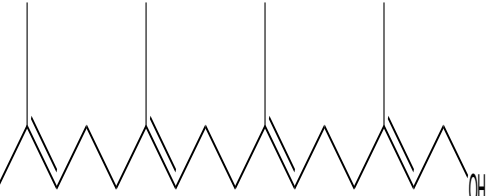
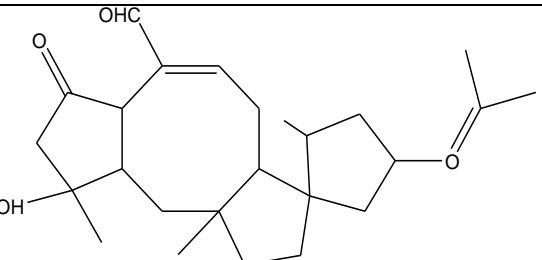
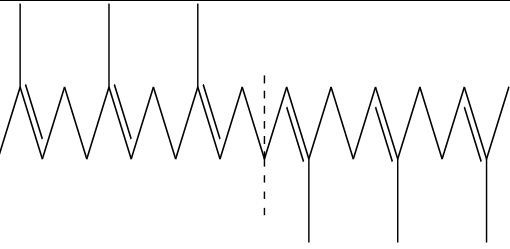
Ko`pchilik o`simlik moddalari izopren –  $C_5H_8$  – molekulasining birlashishidan tashkil topganligini birinchi bo`lib, Vallax aniqlagan. 1922 yilda Rujichka tomonidan “Izopren qoidasini” (ya`ni “boshga – dum” qoidasi) bayon qilinishiga asos bo`ldi. Ana shu qoidaga ko`ra, izoprendan tashkil topgan birikmalarda uning ayrim molekulalari o`zaro ma`lum tartibda birlashgan bo`ladi, ya`ni bir izoprenning oxirgi qismi – “dumi” – ikkinchi molekulaning bosh qismi – “boshi” – bilan birlashadi va hokazo.

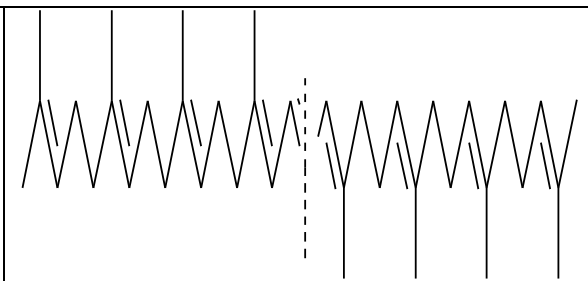
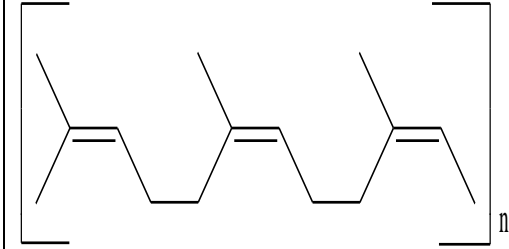
n – soniga ko`ra terpenlar quyidagi guruhlariga bo`linadi:  $C_5$  – gemiterpenlar,  $C_{10}$  – monoterpenlar,  $C_{15}$  – seskviterpenlar,  $C_{20}$  – diterpenlar,  $C_{25}$  – sesterpenlar,  $C_{30}$  – triterpenlar,  $C_{40}$  – tetraterpenlar,  $C_{50}$  va undan yuqorilari politerpenlar deb ataladi.

Terpenlarning klassifikatsiyasi yetarli darajada bir xil ma`noli va molekuladagi izo-C<sub>5</sub> – qoldiqlarining miqdoriga asoslangan bo`lib, bunda terpenning birligiga ikkita izopren zvenolarga fragment (molekula) qabul qilingan. Tarixiy sabablarga ko`ra: yaqingacha tabiatda topilgan terpenlar minimal uglerodli C<sub>10</sub> li tarkibga ega bo`lishgan. Yaqinda ko`pchilik o`simliklarda juda kam konsentratsiyada izoprenning o`zi topilgan va uning hosilalari ham.

Ular klassifikatsiyasining oxiri quyidagi tarzda ifodalanadi.

**Jadval 1**

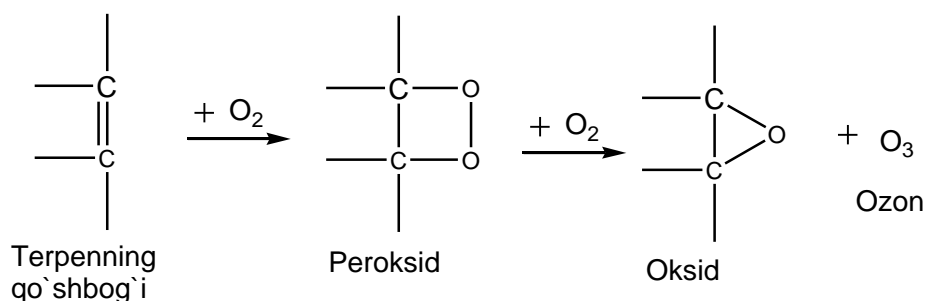
Tipi	Uglerod atomlari –ning soni	Misollar	
		Tuzilishi	Nomlanishi
Gemiterpenlar	5		Izopren
Monoterpenlar	10		Geraniol
Seskviterpenlar	15		Farnezol
Diterpenlar	20		Geraniol–geraniol
Sesterterpenlar	25		Ofnoblin A
Triterpenlar	30		Skvalen

Tetraterpenlar	40		Fitoin
Politerpenlar	7x10 <sup>3</sup> dan 3x10 <sup>5</sup> gacha		Kauchuk Guttapercha Prenol

Terpenlar o`simlik dunyosida keng tarqalgan bo`lib, o`simliklarning hamma organlarida uchrashi va ko`p miqdorda to`planishi mumkin.

### Terpenlarning umumiy xossalari

**Terpenlarning muhim xossalaridan biri** ularning havo kislorodi bilan oksidlanishidir. Bunda kislorod molekulasi qo`shbog`ga birikib, avval peroksid hosil qiladi. So`ngra esa peroksid parchalanib oksidga va atomar kislorodga aylanadi. Atomar kislorod o`z navbatida havodagi molekulyar kislorodni oksidlab ozonga aylantiradi:



Ignabargli daraxtlardan tashkil topgan o`rmonlardagi yoqimli orombaxsh hid terpenlar hisobiga havoning oksidlanishidan hosil bo`lgan ozon tufaylidir.

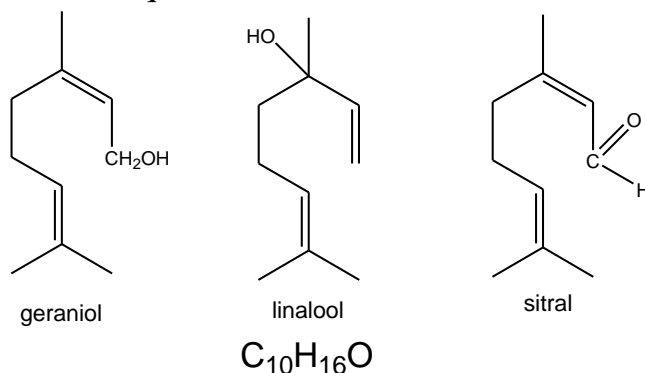
Uglerod tarkibi C<sub>10</sub> bo`lgan izoprenoidlar miqdoriy nisbatda (og`irligi va uyumliligi bo`yicha) barcha terpenlar orasida shaxdamlik qilmoqda – ignabarglilarning smolali yelimida va shu sinfning o`nlab vakillarining aralashmasida bor bo`lgan holda ularning ba`zilarining miqdori 50% gacha boradi. Monoterpenlar yuqori o`simliklarda batafsil ko`rsatilgan, ular efir moylarining zaruriy komponentlari hisoblanib, kamdan – kam hollarda sekretiya bezlarida paydo bo`ladi. Efir moylari Labitae, Pinaceae va Umbe liferae oilasiga mansub bo`lgan o`simliklar orqali ishlab chiqiladilar. Faqat Violaes sinfining o`simliklari monoterpenlarni sezilarli miqdorda sintezlamaydi. Odatda erkin monoterpenlar – kuchli va o`zgacha xushbo`y xid taratadigan etarli darajada uchuvchan moddalar bo`lib, ular ishlab chiqarishda

xushbo'y moddalar bo'lib ishlatiladi. O'zining uchuvchanlik kuchiga tayanib, ular o'sish jarayonida o'simliklarda domiy ravishda bug'lanadi, laboratoriyada esa ularni suv bug'i bilan xaydash orqali o'simlik xomashyosidan ajratib olinadi. Siptirli guruhlar saqllovchi monoterpenlar – glikozidlar ko'rinishida o'simliklarda bog'langan formada joylashgan bo'lib, ularning ushlanishida va muddatini oshirishda imkon yaratadi va ishlatiladi.

### Asiklik monoterpenlar

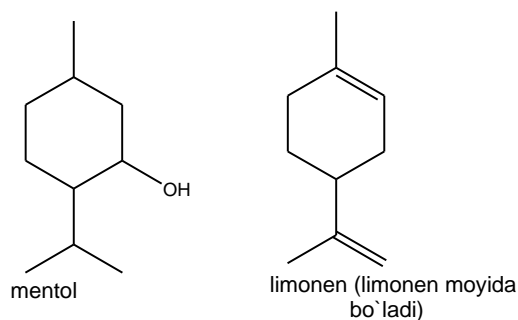
Asiklik tabiiy monoterpenlar (doimo to'yinmagan birikmalar holatida ko'rsatiladilar) o'zaro faqat miqdoriy va ikkita bog'larning joylashishi bilan farq qiladi, yana funktsionalli guruxlarning mavjudligi bilan ham: asosan spitlarning guruxlari bilan, siyragi – karbonilli, yanayam siyragi – karboksilli guruxlari bilan. Ularning uglerodli skeleti odatda 2,6 – dimetiloktanli tuzilishga ega bo'lib, izoprenolli fragmentlarning “boshdan dumga tomon” deb nomlangan birikmalar hoidasiga munosib ravishda xosil bo'lgan, ba'zan tarmoqlangan uglerod tuzilishiga (peroksiaxipendol misolida) yoki 2,7 – dimetil-oktanli tuzilishga ega bo'lib, ikkilamchi izomeriya jarayonining natijasi hisoblanadi yoki ulardagi biosintezning asosiy mexanizmini tarmoqlanishidan kelib chiqadi.

1. Asiklik terpenlar yoki ochiq zanjirli terpenlar – bular atirgul moyida uchraydigan geraniol spirt, marvaridgul hidini eslatadigan linalool spirt, evkalipt moyida bo'ladigan sitral va boshqalar misol bo'ladi.



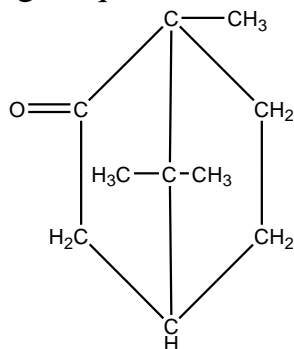
Sitral ko'pchilik efir moylarida uchraydi. Ayniqsa u, limon moyida ko'p miqdorda bo'ladi. Sitral tibbiyotda keratit, konyuktivit kabi ko'z kasalliklarini davolashda ishlatiladi.

2. Monosiklik terpenlar yoki bir halqali terpenlar – bu guruhga kiradigan dorivor o'simliklar efir moylarining asosiy ta'sir qismlari – mentol, limonene misol bo'ladi. Mentol yalpiz moyidan ajratib olingan bo'lib, bosh og'riganda tinchlantiruvchi vosita sifatida shuningdek u antiseptik xossaga ega bo'lganligi uchun burun va tomoq shilliq pardalari yallig'langanda dorivor modda sifatida qo'llaniladi.



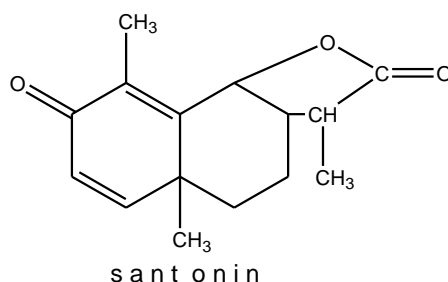
3. Bisiklik monoterpenlar yoki ikki halqali terpenlar – bular kamfora yurak faoliyatini, bromkamfora nerv sistemasini tinchlantiruvchi vosita sifatida qo`llaniladi.

Kimyoviy reaksiyalarda ular 2 atom Br ni biriktirib oladi, demak bisiklik terpenlar molekulasida bitta qo`shbog` saqlanadi.

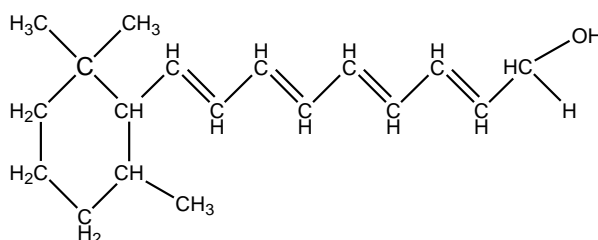


Seskviterpenlar – bularga  $C_{15}H_{24}$  qatoriga kiruvchi uglevodorodlar kiradi. Bular ham efir moylarida saqlanadi.

Seskviterpenlar ham siklik tuzilishga ega. Hozirda mono– , bi– , trisiklik seskviterpenlar mavjud. Tibbiyotda bisiklik seskviterpenlarning kislorodli hosilasi – santonin gijjalarga qarshi kurashda ishlatiladi.



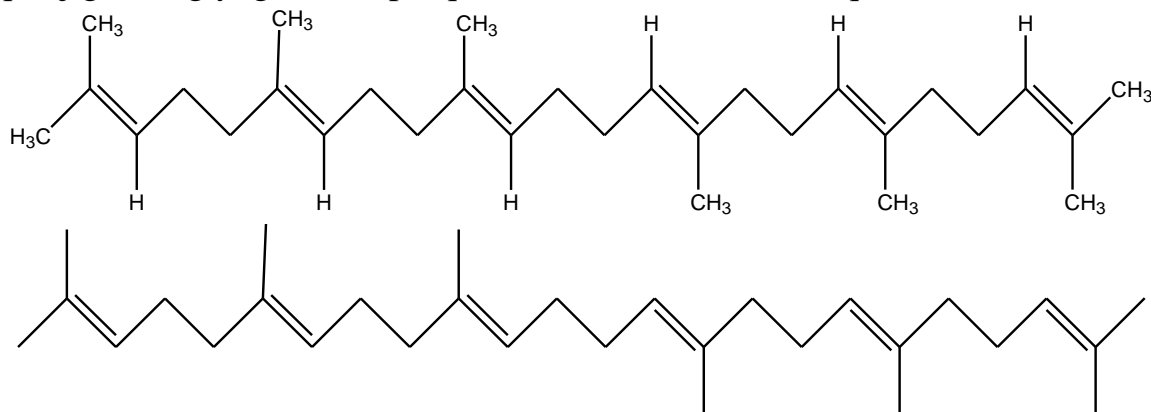
Diterpenlarga – A vitamin yoki retinol  $C_{20}H_{30}O$  kiradi.  $B_A$  o`shish, rivojlanish omili hisoblanadi.



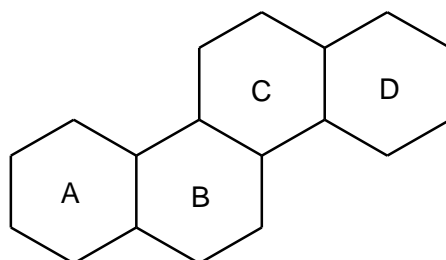
A vitamin o`simliklarda tayyor holda saqlanmaydi. U sutda, sariyog`da, tuxum sarig`ida, ayniqsa baliq moyi va hayvon jigarida ko`p miqdorda saqlanadi. Ovqatda A

vitamin yetishmaganda o`rganizmning o`shishi, rivojlanishi to`xtaydi, kishi vazni kamayib ketadi, k`ozning mug`uz pardasi – eng ustki tiniq pardasi qovjirab qoladi, natijada shapko`rlik yuz beradi.

**Triterpenlar** – vakili skvalen  $C_{30}H_{50}$  u olti molekula izopren qoldig`idan iborat.  $\Gamma$  baliqlar jigarining yog`ida ko`proq va xamirturushda ham saqlanadi.

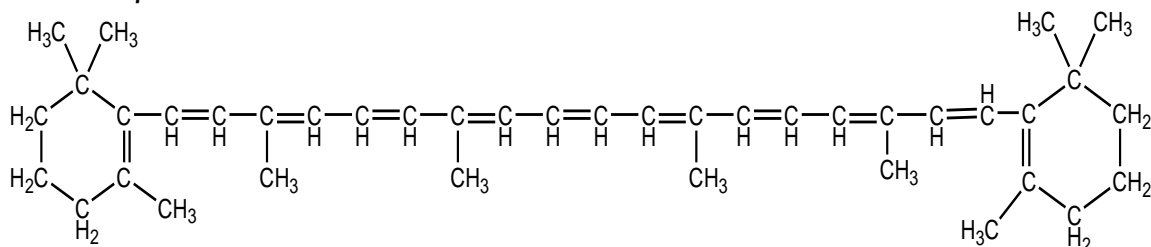


Inson va hayvonlar organizmi xolesterinni faqat oziq moddalar bilan birga qabul qilmay, balki organizmning o`zi ham sintez qiladi. Organizmda skvalendan steroidlar hosil bo`ladi:

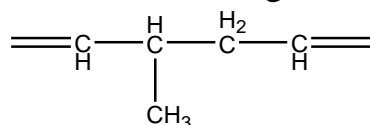


**Tetraterpenlar** – bu gruppaga karotinoidlar deb nomlanuvchi moddalar kiradi. Karotinoidlar – tabiiy pigment bo`lib, sabzi va boshqa o`simliklarda uchraydi.

Karotin  $C_{40}H_{56}$  sabzidan ajratib olingan. Karotin individual modda bo`lmay 3 ta izomerlarning –  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  – karotinlarning arlashmasi ekanligi aniqlandi. Bu aralashmada  $\beta$  – karotin 85% ni tashkil etadi.



$\beta$  – karotin molekulasida 5 ta uglerodli shoxlangan zanjir



## MA'RUZA № 11

### EFIR MOYLARI

Efir moyi deb, o'simliklardan suv bug'i yordamida haydab olinish mumkin bo'lgan, maxsus hndi va mazasi bor uchuvchan va asosan terpenoidlardan tashkil topgan organik moddalar aralashmasiga aytiladi.

Xushbo'y hidli o'simliklar va ulardan olingan mahsulotlar odamlarga qadimdan ma'lum bo'lib, bulardan har xil kasalliklarni davolashda va ovqatlarga solishda ishlatganlar.

O'rta asrda arablar o'simliklardan efir moylarini suv bug'i yordamida haydab olishni va keyin suvdan ajratib olishni bilganlar.

Efir moylarini har tamonlama o'rganishda 19 - 20 asrlarda yashagan A.M.Butlerov A.N.Reformatskiy Gil'demeystri va Gofman (Germaniya), E.E.Vagner va uning shogirdlari (Pol'sha) va boshqa olimlarning xizmati katta. 1920 yildan keyin B.N.Rutovskiy, G.B.Pigulevskiy, I.P.TSukervanik, N.G.Kir'yalov, M.I.Goryaev va boshkalar efir moylarini tarkibini o'rganishda, bu moylar bor o'simliklarni topish va o'rganishda katta xizmat qildilar.

O'simlik dunyosida efir moylari keng tarkalgan bo'lib 2500 dan ortiq o'simlik turlarida topilgan. Shulardan 77 oilaga kiradigan 1050 dan ortiq o'simliklar SNG territoriyasida o'sadi.

Lamiaceae - yasnotkaguldopshar (labguldoshlar - Labiatae), sel'dereyguldoshlar - Ariaseae (soyabonguldoshlar - Umbelliferae), Asteraceae - astroguldoshlar (murakkab-guldoshlar - Compositae), ra'noguldoshlar (Rosaceae) va boshqa oilalar vakillarida, ayniqsa, efir moylari juda ko'p uchraydi.

Ukraina, Moldaviya, Gruziya, Tojikiston, Kirg'iziston, Shimoliy Kavkaz, Voronej oblastlarida efir moylari saqlovchi o'simliklar keng o'stiriladi.

O'simliklarning deyarli barcha organlarida efir moyi to'planishi mumkin, xattoki bitta o'simlikning har xil organida har xil tarkibli efir moyi to'planishi mumkin.

Efir moylari bir o'simlik mahsulotida 0,001 - 20 % gacha bo'lishi mumkin.

Efir moyining miqdori va tarkibiy qismi o'simlikning o'sish joyiga, taraqqiyot davriga, yoshiga va naviga qarab o'zgarib turadi.

Efir moyining o'simlik tarkibida ko'p yoki kam bo'lishi havo haroratiga va namligiga, tuproq namligiga hamda erdagi mineral moddalarning sifatiga va miqdoriga ko'p jihatdan bog'liqdir. Odatda janubda o'sadigan o'simliklar shimoldagiga nisbatan efir moyiga boy bo'ladi.

Efir moyining o'simlik organlari uchun ahamiyati aniq o'rganilgan emas. Ba'zi olimlar efir moylari va smolalar o'simliklarni turli kasalliklardan, zararkunandalardan, chirishdan hamda zaharlanishdan saqlash vazifasini o'taydi desalar, boshqalar o'simlik changlashi uchun hashoratlarni jalb qilish uchun ishlab chiqaradilar

deyishadi, ayrimlari esa efir moylari o'simlik chiqindisi yoki jamg'arma (zapas) ovqat moddasi bo'lib xizmat qiladi deb hisoblaydilar.

Yana boshqa juda ko'p nazariyalar mavjud bo'lsada, oxirgi paytda efir moylari o'simlik to'qimalarida oksidlanish - qaytarilish, modda almashinuvi jarayonlarida aktiv qatnashadilar degan fikrlar olg'a surilmoqda.

O'simlik qariy boshlashi bilan oksidlangan komponentlarni ko'payishi ularning modda almashuvida aktiv ishtirok etishini tasdiqlaydi.

Efir moylari o'simlik to'qimalarida moy ishlab chiqaruvchi va saqlovchi maxsus organlarda to'planadi va ular 2 ga bo'linadi:

1. Sirtqi - ekzogen organlar o'simliklar sirtida bo'lib, epidermal to'qima ustiga joylashgan.

2. Ichki - endogen organlar epidermal to'qimalar ostida joylashgan.

Efir moylari ishlab chiqaruvchi ekzogen organlarga bezsimon dog'lar, bezli tuklar va maxsus bezlar kiradi.

Efir ishlab chiqaradigan maxsus bezlar ekzogen organlarning eng murakkabi hisoblanadi. Bunday bezlar labguldoshlar va murakkabguldoshlar oilasida ko'p bo'lib, mikroskop ostida ko'rish mumkin.

Efir moyi ishlab chiqaruvchi endogen organlarga moy to'planadigan joylar, kanalchalar, moy yo'llari hamda ildiz va ildizpoyaning epidermis yoki probka to'qimalari ostida bir ikki qator bo'lib joylashgan hujayralar kiradi. Bunday hujayralar moy ishlab chiqaradi va saqlaydi.

Moy to'planadigan joylar shar yoki cho'ziq shaklda bo'lib, o'simliklar bargida, gulkosacha bargida, po'sglog'ida, eg'och qismida va meva po'stida uchraydi.

Efir moylari to'planadigan joylar o'simlik organlarida har xil usul bilan xosil bo'ladi.

O'simlik to'qimalarning siqilishi natijasida bo'shliq xosil bo'ladi va ularni chetida efir moyi ishlab chiqaradigan hujayralar paydo bo'lib, ular moy yig'iladigan joyni xosil qiladi. Bu usul sxizogen tipi deb ataladi.

Agar paydo bo'lgan 1 tomchi efir moyi hujayra devorlarini eritib, bo'shliq xosil qilsa va atrofida efir moyi ishlab chiqaradigan hujayra paydo bo'lib, ular moy yig'iladigan joyni vujudga keltiradi. Bu usul lizogen tipi deb ataladi.

Odatda hujayralarni siqilib hosil qilgan bo'shligida paydo bo'lgan efir moyi atrofidagi qolgani hujayralarni eritib, moy yig'iladigan joyni vujudga keltiradi - bu usul sxizolizogen tipi deb ataladi. Kanalchalar va moy yo'llariga shaklini o'zgartirgan (uzunlashgan) moy yig'iladigan joylar deb qarash mumkin.

Terpenoidlarning umumiy formulasi -  $(C_5H_8)_n$ . Terpenoidlarning izoprenlardan tashkil topganligini birinchi bo'lib, Vallax degan olim topgan. 1922 yilda shvetsiya olimi Rujichka izoprenlar qoidasiga asos solgan, ya'ni izoprenlar bir-biri bilan birikishida birini boshi ikkinchi izoprenning dumiga ulanishini topgan. Bu qoida



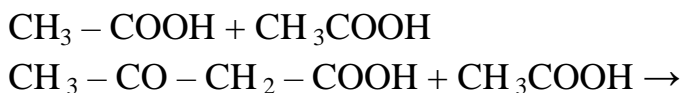
ko'pchilik organik birikmalarni tuzulishini aniqlashda hozirgi vaqtda ham qo'llanilib keladi.

### Klassifikatsiyasi.

1. Monoterpenlar (efir moylari)  $(C_5H_8)_2$
2. Seskviterpenlar (efir moylari, smolalar, achchik moddalar)  $(C_5H_8)_3$
3. Diterpenlar (efir moylari, vitamin A)  $(C_5H_8)_4$
4. Triterpenlar (saponinlar, sterinlar va boshqalar)  $(C_5H_8)_6$
5. Tetraterpenlar (karotinoidlar va boshqa o'simlik bo'yoqlari)  $(C_5H_8)_8$
6. Politerpenlar (kauchuk, gutta)  $(C_5H_8)_n$ .

Terpenoidlar o'simliklar dunyosida keng tarqalgan bo'lib, o'simliklarni hamma organlarida uchrashi va ko'p miqdorda to'planishi mumkin.

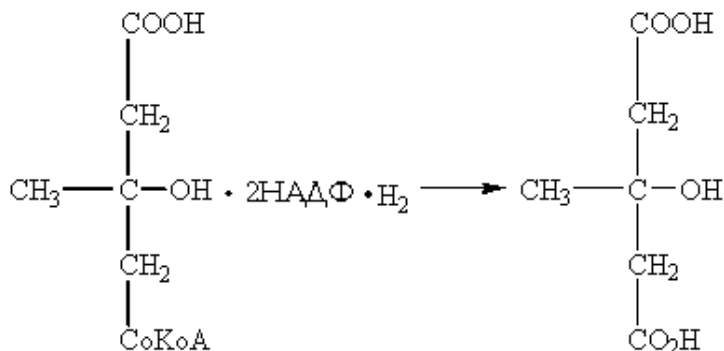
Terpenoidlar o'simlik to'qimalarida hosil bo'lishi "atsetatlar nazariyasi", ya'ni sirka kislotasining reaksiyaga kirishidan hosil bo'ladi degan nazariya bor.



### *Atsetoatsetat kislota beta-oksi-beta-metil-glutaril kislota*

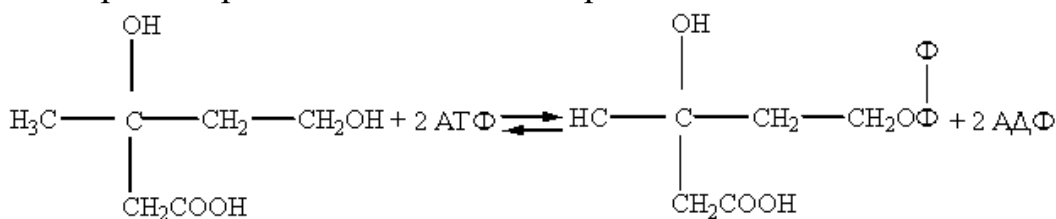
Bu reaksiyalar (Koa) atsilkoferment ta'sirida (ishtirokida) boradi.

Keyinchalik beta-oksi-beta-metilglutaril-KoA dan nikotinamidadenindinukleotidfosfat ta'sirida mevalanat kislota hosil bo'ladi.



### *Mevalanat kislota*

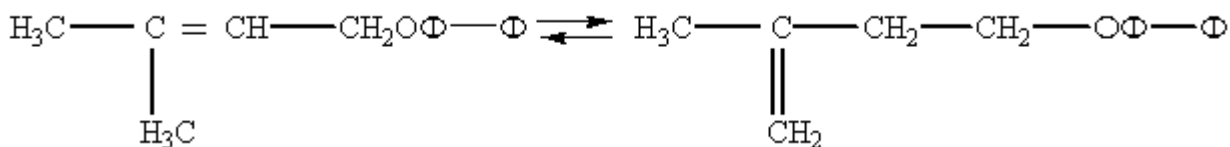
Mevalanat kislota izoprenlar hosil bo'lishidagi asosiy birinchi oraliq moddadir. Mevalanat kislotasi ATF ta'sirida pirofosfomevalonat kislotaga aylanadi yana ATF ta'sirida izopentenilpirofosfat va dimetilallilpirofosfatlar hosil bo'ladilar.



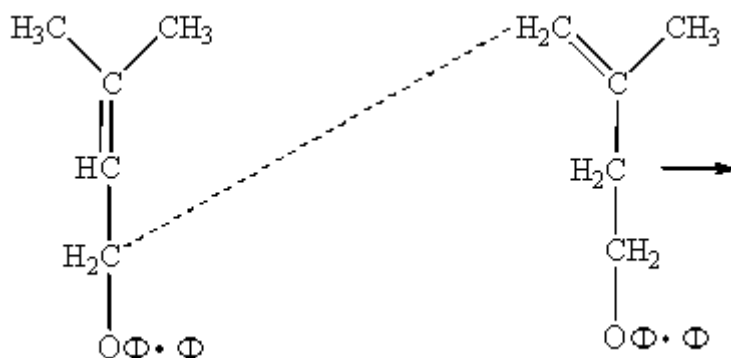
### *Mevalonat kislota*

### *Pirofosfomevalonat kislota*

Reaksiya davom etib navbatdagi moddalar hosil bo'ladi:



**O'simlik to'qimasi fermentlar ishtirokida boradigan bu biosintez protsessini quyidagicha tasvirlash mumkin**



Mono - seskvi va diterpenlarga kiradigan efir moylarining asosiy qismlari ham yuqorida ko'rsatilgan, biosintez bo'yicha borishi mumkin.

*Masalan.* Gullab turgan kashnich o'simligining er ustki qismida 89% gacha besh uglerod atomdan tashkil topgan al'degidlar borligi topilgan. SHu kashnichning pishgan mevasidan esa 0,1% 5 ugleroddan tashkil topgan al'degidlar qolganligi aniqlangan, asosiy moddasi esa menalool va boshqa terpenlar bo'lgan. Bular yuqorida aytilgan nazariyani, ya'ni o'simlik to'qimalarida terpenoidlar izoprenlardan paydo bo'lishini isbotlaydi.

### **Efir moylarini olish usullari**

1. Efir moyini o'simliklardan suv yoki suv bug'i yordamida haydab olish usuli.
  2. Matseratsiya usuli (mahsulot + zaytun yog'i.  $t^0 = 50^0$ ) shimilish.
  3. Anfleraj (yutish) usuli - efir moylarini qattiq moylarga yutilishiga asoslangan. 50 x 50 sm qalin oyna 5 sm qalinlikdagi ramkaga o'rnatiladai va ikki tomonga yuqori sifatli yog' aralashmasi suriladi (3 qism cho'chqa yog'i va 2 qism mol yog'i). Keyin gul barglari solingan kameraga qo'yiladi. 1 - 2 xaftada xushbo'y yog' olinadi. Keyingi paytda aktivlashtirilgan ko'mirga yutish usuli ham ishlab chiqilgan.
1. Presslash usuli.
  2. ekstraktsiya usuli.

### **Efir moylarining fizik xossalari**

Ko'pincha rangsiz yoki rangli, o'ziga xos hidi va o'tkir mazasi bor uchuvchan suyuqlikdir. Zichligi ko'pincha suvdan engil, lekin og'iri ham bor. 0,8 dan 1,18 g gacha. Assimetrik uglerod atomi bo'lgani uchun kutblangan yorug'lik tekisligini o'nga yoki chapga buradi. Qaynash  $t^0$  - si turli temperaturada ayrim - ayrim ajralib chiqaveradi. Organik erituvchilarda eriydi, suvda erimaydi, lekin hidini suvga o'tkazadi.

Bu xilda olingan xushbo'y suvlar medinada ishlatiladi, masalan, Aqua Rosae, Aqua Menthae, Aqua Faeniculi va boshkalar. efir moylari sovitsa kristall stearopten qismi ajraladi, suyuq qismi eleopten deyiladi.

### **Efir moylarining kimyoviy tarkibi**

Efir moylari organik moddalar aralashmasidan iborat bo'lib, tarkibiga: barcha uglevodorodlar, terpenlar, spirtlar, eg' kislotalar, fenollar, al'degidlar, kislotalar, murakkab efirlar, laktonlar N, S saqlagan boshqa organik moddalar kiradi. Tarkibida  $O_2$  bo'lganlari xushbo'y bo'ladi.

## **MARUZA № 12**

### **ALKALOIDLAR.**

O'simliklar (qisman hayvonlar) to'qimalarida tayyor holda bo'ladigan asosln (ishqorli) xossaga va kuchli fiziologik ta'sirga ega bo'lgan azotli murakkab organik birikmalar alkaloidlar deb ataladi. Alkaloid arabcha - alqali - ishqor va yunoncha eydos - o'xshash (eimon) so'zlaridan iborat bo'lib, ishqorsimon birikma degan ma'noni bildiradi. Bu alkaloidlarning asosli xususiyatga ega ekanligini ko'rsatadi. 1819 yilda Meysner sabadilla o'simligidan asos xossali birikma ajratib oldi va uni birinchi bo'lib alkaloid deb atadi.

Tarkibida alkaloid bo'lgan o'simliklar qadimdan ishlatib kelinsa-da, bundan taxminan .200 yil muqaddam alkaloidlarni o'rganish va tekshirish sohasida nlmিয় ishlar boshlandi. 1792 yilda frantsuz olimi Furkrua xin daraxti po'stlog'i tarkibidagi alkaloidlarni tekshirdi va ularni smola holida ajratib oldi. 1797 yilda Bome, 1804 yilda Derozn hamda frantsuz farmatsevti Segen opiy alkaloidlaridan narkotin bilan morfin ajratib oldi va uni «opiy tuzi» deb atadi. Shunday bo'lsa-da, alkaloidlarni tekshirgan birinchi kishi nemis dorixonachasi Sertyurner hisoblana-di. U 1806 yilda opiydan kristall holda alkaloid ajratib oldi va 1811 yilda bu birikmaga morfin deb nom berdi.

O'sha davrda yashagan frantsuz farmatsevtilari Pel t ye va Kaventu hamda A. A. Voekresenskiy, A. M. Butlerov, A. N. Vishnegradskiy, G. Dragendorf, F. I. Gize, keyinrok ye. A. Shatskiy, A. ye. Chichibabin, V. M. Rodionov kabi rus olimlari va

boshqalar turli o'simliklar-dan alkaloidlar ajratib olish va ularni o'rganish ustida katta ish kildilar.

1918 yillardan boshlab mamlakatimizda ilm-fan juda tez taraqqiy eta boshladi. Ayni vaqtda tarkibida alkaloid bo'lgan o'simliklarni tekshirish ishlari ham rejalashtirildi va ri-vojlendi. Akademik A. P. Orexov tomonidan sobik Ittifoq ximiya — farmatsevtika ilmiy tadqiqot instituti koshida birinchi marta alkaloidlar<sup>1</sup> bo'limi tashkil etildi, sobik Ittifoqda tarkibida alkaloid bo'lgan o'simliklarni o'rganishga asos solindi. Ko'p o'tmay A. P. Orexov rahbarligida G. P. Men shikov, R. A. Konovalova, N. F. Proskurnina, M. S. Rabinovich, V. V. Kisilyov va S. S. Norkina kabi yirik olimlar yetishib chiqdi. Ular alkaloidlarni o'rganish ishiga katta hissa qo'shdilar. Shunday qilib, 8 yil ichida (1930—1937 yidlar) laboragoriya xizmatchilari A. P. Orexov rahbarligida 80 ta alkaloidli yangi o'simliklarni topdilar hamda ulardan 40 ta yangi alkaloid ajratib oldilar. Bu vaqtda butun dunyoda hammasi bo'lib 113 ta, jumladan, Hindistonda 20, Yaponiyada 18, Angliyada 12, Xitoyda 10 ta yangi alkaloid topilgan edi. Shunday qilib, sobiq Ittifoq alkaloidli o'simliklarni o'rganish bo'yicha dunyoda birinchi o'ringa chiqib oldi.

Bu davrda Moskva, Sankt-Peterburg, Kiev, Xar kov, Baku, Toshkent, Tomsk va boshqa shaharlarda alkaloidlarni o'rganish bo'yicha ilmiy tadqiqot ishlari avj olib ketgan edi.

1936 yildan boshlab Toshkent Davlat universitetining kimyo fakul tetida G. V. Lazur yevskiy va O. S. Sodiqov, o'zbekistonda yovvoyi holda o'sadigan alkaloidli o'simliklarni tekshira boshladi-lar. 1946 yilga kelib, shu fakul tet qoshida o'simliklar kimyosini o'rganish kafedrası tashkil qilindi. Hozir ham bu kafedra<sup>1</sup> xodimlari o'zbekistonda o'sadigan alkaloidli.o'simliklarni tekshi-rishni davom ettirmokdalar.

1943 yilda akademik A. P. Orexovning shogirdi S. Yu. Yunusov boshchiligida o'zbekiston Faklar akademiyasi kimyo instituti koshida alkaloidlar laboratoriyasi tashkil etildi. Ko'p o'tmay bu laborato-riya mamlakatimizdagi alkaloidlarni o'rganuvchi eng yirik markazga aylandi. Bu yerda ko'pgina malakali mutaxassislar yetishib chiqdi. 1943.—1976 yillarda laboratoriya xodimlari tomonidan 160 tur o'simlik to'liq o'rganildi va ulardan 590 ta alkaloid ajratib olindi. Shulardan 295 tasi o'simliklardan birinchi marta ajratib olingan yangi alkaloiddir.

1976 yilgacha sobik Ittifoq bo'yicha 430 ta alkaloidning kimyoviy tuzilishi aniqlangan bo'lsa, shundan 245 tasining tuzili-shi S. Yu. Yunusov rahbarligidagi laboratoriya xodimlari tomonidan tasdiqlangan. Hozir ham bu laboratoriyada ilmiy tadqiqot ishlari qizg'in davom etmoqda.

Alkaloidlar o'simliklar dunyosida keng tarkalgan. 1974 yil ma'lumoti bo'yicha yer yuzida tarqalgan yuqori o'simliklarning 327 oilasidan 140 tasida (40 % ini tashkil qiladi) alkaloidlar borligi aniqlangan.

ToshDU ning shu kafedrası va uning koshidagi problsm laboragoriyasi 1977

yilda Uzbekiston FA bioorganik kimyo institutining tashkil topishida asos bo'ldi.

Tarkibida alkaloidlar bo'lgan turkumlar yer sharida o'sadigan o'simliklar turkumlarning 8,7 % ini (10 615 tur-kumdan 926 tasini), turlar ichida esa taxminan 2% ini tashkil qiladi. Kuyidagi oilalar vakillari alkaloidlarga boy: bir pallalilar ichida - lolaguldoshlar (GShaseae) va chuchmomadoshlar (AtaguShaaseae); ikki pallalilar ichida kendir-doshlar (Arosu-paseae), ayiqtovondoshlar (RagshpsShaseae), menispermadoshlar (Megpvregtaseae), ko'knordoshlar (Rarauegaseae), dukkakdoshlar (Fa aseae), shamshoddoshlar (Vixaseae), loganiyadoshlar (Fo°;agpaseae), ituzumdoshlar (5o1apaseae), sho'radoshlar (SNeporosNaseae), astradoshlar (Az1egaseae)-murakkabguldoshlar (SotrozTSae), zirk-doshlar (Veg yeg1slaseae) va ro'yandoshlar (Qi 1aseae). Shu davr ichida butun yer yuzida ajratib olingan va tasvirlangan 4959 ta alkaloiddan faqat birgina kendir-doshlar (Arosupaseae) oilasiga 897 tasi to'g'ri keladi.

Hozircha Raps1alez, 8aNsale5 va Fa§alez tartibining vakillari tarkibida alkaloidlar topilganicha yo'q.

O'simliklar tarkibida juda oz miqdordan tortib, to 10-15, ba`zan 25 % gacha alkaloidlar bo'lishi mumkin. Traxilantus o'simligida 18 % miqdorida alkaloidlar summasi topilgan.

O'simliklarda bir-biriga yaqin ko'pgina alkaloid bo'ladi. Alkaloidlar soni ba`zi o'simliklar tarkibida 50 tadan ortadi. O'simligining alkaloidlar summasidan 55 ta alkaloid ajratib olingan.

O'zaro (botanik jihatdan) yaqin bo'lgan o'simliklar tarkibida ko'pincha bir xil alkaloid bo'ladi. Masalan, ptuzumdoshlar oilasiga kiradigan bir qancha o'simliklar (Algora ., Nuovsuatiz G., OaShga G, 5soroNa Las. turlari). tarkibida tropan guruhiga xos alkaloidlar (atropin, giostsiamin, skopolamin) uchraydi. Ayni vaqtda bitta alkaloid botanik jihatdan bir-biriga bog'lanmagan bir qancha oilalarda ham bo'lishi mumkin. Masalan, efedrin alkaloidi yer yeagaseae, Se1a51gaseae, MaKaseae, Rarauegaseae va Taxaseae (ya`ni 5 ta), kofein alkaloidi 8ar1paaseae, TNeaseae, 51egsiPaseae, Ri 1aseae, AyaiIoPaseae, GShaseae va boshqalar (ya`ni 16 ta) oilalariga kiradigan o'simliklar tarkibida uchraydi.

O'simlikdagi alkaloid miqdori va tarkibiy qismi doimo dinamik o'zgarishda bo'ladi. Bu o'zgarish o'simliklarning o'sadigan yeri va sharoitiga bog'liq. Odatda alkaloidlar o'simltsklar gullashi oldida yoki^gullash davrida ularning yer ustki qismida ko'p to'planadi. O'simliklar gullab bo'lgandan so'ng alkaloidlar ular-ning (agar ko'p yillik o't o'simlik bo'lsa) yer ostki organlarida (ayniqsa piyozboshida) va qisman mevasida, bir yillik o't o'simlik-larning esa mevasida yig'iladi. Ba`zan alkaloidlar o'simlik endi ko'karib chiqayotganida ularning yer ustki qismida ko'p to'planishi mumkin.

### **Alkaloidlarning biosintezi**

Alkaloidlarning o'simliklar to'qimasida hosil bo'lishi (biosintezi) to'g'risida turli nazariyalar bo'lsa-da, ular yetarli darajada tajribalar bilan asoslangan emas.

Alkaloidlar biosintezi to'g'risida quyidagicha ikkita gipoteza bor: birinchi gipotezaga ko'ra, alkaloidlar o'simliklar to'qimasida oksil moddalarning parchalanishidan vujudga kelgan aminokislotalar hisobiga sintez bo'ladi. 1905 yilda Pikte bu gipotezani ilgari surdi, keyinchalik Robinson uni kuvvatladi.

Ikkinchi gipoteza tarafdorlari alkaloidlar asosan ugle-vodlardan hosil bo'ladi, deb faraz qiladilar.

1952 yilda V. S. Sokolov oqsil moddalarning parchalanishidan hosil bo'lgan mahsulotlardan alkaloidlar sintezlanishini o'tkazilayotgan tajribalar inkor qilmokda, dyob yozgan edi.

Alkaloidlarning o'simliklar to'qimasidagi biosintezi boshqa birikmalarga (masalan, terpenoidlar, flavonoidlar, tanidlar va boshqalar) nisbatan kam o'rganilgan. Shu vaqtgacha alkaloidlarning biosintezida ishtirok etadigan fermentlar sistemasi hamda bu jarayonda bo'ladigan oraliq birikmalar yaxshi o'rganilmagan. Yana shuni aytish kerakki, alkaloidlarning turli guruhlari kimyoviy tuzilishi bo'yicha bir-biridan katta farq qiladi. Shuning uchun ularning biosintezlari ham turlicha borishi mumkin.

Yuqorida keltirilgan sabablarga ko'ra hamma alkaloidlarga emas, balki ularning ayrim guruhlari uchun ham hozircha umumiy biosintez sxemasini berish imkoniyati yo'k. Shuning uchun alkaloidlar biosintezida yuqorida aytilgan ikkala gipoteza ham o'z ifodasini topishi mumkin.

### **Alkaloidlarning o'simliklar hayotidagi ahamiyati.**

Alkaloidlarning o'simliklar hayotidagi roli haqida bir kancha fikrlar bo'lib, ular quyidagicha:

Bir guruh olimlar, alkaloidlar - o'simliklar hayotida hosil bo'lgan chiqindi modda, deb fikr yuritadilar.

Alkaloidlar o'simliklar uchun zahira ozuqa o'rnida xizmat qiladi, degan nazariya ham bor. Tug'ri, ma'lum sharoitda o'simliklar alkaloiddan zahira ozuqa sifatida foydalanishi mumkin. Lekin alkaloidlarning o'simliklar uchun ahamiyati shu bilangina chegaralanadi, deyish katta xato bo'lur edi.

Alkaloidlar o'simliklarni hasharotlardan va hayvonlardan himoya qiluvchi birikma, deb ham fikr yuritiladi. Hqiqatan alkaloidli o'simliklar zaharli bo'dadi, shuning uchun ular kam kasallanadi hamda hayvonlar bunday o'simliklarni deyarli istemol qilmaydi. Lekin alkaloidlarning vazifasi fakat o'simliklar-ni himoya kilishdan iborat deb o'ylash to'g'ri emas.

4. Alkaloidlar o'simliklar uchun kerakli biokimyoviy jarayonlarda faol ishtirok etadigan zarur birikma hamda hujayra va to'qimalarning ayrim spektr nurlariga sezgirligini, ularningreaktivlik sezgirligini kuchaytiradigan (sensibilizator)

birikmalar, deb hisoblanadi.

O'simliklar uchun turli alkaloidlar turlicha ahamiyatga ega. Usimlikning o'sish davrida gordenin alkaloidi asta-sekin kamayib, ligninga aylanib k.etadi. Nikotin oksidlanishidan hosil bo'lgats nikotin kislotaning amid formasi o'simliklarni ba'zi oksidlanish va qaytarilish jarayonida ishtirok etuvchi fermentlarning asosiy qismi hisoblanadi. Nikotin va konvolamin alkaloidlari o'z metil guruhini boshqa birikmalar sintezi uchun berishi mumkin. Piridin va piperidin alkaloidlari piridinnukleid fermentlar sintezida ishtirok etadi. o'simliklar to'qimasida alkaloidlarning oksidlangan Y-oksidi formasi o'zidan kislorod ajratib beradi va kerak bo'lganda ortiqcha kislorodni o'ziga biriktirib, to'qimalardagi oksidlanish va kaytarilish jarayonlarida fiol ishtirok etadi. Alkaloidlar o'simlik to'qimalarida bufer rolini hambajarishi mumkin.

o'simliklarning ko'karib turgan yer ustki kismida alkaloidlar odatda o'simlikning yaxshi o'sgan vaqtida maksimal miqdorda to'planadi. Bu davrda yer ostki organlarida alkaloidlar minimal miqdorda bo'lib, ularning maksimal miqdorda to'planishi yer ustki qismining qurib qolishi va o'simlikning uyquga kirish davriga to'g'ri keladi. Demak, alkaloidlar o'simliklarning ayni davrida kerak bo'lgan va nasl qoldirish uchun asosiy rol o'ynaydigan organlarida maksimal to'planar ekan. Bu hol alkaloidlarning o'simliklar hayotida muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadigan dalillardan biridir.

Haqiqatan ham alkaloidlarning kimyoviy tuzilishi turli variantlarda bo'lishini ko'z oldimizga keltirsak, yuqorida aytilgan fikrlarning to'g'ri ekanligini isbotlash qiyin emas. Shu bilan birga hamma alkaloidlar o'simliklar to'qimasida bir xil biologik funktsiyani bajaradi, deyish katta xatodir.

Yuqorida aytib o'tilgan tajriba natijalari va bayon etilgan fikrlar alkaloidlarning o'simliklar uchun nakadar katta ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi. Bu fikrlar A. A. Shmuk, S. Yu, Yunusov, A. Ya- Areshkina, S. Ya- Zolotnitskaya, G. S. Il in, V. S. Sokolov, A. P. Smirnov va boshqalar rahbarligida o'tkazilgan yirik ilmiy tadqiqotlar natijasidir. Agar o'simlikka bir butun organizm deb qaralsa, alkaloidlar o'z tuzilishiga, o'simlik xususiyatiga karab turli vazifalarni bajara oladi. Ular ma'lum vaqtda zahira ozuqa va hymoya qiluvchi moddalar hamda o'simlik to'qimasida. ro'y beradigan biokimyoviy jarayonlarda faol ishtirok etadigan zarur birikmalar sifatida xizmat qilishi mumkin.

### **Alkaloidlarning fizik va kimyoviy xossalari.**

Qo'pchilik alkaloidlar rangsiz, optik faol (kutblangan nur tekisligini og'diruvchi), hidsiz, achchiq mazali, uchmaydigan, qattiq kristall yoki amorf modda. .Shu bilan birga rangli (berberin to'k sarik rangga bo'yalgan), suyuk, hidli va uchuvchan (anabazin, nikotin, koniin va boshqalar) alkaloidlar ham bo'ladi.

A. alkaloidlar o'simliklar tarkibida 3 xil ko'rinishda uchraydi:

1. Sof (asos) holida.

Qislotalar bilan birikkan birikmalar - tuzlar holida.

Azot atomi bo'yicha oksidlangan M-oksit formasida. o'simlik to'qimasida alkaloidlar ko'pincha organik (oksalat,

olma, limon, vino va boshqa), mineral (sulfat, fosfat va boshqa) va ba'zan o'simliklarning o'ziga xos (mekon, xin, xelidon va boshqalar) kislotalar bilan birikkan tuzlar holida uchraydi..

Sof (asos) holdagi alkaloidlar organik erituvchilarda yaxshi eriydi, suvda erimaydi. Ularning kislotalar bilan hosil qilgan birikmalari - alkaloidlarning tuzlari esa suvda yaxshi eriydi, ammo organik erituvchilarda erimaydi. Asos hamda tuz holdagi alkaloidlar spirtida bir xilda yaxshi eriydi. Shu bilan birga suvda va organik erituvchilarda bir xilda yaxshi eriydigan sof alkaloidlar (tsitizin, metiltsitizin, kofein va boshqalar) hamda suvda yomon eriydigan alkaloid tuzlari (xinin sulfat, taspin sulfat va boshqalar) ham uchraydi.

Alkaloidlar kislotalar bilan birikib, kristall holdagi tuzlar hosil qiladi. Bu reaksiyada alkaloid molekulasi kislotaning butun molekulasi qo'shiladi. Odatda alkaloid tuzini olish uchun yaxshi kristallanadigan tuz hosil qiluvchi kislotadan foydalaniladi.

Alkaloidlarning dissotsiatsiya konstantalari juda katta chegara-da (1-10 dan to 1- $Y u^{-12}$  va undan yuqori) bo'ladi. Shuning uchun ular kislotalar bilan turli darajada turg'un bo'lgan birikmalik tuzlar hosil qiladi. Kichik dissotsiatsiya konstantasiga ega bo'lgan alkaloidlar (kofein, kolxitsin va boshqalar) kislotalar ta'sirida turg'un bo'lmagan tuzlar beradi. Natijada bu birikmalar suvli eritmalarida tezda parchalanib ketadi.

Alkaloidlar juda kuchsiz asos xususiyatiga ega, shu sababli ular o'z tuzlaridan boshqa asoslar (hatto natriy karbonat yoki kaliy karbonat eritmaları ham) ta'sirida osonlik bilan siqib chiqariladi.

Alkaloidlar molekulasida uglerod, vodorod va azot atomlari bo'lishi kerak, kislorod bo'lishi shart emas. Odatda molekulasi kislorodsiz alkaloidlar ko'pincha suyuq, hidli va uchuvchan, kislorodlilari esa hidsiz, uchmaydigan, kristall modda bo'ladi.

o'simliklar tarkibida murakkab efirdan tashkil topgan alkaloidlar ham uchraydi. Ular molekulasi kuchli ishqor va kislotalar ta'sirida parchalanishi mumkin (atropin, kokain, skopolamin va boshqa alkaloidlar). Agar alkaloid molekulasi tarkibida fenol guruhi bo'lsa, u holda ishqorlar ta'sirida suvda eriydigan fenolyat tipidagi birikma hosil bo'ladi. Alkaloidlarning bu xususiyatlari ularni analiz qilinayotganda hisobga olinishi lozim.

Ko'pincha alkaloid molekulasi tarkibidagi azot atomi molekulani tashkil etuvchi



halqa tarkibiga kirib, geterotsiklik birikma hosil qiladi. Shuning uchun ko'pchilik alkaloidlar (ochiq zanjirli alkaloidlardan tashqari) geterotsiklik birikmalar unumi hisoblanadi.

## MA'RUZA 13

### VITAMINLAR.

Vitaminlar tirik mavjudotlar organizmi uchun juda zarur, fiziologik ahamiyatli, fermentlar tizimi tuzilishi uchun muhim. Ularning bo'lmasligi kasalliklarga yoki o'limga olib keladi. Ular oz miqdorda bo'lsa ham kishi organizmida, xujayradagi jarayonda kuchli faollikka ega. Ularning ko'pchiligi kimyoviy tuzilishi jihatidan murakkab organik moddalardir. Ular asosan turli o'simliklarda, ho'l meva, ovqat mahsulotlarida va sabzavotlarda bo'ladi. Ularning har biri fizik-kimyoviy tuzilishi va farmakologik xossalari bo'yicha ma'lum bir vazifani bajaradi va bu jihatdan bir – biridan farq qiladi. Shuning uchun ular bir - birini o'rnini bosa olmaydi. Ular ko'pchiligi kofermentlar sifatida muhim bioximiyaviy reaksiyalarda bevosita ishtirok etadi. Ayrimlari nerv impulslari o'tishida, ko'rish akti sodir bo'lishda va boshqa fiziologik proseslarida muhim rol o'ynaydi.

Organizm uchun zarur bo'lgan vitaminlar asosan turli ovqat mahsulotlari, ko'proq har xil ko'katlar va meva-sabzavotlar bilan o'zlashtiriladi. Ularning ayrimlari (B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, pantoten va foliy kislotasi) ichak mikroflorasi tomonidan ham ishlab chiqariladi, lekin bular organizm uchun kifoya qilmaydi.

Vitaminlar hayot uchun zarur jarayonlarda qatnashib, o'ziga xos tabiiy, noyob va zarur moddalar hisoblanadi. Ular organizmda sodir bo'ladigan modda almashinuvida, asab va endokrin tizimining boshqarilishida, immunobiologik, qon ivish va boshqa turli jarayonlarda qatnashadi.

Vitaminlar miqdori yetishmaganda organizmda gipovitaminozning alomatlari yuzaga kelib muayyan o'zgarishlar bilan kechadi. Umuman olganda bu gipovitaminoz ko'pincha ovqat tarkibida vitaminlar yetishmasligi, yoki ularning me'da-ichak yo'lidan yaxshi so'rilmashligi (jigar faoliyatining buzilishi, me'da-ichak kasalliklari), yoki organizmda ularga bo'lgan ehtiyojning ortishi (homiladorlik, og'ir operatsiyadan keyingi davr, surunkali yuqumli kasalliklar va boshqalar), organizmdan vitaminlarning ko'p miqdorda chiqib ketishi (havo va tana haroratining ko'tarilishi, og'ir jismoniy mehnat va xakozo) natijasida vujudga keladi. Eng og'ir kasallik to'la bir nechta vitaminlar yetishmasligida bo'ladi bunda polivitaminoz deyiladi.

Gipovitaminoz va avitaminozda yosh organizm o'sishi sekinlashadi, tana og'irligi tushaboshlaydi, apetit kamayadi, ish qobiliyati kuchli susayadi, kuchsizlanish sodir bo'ladi, sustavlarda og'riq paydo bo'ladi, ichak qorinda hazm

qilish yomonlashadi. Ko'pincha gipovitaminozni charchoq, gripp kasallari bilan almashtiradilar.

Organizmning vitaminlarga talabi infeksiyon kasallarda, kuyganda, suyak singanda va yaralanganda oshadi. Vitaminlar yara va kuyganlarni, suyaklarni tez birikishiga, tezroq tuzalishiga sababchi bo'ladi. Ta'siri bo'yicha ular bir birini to'ldiradilar.

Gipo -va avitaminoz holatlarida bemorlarga vitaminli dorilardan tashqari, vitaminlar saqlagan oziq-ovqatlar, ayniqsa ko'katlar, meva-sabzavotlarni muntazam iste'mol qilish buyuriladi. Bular avitaminoz kasalligining oldini olish maqsadida va ayrim kasalliklarda xam (yurak-tomirlar, jigar, oshqozon-ichak va boshqalar) keng ko'lamda qo'llanadi.

Vitaminlar ochilishida N.I. Luninning xissasi katta 1880 yilda u tajribida oqsil, uglevod, yog', tuz va suvdan tashqari normal rivojlanish, o'sish va xayvonlar xayotida o'ziga xos tabiatli moddalar mavjudligini (sut misolida ) ko'rsatadi.

Golland vrachi X.Eykman uzoq vaqt Indoneziyaning Yava orolida ishlab 1897 yili beri-beri kasali sababchisi tozalangan guruch xisobidan ekanligini ko'rsatadi, agar guruch po'stlog'i yoki po'stloqlarining suvli ekstrakti ovqatda ishlatilsa bu kasal bo'lmasligini isbotladi. 1906 yilda guruchda organizmga kerakli modda borligi xaqida xulosa qilindi.

« Vitamin » yani « hayot aminlari » iborasi 1912 yilda polshalik bioximik I. Funk tomonidan taklif etildi, u sholi qoldiqlaridan vitamin B<sub>1</sub> ni ajratadi. K.Funk tomonidan « avitaminoz » tushunchasi kiritildi. Eng muxim ishlar XX asrning 30 yillarida o'kaziladi. Vitaminlarning 30 dan ortiq turi mavjud.

Kimyoviy nuqtai nazardan ular quyi molekulyar bioregulyatorlar sinfiga kiradi. Vitaminlar oziq-ovqat bilan kerakli miqdorda kiritilishi lozim, chunki organizm biosintez hisobidan o'zini ehtiyojini qoplay olmaydi. Organizm faoliyati uchun zarur bo'lgan noorganik tuzlar, mikroelementlar, energiya manbalari vitaminlar qatoriga kiritilmaydilar. Almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar ham vitaminlar qatoriga kiritilmaydi. Ayrim vitaminlar tashqi omillar ta'sirida organizmda hosil bo'lishi ham mumkin. Masalan, D-vitami UB nurlari ta'sirida, A-vitami esa karotinlardan.

Qadimdan e'tirof etilgan, ayrim xastaliklar ma'lum bir oziq-ovqat iste'molidan so'ng tuzaladi. Masalan, singani davosi limon, raxitni esa - baliq jigarining yog'i. Vitaminlarni rolini ilmiy asoslab bergan olimlar Eykman va Xopkins 1929 yili Nobel mukofoti bilan taqdirlanganlar.

Vitamin tabiatiga ega bo'lgan ayrim moddalar tarkibi va tuzilishi jihatidan bir-biridan ma'lum darajada farq qiladi, lekin ularning biologik ta'siri bir xil, albatta aktivligi har xil bo'ladi. Bunday hodisa vitameriya deb, o'xshash ta'sirga ega bo'lgan moddalar vitamerlar deb nomlanadi. Masalan D vitaminining 5 ta vitameri-D<sub>2</sub>,D<sub>4</sub>,D<sub>5</sub>

va D<sub>6</sub>; A vitaminning 2 ta vitameri-A<sub>1</sub> va A<sub>2</sub> bor va hokazo. Lekin B gruppada vitaminlar bunga kirmaydi.

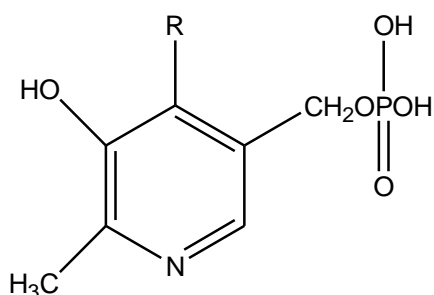
### Vitamin B<sub>6</sub>

B<sub>6</sub> adermin uch holatda uchraydi (I,II,III). I birinchi marta 1932 yili guruchdan ajratib olingan. tuzilishi 1939 yili isbotlangan. II va III tuzilishi 1944 yili sintez usulida isbotlangan. Katta sog'lom odamlarda oshqozonda yetarli miqdorda sintezlanadi Hayvonlarda yetishmovchiligi teri kasalliklariga, anemiyaga, o'sishning susayishiga sabab bo'ladi.

4-C dagi oksimetil gruppada oksidlanib aldegidga, so'ng gidroksil gruppada NH<sub>2</sub> ga almashinishi mumkin, natijada hosil bo'lgan mahsulotlar piridoksal va piridoksamin deb ataladi. Bular o'z navbatida 5-C dagi oksimetil gruppada bo'yicha fosforlanib, 5-fosfopiridoksal va 5-fosfopiridoksamin hosil qiladi. B<sub>6</sub> vitaminning fosforli birikmalari aminokislotalar almashinuvida ishtirok etadi. Piridoksalli fermentlar aminsizlanish, qayta aminlash reaksiyalarida, biologik aminlar hosil bo'lishida ishtirok etadi. Shunday qilib, bu vitamin oqsillar almashinuvida alohida o'rin egallaydi.

Vitamin B<sub>6</sub> (bios 1, lipotrop faktor) mezo-inozit deb nomlanadi, o'simlik va hayvonot dunyosida tarqalgan va hayvon rivojlanishini normallashtirishga keraklidir: uning yetishmasligi sichqonlarda alopetsiyasini chaqiradi-o'ziga xos sochi to'kiladi, hamda ruxiy sistemasi disfunktsiyalanadi va ichak-qorin traktida kasalliklarga keltiradi. Karnitinga o'xshab, u yog' kislotalar oksidlanish jarayonida qatnashadi, eng muhim xususiyati organizmda ikkinchi muhim (AMR dan keyin) ichki xujayra mediatorifosfatidilinozidifosfat tuzilishida qatnashadi. Odamga bir sutkada inozitdan 1 g ga yaqin talab bo'ladi.

Vitamin B<sub>6</sub> (piridoksin) yangi o'sayongan kurtaklayotgan urug'lar no'xat, dukaklilarda, bug'doy, makkajuxorida mavjud. Bir kunda 2mg kerak. U organizmda oqsillar, moylar, mis, temir almashinishida kerak. Uning kamligi kamqonlikga keltiradi.



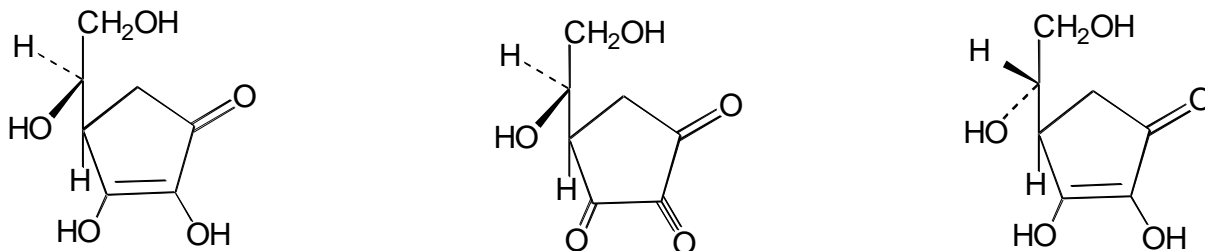
Piridoksal-5'-fosfat R=CHO

Piridoksamin-5'-fosfat R=CH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>

### Vitamin C

Vitamin C –askorbin kislota singaga qarshi, karbutga qarshi vitamindir. U avval limondan, keyin karamdan, g'o'najin nadpochechnikdan, shirin qalampirdan olingan.

Vitamin C Y-lakton 2,3-degidro-L-gulon kislota hisoblanadi. U “reduktion “ guruxini  $\{-C(OH)=C(OH)-CO-\}$  saqlaydi, oson oksidlanib degidro-L-askorbin kislotasiga aylanadi, uglevodlarga xos bo’lmagan 5 ta xiral markaz L-konfiguratsiyasiga ega, D-askorbin kislota antivitamin C hisoblanadi.



Vitamin C asosan yangi sabzavotlar va mevalarda uchraydi, hayvon to’qimalarida ham bor, chunki hayvonlar bu vitaminni biosintezlashi aniqlangan. Faqat ayrim qushlar , dengiz cho’chqalarida, maymunlar,inson bundan mutasno ularda kunda 25-75 mg askorbin kilota kirib utishi kerak. Sanoatda u su’niy sintez qilinadi.

L-Askorbin kislota kuchli qaytaruvchidir tirik organizmlarda, ko’pgina bioximik jarayonlarda elektronlarni transporti jarayonini bajaradi, hosil bo’lgan degidroaskorbin kislota maxsus reduktaza yordamida qaytadan yengil qaytariladi. Askorbin kislota tirozin va lizinni metabolik parchalaydi, protokollagan tarkibidagi prolin qoldiqlarini gidroksillaydi, gidroksiprolin qoldiqlarigacha , u esa fibrilyar kollagen tuzilishi uchun kerakdir. U dopaminni gidroksillab muhim garmon va noradrenalin neyromediatoriga, lipidlar almashinishida qatnashadi.

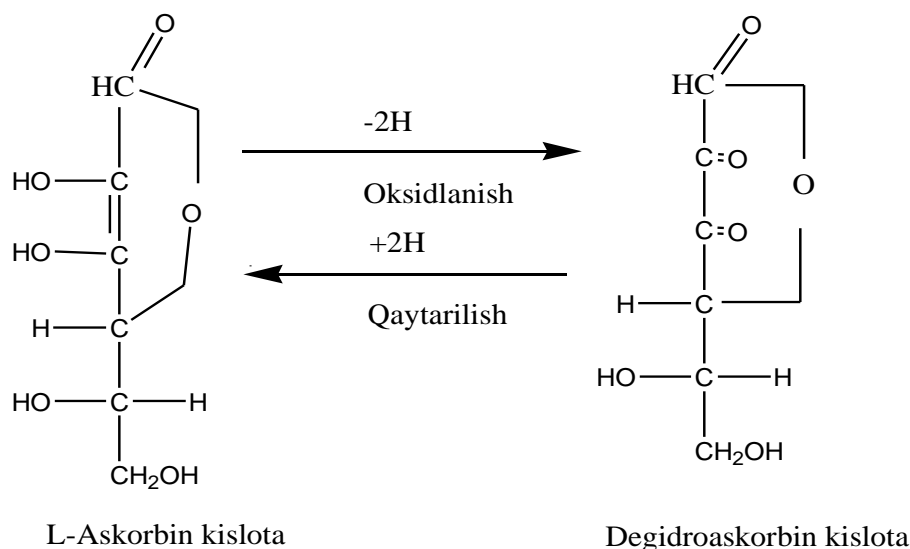
Tibbiyotda askorbin kislota singaga qarshi, gemoragik diatezlarda, qon oqqanda, nur kasallarida, qator infeksiyon va immun kasallarida, ateroklerozdagi lipid almahinuvini normallashtirishda, kuchli fizik va aqliy tolganda, shamollash va rak ximioterapiyasida ahamiyatga ega.

Silva 1918-1925 yillar o’rgangan. Tuzilishini 1933 yili Karrer aniqlagan.D askorbin kislotasi C vitaminlik ta’siriga ega emas, hatto antivitamin C sifatida ishlatiladi. Inson organizmida sintezlanmaydi.

Askorbin kislota ‘vitamin C rangsiz, suvda yaxshi, spirtida yomonroq eriydigan kristall modda. O’simliklarda qutblangan nur tekisligini o’ngga va chapga buradigan stereoizomerlar holida uchraydi. O’ngga buruvchi izomerining biologik ta’siri ancha kuchsiz.

Askorbin kislota kristall holdagi turg’un birikma bo’lsa-da, nam ta’sirida tezda oksidlanib, oksidlangan formasi — degidro-askorbin kislotaga aylanadi. O’simlik to’qimalarida askorbin kislotaning oksidlanishi fermentlar ta’sirida (ayniqsa askorbinaza fermenti ta’sirida) juda tez boradi.

Degidroaskorbin kislota beqaror birikmadir, shu sababli, u tezda parchalanib ketishi mumkin. Degidroaskorbin kislota biologik faol bo'lib, o'simlik to'qimalarida askorbin kislota bilan birga uchraydi va ma'lum sharoitda fermentlar ta'sirida qaytarilib, askorbin kislotaga aylanadi. Degidroaskorbin kislotani laboratoriya sharoitida vodorod yordamida qaytarilib, askorbin kislotaga o'tkazish mumkin.



Askorbin kislota biologik faolligi yuqori temperaturada yo'qoladi, bu hol temir va mis oz miqdorda ham sodir bo'ladi. Shu sababli sabzavot va mevalar metal emallirlanmagan idishda qaynatish mumkin emas. Vitamin C kislotali muhitda yaxshi saqlanadi va ishqorli muhitda parchalanadi.

Mevalar va sabzovotlar quritilganda vitamin C katta qismi yo'qoladi, lekin na'matak, qora smorodina mevalari uni saqlab qoladi, chunki ular tarkibida oksidlovchi fermentlar mavjud emasdi.

Vitamin C ga odam talabi uning yoshiga bog'liq, ish xarakteriga, odam og'irligi, organizm fiziologik halatiga va ayrim tashqi sharoitiga bog'liq. Sutkalik talab-50-75mg. zinga, ateroskleroz, ichak-qorin kasallarida qo'llaniladi.

## Vitamin D

Bolalarning raxit kasali ( grek- umurtqa pog'onasi ) davolanishi baliq jigari yog'idan ekanligi isbotlangach, ma'lum bo'ldiki bolalar ultrabinafsha bilan nurlansa ham raxit davolangan. Ergosterinni nurlaganda toza bo'lmagan vitamin D<sub>1</sub>, keyin individual vitamin D<sub>2</sub> ajratilgan. 1936 yilda tenez jigari yog'idan tabiiy universal vitamin D<sub>3</sub> (xolekalziferol) ajratilgan, bu modda keyinchalik 7-digidroholesterinni fotoizomerazaziyalab ham olingan. Hozirgi kunda yana to'rtta vitamin D lar ma'lum D ( D<sub>4</sub>-D<sub>7</sub> ), lekin faolligi kichikdir.

Provitamin vitamin D<sub>3</sub> –7 degidroholesterin insonlar teri qatlamida uchraydi va uning xolekalziferolga aylanishi uchun quyoshda toblanish yetarli, ya'ni sutkalik

inson talabi ( 7-12mkg ) oson ta'minlanadi. Bolalarda kunlik vitamin D<sub>3</sub> talabi 12-25 mkg va gipo- yoki avitaminozda vitaminlar baliq, jigar moyi yoki sarig'yog', sut, tuxum bilan qanotlantiriladi. Dorivor maqsadlarda vitamin D<sub>2</sub> ( D vitamin suniysi ), uni tayorlashda drojadan ajratilgan ersosteringa yoki antibyotiklar olishdagi ikkilamchi maxsulotlardan foydalaniladi. D-vitamin chorvachilikda qo'llaniladi, lekin broyler jo'jalarga vitamin D<sub>2</sub> foydasizdir.

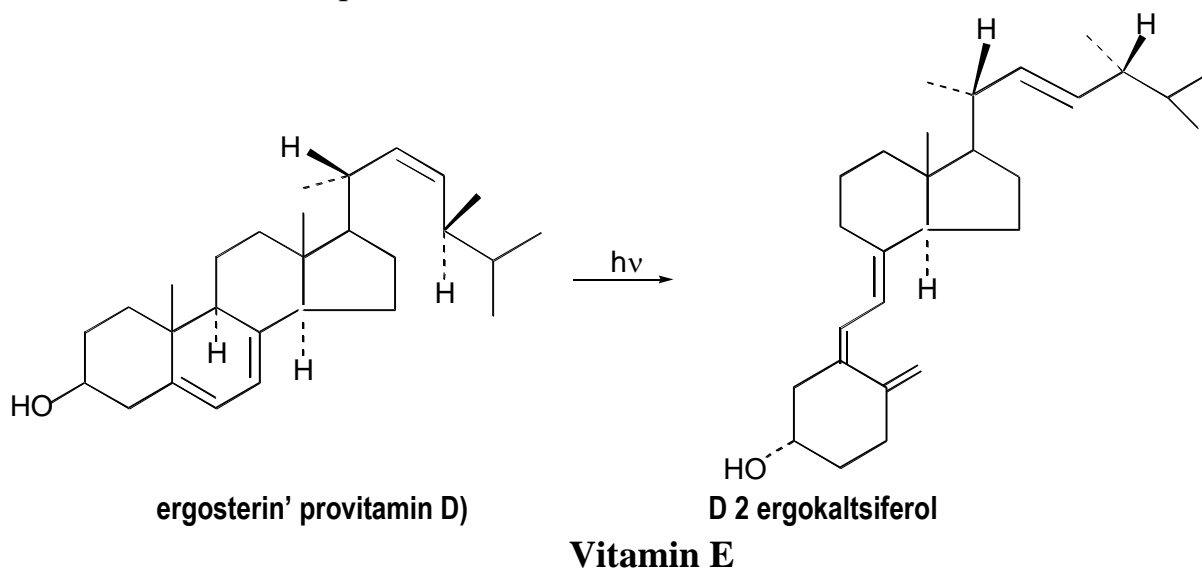
Inson organizmida D-vitami ichakka Ca<sup>+2</sup> yutilishini regulirlaydi qonda Ca<sup>+2</sup> gomeotazni ( buning uchun murakkab bir necha oqsil, gormon, ATP, Na<sup>+</sup>, Na fosfat sistema mavjud ), unda Ca<sup>+2</sup> va fosfat metabolizmi normal suyak va qisman mushak terisini hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Ko'proq organizmida vitamin D emas uning oksidlangan metabolitlari bajaradi: 25-gidroksixolikalziferol, 1- $\alpha$ -gidroksixolikalziferol, 1 $\alpha$  25-digidroksixolikalziferol va h.kazo.

Ular kuchli biologik faoldir va steroid gormonlarga o'xshashdir, ularning rezeporlari xujayra yadrosidadir. D<sub>2</sub> va D<sub>3</sub> vitaminlardan hosil bo'ladigan metabolitlar miqdori Ca<sup>+2</sup> darajasi va qondagi vitamin D , hamda organizm talabiga qarab ishlab chiqiladi.

Raxit 1650 yildan ma'lum. XVIII-asrdan uni davosi sifatida baliq jigarini yog'i, tuxumni sarig'i ekanligi aniqlangan.. Kimyoviy tuzilishini 1930-1937 yillar Askyu, Vindaus, Xojkinlar aniqlagan.

Quyosh yorug'larini ta'sirida o'simliklarda hosil bo'ladi. Sutkali minimal kerakli miqdori vitamin D ga -500-100 ME bolalar uchun, katta yoshlarda esa-1000ME.

D<sub>2</sub> va D<sub>3</sub> vitaminlar toza holda kristall modda bo'lib, 115-116<sup>0</sup> da suyuqlanadi, suvda erimaydi, lekin aseton, spirt, benzol, xloroform kabi organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Ular odatdagi sharoitda ancha beqaror bo'lib, oksidlovchilar va mineral kislotalar ta'sirida tezda parchalanib ketadi.



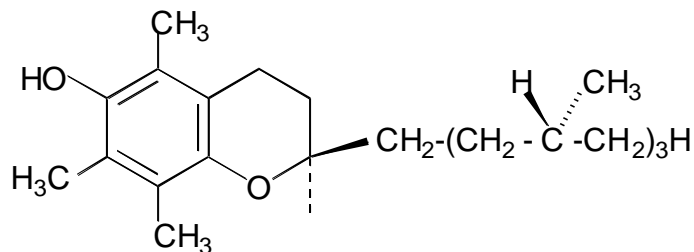
E vitamini-tokoferol 1936 yili Evans tomonidan bug'doydan ajratib olingan. Tuzilishini 1937 yili, sintezini 1938 yili Karrer bajargan. E guruh vitaminlar aromatik halqadagi metil guruhlar soni bilan farqlanadi. Hayvonlarda yetishmovchilik naslsizlikka keltiradi.  $\alpha$ -tokoferol (grek.-tug'ish, lot-tashish), antisteril faktor sifatida topilgan. Bu vitamin yetishmasligi kalamushlarda homila to'g'ri o'sishini buzadi, erkagida spermatogenizni buzadi. Vitamin E bir nechtasi ma'lum (tokoferollar yoki metiltokoferollar), ular aromatik yadroda kam metil gurux tutuvchi, hamda ular analoglari tokotriyenollar to'yinmagan yon zanjir tutuvchi, ular kam biologik faollikni  $\alpha$ -tokoferolga nisbatan ega.

Tokoferollar o'simliklarda sintezlanadi. Ular asosan urug'larda bo'ladi (bug'doy, guruch donida) va moylarda (kungaboqar, makka, paxta, soya, guruch, konoplya, palma va h.z.o da). Hamda o'simliklar yashil qismlarda (salat, shpinat). Hayvonlarda tokoferol yetishmasligi faqat bepushtlikga keltirmasdan, mushak to'qimalari, tomir va nerv sistemasi zararlanishiga keltiradi. Uning ta'sir mexanizmi antioksidant ta'siri bilan bog'langan membrana lipidlarda to'yinmagan yog' kislotalarining qoldiqlarini oksidlashuvini oldini olishga, hamda fermentlar biosinteziga ta'sir qilish, ayniqsa ular gem qurilishida qatnasha oladigan bo'lsa.

Insonlarda gipavitaminoz E kam uchraydi va sutkalik talab ( 5 mg bolalarda 10-25mg katta yoshlilarda ayniqsa homilador va emizadigan ayollarda) to'g'ri ovqatlanganda organizm o'zi qondiriladi.

E-avitaminoz vaqtida xomiladorlik normal jarayoni buziladi va o'zidan o'zi abort bo'ladi. E-vitamin skelet mushaklari va yurak mushaklari faoliyatida kerak.

E vitamin-tokoferol ko'payish vitamini, u ximiyaviy tabiatiga ko'ra, uzun yon zanjir tutuvchi siklik spirt bo'lib, odatdagi sharoitda rangsiz, moysimon suyuqlik. Organik erituvchilarda yaxshi eriydi, kimyoviy ta'sirlarga nisbatan barqaror bo'lsa ham, ultrabinafsha nurlar ta'sirida tez parchalanib ketadi. Tabiiy manbalardan E vitamin aktivligiga ega bo'lgan bir necha xil moddalar olingan. Shulardan uch xili yuqori biologik aktivlikka ega, ular  $\alpha, \beta, \gamma$ -tokoferollar deb ataladi.



E vitamin muskul to'qimasi rivojlanishi va faoliyat ko'rsatishida ham alohida ahamiyatga ega. Gipovitaminoz davrida undagi qisqarish oqsili-miozinning miqdori kamayib boradi, keratin sintezi buziladi. Shuningdek, E vitamin organizmda kechadigan oksidlanish proseslarida, mineral moddalar almashinuvida (ayniqsa Ca

va P), A vitamin sintezida va boshqalarda ham ishtirok etadi. U tabiiy moddalar ichida kuchli antioksidant hisoblanadi, ayni qo'shbog'ga ega bo'lgan modalarni oksidlanishdan saqlaydi. Lekin uning biologik proseslarda ishtirok etish mexanizmi yaxshi o'rganilgan emas.,

E vitamin tabiiy manbalarda keng tarqalgan. Umuman olganda, E avitaminozi nisbatan kam uchraydi. Tokoferollar ayniqsa o'simliklar tarkibida, sut, tuxumda, yashil sabzavotlarda ko'p uchraydi. Jigar, yo'ldosh, gipofiz bezi va muskullarda zapas holda to'planadi.

### **K vitaminlar**

K vitamin-filloxinon, antigemorragik vitamin. Uning ikkita vitameri K<sub>1</sub> va K<sub>2</sub> yaxshi o'rganilgan. Ular tabiatiga ko'ra yon zanjir bilan farq qiladigan 2-metil-1,4-naftoxinonning hosilasidir. Ular (20<sup>0</sup> dan past temperaturada) kristall tuzilishiga ega aseton, benzol, spirt va efirda yaxshi eriydi. K<sub>1</sub> vitamin filloxinon deb ham ataladi. Uning suniy vitamerlari ham sintezlangan. Ular ancha soda tuzilgan bo'lib, tabiiy shakllaridan ham yuqori biologik aktivlikka ega. Suvda yaxshi eriydi, bu ularni vitamin preparatlari sifatida keng qo'llashga imkon beradi. Ulardan eng ahamiyatlisi vikasol va menadion (K<sub>3</sub>) dir.

K-vitami – bu katta gurux koagulyasiya vitaminlari, yoki antigemorragik vitaminlar (filloxinon va menaxinonlar).

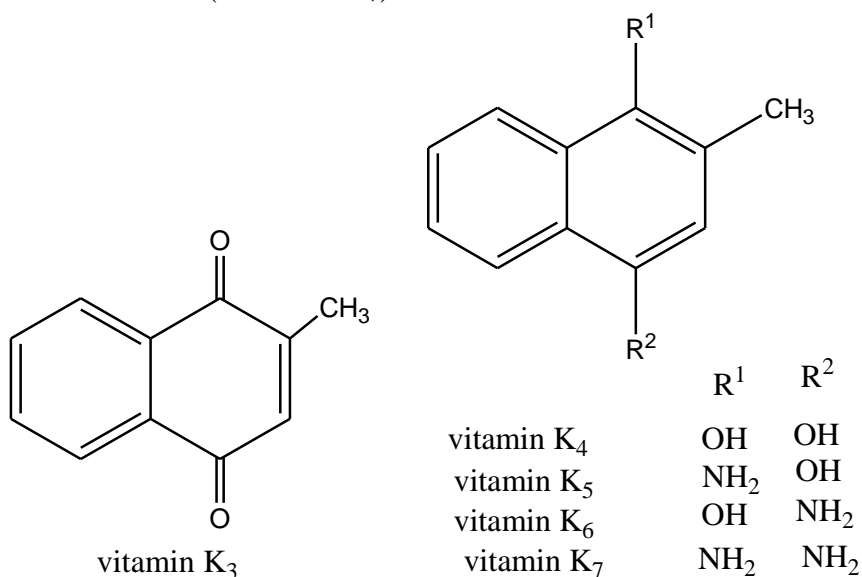
Vitamin K jo'jalar antigemoragik faktori sifatida ochilgan. Gemorragiya (grek.-qon, uzish, buzish)-bu kasallikda qon tomir devorlar mustahkamligi buziladi, teriosti va ichki tomir qon oqishi vaqtida, sababi qonning quyilish tezligining pastligidir. Birinchi vitamin K<sub>1</sub> (fillixinon) lyuzernadan ajratilib, shu yili tuzilishi aniqlangan (1939) Baliq unidan vitamin K<sub>2</sub> ajratilib, tuzilishini aniqlangan (menaxinonlar) , ularda yon zanjir soni har xil bo'lib izoprenoid zanjiriga qarab ( menaxinon-4-6-7-8-9 )bo'lgan, hamda zanjir C soniga qarab farqlangan (vitaminlar K<sub>2(20)</sub>, K<sub>2(30)</sub>, K<sub>2(35)</sub>, K<sub>2(40)</sub> va K<sub>2(45)</sub> ).

K<sub>1</sub> va K<sub>2</sub> vitaminlar kishiga birinchi navbatda qon quyilishini normallashtirish yoki tezroq jarayon o'tishiga kerak. Ular tromb hosil bo'lishida emas, balki protrombin va VII, IX, X murakkab sistemalar faktoriga kerak, aniqrog'I glutamin kislota qoldiqlarini  $\gamma$ -karboksillashda natijada  $\gamma$ -karboksil zanjir hosil qilishda , u esa Ca ionini bog'lashda kerakdir.Bundan tashqari menaxinonlar ayrim bioximik oksidlanish-qaytarilish o'zgarishlarida mediatoridir, qisman fotosintezda, oksidlanib fosforillashda yoki digidroorat kislotani orat kislotagacha oksidlashda kerakdir.

Tabiiy viutaminlar K<sub>1</sub> va K<sub>2</sub> dan tashqari suniy analoglari olingan, ular kuchli biologik faollikga ega. Masalan menadion (vitamin K<sub>3</sub>), organizmda menaxinon-4 K<sub>2(20)</sub> alkullanishi mumkin va qolgan vitamin K lar uchun metabolizmda oraliq



modda hisoblanadi; tegishli gidroksinon (vitamin K<sub>4</sub>); aminonaftollar (vitaminlar K<sub>5</sub>-K<sub>6</sub>) hamda diamin (vitamin K<sub>7</sub>): vikasol-bisulfit hosilasi



K vitamini o'simlik ko'k qismida ko'p, bundan tashqari ichak mikroflorasida ham kerakli miqdorda sintezlanadi. Shu sababli bu vitamin chaqaloqlarda kam, katta yoshlilarda esa kam bo'lishiga sabab ichak mikroblarini sulfamid yoki antibiotiklar yot ta'siridir, yoki qiyin yutilishi sabab o't hosil bo'lishi kamligidir u emulgator hisoblanadi.

Ayrim kassaliklarda (infarkt miokarda, tromboflebitda va h.z.o.), qon quyilishiga yuqori vaqtda tomirlarda trombalar hosil bo'lgan antivitamin K (antikogulyant) qabul qilish kerak bo'ladi. Eng muhim maxsulot bu dikumaroldir, uning analogi va hosilalaridir, hamda fenilindir.

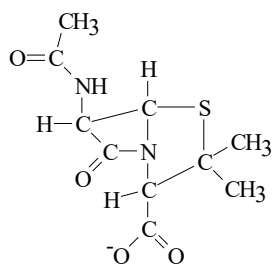
## MA'RUZA № 14

### ANTIBIOTIKLAR

Antibiotiklar - bular asosan mikroorganizmlar tomonidan ishlab chiqariladigan kimyoviy moddalar bo'lib, tirik xujayralar o'sishini to'g'ridan-to'g'ri va tanlab to'xtatuvchi tahsirga ega. «Antibiotik» so'zi odatda bakteriyalarga qarshi moddalar mahnosini bildirsada, ular antiviruslik va rak o'simtalariga qarshi xossalarga ham ega. Eng ko'p ishlatiladigan antibiotiklar quyidagilardir: penitsillin, tsefalosporinlar, streptomitsin, xloramfenikol (levomitsitin), tetratsiklin, novobiotsin, rifamitsin va boshqalar.

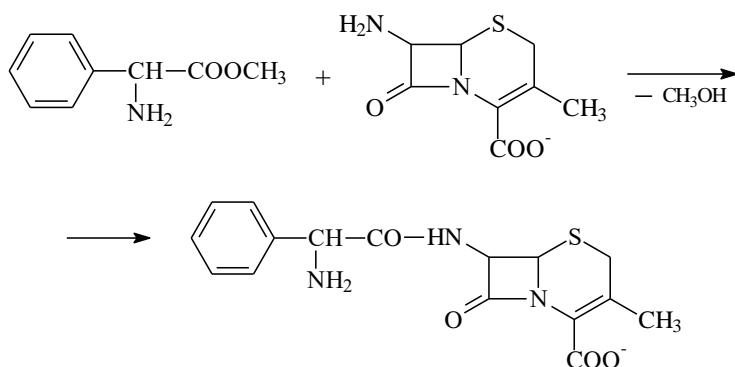
*Penitsillin* - bu tabiiy birikma, uni mog'or zamburug'i *Penicillium notatum* ishlab chiqaradi.

Тузилиши



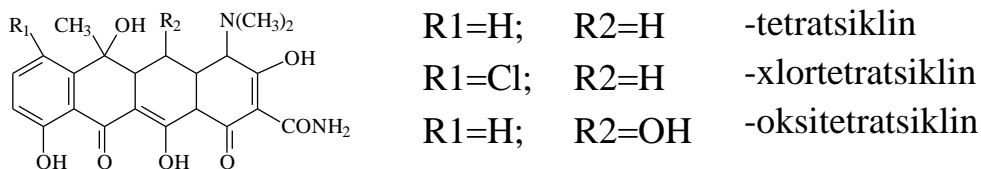
Penitsillin 1928 yili Fleming tomonidan ochilgan. U bakteriyalarga qarshi ishlatiladi. Penitsillinning tahsir mexanizmiga kelsak, u bakteriyalarning xujayra devorlarini tuzilishini to'xtatadi, yahni to'qima hosil bo'lishidagi peptid bog'larini ingibirlab qo'yadi, chunki bu bog'larni hosil qilishda qatnashayotgan ferment bilan o'zi birikib oladi. Natijada bakteriyalar o'sa olmaydi va o'ladi.

*Sefalosporinlar.* Tsefalosporinlar guruxiga kiruvchi antibiotiklarga misol qilib tsefaleksinni olish mumkin. Bu antibiotikni  $\beta$ -laktamli antibiotik deb ham yuritiladi. Uni asosan fermentativ sintez orqali olish mumkin. Buning uchun atsillovchi gurux sifatida D(-) $\alpha$ -aminofenilsirka kislotasi olinadi, nukleofil agent qilib 7-aminodezatsetoksitsefalosporan kislotasi ishlatiladi, katalizator sifatida D(-)-fenilgilitsil- $\beta$ -laktamidamidogidrolaza olinadi.



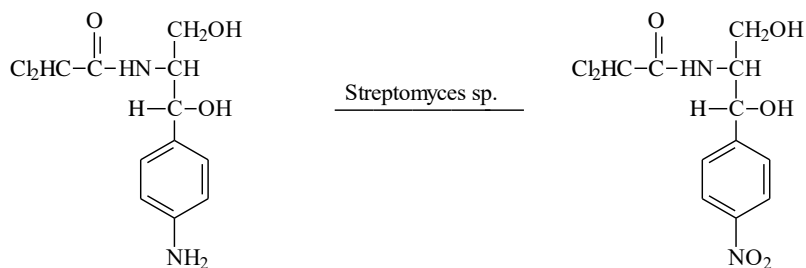
### Tsefaleksin

*Tetratsiklinlar.* Tetratsiklin antibiotiklari asosini polifunksional gidronaftatsen birikmalari tashkil qiladi:



Tetratsiklin antibiotiklari biologik transformatsiya metodi orqali *Streptomyces rimosus* va unga o'xshash shtammlar ishtirokida biosintez qilib olingan. Tetratsiklin ham penitsillin kabi kuchli antibiotiklik xossaga ega va mikroblarga qarshi ishlatiladi.

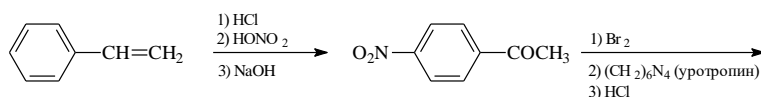
*Xloramfenikol (levomitsetin).* U 1947 yilda birinchi marotaba *Streptomyces venezuelae* gribidan ajratib olingan. Xloramfenikol o'zining analogi hisoblangan xloraminoamfenikolning aminoguruxini *Streptomyces Sp.* ishtirokida mikrobiologik oksidlab ham olinadi.



xloraminoamfenikol

xloramfenikol

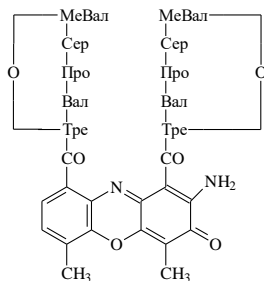
Xloramfenikol 1949-50 yillarga kelib sintetik yo'l bilan olingan.



P-nitroatsetofenon

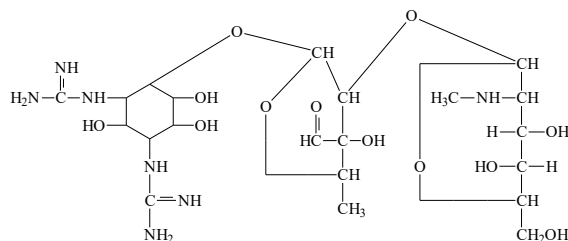
Xloramfenikol kuchli mikrobiotiklik xossasiga ega bo'lib, ko'plab mikroblarga o'z tahsirini o'tkazadi va zararsizlantiradi.

*Aktinomitsin.*

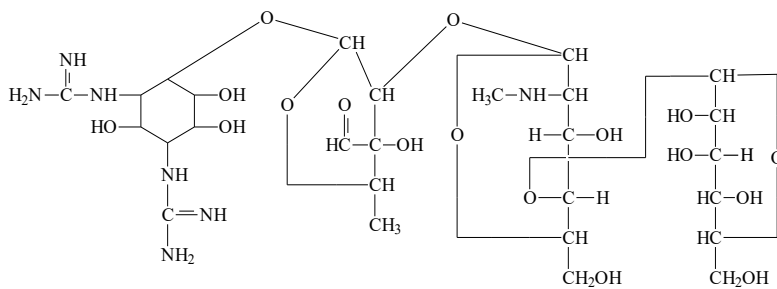


Aktinomitsin *Streptomyces antibioticus* bakteriyasi shtammasidan fermentativ usulda ajratib olingan. U DNK molekulasi uchun juda kuchli spetsifik ingibitor bo'lib, unga bog'lanadi va RNK sintezida uning matritsalik holatini buzadi. Uning bu xususiyati rak o'simtalaridagi DNK va RNK lar ishtirokida ketadigan oqsil biosintezini sekinlashtiradi va shu sababli uning normal holatga o'tishiga yordam berishi mumkin.

*Streptomitsinlar.* *Streptomyces griseus* bakteriyasidan fermentativ jarayon orqali ikkita antibiotik - streptomitsin A va streptomitsin V (mannozidostreptomitsin)lar ajratib olinadi.



streptomitsin A

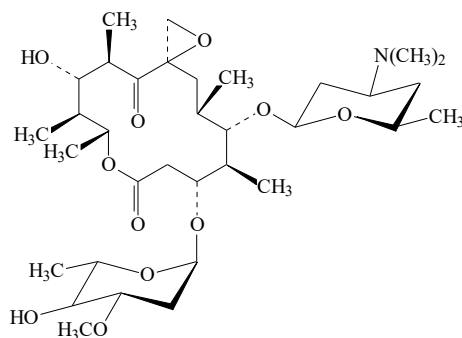


### Mannozydostreptomitsin

Streptomitsin antibiotiklari ko'p xil mikroblarga, bakteriyalarga qarshi qo'llaniladi. Bulardan streptomitsin A asosan aktiv forma hisoblanadi, mannozydostreptomitsinning aktivligi ancha past bo'lib, faqat 20% aktivlikka ega.

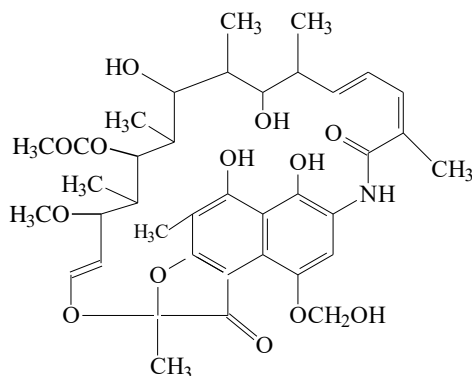
### Makrolid antibiotiklar

*Oleandomitsin.* Bu antibiotik o'zining molekulasida makrotsiklik lakton xalqasini tutadi. Oleandomitsin nur sohib turuvchi mog'ol Streptomycesdan olingan bo'lib, grammusbat bakteriyalarga va likoplazmalarga qarshi aktivlik ko'rsatadi.



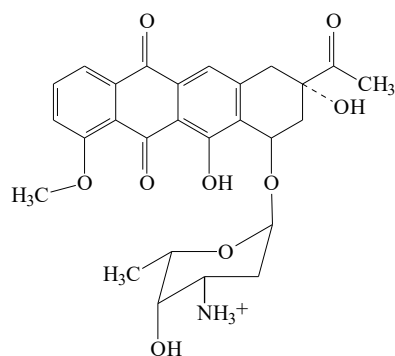
### Oleandomitsin

*Rifamitsin.* Rifamitsin antibiotigi Streptomyces mediterranei gribidan olingan. U kuchli antibiotiklik xossasiga ega. Hozirgi kunda rifamitsinning ko'plab xosilalari olingan, ular rifamitsin L, G, O, R, V va boshqalar.



### rifamitsin

*Daunomitsin.* Daunomitsin tabiiy birikma bo'lib, aktinomitsent antibiotiklari guruxiga kiradi va asosan Streptomyces sp. gribidan olinadi.

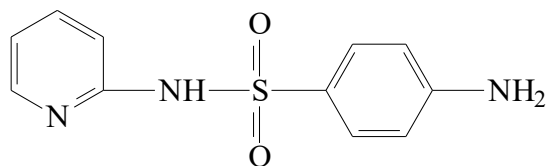


daunomitsin

Daunomitsin antibiotigi DNK- va RNK-polimerazalarning aktivligini ingibirlash xususiyatiga ega. Shu jihatdan u tez o'suvchi to'qimalarda, masalan rak o'simalari to'qimalarini, hamda ayrim viruslar to'qimalarini spetsifik holda bog'lash qobiliyatiga ega bo'lishi mumkin.

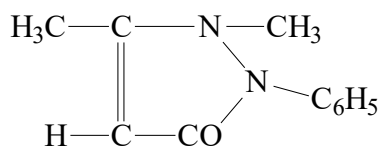
### Sintetik dori moddalar

Sulg'famid preparatlari meditsinada ko'p qo'llaniladigan dori moddalari hisoblanadi. Ularga misol qilib sulg'fidin (sulg'fapiridin) ni keltirishimiz mumkin:



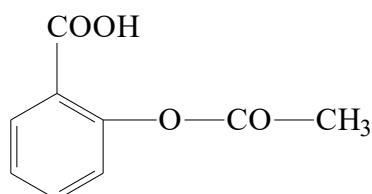
Bu modda asosan antiseptik xossaga ega.

*Antipirin (1-fenil-2,3-dimetilpirazonon-5; fenazon).*



Antipirin isitmani tushirishda ishlatiladi.

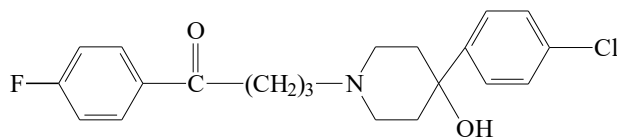
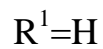
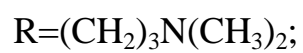
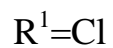
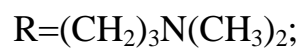
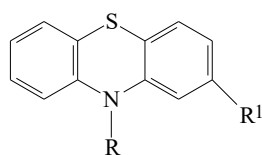
*Aspirin (atsetilsalitsil kislota).*



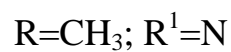
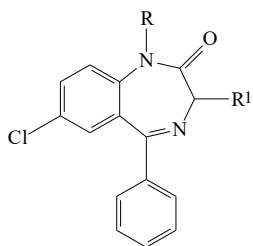
Bu modda meditsinada og'riqni qoldiruvchi, isitmani pasaytiruvchi dori sifatida ishlatiladi.

*Trankvilizatorlar. (lot. tranquillo - tinchlantiruvchi).* Yumshoq tahsirli psixotrop moddalar. Bu preparatlar psixotrop birikmalar hisoblanadilar. Ularga fenotiazin hosilalaridan aminazin, propazin, buterofenin hosilalaridan galoperidol,

hamda benzodiazepin qatoriga kiruvchi diazepam (seduksen, valenum) preparatlari kiradi.



### Galoperidol



diazepam  
(seduksin,  
valenum)

## LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI

### LABORATORIA ISHI №1

**Paxta chigitidan gossypol moddasini ajratib olish. Ekstraksiya usuli bilan gossipolni yog'sizlantirish va gossipolni yog'ga o'tkazish, ishqor eritmasi bilan cho'ktirish va uni sof holatda ajratib, muz sirka kislotasi ta'siri ostida cho'ktirish.**

Gossipolni o'rganishda Karrut ishlari katta ahamiyatga ega, u gossipolni ba'zi kimyoviy xossalarni o'rgandi va ajratib olishning uch xil usulini ishlab chiqdi. Bu usullardan gossipol olishda hanuzgacha keng foydalanib kelinmoqda. Karrutning birinchi usuli - gossipolni gossipol sirka kislotasi ko'rinishida cho'ktirish. Buning uchun maydalangan paxta chigitining konsentrlangan efirli ekstrakti ekstrakt hajmining 1/3 -1/2 qismigacha 80%li sirka kislotasi bilan qayta ishlanadi. Aralashma biroz qizdirilib, tindirilgach qiyin eruvchan Cho'kma hosil bo'ladi. U petroley efiri bilan ajratib olinadi va yuviladi. Ikkinchi usul - tarkibida gossipol tutgan maydalangan paxta chigitining efirli ekstrakti natriy gidroksidining suv bilan suyultirilgan eritmasi yordamida qayta ishlanadi. Gossipol fenolga o'xshab, kuchsiz kislotali xossalarga ega bo'lganligi sababli, uning natriyli tuzi yog' kislotalarning natriyli tuzlari kabi suvli eritmaga o'tadi. Suvli qismi efir qismidan ajratib olinadi va oksidlanish jarayonini oldini olish maqsadida natriy ditioniti qo'shiladi. Eritmaga ozgina sirka kislota qo'shish natijasida gossipol ajralib chiqadi va uni gossipol sirka kislotasi ko'rinishida Cho'kmaga tushirib, tozalab olinadi. Uchinchi usul - tarkibida gossipol tutgan efir ekstraktiga 5% anilin qo'shiladi. Biroz vaqt suv hammomida qizdirilgach, gossipolning anilinli hosilasi Cho'kmaga tushadi, biroq uning Cho'kmaga tushishi ko'p vaqtni talab etadi, ya'ni cho'kish jarayoni ikki haftagacha davom etadi. Cho'kma ajratib olinib, efir bilan yuviladi va anilindan qayta kristallanib olinadi, keyin kaliy gidroksidining spirt- suvli eritmasida eritiladi, ajralib chiqqan anilin suv bug'i yordamida haydaladi. Gossipolning ishqoriy eritmasiga ozgina natriy gidrosulfit eritmasi solinadi, natijada ajralib chiqqan gossipol gossipol sirka kislota ko'rinishida tozalanadi. Gossipolni benzoldan qayta kristallab Cho'kmaga tushirish natijasida yirik kristalli mahsulot olish mumkin. Buning uchun 1 gr gossipolni 25 ml benzoldagi to'yingan eritmasi engil benzin bilan aralastiriladi (qaynash harorati 60-100 °C). Eritma vakuum ostida 75 ml gacha konsentrlanadi va xona haroratida 12 soatga qoldiriladi. Cho'kmaga tushgan sariq yirik kristallar filtrlanadi, petroley efiri bilan yuviladi va quritiladi. Natijada toza gossipol preparati olinadi, lekin unumi kam bo'ladi (40%). Kojevnikova va Giltburg usuli Karrut usullariga qaraganda birmuncha qulayroq. Maydalangan g'o'za chigiti sovuq presslashga uchratiladi: bunda 40-45% yog' siqib olinadi. Kunjara maydalanib, pulverizator yordamida suv bilan ho'llanadi va laboratoriya ekstraktorlariga solinadi.

1,5 kg namlangan kunjaraga 2 l etil efir solinadi, har bir litr efirga 5ml suv solinadi, yarim soat tindirilgach, efirli aralashmani Bunzen kolbasida ajratib olinadi, kunjaraga efiming ikkinchi qismi solinadi (11). Ikkinchi marta 2 soat tindiriladi. Uchinchi ekstraksiya ikkinchiga o'xshab o'tkaziladi. Ekstraksiyani butun jarayoni 8 soatgacha davom etadi. Efirli ekstrakti 50 °S dan yuqori haroratda (suyuqlik xolatda) konsentrlanadi, filtrlanadi, keyin yana vakuumda 100-125 ml qolgunicha konsentrlanadi. Konsentratga 100 ml efirli ekstrakt hisobiga 75 ml muz sirka kislotasi qo'shiladi. Bir sutkadan keyin gossipolsirka kislotasi filtrlab olinadi. Cho'kma avval muz sirka kislotasi, keyin petroley efir bilan yuviladi. U sariq rangli kristall modda. Pons xodimlari bilan birgalikda gossipolni fosfolipidli hosilalarini yumshoq sharoitda gidroliz qilish va gossipolni gidratasion Cho'kmadan ajratib olish usulini ishlab chiqdi. Buning uchun 500 g Cho'kma tarkibida 0.2 M shavel kislotasi yoki 0.4 M fosfat kislotasi bo'lgan 500 ml metiletilketon bilan aralashtirilib, 10 °S gacha sovutildi. Bu kislotalar ta'sirida 1-2 soat davomida gossifosfatidlaming gidroliz jarayoni tugaydi, natijada awal bog'langan gossipol ajralib chiqadi. Reaksion idishda turgan aralashma ikki qatlamga - gossipolning asosiy miqdorini tutgan metiletilketon va fosfatidlar tutgan suvli qatlamlarga bo'linib qoladi. Pastki qatlam (suvli) boshqa idishga solinadi, u erda to'rt marta metiletilketonning porsiyalari (100ml) bilan yaxshilab aralashtirilib yuviladi va gossipol to'liq ajratib olinadi. Asosiy va yuvilgan metiletilketonli eritmalar birlashtiriladi va bug'latish yo'li bilan 300 ml hajmgacha konsentrlanadi. Konsentratga muz sirka kislotasi qo'shiladi (1/3 konsentrat hajmidan) va 1 soatga 25 °S da gossipolsirka kislotasi kristallari Cho'kmaga tushgunicha qoldiriladi. Cho'kma filtrlab ajratib olinib, geksan bilan yuviladi va agar lozim bo'lsa, vakuum ostida 50 °S da quritiladi. Bu yo'l bilan olingan nam gossipolsirka kislotasi (tozaligi 92%) - metiletilketondan qayta kristallga tushiriladi. Bir marta kristallga tushirilganda tozaligi 98%, unumi 86% bilan mahsulot olinadi, ikkinchi marta qayta kristallga tushirilganda tozaligi 99% ni, lekin unumi 77% ni tashkil etadi. Gossipolni ajratib olish uchun maydalangan gossipolsirka kislotasi 0.2 M suyultirilgan ichimlik sodasi eritmasida (1 g kislotaga 10 ml soda eritmasi olinadi) chayqatiladi, unga 0,1 % natriy gidrosulfit qo'shiladi. Eritma geksanning ingichka qavati bilan qoplanadi, bu gossipolning havo kislorodi bilan oksidlanishining oldini oladi, keyin mineral kislota qo'shiladi, natijada gossipol ajralib chiqadi. Gossipol filtrlash yordamida ajratib olinadi, suv bilan yuvilib quritiladi. Keyingi tozalash uchun gossipol efir bilan ekstraksiya qilinadi. Keyin efir haydaladi, olingan mahsulot efir-ksilol aralashmasidan qayta kristallga tushiriladi. Tozaligi 99,5% bo'lgan gossipol olinadi. Tozaligi 92- 95%li texnik gossipol chiqish unumi gidratasion Cho'kmadagi miqdoriga qarab 45,9 - 52,9 % ni tashkil etadi; tozaligi yuqori darajada bo'lgan mahsulot unumi (99,5%) texnik gossipol og'irligiga nisbatan 67% ni tashkil etadi.



## LABORATORIA ISHI № 2

**Shirinmiya ildizidan glitsirizin kislotasining monoammoniyli tuzini olish. Maydalash, suv bilan ekstraksiya qilish, texnik glitsirizin kislotasini cho'ktirish, uning uch ammoniyli tuzini olish va uni bir ammoniyli tuziga o'tkazish.**

130 gr havoda quritilgan va maydalangan shirinmiya ildizining 11 hajmli tubi yumaloq kolbada 500-600 ml suv bilan 6 soat davomida yengil qaynatib turgan holatda qizdirdik. Hona haroratigacha sovugan eritmani zich matodan o'tkazib, qolgan qoldiqqa yana awalgi miqdorda suv qo'shib yuqoridagi jarayonni takrorladik. Sovugan eritmani filtrlab, dastlabki filtrat bilan birlashtirdik va hajmi 200 mlga yetguncha suv hammomida bug'latdik. Hosil bo'lgan quyuq ekstraktga cho'kma ajralishi to'xtaguncha aralashtirib turib 1%li sulfat kislota eritmasini qo'shdik. Jigarrang tusli amorf cho'kmani zich matoda filtrlab havoda quritdik. Unumi-13 gr (10%). Adabiyotdagi ma'lumot 9,28%.

## LABORATORIYA ISHI № 3

**Texnik glisirizin kislotasidan glisirizin kislotasini monokaliyli tuzini olish, ayrimfizikaviy doimiyliklarini aniqlash.**

60 gr texnik GKni 600 ml aseton bilan 3 soat davomida qaynatdik. So'ng aralashmani hona haroratigacha sovitib, hosil bo'lgan asetonli eritmani boshqa idishga o'tkazdik. Qoldiqqa 300 ml aseton qo'shib yana 3 soat qizdirdik. Sovugan asetonli eritmani awalgisi bilan birlashtirdik va aralashtirib turib pH=8ga yetguncha konsentrlangan NH<sub>4</sub>OH ni tomchilatib qo'shdik. Hosil bo'lgan sariq tusli cho'kmani suv nasosi yordamida filitrlab, filtming ustida 2 marta 10 ml aseton bilan yuvdik. Ajratib olingan GK ning uch ammoniyli tuziga 5 hajm muz sirka kislotasini qo'shib, to'la erib ketguncha suv hammomida qizdirdik. Eritmani sovushi jarayonida GK ning bir ammoniyli tuzi sarg'ish kristallar shaklida hosol bo'ladi. Hosil bo'lgan tuzni filtrlab, filtming ustida toza sirka kislota bilan yuvdik va havoda quritdik.

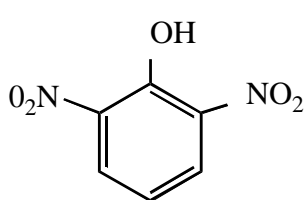
Shundan keyin uni to'la tozalash uchun 80%li spirtida qayta kristalladik. Unumi-36,3 gr (60%). Adabiyotdagi ma'lumot-62% [43]. T<sub>c</sub>=220-225°C, IQ-spektr: (ν, sm<sup>-1</sup>) 3400-3200 (OH), 1700-1658 (COOH), 1600-1580 (C=O, COO<sup>-</sup>); UB (X<sub>max</sub>; lge) 257, 3,95 (0,01 H<sub>2</sub>O). Adabiyotdagi ma'lumot: T<sub>c</sub>=220-222°C; X<sub>max</sub> 252; (ε 10500); (1,5 50% EtOH) [44]. Topildi: % C=59,70; H=7,53; N=1,52. Hisoblandi: % C=60,00; H=7,62; N=1,67.

GK ning bimatriyli va birkaliyli tuzlarini yuqoridagi usul bilan NaOH yoki KOH ning spirtidagi 10%li eritmasini ta'sir ettirib oldik.

## SEMINAR MASHG'ULOTLARI

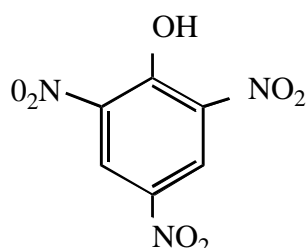
### SEMINAR MASHG'ULOTI № 1 TABIIY POLIFENOLAR, ULANI BIOGENETIK PRINTSIPI BO`YICHA SINFLANISHI.

Fenolni **kislota xossasini** namoyon qilishi sababida unga ikkinchi nom ham qo'yilgan: karbol kislolotasi. Kislotalik xossalari bo'yicha karbon kislotlardan kuchsizroq. Orto- va para-holatdagi elektronaktseptor o'rin oluvchilar kislotali xossasini keskin ortirib yuboradi. Masalan, 2,6-dinitrofenolning kislotali kuchi  $8,3 \times 10^{-5}$ . Solishtirish uchun fenolning kislotali kuchi  $1 \times 10^{-10}$ ; sirka kislotasi  $1,8 \times 10^{-5}$ . 2,4,6-trinitrofenolning kislotali kuchi  $pK_a = 4,2 \times 10^{-1}$ .



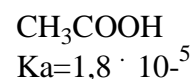
$$K_a = 8,3 \cdot 10^{-5}$$

2,6- dinitrofenol



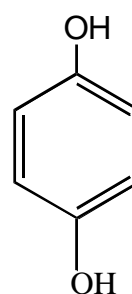
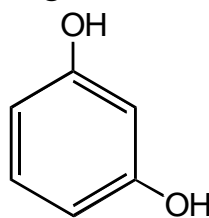
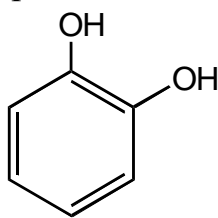
$$K_a = 4,2 \cdot 10^{-1}$$

2,4,6- trinitrofenol (pikrin kislota)



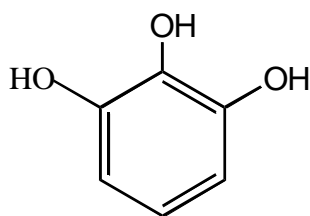
**Kimyoviy xossalari** C-O va O-H bog'larining reaksiya qobiliyati bilan bevosita bog'liq: ishqorlar bilan fenolyatlar hosil qiladi. Ammiak bilan qizdirilganda aromatik aminlar hosil bo'ladi.

Gidroksil guruhi soniga ko'ra bir, ikki, uch va ko'p atomli fenollar uchraydi. Ikki atomli fenollardan pirokatexin, rezortsin va gidroksinon izomerlar ma'lum:

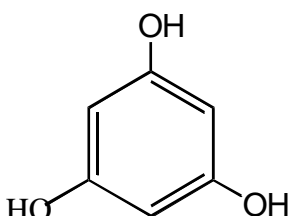


pirokatexin rezortsin gidroksinon

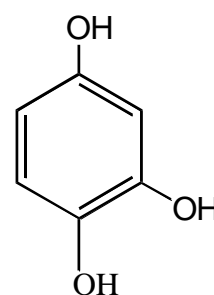
Uch atomli fenollardan pirogallol, floroglyutsin, oksigidroksinon o'rganilgan:



pirogallol



floroglyutsin

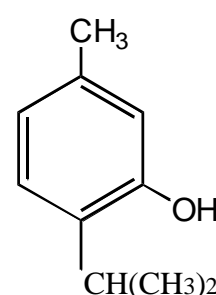
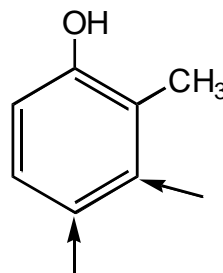
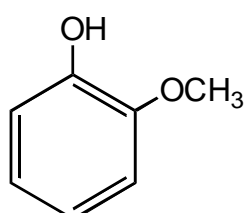
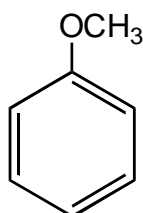


oksigidroxinon

Fenolning bu oddiy hosilalari o'simlik tarkibida deyarli uchramaydilar. Gidroxinon bulardan istisno tariqasida glikozid holatida nokning bargi va urug'ida aniqlangan.

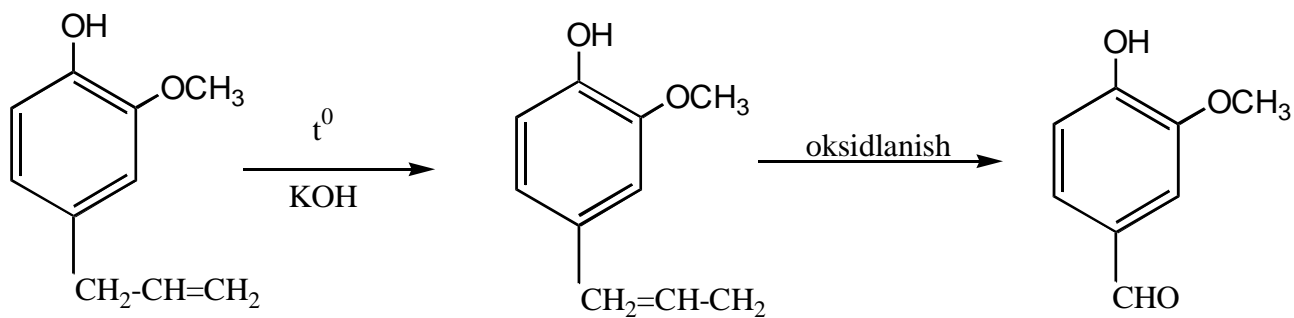
**Fenollarning asosiy fiziologik xossasi** – antiseptik, dezinfektsiyalovchi xossadir. Galogen va tarmoqlanmagan radikallar bunday ta'sirni orttiradi. Alkil zanjiri uzayganda ham xossa ortadi. 2-lamchi va 3-lamchi radikallar ta'sirni pasaytiradi. Ikkinchi OH guruhi kiritilishi antiseptik ta'sirni pasaytiradi. Fenollarni eterifikatsiya hosilalarida(efirlarda) zaharlilik xossasi kamayadi.

**Fenollarning tabiatda uchrashi.** Toshko'mirdan 1834 yil Runge fenolni ajratib olgan, 1842 yil Loran tuzilishini aniqlagan. Tirozin aminokislotasini parchalanishi natijasida tirik organizmda hosil bo'ladi (odam va hayvon siydigida mavjud). Buyoqlar, sun'iy smolalar, oshlovchi moddalar, dorilar (aspirin) va pikrin kislotasi olish uchun ishlatiladi.



anizol gvayakol krezollar timol(5-metil-2-izopropilfenol)

Gvayakol ayrim o'simliklar smolasida uchrab, shamollash va sil kasalligini davolashda qo'llanadi. Timol Thymus vulgaris va bir qator boshqa o'simliklar efir moylari tarkibida uchraydi. Tibbiyotda antiseptik sifatida qo'llaniladi. Evgenol Eugenia caryo'phyelata(chinnigul - gvozdika) o'simligi tarkibida uchraydi, ishqor bilan qizdirilganda izoevgenolga izomerlanadi. Izoevgenol oksidlanish natijasida vanilin hosil qiladi. Izoevgenol muskat yongo'og'i tarkibida uchraydi.



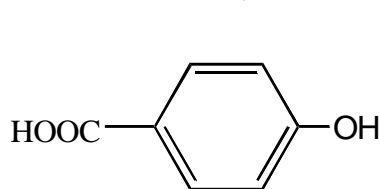
eugenol

izoeugenol

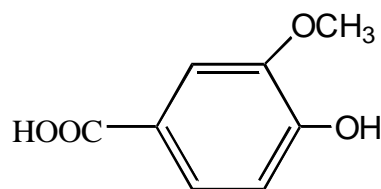
vanilin

Mingdan ortiq tabiiy fenollar aniqlanib, ularning tuzilishi e'lon qilingan. Ularni uchta katta guruhga bo'ladilar: C<sub>6</sub> - C<sub>1</sub> guruhi; C<sub>6</sub> - C<sub>3</sub> guruhi; C<sub>6</sub> - C<sub>3</sub> - C<sub>6</sub> guruhi.

1. C<sub>6</sub> - C<sub>1</sub> guruhi: bu qatorda fenol halqasiga bir uglerodli o'rin oluvchi birikkan bo'ladi, masalan, oksibenzoy va vanilin kislotalar:

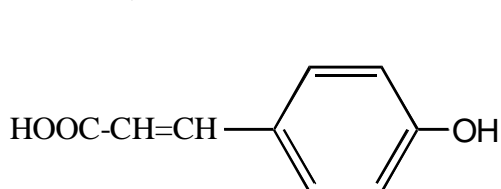


n-oksibenzoy kislota

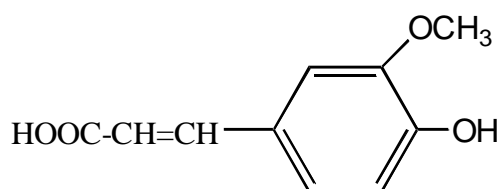


vanilin kislota

2. C<sub>6</sub> - C<sub>3</sub> guruhi: bu qatorda fenol halqasiga uch uglerodli o'rin oluvchi birikkan bo'ladi, masalan, dolchin kislotalar :

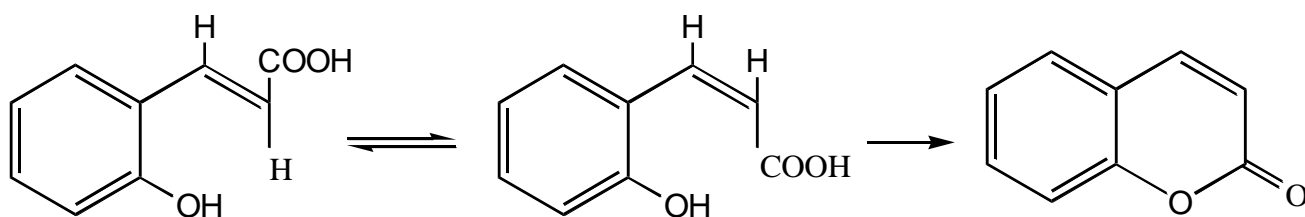


n-oksidochin (n-kumar) kislota



ferula kislota

Bu kislotalardan kumarin nomli tabiiy birikmalar hosil bo'ladi.



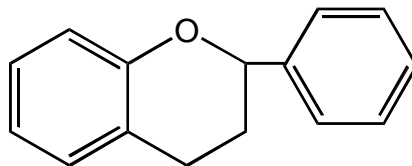
trans-o-oksidochin kislota

kumarin kislota

kumarin

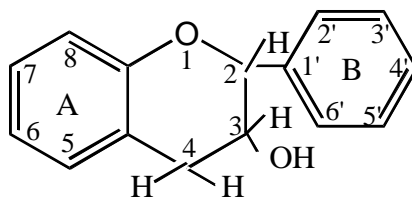
Kumarin – rangsiz xushbo'y hidli kristall shakldagi modda.

3.C<sub>6</sub> - C<sub>3</sub> - C<sub>6</sub> guruhi: bu qatorda uch uglerodli o'rin oluvchi ikkita fenol halqasiga birikkan bo'ladi, masalan, flavan(bu qator moddalarni flavonoid ham deyilar):



flavan

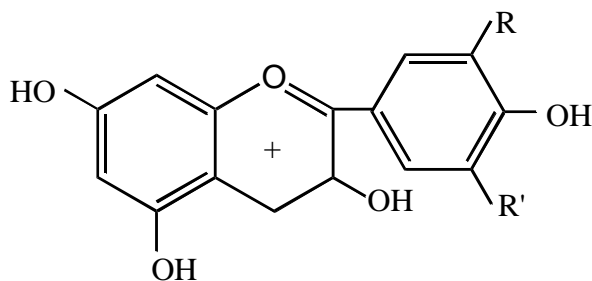
Tabiiy flavonoidlarning xilma-xilligi A va V halqalarining o'rin oluvchilari bilan bog'liq bo'ladi. O'z tarkibida katexin halqasiga ega birikmalar katexinlar sinfini tashkil qiladi. Katexinlar rangsiz kristall moddlar bo'lib, oson oksidlanadilar hamda polimerlanish reaksiyalariga kirishadilar. Ular o'simliklar tarkibida keng tarqalgan bo'lib, ko'pchilik mevalar(olma, nok, olcha, behi, shaftoli, o'rik) tarkibida uchraydi. CHoy o'simligini yosh novdalari ayniqsa katexinlarga boydir(ular tarkibida 30% gacha katexinlar bo'ladi).



katexin

Antotsianlar - o'simliklarni bo'yoq moddalari hisobanib, meva, barg, gul yaproqchalarini binafshadan tortib to qora-binafshagacha bo'lgan turli ranglarga bo'yaydilar. Barcha antotsianlar geterohalqada uch valentli kislorod (oksoniy) saqlaydilar va shuni hisobiga osongina tuzlar, masalan xloridlar hosil qiladi. Xlorofilldan farqli ravishda antotsianlar - noplastid pigmentlar bo'lib, hujayra vakuollarida uchraydilar. Antotsianlar aglikonlarini antotsianidin deb nomlanadi.

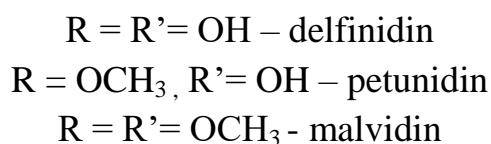
Antotsianlar aglikon qismi tuzilishga ko'ra asosan quyidagicha turlarga bo'linadilar.



R = R' = H – pelargonidin

R = OCH<sub>3</sub>, R' = H – peonidin

R = OH, R' = H – tsianidin



Ko'pincha bir o'simlikda bir yoki bir necha antotsianidin asosidagi tuzilishga ega antotsianlar uchraydi. Masalan, kartoshkada 10 ta antotsian aniqlangan. Ulardan oltitasi qiyoslanib tuzilishi aniqlangan va quyidagicha tuzilishga ega:

*Aglikon Uglevod qoldig'i*

Pelargonidin 5- glyukozido-3-ramnoglikozid

Pelargonidin 3-ramnoglikozid

TSianidin 5- glyukozido-3-ramnoglikozid

Peonidin 5- glyukozido-3-ramnoglikozid

Petunidin 5- glyukozido-3-ramnoglikozid

Malvinidin 5- glyukozido-3-ramnoglikozid

Yuqorida sanab o'tilgan monomer fenol birikmalardan tashqari o'simliklarda polimer fenol birikmalari uchraydi: oshlovchi moddalar, lignin, melaninlar. Oshlovchi moddalar kondensirlangan va gidrolizlanuvchilarga bo'linadilar. Gidrolizlanuvchi oshlovchi moddalar suyultirilgan kislota eritmalar ta'sirida soddaroq tuzilishga ega fenol va nofenol tabiatli birikmalarga parchalanadi. Asosan gall va ellaga kislotalari hosil bo'ladi.

## **SEMINAR MASHG'ULOTI № 2**

### **TERPENLAR**

Terpenoidlar (yoki izoprenoidlar) tabiiy birikmalarning keng bir guruhi bo'lib, ular o'simlik dunyosida (hayvonlarda ham) keng tarqalgan. Terpenlar yoki izoprenoidlar biologik faol moddalarning katta guruhini tashkil qiladi. Ularning ilk vakillarini 1887 – 1889 yillarda O.Vallax va U.G.Perkinlar birinchi marta skipidar (terpenli moy – guruh nomi shundan kelib chiqqan) dan ajratib olingan.

Bu birikmalarning izoprenoid deyilishini sababi, bu molekularning uglerod skeleti izoprenolli (izopentanli)  $(C_5H_8)_n$  fragmentlardan tuzilgan. Bunday birikmalarga turlicha tuzilgan moddalar: efir moylari, smolalar, steroid birikmalar, karotinoidlar, kauchuk, poliprenol va boshqalar kiradi. Ilgari terpenlar deyilganda asosan efir moylari to'g'risida fikr yuritilar edi. Chunki ko'pchilik efir moylarining engil uchuvchan fraksiyalari  $C_{10}H_{16}$  umumiy formulaga ega bo'lgani uchun ularni terpenlar deb atalgan edi. Keyinchalik o'simlik tarkibidagi moddalarning kimyoviy

tuzilishini keng ko`lamda o`rganish natijasida o`simliklardan umumiy formulasi efir moylariga yaqin bo`lgan bir qancha moddalarni topish, yangi efir moylarini ajratib olish va ular tarkibini aniqlash sababli “terpenlar” termini shu tipdagi moddalarni o`z ichiga olishga torlik qilib qoldi. Shuning uchun umumiy formulasi  $(C_5H_8)_n$  bo`lgan hamma tabiiy birikmalarni bitta so`z bilan ifoda qilish maqsadida keng ma`nodagi “terpenoidlar” (“izoprenoidlar”) termini (atamasi) qabul qilindi.

### Terpenoid (izoprenoid) lar klassifikatsiyasi

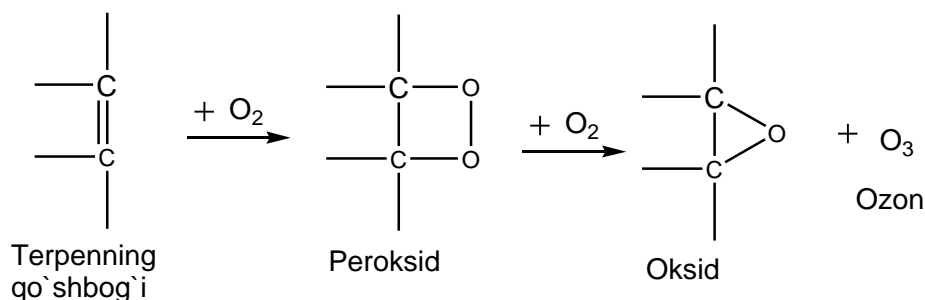
Ko`pchilik o`simlik moddalari izopren –  $C_5H_8$  – molekulasining birlashishidan tashkil topganligini birinchi bo`lib, Vallax aniqlagan. 1922 yilda Rujichka tomonidan “Izopren qoidasini” (ya`ni “boshga – dum” qoidasi) bayon qilinishiga asos bo`ldi. Ana shu qoidaga ko`ra, izoprendan tashkil topgan birikmalarda uning ayrim molekulalari o`zaro ma`lum tartibda birlashgan bo`ladi, ya`ni bir izoprenning oxirgi qismi – “dumi” – ikkinchi molekulaning bosh qismi – “boshi” – bilan birlashadi va hokazo.

n – soniga ko`ra terpenlar quyidagi guruhlariga bo`linadi:  $C_5$  – gemiterpenlar,  $C_{10}$  – monoterpenlar,  $C_{15}$  – seskviterpenlar,  $C_{20}$  – diterpenlar,  $C_{25}$  – sesterpenlar,  $C_{30}$  – triterpenlar,  $C_{40}$  – tetraterpenlar,  $C_{50}$  va undan yuqorilari politerpenlar deb ataladi.

Terpenlarning klassifikatsiyasi yetarli darajada bir xil ma`noli va molekuladagi izo- $C_5$  – qoldiqlarining miqdoriga asoslangan bo`lib, bunda terpenning birligiga ikkita izopren zvenolarga fragment (molekula) qabul qilingan. Tarixiy sabablarga ko`ra: yaqingacha tabiatda topilgan terpenlar minimal uglerodli  $C_{10}$  li tarkibga ega bo`lishgan. Yaqinda ko`pchilik o`simliklarda juda kam kontsentratsiyada izoprenning o`zi topilgan va uning hosilalari ham.

### Terpenlarning umumiy xossalari

**Terpenlarning muhim xossalardan biri** ularning havo kislorodi bilan oksidlanishidir. Bunda kislorod molekulasi qo`shbog`ga birikib, avval peroksid hosil qiladi. So`ngra esa peroksid parchalanib oksidga va atomar kislorodga aylanadi. Atomar kislorod o`z navbatida havodagi molekulyar kislorodni oksidlab ozonga aylantiradi:



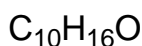
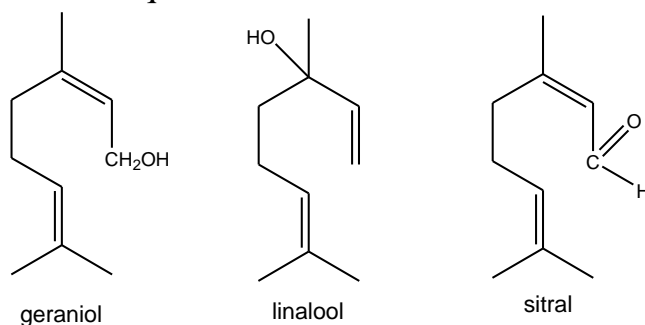
Ignabargli daraxtlardan tashkil topgan o`rmonlardagi yoqimli orombaxsh hid terpenlar hisobiga havoning oksidlanishidan hosil bo`lgan ozon tufaylidir.

Uglerod tarkibi  $C_{10}$  boʻlgan izoprenoidlar miqdoriy nisbatda (ogʻirligi va uyumliligi boʻyicha) barcha terpenlar orasida shaxdamlik qilmoqda – ignabarglilarning smolali yelimida va shu sinfning oʻnlab vakillarining aralashmasida bor boʻlgan holda ularning baʼzilarining miqdori 50% gacha boradi. Monoterpenlar yuqori oʻsimliklarda batafsil koʻrsatilgan, ular efir moylarining zaruriy komponentlari hisoblanib, kamdan – kam hollarda sekretiya bezlarida paydo boʻladi. Efir moylari Labitae, Pinaceae va Umbe liferae oilasiga mansub boʻlgan oʻsimliklar orqali ishlab chiqiladilar. Faqat Violales sinfining oʻsimliklari monoterpenlarni sezilarli miqdorda sintezlamaydi. Odatda erkin monoterpenlar – kuchli va oʻzgacha xushboʻy xid taratadigan etarli darajada uchuvchan moddalar boʻlib, ular ishlab chiqarishda xushboʻy moddalar boʻlib ishlatiladi. Oʻzining uchuvchanlik kuchiga tayanib, ular oʻsish jarayonida oʻsimliklarda domiy ravishda bugʻlanadi, laboratoriyada esa ularni suv bugʻi bilan xaydash orqali oʻsimlik xomashyosidan ajratib olinadi. Sipiirtli guruhlar saqllovchi monoterpenlar – glikozidlar koʻrinishida oʻsimliklarda bogʻlangan formada joylashgan boʻlib, ularning ushlanishida va muddatini oshirishda imkon yaratadi va ishlatiladi.

### Asiklik monoterpenlar

Asiklik tabiiy monoterpenlar (doimo toʻyinmagan birikmalar holatida koʻrsatiladilar) oʻzaro faqat miqdoriy va ikkita bogʻlarning joylashishi bilan farq qiladi, yana funktsionali guruxlarning mavjudligi bilan ham: asosan spitlarning guruxlari bilan, siyragi – karbonilli, yanayam siyragi – karboksilli guruxlari bilan. Ularning uglerodli skeleti odatda 2,6 – dimetiloktanli tuzilishga ega boʻlib, izoprenolli fragmentlarning “boshdan dumga tomon” deb nomlangan birikmalar hoidasiga munosib ravishda xosil boʻlgan, baʼzan tarmoqlangan uglerod tuzilishiga (peroksiaxipendol misolida) yoki 2,7 – dimetil-oktanli tuzilishga ega boʻlib, ikkilamchi izomeriya jarayonining natijasi hisoblanadi yoki ulardagi biosintezning asosiy mexanizmini tarmoqlanishidan kelib chiqadi.

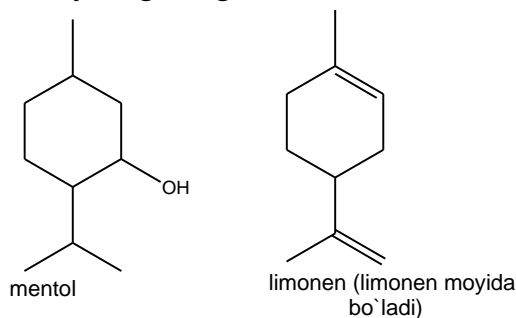
4. Asiklik terpenlar yoki ochiq zanjirli terpenlar – bular atirgul moyida uchraydigan geraniol spirt, marvaridgul hidini eslatadigan linalool spirt, evkalipt moyida boʻladigan sitral va boshqalar misol boʻladi.





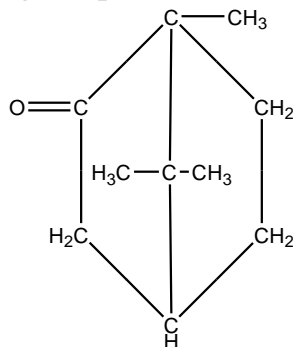
Sitral ko`pchilik efir moylarida uchraydi. Ayniqsa u, limon moyida ko`p miqdorda bo`ladi. Sitral tibbiyotda keratit, konyuktivit kabi ko`z kasalliklarini davolashda ishlatiladi.

5. Monosiklik terpenlar yoki bir halqali terpenlar – bu guruhga kiradigan dorivor o`simliklar efir moylarining asosiy ta`sir qismlari – mentol, limonene misol bo`ladi. Mentol yalpiz moyidan ajratib olingan bo`lib, bosh og`riganda tinchlantiruvchi vosita sifatida shuningdek u antiseptik xossaga ega bo`lganligi uchun burun va tomoq shilliq pardalari yallig`langanda dorivor modda sifatida qo`llaniladi.



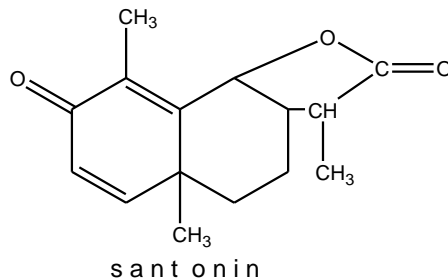
6. Bisiklik monoterpenlar yoki ikki halqali terpenlar – bular kamfora yurak faoliyatini, bromkamfora nerv sistemasini tinchlantiruvchi vosita sifatida qo`llaniladi.

Kimyoviy reaksiyalarda ular 2 atom Br ni biriktirib oladi, demak bisiklik terpenlar molekulasida bitta qo`shbog` saqlanadi.

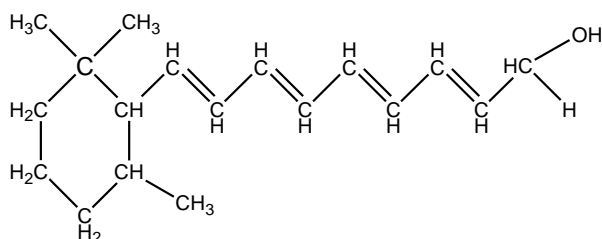


Seskviterpenlar – bularga  $C_{15}H_{24}$  qatoriga kiruvchi uglevodorodlar kiradi. Bular ham efir moylarida saqlanadi.

Seskviterpenlar ham siklik tuzilishga ega. Hozirda mono– , bi– , trisiklik seskviterpenlar mavjud. Tibbiyotda bisiklik seskviterpenlarning kislorodli hosilasi – santonin gijjalarga qarshi kurashda ishlatiladi.

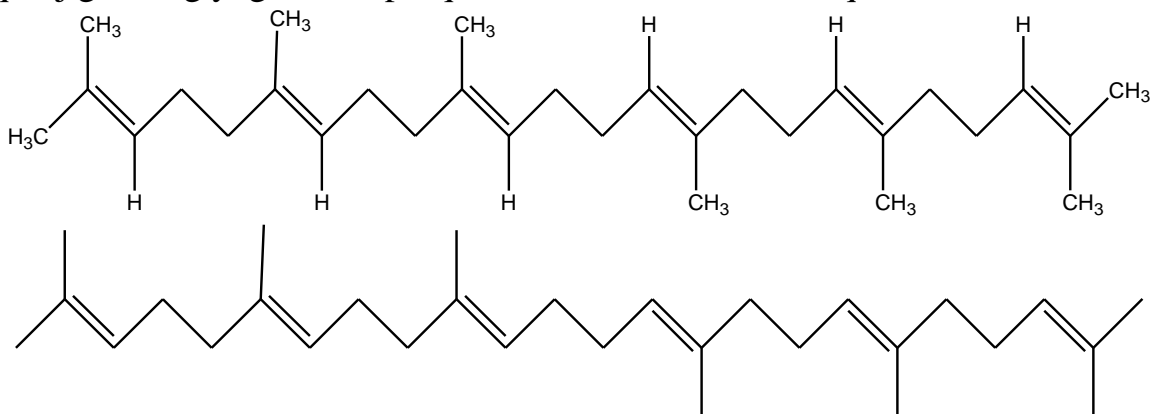


Diterpenlarga – A vitamin yoki retinol  $C_{20}H_{30}O$  kiradi.  $B_A$  o`lish, rivojlanish omili hisoblanadi.

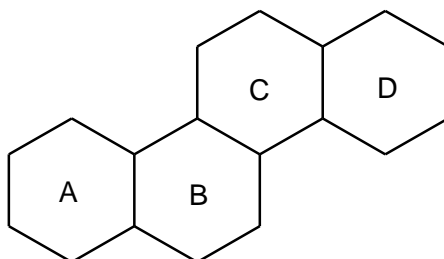


A vitamin o`simliklarda tayyor holda saqlanmaydi. U sutda, sariyog`da, tuxum sarig`ida, ayniqsa baliq moyi va hayvon jigarida ko`p miqdorda saqlanadi. Ovqatda A vitamin yetishmaganda o`rganizmning o`shishi, rivojlanishi to`xtaydi, kishi vazni kamayib ketadi, k`ozning mug`uz pardasi – eng ustki tiniq pardasi qovjirab qoladi, natijada shapko`rlik yuz beradi.

Triterpenlar – vakili skvalen  $C_{30}H_{50}$  u olti molekula izopren qoldig`idan iborat. G baliqlar jigarining yog`ida ko`proq va xamirturushda ham saqlanadi.



Inson va hayvonlar organizmi xolesterinni faqat oziq moddalar bilan birga qabul qilmay, balki organizmning o`zi ham sintez qiladi. Organizmda skvalendan steroidlar hosil bo`ladi:



Tetraterpenlar – bu gruppaga karotinoidlar deb nomlanuvchi moddalar kiradi. Karotinoidlar – tabiiy pigment bo`lib, sabzi va boshqa o`simliklarda uchraydi.

## AMALIY VA MASHG'ULOTLARI

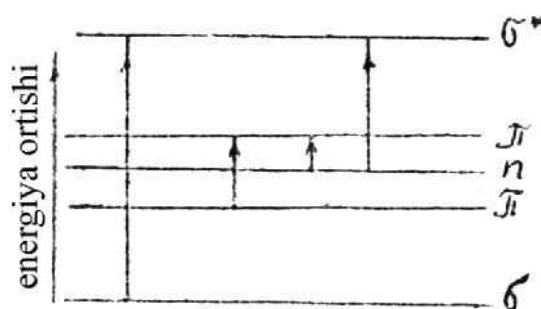
### AMALIY VA MASHG'ULOTI № 1

#### POLIFENOLLAR, KUMARINLAR VA FLAVANOIDLARNI UB SPEKTORLARINI TAHLIL QILISHNI O'RGANISH

Ultrabinafsha (UB) soha ko'rinuvchan nurlardan boshlanib, qisqa to'lqin uzunligidagi rentgen nurlari (50 nm) sohasigacha davom etadi. Organik moddalar UB va ko'rinuvchan nurlarni yutishi natijasida elektronlar (valent bog'ini hosil qilishda ishtirok etuvchi elektronlar) biriktiruvchi orbitadan bo'shashgan orbitalarga - o'tadi. Molekulaning ushbu holati qo'zg'algan holat deyiladi. Elektronlar yadroga tortilib turganligi sababli, ularni g'alayonlashtirish uchun ko'proq miqdorda energiya talab qilinadi. UB nurlarni hosil qiluvchi elektromagnit nurlarning to'lqin uzunligi 120-180 nm tashkil etada. Organik birikmalar UB sohada nurlarni yutish qobiliyatiga ega. UB soha ikki qismga bo'linadi - to'lqin uzunligi 190 nm dan kam bo'lgan soha (uzoq yoki vakuum UB soha deyiladi) va yaqin UB soha - 200 nm dan yuqori bo'lgan soha. Uzoq UB sohadagi moddalarning yutilishini o'rganish murakkab uskunalarini talab qiladi. Avvalo bu sohada havo tarkibidagi kislorod va azot UB nurlarni yutadi. Shuning uchun, ushbu sohada ishlaydigan asboblarda vakuum qurilmaga ega bo'lishi kerak. Bu xildagi asboblarda murakkabligi tufayli laboratoriya mashg'ulotlarida kam ishlatiladi. Yaqin UB soha - o'lchash uchun ancha qulayliklarga ega bo'lgan, amalda ko'p tarqalgan usullardan hisoblanadi. Bu sohada kvarts shaffoflik xususiyatiga ega bo'lganligi uchun undan prizmalar va o'lchash idishchalarini tayyorlanadi. Tekshirish uchun kerak bo'ladigan modda miqdori 0,1 mg ni tashkil etadi. Shu afzalliklari tufayli UB - spektroskopiya kimyoviy moddalarning tuzilishini o'rganishda ishlatiladigan fizikaviy tadqiqot usullarining eng ko'p tarqalgan turini tashkil etadi.

Atom va molekuladagi elektronlar juda aniq energiyaga ega bo'lgan orbitalarni egallaydi. Atom orbitalarning energiyalari kvant sonlarining yig'indisi bilan ifodalanadi. Molekula orbitallari atom orbitallarining chiziqli to'plami deb qaralishi mumkin. Bu to'plam elektronlarining spini antiparallel yo'nalishga ega bo'lgan bog'lovchi orbital /normal holat/ va elektron spinlari parallel yo'nalishga ega bo'lgan bo'shashgan orbitadan /qo'zg'algan holat/ tashkil topgan. Organik molekulalar  $a$  va  $n$  bog'larni hosil qiluvchi elektronlar hamda tarkibida juftlashmagan elektronlar tutgan geteroatomlardan /p - elektronlar/ tashkil topadi. Molekulalarda qo'zg'algan holatda ro'y beradigan elektron o'tishlarni quyidagicha foydalanish mumkin.

Energiyasi yuqori kvant  $a \rightarrow a + 1$  o'tish uchun zarurdir, ya'ni oddiy bog'larni qo'zg'algan holatga keltirish uchun yorug'lik kvantining to'lqin uzunligi kichik bo'lishi kerak.



$n \rightarrow \pi^*$ ,  $\pi \rightarrow \pi^*$  o'tishlarini sodir qilish uchun kerakli energiya kam miqdorda talab qilinadi.  $n$  - holatdagi elektronlarning energiyasi  $n$  - holatdagidan ham yuqoridir va ularni qo'zg'atish uchun eng kam miqdorda energiya sarf qilinmog'i kerak. Bu holdagi o'tishlar yaqin UB sohada sodir bo'lganligi uchun amaliy ishlarda katta ahamiyatga egadir.

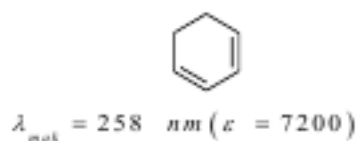
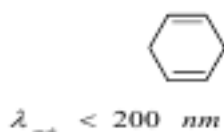
Molekula tarkibidagi UB sohada elektromagnit nurlarni tanlab yutadigan guruhlar xromoforlar deyiladi. Xromoforlarga tarkibida qo'sh bog' yoki geteroatom tutgan moddalar misol bo'ladi. Xromofor guruhlar organik modda tarkibida har xil holatda joylashishi mumkin, lekin xromoforning UB sohada o'tishi oddiy molekulalarda yoki tuzilishi jihatdan murakkab bo'lgan molekulalarda ham amalda bir-biriga yaqin bo'lgan to'lqin uzunliklarida elektromagnit nurlarini yutadi. Xromofor guruhlarining har xil kimyoviy ta'sirlashuviga qarab UB sohada hosil qiladigan yutish maksimumlari o'zgarishi mumkin. Yutish maksimumining to'lqin uzunligi uzun sohaga siljishi bataxrom siljish deyiladi, qisqa sohaga siljishi esa gipsoxrom siljish deb ataladi.

### Kimyoviy birikmalarning ul'trabinafsha spektri

Tuzilishi tekshirilayotgan modda UB sohada (200-800nm) yutilish maksimumiga ega bo'lmasa, modda tarkibida dien, polien sistemalarining, aromatik yadro va karbonil guruh yo'qligidan dalolat beradi.

DIEN sistemalari. Tutashgan daenlar uchun  $\pi \rightarrow \pi^*$  o'tishga xos bo'lgan yutilish 215-270 nm sodir bo'ladi. Spekr chizig'ining holati va intensivligi dienning tuzilishigagina bog'liq bo'ladi. Dienning UB sohada yutishi konformatsiyasiga bog'liq bo'ladi. Trans konformatsiyali dienning yutish maksimumi tsisdiendan pastroq sohada mavjud bo'ladi (3-jadva).

Molekulada qo'shbog'larning joylashishiga qarab, izomer birikmalarni bir-biridan farq qilish mumkin.



Dien birikmalarning UB sohada yutishga molekuladagi alkil radikalining miqdori, qo'shni tsiklik gurnhlammg soni ta'sir qiladi. Ushbu ta'sMammg qiymati Vudvord formulasi bilan aniqlanadi:

$$A = 217 + 5 \cdot A + 30 B + 5 C$$

*mak*

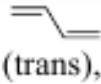

Formuladagi A - alkil guruhlarining soni, B - tutashgan qo'sh bog'lar miqdori, C - ekzotsiklik bog'larning soni.

Vudvord formulasi Vudvord qoidasi asosida ishlatiladi: qo'sh bog'dan alohida joylashgan alkil guruhi moddaning UB sohadagi yutishiga ta'sir qilmaydi; dien sistemasiga bir yoki to'rt holatda joylashgan alkil guruh bataxrom siljish hosil qiladi (7-10 nm gacha), ikki yoki uch holatdagisi esa 3-4 nm gacha. Vudvord formulasi asosida dienlar uchun hisoblab topilgan yutilish maksimumi amalda topilganidan  $\pm 5$  nm ga farq qiladi.

Polienlar. Molekulada tutashgan qo'sh bog'lar sonining oshishi UB sohada bataxrom siljishga olib keladi. Qo'shimcha qo'sh bog'lar uchun yutilish maksimumi taxminan 50, 40, 30, 25 va 20 nm qiymatlar yangi kiritilgan har bir qo'sh bog' uchun qo'shiladi.

jadval

Maksi- mumlar soni	Maksimumlarning tavsifi	Molekula tuzilishi to'g'risida hulosa
0	-	Molekula tarkibida xromofor guruhlar yo'q (qo'sh bog'lar, aromatik halqa tutgan birikmalar va karbonil, nitro guruhlar)
1	200-225 nm ( $\epsilon$ 10000-15000) 215-235 nm ( $\epsilon$ 10000-20000) 240-270 nm ( $\epsilon$ 3000-8000) 275-290 nm ( $\epsilon$ 15-25) 270-370 nm ( $\epsilon$ 50000-150000) 400-470 nm ( $\epsilon$ 150000-180000)	$\alpha, \beta$ - to'yinmagan karbon kislotalari va ularning hosilalari Siklik va atsiklik dien birikmalar (qo'sh bog' mustahkamlangan trans konfiguratsiyaga ega) Sis konfiguratsiyali tsiklik dien To'yingan al'degid yoki keton Tarkibida 3-6 tutashgan qo'sh bog' tutgan polien Tarkibida 7-12 tutashgan qo'sh bog' tutgan polien
2	200-230 nm ( $\epsilon$ 7000-9000) 260-280 nm ( $\epsilon$ 200) 200 nm ( $\epsilon$ 20) 200-230 nm ( $\epsilon$ 12000-20000) 320-340 nm ( $\epsilon$ 20-40)	Benzol hosilalari $\alpha, \beta$ - to'yinmagan al'degid yoki keton
3	Uch maksimumga ega	Nitrobirikmalar

 (trans), O'rin almashgan guruh	$\lambda_c$ - 217 nm		 (sis), O'rin almashgan guruh	$\lambda_c$ - 253 nm	
	Guruh ohirida joylashsa	Guruh ohirida joylash-masa		Guruh ohirida joylashsa	Guruh ohirida joylash-masa
Br, Cl	10	5	C-C bog'i zanjimi uzaytirs	30	-
O-CO-CH <sub>3</sub>	0	0			
O-R	25	5	Alkil radikali Ohirgi qo'sh bog'da tsis – almashsa ektstiklin bog'	5	-
S-R	30	-			
N(R) <sub>2</sub>	60	-			

jadval

UB spektroskopiyada ishlatiladigan ayrim erituvchilarning ko'rsatkichlari

Erituvchi	$X$ nm	$n_D^{20}$	$d_4^{20}$ (20-25 °C)	Suyuqlanish harorati	Qaynah harorati	Zichligi $\rho_4^{20}$ (20 °C)
Suv	195	1,3330	78,5	0	100	0,9982
Metil spirti	210	1,3288	32,6	-97,8	64,6	0,7918
Etil spirti	207	1,3610	24,3	-117,3	78,3	0,7893
Xloroform	246	1,4460	4,8	-63,5	61,2	1,4890
Atseton	331	1,3591	20,7	-94,8	56,2	0,7910
Dioksan	215	1,4224	2,2	11,8	101,3	1,0337
Benzol	280	1,5011	2,3	5,5	80,1	0,8790
Geksan	199	1,3749	1,9	-95,3	68,7	0,6490
Siklogeksan	211	1,4263	2,0	66	80,9	0,7787

### Flavonoidlar tuzilishini UB-spektroskopiya usuli bilan tahlil qilish

Xar bir moddaning xususiyatlari va tabiatini namoyon etuvchi xossalari mavjud. Flavonoidlar rangsiz yoki zargaldoq va sariq rangli kristall moddalardir. Flavonoidlar rangi C halqa oksidlanishdan hosil bo'luvchi guruhlarga xosdir. Masalan flavonlar rangsiz yoki sariq rangli, flavonollar sariq rangli, flavanonlar va flavanonollar rangsiz, leykoantatsianidinlar va katexinlar ham rangsiz, xalkonlar va auronlar esa sariq yoki zarg'aldoq rangli bo'lishi mumkin. Antotsianidinlar rangi eritma (yoki xujayra shirasining) pH sharoitiga boqliq. Odatda bu guruh kislotali sharoitda qizil, pushti, zarg'aldoq, ishqoriy sharoitda esa binafsha, ko'k va zangori rangda bo'ladi. Antotsianidinlarning bu xususiyatlari gullar va mevalarning turli rangga bo'yalishiga

sababchi bo'lib, odatda o'simliklarda oksoniy yoki karboniy tuzlari (ishqorlar bilan ham, kislotalar bilan qam tuz hosil qiladi) holida bo'ladi.

UB nurlar tasirida flavonoidlar turli ranglar bilan tovlanadi. Bu tovlanish molekuladagi C-halqaning oksidlanish darajasiga va molekulada joylashgan funktsional guruhlar soni va o'rmashgan joyiga bo'liqdir. Flavonoidlar UB nurlari tasirida jigarrang va to'q jigarrang (masalan rutin, vagonin va boshqa flavonoidlar), to'q qizil (taksifolin), sariq (kvertsitin, auron va ko'pchilik flavanoidlar), yashil-sariq (aureuzidin va auronlar) va boshqa ranglar bilan tovlanadi.

Ko'pchilik flavonoidlar optik faol bo'lib, qutblangan nur tekisligini o'nga va chapga buradi. Ultrabinafsha - UB nurlar organik modda erituvchisidan o'tkazilganda u yoki bu tor oraliqdagi (diopazondagi) to'liq uzunligi sohasida nur intensivligining kuchsizlanishi ro'y beradi. UB nurlarni ko'z bilan ko'rib bo'lmasligi tufayli nur intensivligining kuchsizlanishi, ya'ni yutilish spektrini hosil qilishi uchun maxsus apparatlar (masalan kvartslı spektrograf) kerak bo'ladi.

Yutilishni ko'rish uchun fotoplyonkaga nur surati olinadi yoki maxsus moslamalar yordamida yozib olinadi.

Xodisaning miqdoriy tomoni, ya'ni spektrning turli qismlarda yutilishining intensivligini ifodalash ko'pincha absorbtсион egri chiziqlardan foydalaniladi. Bular turli to'liq uzunligi sohasida yutilish intensivligini o'zgarishini yoki ularga teskari bo'lgan qiymatlar sonini ko'rsatadi. To'liq soni chastotalarga proporsional bo'lib,  $IGTs (sm^{-1})$ ga teng.

UB nur kvantlari ta'sirida atomdagi elektronlar qo'zg'aladi va yuqoriroq energetik qavatga o'tadi, elektron spektroskopiyada jami o'tishlar uchta katta guruhga bo'linadi.

1.  $N \rightarrow V$  o'tishlar. Bu o'tishlar  $a \rightarrow a$  va  $n \rightarrow n$  larni o'z ichiga oladi. Ularda molekula qo'zqalgan qolatda qutblangan bo'ladi.

2.  $N \rightarrow Q$  o'tishlar,  $n \rightarrow a$  va  $n \rightarrow n$  o'tishlar shular jumlasidandir.

3.  $N \rightarrow R$  o'tishlar, molekulaga yuqori energiya berilsa elektron chiqib ketishi mumkin. Bu o'tish uchun to'liqli ultrabinafsha soha majud bo'ladi va unga spektrning intensiv ensiz maksimumlari muvofiq keladi.  $N \rightarrow V$  va  $N \rightarrow Q$  o'tishlar katta aqamiyat kasb etib, UB Spektrokopiya 200-760 nm oraliqda (diopazonda) joylashganligi tufayli eng oson qo'zg'aladigan n-elektronar va umumlashgan elektronlar juftini ko'rsatadi. Umumlashgan elektronlar jufti yoki n-elektronlarga ega bo'lgan atomar guruh mazkur modda spektrida u yoki bu yutilish sohalarini beradi. Ana shu atomar guruh xromofor guruhlar qisoblanadi .

2 - jadvalda ba'zi xromofor guruhlar va ularga mos keladigan yutilish maksimumlari keltirilgan.

Xar bir xromofor yutilish maksimumining xolati shu xromofor qanday guruh bilan bog'langanligiga qarab malum chegarada o'zgarishi mumkin.

Ba'zi xromofor guruhlar va ularga mos keladigan yutilish maksimumlari.

jadval

Xromoforlar	qo'zqalgan Elektronlar	Yutilish maksimumliri	Sohaning intensivligi
>c=c<	π-Elektronlar	-175-200	kuchli soha
>c=O	a) πc-Elektronlar	-180-195	kuchli soha
	b) Kislородning erkin elektron juftiq	-270-295	kuchli soha
-O-H	Kislородning erkin elektron juftligi	-185	o'rta kuchli soha

UB spektroskopiya yordamida sintez qilingan modda va adabiyotdagi moddaning bir xil sharoitda olingan UB spektrlarini tekshirish orqali xar ikki moddani bir xil yoki bir xil emasligini isbotlash, molekulada vodorod bog'lanishlarni bor yo'qligini aniqlash, ikkita vodorodi almashingan benzol hosilalaridagi o'rinbosarlarning joylashish tartibini aniqlash, yutilish intensivligi yoki optik zichlik modda kontsentratsiyasiga proporsional bo'lganligi uchun birikmalar miqdorini ham aniqlash mumkin.

Flavonoidlarning asosiy sinflari yutilish(sinish)ining quyidagi maksimumlari aniqlangan.

1. Izoflavonlar 220-225; 290-330 nm, qo'shimcha 310-330nm, masalan, genistein 263, 325nm., 262, 331 nm. HM.

2. Flavanonlar 275-290; 290-330 nm, qo'shimcha 310-330nm, masalan, pinotsebirin 289, 325pl., nm.

3. Flavonlar 250-270; 330-350 nm, masalan, apigenin 336, 269 nm.

4. Flavonollar uchun 250-270; 350-390 nm, qo'shimcha 300 nm, masalan, galangin 267, 305 pl., 359 nm

5. Xalkonlar uchun 305-390; qo'shimcha 240-260 nm, masalan, izolikveritigenin 258pl., 298 pl., 367nm.

6. Antotsianidanlar uchun 465-560, qo'shimcha 270-280 nm, masalan. sianidan 277, 535 nm.

7. Auronlar uchun 370-430nm, qo'shimcha 270-280 nm, masalan gispidol 388, 234, 254 nm.

UB-spektrida flavonoid va izoflavonoidlarning har xil turlarining yutilish chiziqlari



Flavonoid	I-yutilish chiziqlari	II-yutilish chiziqlari
Flavonlar	310-350	250-280
Flavonollar (3-OH)	350-385	250-280
3-O-almashingan flavonollar (3-OR)	330-360	250-280
Izoflavonlar	310-330 nepern6	245-275
Flavanonlar va flavanonollar	300-330 nepern6	275-295
Xalkonlar	340-390	230-270(quyi intensivlik)
Auronlar	380-430	230-270(quyi intensivlik)
Antotsianidinlar	465-560	270-280

Spektning qisqa va uzun to'liqlik qismlarida asosiy maksimumlar orasidagi masofa ozmi-ko'pmi doimo turg'un, o'zgarmasdir va (masalan, flavonollar uchun 93-125 nm, flavonlar uchun 70-97 nm va mana shu oraliqda maksimumlar ko'rinishi farq qilishi mumkin) flavonlar spektrida farqlanmaydi, ya'ni bu ko'rsatkich deyarli bir xildir. Izoflavonlarda birinchi chiziqning yutilish maksimumini jadvalga qarab 15-20% ni tashkil etadi Antotsianidanlarda esa 440nm. dagi maksimum intensivligiga qarab 20-25% ni tashkil etadi.

Gidroksilning mavjudligi spektrning uzun to'liqlik doirasida maksimumlarning batoxrom siljishiga sabab bo'ladi. Metillanish, atsillanish va glikozidlanishda esa ikkala maksimumlarining gipsaxrom siljishiga sabab bo'ladi.

Gidroksil guruhlarnig xolatini aniqlash uchun flavonoidlarning xromofor sistemasiga turli reagentlarning tasiri keng qo'llaniladi. Flavonoidlarning barcha gidroksil guruhlari natriy metilat va natriy etilat muxitida ionlanadi. Flavonlar va flavonollarda C-4' da bo'sh (ozod) gidroksilning mavjudligi birinchi chiziqning 40- 65 nm ga intensivlikning kamayishisiz bataxrom siljishiga sabab bo'ladi[3].

Flavanollarda C-3 da gidroksil guruhning mavjudligi, C-4' da gidroksillanish bo'lmasligi qam birinchi chiziqning 50-60 nm. ga bataxrom siljishiga olib keladi, lekin bunda intensivlikning kamayishi kuzatiladi. C-7 xolatida glikozidlanish 320-330 nm da tegishli aglikonda bo'ladigan adsorbtsion cho'qqining yo'qligini aniqlash mumkin.

3,4'- va 3,3',4' - xolatlarida gidroksil guruhlarga ega bo'lgan flavonollar natriy metilat ishtirokida oksidlanadi va yutilish (sinish) maksimumi gidroksili o'tishi bilan kamayuvchi spektrlarni ho'sil qiladi.

Tarkibida 5- va 7- xolatlarida gidroksillarga ega bo'lgan flavononlar va gidroflavanollar ikkinchi chiziqda 35-40 nm. da yutilish maksimumi intensivligining ortishi bilan kuzatiladigan bataxrom siljishni keltirib gidroksillarning yo'qligida 60 nm. ga siljishini aniqlash mumkin. Ba'zi flavanonlar, jumladan C-5 da bo'sh (ozod) gidroksili bo'lmagan flavanonlar xalkonlarga izomerlanadi va yutilishi eng yuqori darajasi 40 nm. bo'ladi. Auronlarning 4'- gidroksil guruh va xalkonlarning 4'-gidroksi guruhi-95 va 60-100 nm.ga cho'qqilar intensivligining ortishiga ko'ra birinchi chiziqning bataxrom siljishini keltirib chiqaradi. 6-gidroksi auronlar 4'-gidroksi auronga nisbatan ozroq siljishini keltirib chiqaradi (60-70nm). Molekulada 6,4'-digidroksi, 6-gidroksi, 4'- alkooksigumhlarni mavjudligida siljish o'lchamining kamayishi kuzatiladi. C-4' da gidroksillar bo'lmagan, C-2 yoki C-4' da gidroksillari mavjud xalkonlar birinchi chiziqning tezligi ortishsiz 60-100 nm. bataxrom siljishiga sabab bo'ladi.

Antotsianidinlardan faqat 3-dezoksi antotsianidingina natriy metilat ishtirokida barqaror (turg'un) spektrni beradi. Natriy atsetat natriy metilatdan farq qilib faqat fenolli gidroksillarni ionlashtiradi.

C-7 da gidroksilga ega bo'lgan flavon va flavonollar ikkinchi chiziqning 5- 20 nm. ga bataxrom siljishini keltirib chiqaradi. Ishqorga nisbatan ta'sirchan bo'lgan chiziqning (5,6,7 yoki 5,7,8 va B<sup>trigidroksil</sup>) mavjudligi vaqt o'tishi bilan yutilish maksimumlarni yo'qolishiga olib keladi.

Izoflavonlarning 7-uglerod atomida gidroksil guruhning 6-20nm. bataxrom siljishiga sabab bo'ladi. 5,7-digidroksiflavanonlar va degidroflavanonlarda maksimumlari 35nm.ga siljiydi, 5-dezoksiflavanon va degidroflavanonlarda esa 60 nm.ga siljiydi.

Natriy atsetat va borat kislota aralashmasi antotsianlar va antotsianidinlardan tashqari flavonoidlarning barcha asosiy guruhlarida dezoksiguruhlarining mavjudligini aniqlashda yordam beradi. 5-okso 4-keto- va orto dioksi guruhlarining mavjudligini AlCl<sub>3</sub> yordamida osongina aniqlash mumkin.

## **AMALIY VA MASHG'ULOTI № 2**

### **POLIFENOLLAR, KUMARINLAR VA FLAVANOIDLARNI IQ**

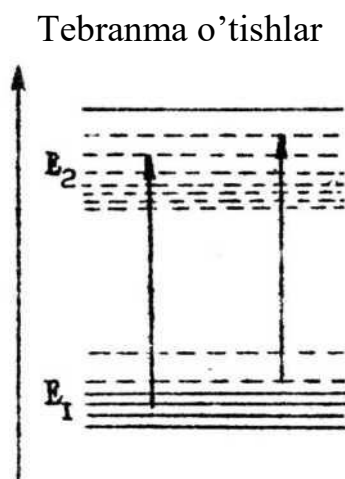
#### **SPEKTORLARINI TAHLIL QILISHNI O'RGANISH**

Molekuladagi atomlarni qo'zg'atish uchun yetarli energiya miqdori elektromagnit to'lqinlarning infraqizil (IQ) sohasiga mos keladi. Molekuladagi tebranma sathlar kvantlangan bo'lib, ma'lum bir kattalikdagi tebranish chastotasi yoki energiya qiymatida sodir bo'ladi. Yorug'lik kvantini qabul qilish natijasida molekuladagi tebranma xarakat asosiy energetik holatdan qo'zg'algan holatga o'tadi.

Keyinchalik esa tebranma energiya aylanma energiya satxlarining o'zgarishiga sarflanadi. Molekulaning umumiy energiyasini quyidagicha ifodalash mumkin:

$$E = E(\text{elektron}) + E(\text{aylanma}) + E(\text{tebranma})$$

Molekulada aylanma energetik sathlar o'zaro yaqin joylashadi va juda oz miqdordagi energiya molekula aylanishini o'zgartirishga yetarlidir. Aksincha, tebranma harakat energiyasi ancha yuqori qiymatni tashkil etadi (rasmga qarang). Molekuladagi tebranishlar ikki hil spektrlarda namoyon bo'ladi - yutilish spektrlari (IQ spektri) va nurning kombinatsion sochilish (KS spektri). Nurning kombinatsion sochilish spektri molekulaning yengil fotonlarni zabt etish natijasida fotonlar energiyasining ko'payish va kamayish natijasida molekulada bo'ladigan tebranma yoki aylanma xarakat energiya sathining o'zgarishiga asoslanadi. Keyinchalik zabt etilgan fotonlar yorug'lik sochilishi tarzida nurlanadi.



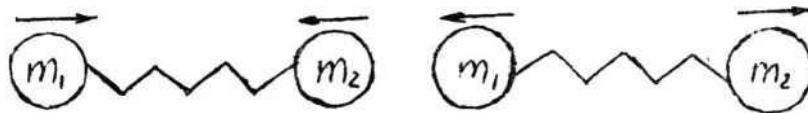
Aylanish energiyasining sathi

Energiya tebranma va aylanma sathlarining tas'iri.

Organik moddalarning IQ spektri nozik yutilish chiziqlarini hosil qilmaydi. Bunga asosiy sabab, aylanish energiyasining o'zgarishi, molekulani tebranish energiyasining o'zgarishi bilan bir vaqtda sodir bo'lishidadir. Rasmda ko'rsatilganidek,  $E_1$  va  $E_2$  tebranma sathlariga yonma-yon joylashgan aylanish sathlari bog'liq bo'ladi. Bu holda tebranish energiyasi o'zgarishining har bir holatiga zich joylashgan spektr chiziqlari hosil bo'lishi kerak.

Ko'p atomli molekulalar murakkab tebranishga xosligi bilan belgilanadi. Shu sababli, hisoblar ikki atomdan iborat bo'lgan molekulalar uchun ishlab chiqilgan. IQ spektrdagi yutilish sohalarini aniqlash tajriba asosida olingan ma'lumotlarga asoslangan.

Molekula uchun IQ sohada asosiy tebranishlar valent va deformatsion tebranishlardir. Molekuladagi atomlarning bog' bo'ylab tebranishiga valent tebranish deyiladi va  $\nu$  harfi bilan belgilanadi. Valent tebranishning mexanik modeli sifatida



ikki shardan iborat sistemani faraz qilish mumkin. Sharlar molekuladagi atomlarni, prujina esa kimyoviy bog'ni ifodalaydi:

Prujina cho'zilganida yoki siqilganida sharlar garmonik tebranishlar bilan harakat qiladi. Bu quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$v = 1/2 \pi \sqrt{F / m_r}$$

Formuladagi  $v$  - tebranish chastotasi,  $F$  - bog' mustahkamligini ifodalovchi kuch doimiyligi,  $m^1$  va  $m_2$  - sharlarning massasi.  $m_r$  - esa quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$1/m_r = 1/m_1 + 1/m_2$  yoki  $m^1 m^2 / (m^1 + m_2)$  Valent tebranish chastotasi atom massalari va bog' mustahkamligi bilan aniqlanadi. Massa yuqori bo'lsa, chastota kichik bo'ladi, ya'ni  $v_{C-C} = 1000 \text{ sm}^{-1}$   $v_{C-H} = 3000 \text{ sm}^{-1}$

Kimyoviy bog' mustahkam bo'lsa, tebranish chastotasi shunchalik yuqori bo'ladi. Masalan:

$$v_{C-C} = 1000 \text{ sm}^{-1}$$

$$v_{C-O} = 1100 \text{ sm}^{-1}$$

$$v_{C-N} = 1050 \text{ sm}^{-1}$$

$$v_{C=C} = 1600 \text{ sm}^{-1}$$

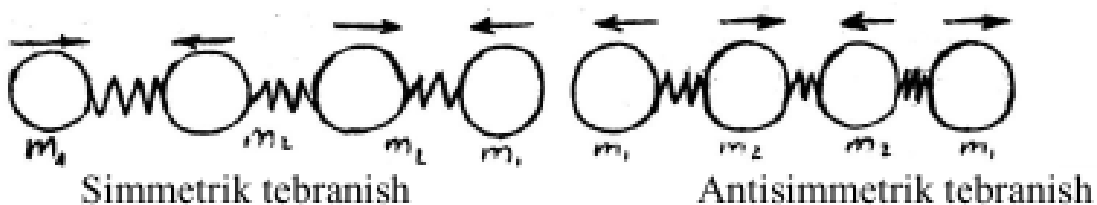
$$v_{C=O} = 1700 \text{ sm}^{-1}$$

$$v_{C=N} = 1650 \text{ sm}^{-1}$$

$$v_{C=C} = 2200 \text{ sm}^{-1}$$

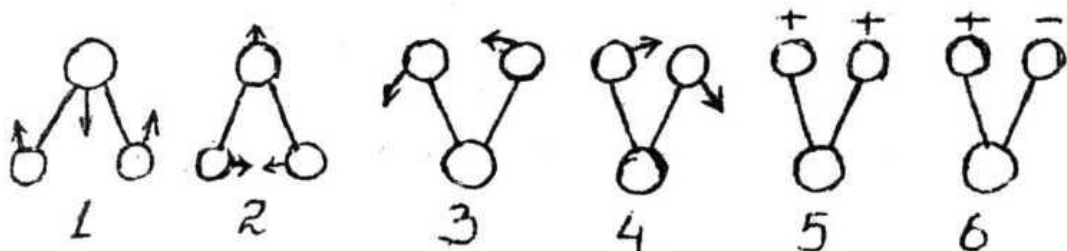
$$v_{C=N} = 2250 \text{ sm}^{-1}$$

Molekuladagi atomlar sonining ko'payishi valent tebranishni murakkablashtirishga olib keladi. 3 va 4 atomdan tashkil topgan molekulada 2 xil valent tebranishlar bo'ladi: simmetrik  $v_s$  va anti simmetrik  $v_{as}$ .



Antisimmetrik tebranish chastotasining qiymati simmetrik tebranish chastotasi qiymatidan doimo yuqori bo'ladi.

Molekula valent burchaklari qiymatining o'zgarishi deformatsion tebranish deb aytiladi. Deformatsion tebranishni hosil qilish uchun valent tebranishiga nisbatan kam energiya sarf qilinadi va kam chastotada namoyon bo'ladi.



Atomlarning molekulada hosil qiladigan deformatsion tebranishlari: 1,2 - qaychisimon, 3,4 - mayatniksimon, 5 - aylanma, 6 - yarim doira bo'ylab (+ tekislikka perpendikulyar yo'nalishda ilgariharakat, - teskari yo'nalishdagi harakat).

IQ spektrometrlarning optik qismlaridan bo'lgan eritma solinadigan idish, nurlarni bo'luvchi prizmalar tuzlardan tayyorlanadi, chunki shisha IQ nurlar ta'sirida shaffofligini yo'qotadi. Asosan uchta prizma ishlatiladi: LIF /2000-3800  $\text{sm}^{-1}$ /, NaCl /700-2000  $\text{sm}^{-1}$ / va KBr /400-700  $\text{sm}^{-1}$ /. Boshqa oraliqda prizmalar shaffoflik xususiyatiga ega emas.

IQ spektri olinishi kerak bo'lgan namunalarda eritma, tabletkalarda, vazelinda emul'siya hosil qilib yoki gaz holatida ishlatilishi mumkin.

### Asosiy guruhlarining tebranish turlari

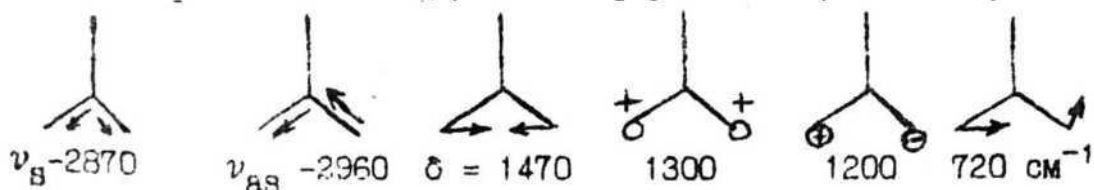
C-H. To'yingan, to'yinmagan va atsiklik uglevodorodlarda valent tebranishi 2800-3000  $\text{sm}^{-1}$  da namoyon bo'ladi.  $-\text{CH}_2-$  va  $-\text{CH}_3$  guruhlarining turlari va ularga mos keluvchi chastotalarni quyidagicha ifodalash mumkin:

valent tebranishlar

Deformatsion tebranishlar

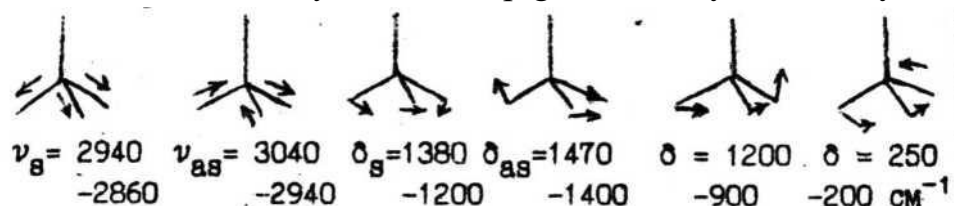
Valent tebranishlar

$-\text{CH}_2-$  Simmetrik Antisim. Qaychisim. elpig'ichsim. Aylanma Mayatnik.



Deformatsion tebranishlar

$-\text{CH}_3-$  Simmetrik Antisim. Qaychisim. Yelpig'ichsim. Aylanma Mayatnik

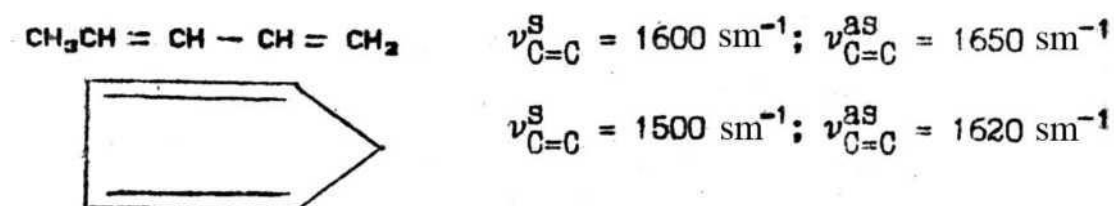


C-H bog'iga xos yutilish xarakterlidir, ammo molekula tuzilishi to'g'risida kam axborot beradi. Bunga asosiy sabab: 1) C-H bog'iga xos bo'lgan yutilishlar o'zaro ta'sirlashishi mumkin; 2) ayrim yutilish chastotalari bir-birining "ustiga" tushishi natijasida kuchsiz maksimumlar hosil qiladi va nihoyat, 3) ushbu sohalarda yutilish yo'qligi molekula tarkibida C-H bog'i yo'qligidan dalolat beradi.

Polimetilen zanjirining tutashishi natijasida hosil bo'lgan sikloparafinlarda IQ sohasidagi yutilishi C-H to'yingan uglevodorodlarning yutish sohasiga yaqin bo'ladi.

Olti a'zolik sikloparafinlardagi CH<sub>2</sub> ning yutishi 1470 sm<sup>-1</sup> dan 1452 sm<sup>-1</sup> ga surilib chiqadi. Asosiy o'zgarish halqada kuchlanish bo'lganida (masalan, 5 a'zoli halqada sodir bo'ladi) va natijada valent tebranish chastotasi 3040 sm<sup>-1</sup> da namoyon bo'ladi. Bu qiymat orqali murakkab moddalar tarkibida besh a'zolik halqa borligini bilish mumkin.

Alohida joylashgan qo'sh bog'ning valent tebranish chastotasi C=C=1600- 1680 sm<sup>-1</sup> da sodir bo'ladi. Simmetrik tuzilishga ega bo'lgan elkenlarning valent tebranish intensivligi kuchsiz bo'ladi. Qo'sh bog' to'grisida ma'lumot  $\nu_{\text{C-H}} = 3000- 3100 \text{ sm}^{-1}$  sodir bo'ladigan chastota bilan ham ifodalanadi. Deformatsion tebranishlardan  $\delta_{\text{C-H}}$



guruhlarning fazoviy joylashishni aniqlashda foydalanish mumkin; cis-izomerlar 650-750 sm<sup>-1</sup>, trans izomerlar esa 960-970 sm<sup>-1</sup> da namoyon bo'ladi.

Tutashgan dien sistemalar. 1500-1650 sm<sup>-1</sup> oralig'ida ikkita yutilish chizig'ini hosil qiladi, bular simmetrik va asimmetrik valent tebranishlarga mos keladi.

Masalan,

Alohida joylashgan qo'sh bog'larga nisbatan tutashgan dien sistemalarining IQ sohada yutish intensivligi birmuncha yuqori bo'ladi, bu esa dien konfiguratsiyasi trans holatga ega bo'lganda yaqqol namoyon bo'ladi. Alkil guruhlarning dien sistemasiga joylashishi valent tebranishlar chastotasining yuqori sohaga surilishiga olib keladi. Umuman, tutashgan qo'sh bog'larning molekulada bo'lishi IQ spektr usuli bilan oson aniqlanadi. Uch bog' IQ spektri yordamida oson aniqlanadi, chunki bu bog' yutadigan sohada ( $\nu_{\text{C}=\text{C}} = 2100-2250 \text{ sm}^{-1}$ ) boshqa guruhlar amalda yutilish chastotasi hosil qilmaydi. Atsetilendagi vodorod atomining alkin radikallarga almashinishi IQ sohadagi yutishga ta'sir qiladi: alkin - I-2100-2140 sm<sup>-1</sup>, alkin - 1,2 da esa 2190-2250 sm<sup>-1</sup> C-C- bog'ga xos bo'lgan yutishning IQ soxada intensivligi kuchsiz bo'ladi.

C-X. Uglrod-galogen bog'iga xos bo'lgan yutilish past chastotali sohada namoyon bo'ladi (780-490 sm<sup>-1</sup>), yuqori intensivlikka ega bo'lganligi uchun oson aniqlanadi.

VC-Cl	VC-Br	VC-J
550-850 sm <sup>-1</sup>	515-690 sm <sup>-1</sup>	500-600 sm <sup>-1</sup>

S-F bog'iga xos bo'lgan yutilish  $\nu_{\text{C-F}} = 730-1350 \text{ sm}^{-1}$  da namoyon bo'ladi va C-O bog'ga xos bo'lgan yutilish bilan bir sohada hosil bo'ladi. Shu sababli, bu ikkala guruh bir vaqtda molekula tarkibida bo'lsa, spektrdan ularni ajratib olib aniqlash qiyin.

Spirtlar, kislotalar va ularning hosilalari o'z tarkibida gidroksil guruh tutadi.  $\nu_{OH}$  IQ sohada 3200-3600  $cm^{-1}$  intensiv yutilish beradi. Gidroksil guruh uglevodorod radikali tabiatiga qarab, IQ nurlarini har xil sohada yutadi.

Birlamchi OH - 3640  $cm^{-1}$  Fenoldagi OH - 3610  $cm^{-1}$

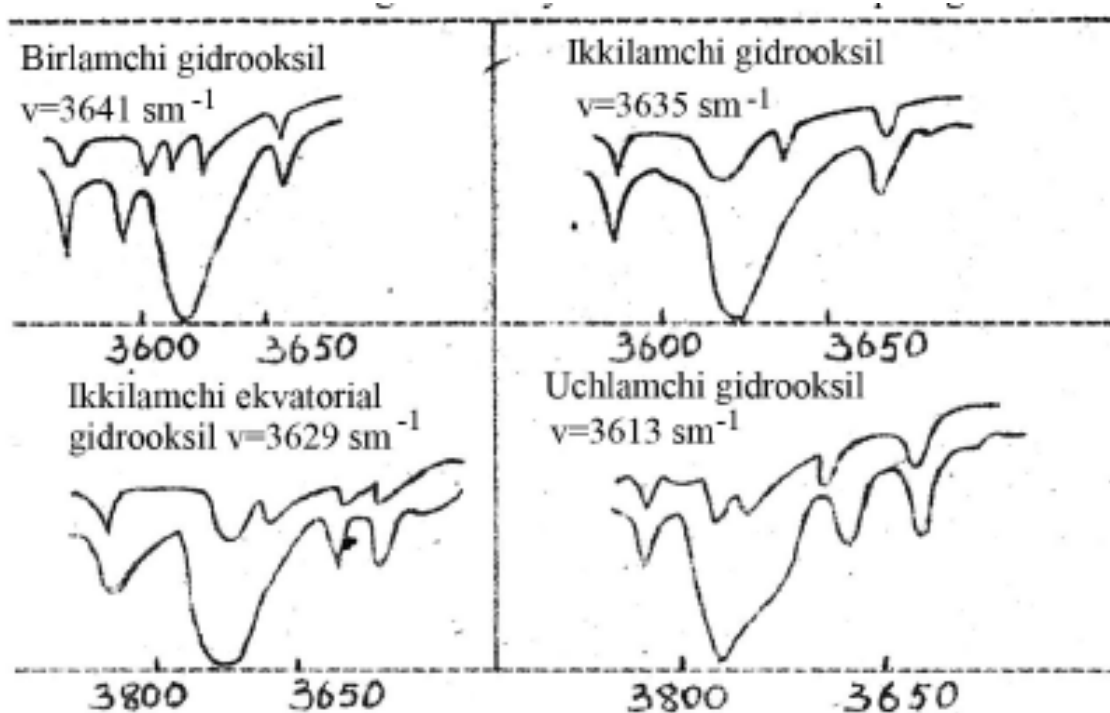
Ikkilamchi OH - 3630  $cm^{-1}$  Polimerlardagi OH - 3400-3200  $cm^{-1}$  Uchlamchi OH - 3620  $cm^{-1}$

Ikki, uch va ko'p atomli spirtlar o'zaro molekulalararo va molekulalar ichra vodorod bog'i hosil qiladi. Bir atomli spirtlardan farqli o'laroq, ko'p atomli spirtlarning suyultirilgan eritmalarida vodorod bog'lar uzilmaydi va IQ sohada intensivligi kam va ajralmagan keng chiziqli ko'rinishda chastota hosil qiladi. O-H bog'ining deformatsion tebranishi quyidagicha bo'ladi:

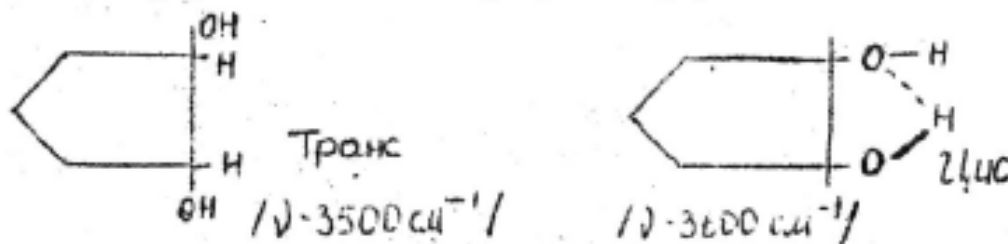
Birlamchi - 1050  $cm^{-1}$  Uchlamchi - 1150  $cm^{-1}$

Ikkilamchi - 1100  $cm^{-1}$  Fenol - 1200  $cm^{-1}$

Xulosa qilib shuni ko'rsatish kerakki, O-H bog'ining IQ sohada oson topish mumkin va suyultirilgan eritmasining spektrini olib, molekulalar yoki molekulalar ichra vodorod bog' hosil qilishda ishtirok etishini aniqlab berish mumkin. Bu esa o'z navbatida molekulaning fazoviy tuzilishini aniqlashga imkoniyat beradi.



Xar xil turdagi gidrooksil turlarining IQ sohadagi yutilish chastotalari



di

Dimer hosil qiluvchi karbon kislotalari  $\nu_{OH}$  yutilish chizig'ini 2500-3000  $cm^{-1}$  da hosil qiladi va  $\nu_{C-H}$  bilan bir sohada joylashadi. Kislota dimerlarining deformatsion tebranishi ( $\nu_{OH} = 1200-1400\ cm^{-1}$ ) keng shakldagi yutilish chizig'idan iborat bo'ladi.

C-O. Ushbu bog' spirtlar va efirlarda bo'lib, IQ sohada yuqori intensivli yutish chiziqlarini hosil qiladi ( $\nu_{C-O} = 1000-1276\ cm^{-1}$ ).

Yutilish sohasi molekula tuzilishiga bog'liq bo'ladi, ya'ni qo'sh bog' va aromatik halqa borligi ta'sir qiladi. Murakkab efirlarda ikkita yutilish chastotasi sodir bo'ladi:  $\nu^x\ 1025-1076\ cm^{-1}$  va  $\nu^{""}\ 1200-1276\ cm^{-1}$ . Bu sohada boshqa funktsional guruhlar IQ nurlarni yutishi mumkin, bu esa spektrni o'rganishda qiyinchilik tug'diradi. Yuqori intensivlikka ega bo'lgani uchun bu sohadagi yutilishni C-O-C - bog'i uchun xos deyish mumkin.

C=O. Karbonil guruhning valent tebranishi ushbu guruh qanday molekula tarkibida bo'lishidan qat'iy nazar, yuqori intensivlikka ega bo'lgan maksimum hosil qiladi ( $\nu_{C=O}\ 1650-1850\ cm^{-1}$ ), Bu sohada boshqa guruhlar yutish chizighni hosil qilmaydi. Har xil moddalar uchun C=O guruhining chastotalari bir-biridan farq qiladi. Masalan,

Al'degid va ketonlar	1710-1750 $cm^{-1}$
Karbon kislotalar	1750-1770 $cm^{-1}$ /monomer/
Murakkab efirlar	1706-1720 $cm^{-1}$ /dimer/
Kislota amidlari	1735-1750 $cm^{-1}$

Karbonil guruhga qo'sh bog' yoki aromatik halqa tutash joylashsa, masalan, C=C-C=O yoki  $C_6H_5-C=O$ ,  $\nu_{C=O}\ 1665-1685\ cm^{-1}$  ni tashkil etadi. Demak, karbonil guruhining chastotasini bilib, unga mos keluvchi funktsional guruh tabiatini aniqlash mumkin. Karbonil guruhning yutilishi asosida moddaning miqdor tahlilini ishlab chiqish mumkin. Keto-enol tautomeriya holatlarida IQ spektriga asoslanib, tautomer turlarining miqdorini aniqlash mumkin.



## MUSTAQIL ISHI

### Mustaqil ishni tashkil etish bo'yicha ko'rsatmalar

**Mustaqil ishlar talaba ma'ruzada berilgan mavzularni yanada chuqurroq o'zlashtirishi, mavzuga oid bo'lgan, lekin ma'ruzada berilmagan ma'lumotlarni o'rganishi maqsadida beriladi.**

Mustaqil ishlari uchun ajratilgan soatlar laboratoriya ishlari uchun tayyorgarlik ko'rish soatlaridan tashqari tuziladi.

Talabalar auditoriya mashg'ulotlarida professor-o'qituvchilarning ma'ruzasini tinglaydilar. Auditoriyadan tashqarida talaba darslarga tayyorlanadi, adabiyotlarni konspekt qiladi, uy vazifa sifatida berilgan topshiriqlarni bajaradi. Mustaqil ta'lim natijalari reyting tizimi asosida baxolanadi.

Uyga vazifalarni bajarish, qo'shimcha darslik va adabiyotlardan yangi bilimlarni mustaqil o'rganish, kerakli ma'lumotlarni izlash va ularni topish yo'llarini aniqlash, internet tarmoqlaridan foydalanib ma'lumotlar to'plash va ilmiy izlanishlar olib borishdan iborat.

Uy vazifalarini tekshirish va baxolash amaliy mashg'ulot olib boruvchi o'qituvchi tomonidan, konspektlarni va mavzuni o'zlashtirish darajasini tekshirish va baxolash esa ma'ruza darslarini olib boruvchi o'qituvchi tomonidan xar darsda amalga oshiriladi.

### Mustaqil ish mavzulari va shakllari

<b>№</b>	<b>Mavzular</b>	<b>Mustaqil ishlar turlari</b>	<b>Soat</b>
1	Seminar mashg'ulotlariga nazariy tayyorlanish	Berilgan darslik va o'quv qo'llanmalardan foydalanib seminar mashg'ulotlariga tayyorlanish	10
2	Amaliy mashg'ulotlariga nazariy tayyorlanish	Berilgan darslik va o'quv qo'llanmalardan foydalanib seminar mashg'ulotlariga tayyorlanish	10
3	Laboratoriya ishlariga nazariy tayyorgarlik ko'rish	Laboratoriya ishlarini bajarish bo'yicha uslubiy qo'llanmalar va tegishli o'quv qo'llanmalardan foydalanib, laboratoriya ishlarini bajarish tartibi va natijalarni qayta ishlash usullarini o'rganish	12
4	Polifenollar, YaMR va PMR spektorlarida tahlil qilish.	YaMR va PMR spektorlari asosiya aniq misollar bilan tahlil qilish	12
5	Kumarinlar YaMR va PMR spektorlarida tahlil qilish.	YaMR va PMR spektorlari asosiya aniq misollar bilan tahlil qilish	12
6	Flavanoidlarni YaMR va PMR spektorlarida tahlil qilish.	YaMR va PMR spektorlari asosiya aniq misollar bilan tahlil qilish	12
<b>Jami</b>			<b>68</b>

## GLOSARIY

1. Oqsillar -  $\alpha$ -aminokislotalarning bir-biri bilan peptid bog'lari orqali birikkan polimerlaridir.
2. Peptid – ikkitadan o'ttiztagacha  $\alpha$ -aminokislotalarning birikishidan xosil bo'lgan moddalar.
3. Gomopolipeptidlar – bir xil  $\alpha$ -aminokislota qoldiqlaridan tuzilgan polipeptidlar.
4. Geteropolipeptidlar - ikki va undan ortiq o'ar xil  $\alpha$ -aminokislota qoldiqlaridan tuzilgan polipeptidlar
5. Depsipeptidlar - tarkibiga  $\alpha$ -aminokislotalar bilan bir qatorda  $\alpha$ -oksikislotalar o'am kirgan peptidlardir.
6. Antibiotik peptidlar - tarkibida D-aminokislotalarning qoldiqlarini tutgan oqsillar.
7. Kininlar - geteropolipeptid zanjirini tutuvchi birikmalar.
8. Ionoforlar - tsiklik geteropolipeptid zanjirli birikmalardir.
9. Globulyar oqsillar - shar ko'rinishdagi oksil.
10. Fibrillyar oqsillar - cho'ziq, ipsimon oqsil.
11. Fermentlar - katalitik xossaga ega bo'lgan oqsillar.
- 12.** Nuklein kislotalar - mononukleotidlardan tuzilgan.
13. Nukleozidlar – riboza va azot asoslardan iborat birikmalar.
14. Mononukleotidlar - purin yoki pirimidin asoslari - D-riboza yoki D-dezoksiriboza va fosfat kislotasi qoldig'idan iborat birikma.
15. Monosaxaridlar - bular uzluksiz S-S bog'iga ega bo'lgan polioksikarbonil birikmalar.
16. Oligosaxaridlar - 2 tadan 10 tagacha qand qoldiqlaridan iborat birikmalar.
- 17.** Polisaxaridlar - 10 tadan yuqori qand qoldiqlaridan iborat birikmalar.
18. Lipidlar - yog' kislotalari va glitserinning murakkab efirlari, fosfatidlaridir.
- 19.** Biologik membranalar - lipidlar va oqsillardan tuzilgan devor.
20. Liposoma - lipid ko'piklar.
21. Alkaloidlar - ishqoriy xossaga azot tutuvchi geterotsiklik birikmalar.
22. Vitaminlar - organizmdagi modda almashuvining asosiy regulyatorlari.
23. Steroid gormonlar – organizmning rivojlanishini ta'minlovchi moddalar.
24. Antibiotiklar - mikroorganizmlar tomonidan ishlab chiqariladigan kimyoviy moddalar.
25. Pestitsidlar - o'imliklarni himoya vositalaridir.
26. Insektitsidlar – xasharotlarga qarshi kurashuvchi moddalar.
27. Feromonlar - tirik organizmlar, hashorotlar, bakteriyalar, viruslar tomonidan, maxsus bezlar yordamida ishlab chiqariladigan va o'ziga o'xshash tur organizmlardan o'ziga mos keluvchi javob reaksiyasini chaqiruvchi moddalar.

ILOVALAR

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI**  
**OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**  
**NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI**  
**KIMYO KAFEDRASI**



**QUI MOLEKULAR BIOREGULYATORLAR KIMYOSI**  
**fanining**

**MUVAQQAT DASTURI**  
*2019/2020 o'quv yili uchun*

Bilim sohasi:	100000–Gumanitar soha
Ta'lim soxasi :	140000 - Tabiiy fanlar
Ta'lim mutaxassisligi:	5A140501-Kimyo

**NAMANGAN – 2019**

Quyidagi molekulyar bioregulyatorlar kimyosi tanlov fanining muvaqqat fan dasturi NamDU Kengashining 2019 yil \_\_\_ \_\_\_ dagi № \_\_\_ son bayonnomasi bilan tasdiqlangan ishchi o'quv rejasiga muvofiq ishlab chiqildi.

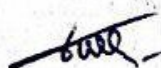
**Tuzuvchi:**



**k.f.n., dots Y.R.Toshmatov**

Fanning muvaqqat dasturi Kimyo kafedrasining 2019 yil \_\_\_ - avgustdagi 1-sonli yig'ilishida muhokamadan o'tgan va fakultet Kengashida ko'rib chiqish uchun tavsiya etilgan.

**Kafedra mudiri:**



**D.S.Xolmatov**

Muvaqqat dastur Tabiiy fanlar fakultetining 2019 yil \_\_\_ -avgustdagi 1-sonli Kengashida ko'rib chiqilgan va foydalanishga tavsiya etilgan.

**Fakultet Kengashi raisi:**



**A.A.Nazarov**

**Kelishildi:**

**Magistratura bo'limi boshlig'i:**

**G'.Doliyev**

## **O'quv fanining dolzarbligi va oliy kasbiy ta'limdagi o'rni**

Tabiatdan olinadigan dorivor moddalarning 90 % dan ortig'i quyi molekular bioregulyatorlar qatoriga kiradi. Quyi molekular bioregulyatorlar fermentlar, retseptorlar va biomembranalarga ta'siri orqali o'z faolligini bildiradi va biokimyoviy jarayonga ta'sir etib ana shu jarayonlarning regulyatsiyasida ishtirok etadi. Quyi molekular bioregulyatorlarning tirik organizmga dori vositalari sifatida, o'simlik organizmiga esa uni himoya qiluvchi, o'sish jarayoniga ta'sir etuvchi moddalar sifatida o'rganish katta ahamiyatga ega.

## **O'quv fanining maqsad va vazifalari**

**Fanning maqsadi** - magistrantlarni quyi molekular bioregulyatorlar guruhiga kiruvchi fiziologik tabiiy birikmalar (alkaloidlar, terpenlar, polifenolar, vitaminlar, antibiotiklar) bilan tanishtirish, ularning tuzilishi va biologik faolliklarini o'rgatish va asosiy ko'nikmalar bilan ta'minlashdan iborat.

**Fanning vazifasi** – fanni o'qish davomida talabalarni quyi molekular bioregulyatorlar guruhiga kiruvchi fiziologik tabiiy birikmalar kimyosining umumiy va nazariy asoslari va ularni o'rganishning asosiy printsiplari bilan tanishtiradilar.

## **Fan bo'yicha magistrning bilim, ko'nikma va malakasiga qo'yiladigan talablar**

Magistr "Quyi molekulyar bioregulyatorlar kimyosi" fanini o'rganish jarayonida quyidagilarni bajara olishi lozim:

- quyi molekular bioregulyatorlarning organizmdagi roli va ahamiyatini;
  - quyi molekular bioregulyatorlarning ferment, retseptor va membrana tizimlariga ta'sirini;
  - polifenollar, ahamiyati, sinflanishi, asosiy kimyoviy reaksiyalari, ishlatilishini;
  - terpenlar, ahamiyati, sinflanishi, asosiy kimyoviy reaksiyalari, ishlatilishini
- ko'rsatishdan iborat.
- Quyi molekulyar bioregulyatorlar haqidagi bilimlardan olingan nazariy bilimlarni talabalar laboratoriya mashg'ulotlarida mustahkamlaydilar ayrim mavzularni adabiyotlardan foydalanib, mustaqil ravishda o'zlashtirilari kerak bo'ladi

## **Asosiy qism**

**1-mavzu** Kirish. Kichik molekular tabiiy birikmalar sohasidagi yutuqlar. Kichik molekular tabiiy birikmalarning organizmdagi roli va ahamiyati.

**2-mavzu** Polifenollar. O`simliklardagi polifenollar, ularning axamiyati, sifat reaksiyalari, ajratib olish usullari, turkumlari. C<sub>6</sub>-C<sub>1</sub> polifenol birikmalarni ajratib olish usullari, kimyoviy xossalari

**3-mavzu** Kumarinlar. Kumarinlar, ularning o`simlikda uchrashi, sifat reaksiyalari, ajratib olish usullari, kimyoviy xossalari. Korich kislota xossalari. C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub> guruxiga kiruvchi fenol birikmalar

**4-mavzu** Flavanoidlar. Flavanoidlar, ularning turkumlari, kimyoviy xossalari, ajratib olish usullari, biologik faolligi. C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub> guruxiga kiruvchi fenol birikmalar

**5-mavzu** Glikozidlar. Glikozidlar, ularning turkumlari, kimyoviy xossalari, ajratib olish usullari, biologik faolligi.

**6-mavzu** Katexinlar. Katexinlar, ularning turkumlari, kimyosi va stereokimyosi. Leykoantotsianlar, digidroxalkonlar, xalkonlar, auronlar. Flavonlar, tuzilishi, ishlatilishi, biologik faolligi.

**7-mavzu** Antotsianlar. O`simlikdan olingan tabiiy rangli moddalar. Xinonlar. Antotsianlar, ularning tuzilishi, kimyosi, ajratib olish usullari, ishlatilishi.

C<sub>6</sub>-C<sub>1</sub>, C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>, C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> guruxlariga kirmaydigan polifenol birikmalar, ishlatilishi, tuzilishi

**8-mavzu** Xinonlar, oksixinonlar, 5-oksi-1,4-naftixinon-yuglon, lauson, oksiantroxinonlar. Oligomer va polimer taninlar, ligninlar, fenol birikmalar tuzilishi, biologik faolligi, ishlatilishi

**9-mavzu** Tanninlar. Tanninlar. Xinonlar, oksixinonlar, 5-oksi-1,4-naftoxinon-yuglon, lauson, oksiantroxinonlar. (tanninlar), Oligomer va polimer fenol birikmalar tuzilishi, biologik faolligi, ishlatilishi

**10-mavzu** Terpenlar. Terpenlar. Terpenlar tabiiy birikmalarning muhim sinfi. Terpenlarning organik kimyo nazariyasi rivojida o`rni

**11-mavzu** Efir moylari. Efir moylari. Monoterpenlar, turkumlari, nomlanishi, tabiatda tarqalishi, ajratib olish usullari

**12-mavzu** Alkaloidlar. Alkaloidlar, ularning turkumlari, kimyoviy xossalari, ajratib olish usullari, biologik faolligi.

**13-mavzu** Vitaminlar. Vitaminlar, ularning turkumlari, kimyoviy xossalari, ajratib olish usullari, biologik faolligi.

**14-mavzu** Antibiyotiklar. Antibiyotiklar va ularning sinflanishi, olinishi, ishlatilishi.

### **Laboratoriya mashg`ulotlar taqsimoti**

Paxta chigitidan gossipol moddasini ajratib olish. ekstraktsiya usuli bilan gossipolni yog`sizlantirish va gossipolni yog`ga o`tkazish, ishqor eritmasi bilan bilan cho`ktirish va uni sof holatda ajratib, muz sirka kislotasi ta`siri ostida cho`ktirish

Shirinmiya ildizidan glitsirizin kislotasining monoammoniyli tuzini olish. Maydalash, suv bilan ekstraksiya qilish, texnik glitsirizin kislotasini cho`ktirish, uning uch ammoniyli tuzini olish va uni bir ammoniyli tuziga o`tkazish

Texnik glitsirizin kislotasidan glitsirizin kislotasini monokaliyli tuzini olish, ayrim fizikaviy doimiyliklarni aniqlash

### **Seminar mashg'ulotlar taqsimoti**

Tabiiy polifenolar, ulani biogenetik printsipi bo`yicha sinfla-nishi.  $C_6-C_1$ ,  $C_6-C_3$ ,  $C_6-C_3-C_6$  guruxlar tuzilishi, ajratib olish usullari, kimyoviy xossalari. Flavanoidlar tarqalishi, olinishi, tuzilishi, ahamiyati. Katexinlar, sinflanishi, olinishi, tuzilishi, biologik ahamiyati. Tabiiy ranglar-antotsianlar. Oksixinonlar: yuglon, lausan. Oshlovchi moddalar-taninlar

Terpenlar. Mono-,di-,tri-, tetraterpenlar. Sinflanish printsip-lari, kimyoviy xossalari, ishlatilishi. Politerpenlar, kauchuklar. Glitsirizin kislota, xossalari, biologik faolligi. Lagoxilin, biologik faolligi

### **Amaliy mashg'ulotlar taqsimoti**

Polifenollar, kumarinlar va flavanoidlarni UB spektorlarini tahlil qilishni o`rganish.

Polifenollar, kumarinlar va flavanoidlarni IQ spektorlarini tahlil qilishni o`rganish.

### **Mustaqil ish mavzulari va shakllari**

Seminar mashg'ulotlariga nazariy tayyorlanish

Amaliy mashg'ulotlariga nazariy tayyorlanish

Laboratoriya ishlariga nazariy tayyorgarlik ko`rish

Polifenollar, YaMR va PMR spektorlarida tahlil qilish.

Kumarinlar YaMR va PMR spektorlarida tahlil qilish.

Flavanoidlarni YaMR va PMR spektorlarida tahlil qilish.

## **Tavsiya etilgan adabiyotlar ro'yhati**

### **Asosiy adabiyotlar**

1. Yu.A.Ovchinnikov. Bioorganicheskaya ximiya. Moskva, Prosveshenie. 1987.
2. V.A.Mnatsakanyan. Iridoidnie glikozidi. Erevan. 1986.
- 3.D.P.Popa. Visshie terpenoidi rasteniy semeystva gubotsvetnix. Kishinev. 1976.
- 4.P.F.Vlad. Bitsiklicheskie diterpenoidi. Kishinev. 1968.

### **Qo`shimcha adabiyotlar**

5. X.Xolmatov, U.A.Axmedov. Farmakognoziya. Toshkent,1995.
6. A.S.Sadikov, X.A.Aslanov, Yu.K.Kushmuradov. Alkaloidi xinolizidinovogo ryada. M. Nauka, 1975.
7. U.N.Zaynutdinov. Diterpenoidi rasteniy roda lagoxilus. Doktorskaya diss.Tashkent,1993.
8. V.I.Kalinkin, V.S.Levin, V.A.Sotnik. Ximicheskaya morfologiya; triterpenovie glikozidi goloturiy. Vladivostok, Dal'nauka, 1994.

### **Internet va Ziyonet saytlari**

9. Ovchinnikov Yu.A. "Bioorganicheskaya ximiya" Prosveshenie, 1987,  
<http://www.chemport.ru/?cid=42>
10. Tyukavkina N.A., Baukov YU.I. «Bioorganicheskaya ximiya»  
<http://lib.mexmat.ru/books/8672/>
11. Osipova O.V., Shustov A.V. Bioorganicheskaya ximiya: Konspekt lektsiy.  
[content.mail.ru/arch/13081/1002506.htm](http://content.mail.ru/arch/13081/1002506.htm)



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI**  
**OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**  
**NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI**  
**KIMYO KAFEDRASI**



**QUYI MOLEKULAR BIOREGULYATORLAR**  
**KIMYOSI**  
**fanining**

**ISHCHI O'QUV DASTURI**

*2019/2020 o'quv yili kunduzgi ta'lim shakli, 2-kurslari uchun*

Bilim sohasi: 100000—Gumanitar soha  
Ta'lim soxasi : 140000 - Tabiiy fanlar  
Ta'lim mutaxassisligi: 5A140501-KIMYO (yo'nalishlar bo'yicha)

**NAMANGAN – 2019**

Fanning ishchi o'quv dasturi O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirining 2018 yil 25-avgustdagi 744-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan namunaviy fan dasturi asosida tuzilgan.

Tuzuvchi:



k.f.n., dots Y.R.Toshmatov

Fanning ishchi o'quv dasturi Kimyo kafedrasining 2019 yil 26-avgustdagi 1-sonli yig'ilishida muhokamadan o'tgan va fakultet Kengashida ko'rib chiqish uchun tavsiya etilgan.

Kafedra mudiri:



D.S.Xolmatov

Ishchi o'quv dastur Tabiiy fanlar fakultetining 2019 yil 26-avgustdagi 1-sonli Kengashida ko'rib chiqilgan va foydalanishga tavsiya etilgan.

Fakultet Kengashi raisi:



A.A.Nazarov

Kelishildi:

O'quv- uslubiy boshqarma boshlig'i v.b.:



Z.Mo'minov

## O'quv fanining dolzarbligi va oliy kasbiy ta'limdagi o'rni

Tabiatdan olinadigan dorivor moddalarning 90 % dan ortig'i quyi molekular bioregulyatorlar qatoriga kiradi. Quyi molekular bioregulyatorlar fermentlar, retseptorlar va biomembranalarga ta'siri orqali o'z faolligini bildiradi va biokimyoviy jarayonga ta'sir etib ana shu jarayonlarning regulyatsiyasida ishtirok etadi. Quyi molekular bioregulyatorlarning tirik organizmga dori vositalari sifatida, o'simlik organizmiga esa uni himoya qiluvchi, o'sish jarayoniga ta'sir etuvchi moddalar sifatida o'rganish katta ahamiyatga ega.

## O'quv fanning maqsad va vazifalari

**Fanning maqsadi** - magistrantlarni quyi molekular bioregulyatorlar guruhiga kiruvchi fiziologik tabiiy birikmalar (alkaloidlar, terpenlar, polifenollar, vitaminlar, antibiotiklar) bilan tanishtirish, ularning tuzilishi va biologik faolliklarini o'rgatish va asosiy ko'nikmalar bilan ta'minlashdan iborat.

**Fanning vazifasi** – fanni o'qish davomida talabalarni quyi molekular bioregulyatorlar guruhiga kiruvchi fiziologik tabiiy birikmalar kimyosining umumiy va nazariy asoslari va ularni o'rganishning asosiy printsiplari bilan tanishtiradilar.

## Fan bo'yicha magistrning bilim, ko'nikma va malakasiga qo'yiladigan talablar

Magistr "Quyi molekulyar bioregulyatorlar kimyosi" fanini o'rganish jarayonida quyidagilarni bajara olishi lozim:

- quyi molekular bioregulyatorlarning organizmdagi roli va ahamiyatini;
- quyi molekular bioregulyatorlarning ferment, retseptor va membrana tizimlariga ta'sirini;
- polifenollar, ahamiyati, sinflanishi, asosiy kimyoviy reaksiyalari, ishlatilishini;
- terpenlar, ahamiyati, sinflanishi, asosiy kimyoviy reaksiyalari, ishlatilishini ko'rsatishdan iborat.
- Quyi molekulyar bioregulyatorlar haqidagi bilimlardan olingan nazariy bilimlarni talabalar laboratoriya mashg'ulotlarida mustahkamlaydilar ayrim mavzularni adabiyotlardan foydalanib, mustaqil ravishda o'zlashtirilari kerak bo'ladi

## Umumiy va o'quv ishlari turlari bo'yicha hajmi

Fanga umumiy 140 soat ajratilgan bo'lib, shundan auditoriya mashg'ulotlari 72 soatni tashkil qiladi. Semestr davomida haftasiga 4 soatdan o'tiladi.

## Semestrlar bo'yicha mashg'ulot turlariga ajratilgan soatning taqsimoti

Semestr	Yuklama	Auditoriya mashg'ulotlari turi bo'yicha o'quv yuklamasi taqsimoti (soat)					Mustaqil ta'lim
		Jami	Ma'ruza	Amaliy	Seminar	Lab-ya	
I	140	72	28	10	10	24	68
<b>Jami</b>	<b>140</b>	<b>72</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>68</b>

## Ma'ruza mashg'ulotlari mazmuni va unga ajratilgan soatlar

№	Mavzular	Qisqacha mazmuni	Soat
1	Kichik molekular bioregulyatorlar kimyosi faniga kirish.	Kirish. Kichik molekular tabiiy birikmalar sohasidagi yutuqlar. Kichik molekular tabiiy birikmalarning organizmdagi roli va ahamiyati.	2
2	Polifenollar	O`simliklardagi polifenollar, ularning ahamiyati, sifat reaksiyalari, ajratib olish usullari, turkumlari. C <sub>6</sub> -C <sub>1</sub> polifenol birikmalarni ajratib olish usullari, kimyoviy xossalari.	2
3	Kumarinlar	Kumarinlar, ularning o`simlikda uchrashi, sifat reaksiyalari, ajratib olish usullari, kimyoviy xossalari. Korich kislota xossalari. C <sub>6</sub> -C <sub>3</sub> guruxiga kiruvchi fenol birikmalar.	2
4	Flavanoidlar	Flavanoidlar, ularning turkumlari, kimyoviy xossalari, ajratib olish usullari, biologik faolligi. C <sub>6</sub> -C <sub>3</sub> guruxiga kiruvchi fenol birikmalar.	2
5	Glikozidlar	Glikozidlar va ularning sinflanishi. Glikozidlarning olinishi, ishlatilishi va biologik ahamiyati.	2
6	Katexinlar	Katexinlar, ularning turkumlari, kimyosi va stereokimyosi. Leykoantotsianlar, digidroxalkonlar, xalkonlar, auronlar.	2
7	Antotsianlar	Antotsianlar, ularning tuzilishi, kimyosi, ajratib olish usullari, ishlatilishi. C <sub>6</sub> -C <sub>1</sub> , C <sub>6</sub> -C <sub>3</sub> , C <sub>6</sub> -C <sub>3</sub> -C <sub>6</sub> guruxlariga kirmaydigan polifenol birikmalar, ishlatilishi, tuzilishi.	2
8	Xinonlar	Xinonlar, oksixinonlar, 5-oksi-1,4-naftixinon-yuglon, lauson, oksiantroxinonlar. Oligomer va polimer taninlar, ligninlar, fenol birikmalar tuzilishi, biologik faolligi, ishlatilishi.	2
9	Tanninlar	Tanninlar. Xinonlar, oksixinonlar, 5-oksi-1,4-naftoxinon-yuglon, lauson, oksiantroxinonlar. (tanninlar), Oligomer va polimer fenol birikmalar tuzilishi, biologik faolligi, ishlatilishi.	2
10	Terpenlar	Terpenlar. Terpenlar tabiiy birikmalarning muhim sinfi. Terpenlarning organik kimyo	2

		nazariyasi rivojidadagi o`rni.	
11	Efir moylari	Efir moylari. Monoterpenlar, turkumlari, nomlanishi, tabiatda tarqalishi, ajratib olish usullari.	2
12	Alkaloidlar	Alkaloidlarga ta'rif, ularni tarqalishi, olinishi va ishlatilishi.	2
13	Vitaminlar	Vitaminlar va ularning sinflanishi. Vitaminlarning olinishi, ishlatilishi va biologik ahamiyati.	2
14	Antibiotiklar	Antibiotiklar va ularning sinflanishi, olinishi, ishlatilishi.	2
<b>Jami</b>			<b>28</b>

### Laboratoriya mashg'ulotlar taqsimoti

<b>№</b>	<b>Mavzular</b>	<b>Qisqacha mazmuni</b>	<b>Soat</b>
1	Paxta chigitidan gossipol moddasini ajratib olish.	Paxta chigitidan gossipol moddasini ajratib olish. ekstraktsiya usuli bilan gossipolni yog'sizlantirish va gossipolni yog'ga o'tkazish, ishqor eritmasi bilan bilan cho'ktirish va uni sof holatda ajratib, muz sirka kislotasi ta'siri ostida cho'ktirish.	8
2	Shirinmiya ildizidan glitsirizin kislotasining monoammoniyli tuzini olish.	Shirinmiya ildizidan glitsirizin kislotasining monoammoniyli tuzini olish. Maydalash, suv bilan ekstraktsiya qilish, texnik glitsirizin kislotasini cho'ktirish, uning uch ammoniyli tuzini olish va uni bir ammoniyli tuziga o'tkazish.	8
3	Glitsirizin kislotasidan olish	Texnik glitsirizin kislotasidan glitsirizin kislotasini monokaliyli tuzini olish, ayrim fizikaviy doimiyliklarni aniqlash.	8
<b>Jami</b>		<b>24</b>	<b>24</b>

### Seminar mashg'ulotlar taqsimoti

<b>№</b>	<b>Mavzular</b>	<b>Qisqacha mazmuni</b>	<b>Soat</b>
1	Tabiiy polifenolar, ulani biogenetik printsiplari bo'yicha sinflanishi.	Tabiiy polifenolar, ulani biogenetik printsiplari bo'yicha sinflanishi. C <sub>6</sub> -C <sub>1</sub> , C <sub>6</sub> -C <sub>3</sub> , C <sub>6</sub> -C <sub>3</sub> -C <sub>6</sub> guruxlar tuzilishi, ajratib olish usullari, kimyoviy xossalari. Flavanoidlar tarqalishi, olinishi, tuzilishi, ahamiyati. Katexinlar, sinflanishi, olinishi, tuzilishi, biologik ahamiyati. Tabiiy ranglar-antotsianlar. Oksixinonlar: yuglon, lausan. Oshlo-vchi	6

		moddalar-taninlar.	
2	Terpenlar.	Terpenlar. Mono-,di-,tri-, tetraterpenlar. Sinflanish printsip-lari, kimyoviy xossalari, ishlatilishi. Politerpenlar, kauchuklar. Glitsirrizin kislota, xossalari, biologik faolligi. Lagoxilin, biologik faolligi.	4
			<b>10</b>

### Amaliy mashg'ulotlar taqsimoti

<b>№</b>	<b>Mavzular</b>	<b>Soat</b>
1	Polifenollar, kumarinlar va flavanoidlarni UB spektorlarini tahlil qilishni o'rganish	6
2	Polifenollar, kumarinlar va flavanoidlarni IQ spektorlarini tahlil qilishni o'rganish	4
		<b>10</b>

### Mustaqil ish mavzulari va shakllari

<b>№</b>	<b>Mavzular</b>	<b>Mustaqil ishlar turlari</b>	<b>Soat</b>
1	Seminar mashg'ulotlariga nazariy tayyorlanish	Berilgan darslik va o`quv qo`llanmalardan foydalanib seminar mashg'ulotlariga tayyorlanish	10
2	Amaliy mashg'ulotlariga nazariy tayyorlanish	Berilgan darslik va o`quv qo`llanmalardan foydalanib seminar mashg'ulotlariga tayyorlanish	10
3	Laboratoriya ishlariga nazariy tayyorgarlik ko`rish	Laboratoriya ishlarini bajarish bo`yicha uslubiy qo`llanmalar va tegishli o`quv qo`llanmalardan foydalanib, laboratoriya ishlarini bajarish tartibi va natijalarni qayta ishlash usullarini o`rganish	12
4	Polifenollar, YaMR va PMR spektorlarida tahlil qilish.	YaMR va PMR spektorlari asosiya aniq misollar bilan tahlil qilish	12
5	Kumarinlar YaMR va PMR spektorlarida tahlil qilish.	YaMR va PMR spektorlari asosiya aniq misollar bilan tahlil qilish	12
6	Flavanoidlarni YaMR va PMR spektorlarida tahlil qilish.	YaMR va PMR spektorlari asosiya aniq misollar bilan tahlil qilish	12
<b>Jami</b>			<b>68</b>

## NAZORAT SAVOLLARI

1. O`simliklardagi polifenollar va ularning ahamiyati
2. Polifenollarning sifat reaksiyalari, ajratib olish usullari
3. Kumarinlar, ularning o`simlikda uchrashi, sifat reaksiyalari, ajratib olish usullari, Flavanoidlar, ularning turkumlari
4. Flavanoidlarning kimyoviy xossalari, ajratib olish usullari
5. Flavanoidlarning biologik faolligi
6. Katexinlarning kimyosi va stereokimyosi
7. Leykoantotsianlar, digidroxalkonlar, xalkonlar, auronlar
8. Flavonlar, tuzilishi, ishlatilishi, biologik faolligi
9. O`simlikdan olingan tabiiy rangli moddalar
10. Antotsianlar, ularning tuzilishi, kimyosi, ajratib olish usullari, ishlatilishi.
11. Xiononlar, oksixiononlar, lauson va oksiantroxiononlar
12. Oligomer va polimer taninlar, ligninlar, fenol birikmalar tuzilishi va biologik faolligi
13. Tanninlar va ularning hossalari
14. Xiononlar va oksixiononlar
15. Terpenlar tabiiy birikmalarning muhim sinfi.
16. Terpenlarning organik kimyo nazariyasi rivojida o`rni
17. Efir moylari
18. Atsiklik monoterpenoidlar - spirtlar, aldegidlar, ketonlar, uglevodlar
19. Monobitsiklik monoterpenoidlar, kimyoviy xossalari
20. Seskviterpenlar (atsiklik, monotsiklik, bitsiklik)
21. Bizobolen, kadalın, evdalin, tsingebereň,  $\alpha$  va  $\beta$ -kurkumenlar
22. Azulen seskviterpenoidlari, hosilalari va kimyo xossalari, tuzilishi
23. Diterpenlar, nomlanishi, tuzilishi
24. Abiet kislotasi. Lagoxilin, biologik faolligi
25. Triterpenlar,  $\alpha$  va  $\beta$ -amiran guruxi, nomlanishi, tabiatda tarqalishi, tuzilishi
26. Glitsirrizin kislotasi, xossalari, biologik faolligi
27. Tetra- va politerpenlar

**“Quyi molekulyar bioregulyatorlar kimyosi” fanidan  
talabalar bilimini baholash mezonlari**

№	Nazorat turlari	Soni	Baho	
			maksimal	o'tish
	<b>1. Joriy nazorat</b>			
I.	1.1. Laboratoriya ishini bajarish	5	5	3
	1.2. Amaliy mashg'ulotni bajarish	5	5	3
	1.3. Seminar mashg'ulotni bajarish	5	5	3
	1.4. Talaba mustaqil ishi	5	5	3
II.	<b>2. Oraliq nazorat</b> Yozma ish (3 ta savol)	1	5	3
III.	<b>3. Yakuniy nazorat</b> 3.1. Yozma ish (3 ta savol)	1	5	3

Talabalarning bilimi quyidagi mezonlar asosida baholanadi:

Talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda - 5 (a'lo) baho;

Talaba mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda- 4 (yaxshi) baho;

Talaba olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda - 3 (qoniqarli) baho;

Talaba fan dasturini o'zlashtirmagan, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunmaydi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega emas deb topilganda - 2 (qoniqarsiz) baho bilan baholanadi.

Talabalar bilimini baholash 5 baholik tizimda amalga oshiriladi. Bunda 5,4 va 3 baholar nazorat turlariga kirish yoki talabalarga stipendiya tayinlash va kursdan-kursga ko'chirish uchun asos bo'lsa, 0,1 va 2 baholar nazorat turlariga kirish uchun etarli bo'lmaydi va belgilangan muddatlarda talaba fandan qayta topshira olmasa akademik qarzidor hisoblanadi



## **Tavsiya etilgan adabiyotlar ro'yhati**

### **Asosiy adabiyotlar**

1. Yu.A.Ovchinnikov. Bioorganicheskaya ximiya. Moskva, Prosveshenie. 1987.
2. V.A.Mnatsakanyan. Iridoidnie glikozidi. Erevan. 1986.
3. D.P.Popa. Visshie terpenoidi rasteniy semeystva gubotsvetnix. Kishinev. 1976.
4. P.F.Vlad. Bitsiklicheskie diterpenoidi. Kishinev. 1968.

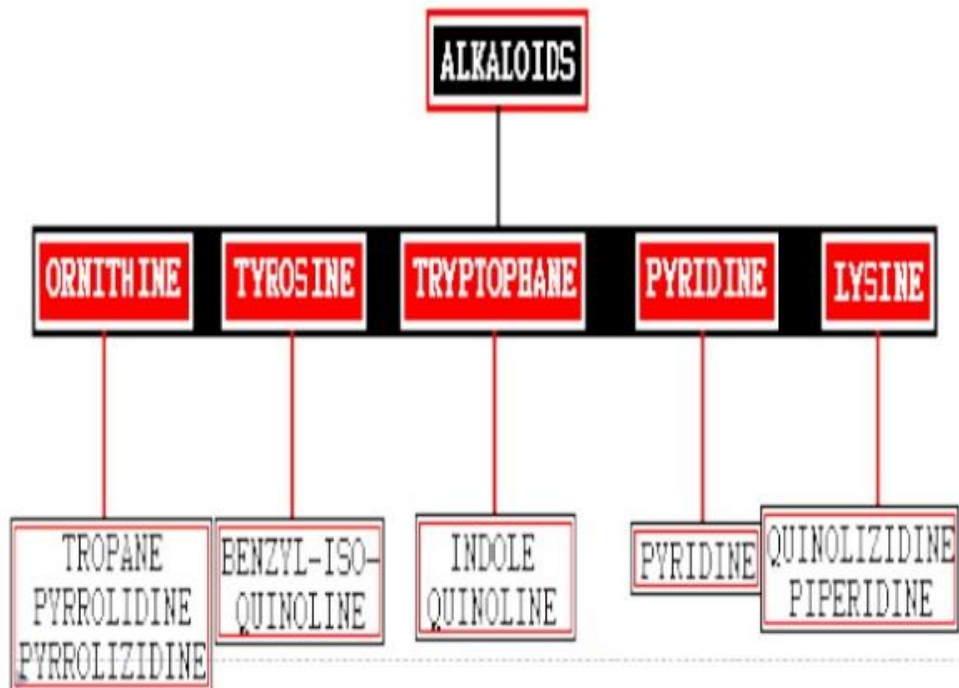
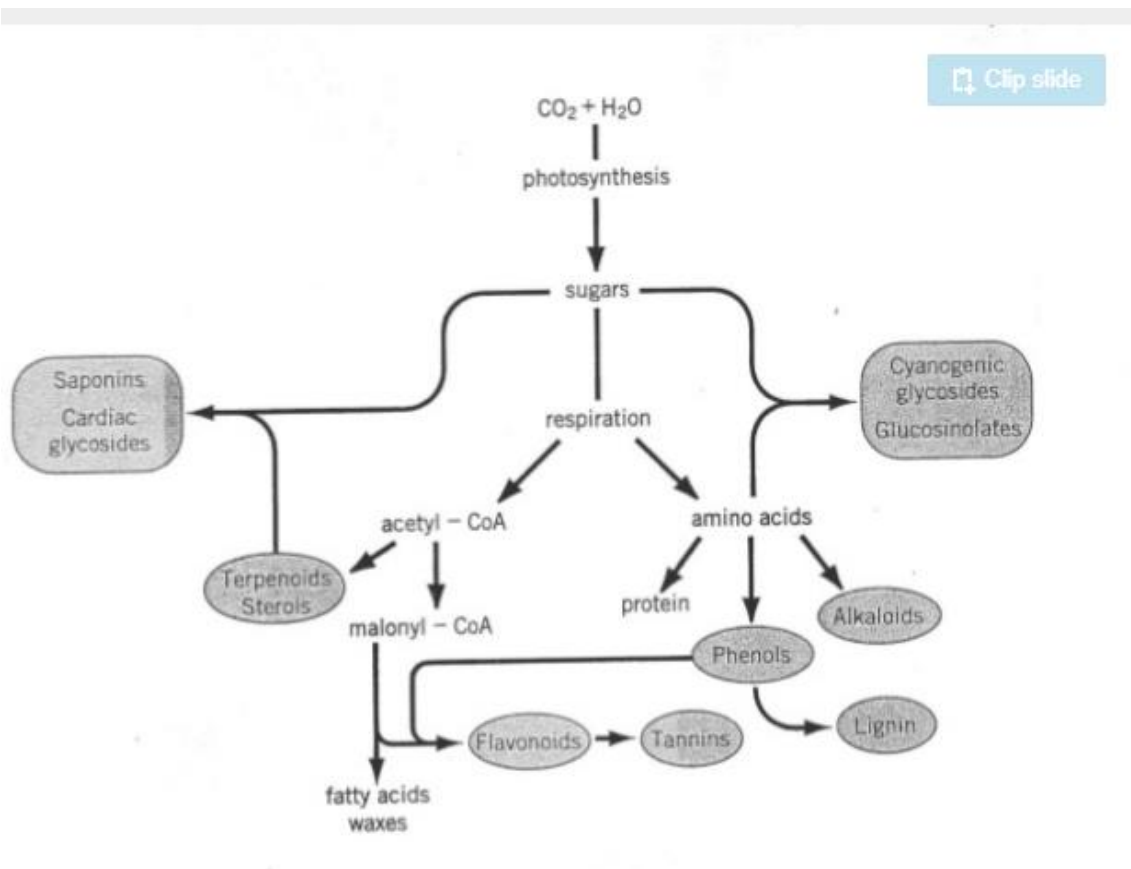
### **Qo`shimcha adabiyotlar**

5. X.Xolmatov, U.A.Axmedov. Farmakognoziya. Toshkent, 1995.
6. A.S.Sadikov, X.A.Aslanov, Yu.K.Kushmuradov. Alkaloidi xinolizidinovogo ryada. M. Nauka, 1975.
7. U.N.Zaynutdinov. Diterpenoidi rasteniy roda lagoxilus. Doktorskaya diss. Tashkent, 1993.
8. V.I.Kalinkin, V.S.Levin, V.A.Sotnik. Ximicheskaya morfologiya; triterpenovie glikozidi goloturiy. Vladivostok, Dal'nauka, 1994.

### **Internet va Ziyonet saytlari**

9. Ovchinnikov Yu.A. "Bioorganicheskaya ximiya" Prosveshenie, 1987,  
<http://www.chemport.ru/?cid=42>
10. Tyukavkina N.A., Baukov YU.I. «Bioorganicheskaya ximiya»  
<http://lib.mexmat.ru/books/8672/>
11. Osipova O.V., Shustov A.V. Bioorganicheskaya ximiya: Konspekt lektsiy.  
[content.mail.ru/arch/13081/1002506.htm](http://content.mail.ru/arch/13081/1002506.htm)

# TARQATMA MATERIALLAR



# A PRESENTATION ON

# vitamins



## PRESENTED BY-

**SURAIYA AHMED**  
ID# 1320916046  
**MARZEEA AHMAD RAKA**  
ID# 1320703046  
**MIR TASNIA NOSHIN**  
ID# 1320877046

# Vitamins

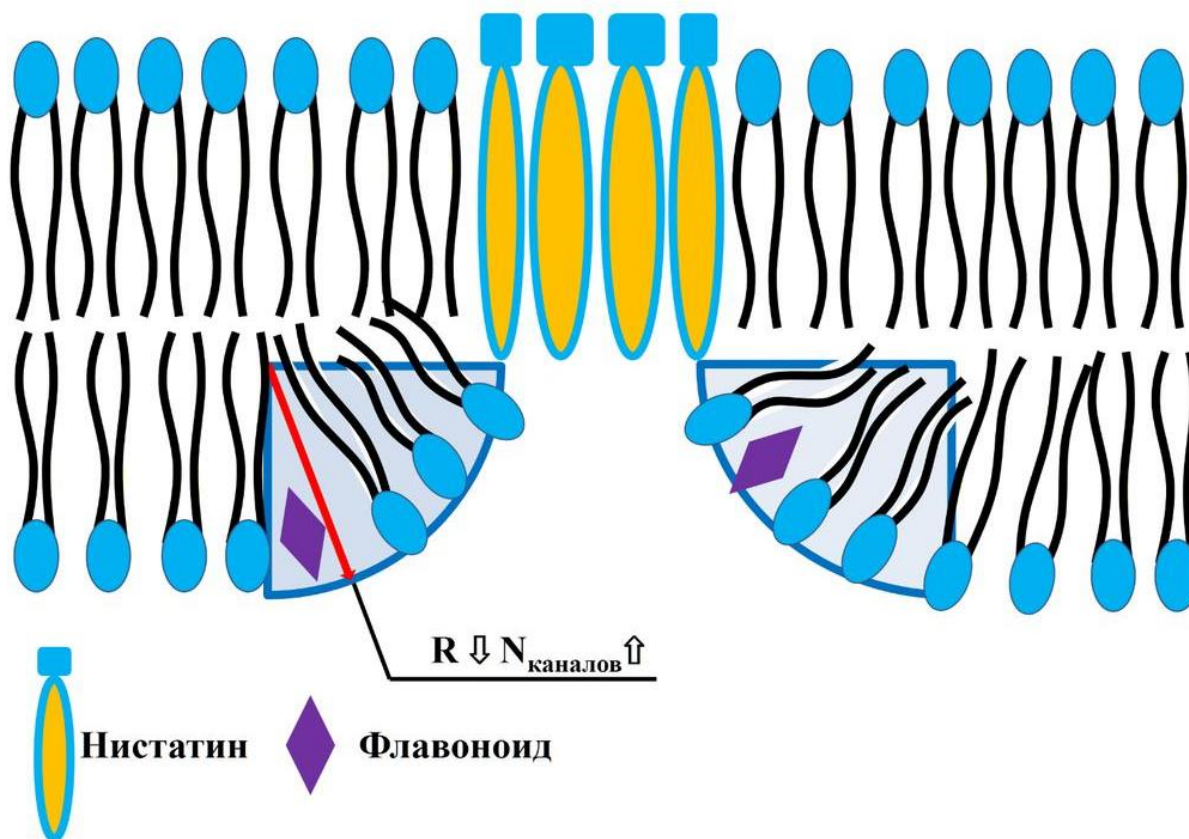
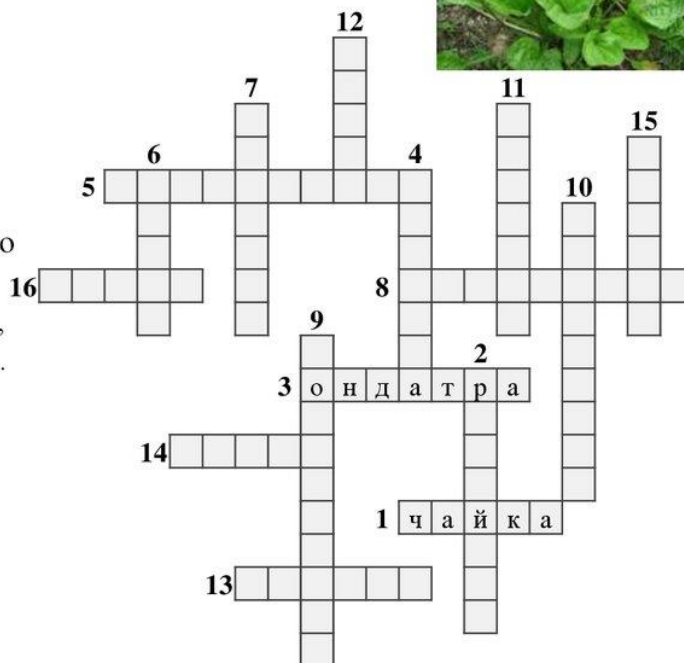
Compiled and Edited by  
**Dr. Syed Ismail**  
Associate Professor, SSAC  
VN Marathwada Agricultural University,  
Parbhani, India

## КРОССВОРД



### По горизонтали

1. Морская и озерная птица.
3. Животное, которое строит домики на воде из камыша, завезенная из Северной Америки.
5. Растение, которое растёт около дорог и прикладывают к ране.
8. Символ единства, правосудия, процветания и солнечного света.
13. Лекарственное растение, занесенное в Красную книгу.
14. Растение, листья которого плавают на воде.
16. Самое ловкое и быстрое животное альпийских лугов и высокогорий.



## TESTLAR

<b>Kumarin nechanchi yil va kim tomonidan qaysi oiladan ajratib olingan?</b>	*1820 yil Fogel tomonidan dukkakkoshlar oilasidan	1920 yil Mishelʼ tomonidan tomatdoshlar oilasidan	Javobi aniqlanmagan	1735 yil Temiryazev tomonidan loladoshlar oilasidan
<b>Tamaki bargi necha % gacha nikotin tutadi?</b>	*8%	7-8%	5-6%	5%
<b>Nikotinni necha grammi odamni holakatga olib keladi?</b>	*40mg	5mg	7 mg	25mg
<b>Nechanchi yilda atsillangan kumarin glikozid g' xaplaperazid olingan .</b>	*1980 yil	1877 yil	1977 yil	1920 yil
<b>Silufolda xromotografiyalangan da flavanoidlar qanday rang beradi va bug'i bilan ishlaganda rang kuchli bo'ladi?</b>	*Sariq rang	Ko'k rang	Oq rang	Havo rang
<b>Xromoto grafiya vaqtida Sva M markali qog'ozlar qo'llanganmi yoki yo'qmi?</b>	*Qo'llangan	Qo'llanmagan	Qo'llangan va qo'llanmagan	B javob to'g'ri
<b>Suyuqlanish temperaturasini qanday moslama orqali aniqlangan?</b>	*Blokda	Flavanoid blokida	Suyuqlanish blokida	Javob berilmagan
<b>Flavanoidlarni oksidlab destruksiyasi 10 ml biozid 2ml suvda suspenziyalanadi va necha ml 0,1 ammiak yeritmasi bilan aralashtiriladi?</b>	*0,2 ml	0,5ml	0,7 ml	0,8 ml
<b>Flavanoid alkaloidlarining ishqori destruksiyasi necha mg KON</b>	*50 mg	40 mg	35 mg	60 mg

<b>farforda bir necha tomchi distillangan suvda eritiladi?</b>				
<b>Xlorogen kislota miqdori spektrometrik usulda qog'oz xromotografiyasida ajratilgandan keyin aniqlanganmi yoki aksi?</b>	*Ajratilgandan	Ajratilmagan	Har ikisi	To'g'ri javoblar yo'q
<b>Olingan optik zichlik SF-4A aparatida qancha nm 1sm yutiladigan qavatli kyuvetada o'lchanadi?</b>	*328 nm	823 nm	455 nm	335 nm
<b>Flavanonlar flavanon V xalqadagi 2 va3 uglerod atomlari o'rtasida qo'sh bog' bo'lmaydi unumlari rangli birikmami yoki aksi?</b>	*rangsiz	rangli	ham rangli ham rangsiz	Sariq rangli
<b>Auronlar- auron unumlari V xalqasi necha a'xoli bo'ladi?</b>	*5a'zoli	6 a'zoli	4 a'zoli	3 a'zoli
<b>Ba'zi flavanoidlar molekulasidagi S xalqasi 2 uglerod atomiga emas, balki nechanchi uglerod atomiga birlashgan bo'ladi?</b>	*3-uglerod	4-uglerod	12 –uglerod	5- uglerod
<b>Odatda o'simliklar tarkibida bir vaqtning o'zida nechta flavanoid bo'ladi?</b>	*25 ta	30 ta	35 ta	60 ta
<b>Hozirgi kunda nechtaga chqin har xil kimyoviy tuzidishga ega flavanoid birikmalar mavjud?</b>	*3000 ta	2500ta	6000 ta	550 ta
<b>Ba'zan flavanoidlarning</b>	*Metil efiri	Etil efiri	Propil efiri	Butil efiri

<b>gidroksil guruxlari qanday holda bo'ladi?</b>				
<b>O'simliklar tarkibida flavanoidlar qanday holda uchraydi?</b>	*Sof aglikon yoki glikozidlar	Glikozidlar	Aglikon	Preinlirlangan
<b>Hozirgi kunda flavanoidlarning nechadan ortiq ta'sirlari aniqlangan?</b>	*30 dan	40 dan	25 dan	20 dan
<b>Xozirgi kunda flavanoidlar tutgan preparatlarni qaerlarda ishlab chiqilmoqda?</b>	*Farmsanoatda	Metallurgiya sanoatda	Ximiya sanotda	Firmalarda
<b>Tabiiy fenal birikmalarining eng ko'p sog'li guruxini nimalar tashkil etadi?</b>	*Flavanoidlar	Izoflavanoidlar	Flavanoidlar izoflavaniodlar	Antroxinonlar
<b>Flavanoid gilikoqidlar nechta asosiy guruxga bo'linadi?</b>	*3 ta	4 ta	5 ta	6 ta
<b>Flavanoid glikozidlar tarkibiga kiruvchi disaxaridlarning nechtdan ortiq turi mavjud?</b>	*30 dan	40 dan	25 dan	50 dan
<b>Flavanoidli gliozidlar tuzilishiga oid ko'p muammolarni nima yordamida yechish mumkin?</b>	*YaMR 13 S spektroskopiy	YuQX usullar	IK spektroskopiya	UB-spektr
<b>Flavanoidlar qaysi erituvchilarda eriydi?</b>	*Etanol, metanol, butanol, atseton	Metanol	Butanol	Etanol
<b>Tarkibida uglevod qoldiqlari saqlaydigan flavanoid glikozidlar suvda eriydimi yoki yo'q?</b>	*Eriydi qisman	Yo'q	Eriydi va erimaydi	To'g'ri javob yo'q
<b>Flavanoidlar qaynoq suvda eriydimi yoki yo'q?</b>	*Eriydi	Erimaydi	Eriydi va erimaydi	Qaytadan cho'kadi
<b>O'simlik gullari va</b>	*Antotsianidi	Auronlar	Flavonlar	Xalkonlar

<b>mevalariga rang beruvchi moddalar qaysilar?</b>	nlar	flavanoidlar xalkonlar	xalkonlar	
<b>Garmonlar qayerda ishlab chiqiladi?</b>	*Ichki sekretiya bezlarida	Labaratoriya da	Zavodda	Organizmدا sintez bo'lmaydi.
<b>Ko'k choydan qaysi birikma ajratilgan?</b>	*Gallakatexin	Flobafen	Kattaxen	Kumarin
<b>Qanday uzumdan vino olinadi va uning tarkibida qaysi modda kamroq bo'ladi?</b>	*Qora uzumdan, antotsianlar	Uzumdan, pellargonidin	Qora uzumdan, tsianidin	oq uzumdan, tsianidin
<b>Antotsianlar odatda ko'p miqdorda nimalarda hosil bo'ladi?</b>	*Yosh novda va barglarda	Barg va mevasida	Ildiz va barglarda	Tomir va ildizlarda
<b>Oshlovchi moddalarning oxirgi tasnifini nechanchi yilda G. Povarnin tomonidan ishlab chiqilgan?</b>	*1911	1910	1920	1912
<b>O'simlik gormonlarini nomini toping?</b>	*Fitogarmon	Sitosterin	Xolesterin	Ekdizxin
<b>Vitaminlar erituvchisini toping?</b>	*Suv va yog'	Suv	Yog'	Benzol
<b>Psorolen qaysi kumarin guruxiga kiradi?</b>	*Furokumarin	Albdegidokumarin	Ketokumarin	Glikokumarin
<b>Kumarinatlar nima?</b>	*ishqor ta'siridagi hosila	Kislota ta'siridagi hosila	Etanol ta'siridagi hosila	Xloroform ta'siridagi hosila
<b>Bo'linadigan flavanoid aralashmasi va sorbent orasidagi nisbatni toping?</b>	*1:20 dan 1:100 gacha	1:20	1:100	1:50
<b>TSianidin reaksiyasida qizil rang paydo bo'lishi qaysi moddalardan darak beradi?</b>	*Flavon, flavanol, flavanonollar	Flavon	Flavanol	Flavanonlar
<b>Alyuminiy xlorid ta'sirida flavonollar qaysi rangga o'tadi?</b>	*Sariq	Qizil	Binafsha	Yashil



<b>Katexinlar qaysi 2 katta gurux birikmalarni o'zaro bog'laydi?</b>	*Oshlovchi moddalar, antotsianidlar	Oshlovchi moddalar, alkaloidlar	Antotsianidlar, alkaloidlar	Vitaminlar, uglevodlar
<b>Katexinda 4 ta stereoisomer va 2 ta ratsemat bo'lganligi nechta assimetrik S atomi sababchi?</b>	*2 ta	3 ta	4 ta	5 ta
<b>A.Voskresenskiy tomonidan 1839 yildan xin kislotani oksidlab qaysi modda olingan?</b>	*p-benzixinon	Antraxinon	O-xinon	Xinolozon
<b>Xinonlar qaysi tipdagi reaksiyalarga birikadi?</b>	*1,6, 1,4 va 3,4 holatga	1,6	1,4	3,4
<b>Xloranil kristall holati?</b>	*tilla rang modda	sariq	Qizil	Yashil
<b>Yuglon tuzilishini toping?</b>	*gamma-naftoxinon	Alfa-naftoxinon	beta-naftoxinon	Xloranil
<b>Qora smorodina, malina, qulupnay, gelos, olma pshstlog'ida rang tashuvchi moddani toping?</b>	*tsianidin	pelargonidin	flavon	Xalkon
<b>Qizil miya o'simligidan ajratilgan dorivor modda</b>	*glitsirizin kislota	kvertsetin	Rutin	Apigenin
<b>Glitserrizin kislota miqdori qizil miyada neyaa % ga teng?</b>	*24% gacha	30% gacha	10% gacha	28% gacha
<b>Glitserrizin kislota va uning tuzlari shakardan necha marta shirin?</b>	*300 marta	250 marta	280 marta	320 marta
<b>Oshlovchi moddalarning boshqacha nomi?</b>	*tannidlar	mitaxondriya	xujayra	Protoplazma
<b>Ikki palali o'simliklarda oshlovchi moddalar</b>	*ra'noguldoshlar, dukkakedoshlar	labguldoshlar	Qorag'aydoslar	Pistadoshlar

<b>uchraydi, ularni toping?</b>	r, pistadoshlar, yong'oqdoshlar			
<b>Tanidlar kimyoviy jarayonda qanday xususiyatni namoyon qiladi?</b>	*oksidlanib vodorodni, qaytarilib kislorodni ajratadi	oksidlovchi	qaytaruvchi	Oshlovchi
<b>Daraxtni chirishini oldini olishda oshlovchi moddalar roli?</b>	*bakteritsid, fungitsid	oksidlovchi	Qaytaruvchi	Insektitsid
<b>Tanidlar temir (III) xlorid bilan qanday rang beradi?</b>	*qora yashil, qora ko'k	qizil	Ko'k	Qora
<b>Flabafen hosil qiling?</b>	*tannidni kislorod yoki ferment ta'sirida	oksidlab	Qaytarib	Metallar bilan cho'ktirib
<b>Oshlovchi moddalar qaysi modda unimidir?</b>	*ko'p atomli fenollar	aldegidlar	Ketonlar	Efirlar
<b>Gidrolizlanuvchi tannidlarni toping?</b>	*depsidlar, gallotanninlar, ellagotanninlar	Flavan unumlari	flavan-3-ollar	Maklyurin
<b>Ko'k choydan qaysi birikma ajratilgan?</b>	*Gallakatexin	Flobafen	kattaxen	Kumarin
<b>Kumarinlar qaysi oilaga oid o'simlik organlaridan to'planadigan biologik faol modda hisoblanadi.</b>	*Soyabon guldoshlar	Astradoshlar	dukkakdoshlar	Murakkabguldoshlar
<b>Flavon flavanoidlar sinfiga kirib lotincha qanday ma'noni bildiradi?</b>	*Lot. "flavus" sariq	lot "glikolis" ko'k	lot. "floven" qizil	Lot."floven" oqish
<b>Uzum mevasining bijg'itish natijasida nima olinadi?</b>	*Spirtli ichimlik	Miozin	efir	Limonad
<b>Hasharotlar katta bo'lguncha qaysi</b>	*Lichinka, g'umbak,	Lichinka, urug'	G'umbak, kapalak,	Damyoba

<b>bosqichlardan o'tadi?</b>	kapalak		yara	
<b>Gibberlin kislota xususiyatini toping?</b>	*o'sish gormoni	Insektitsid	Fungitsid	Feramon
<b>Nikotin kislotani qaysi moddalardan olish mumkin?</b>	*Anabazin, nikotin	Xinolin	Morfin	Lupinin
<b>Kumarinning aglikonlarining eruvchanligini bildiring?</b>	*Suvda yomon, spirtida yaxshi	Spirtida yomon, suvda yaxshi	Organik erituvchilarda yaxshi	Kislotalarda yaxshi
<b>Piragallolga natriy atsetat ta'sirlaganda qanday o'zgaradi?</b>	*binafsha rangga bo'yaladi	Bqizil	Ko'k	cho'kmaga tushadi.
<b>Katexinlar vanilin va xlorid kislota aralashmasi ta'sirida o'zgaradimi?</b>	*qizaradi	ko'karadi	Binafsha	Sarg'ayadi
<b>Oshlovchi moddalarning oqsilga ta'siri?</b>	*cho'kmaga tushiradi	oksidlaydi	Qaytaradi	Bo'yaydi
<b>Tetraterpenlar qatorini ko'rsating</b>	*karotinlar, ksantofillar, likopimhnlar, ksantinlar	karotinlar, tannidlar	ksantinlar, oshlovchi moddalar	benzin, kerosin, ligroin
<b>O'rta Osiyoda o'suvchi kauchuk saqlovchi o'simliklarni ko'rsating?</b>	*ko'k sag'iz, tog' sag'iz	binafsha	Dastarbosh	Ko'kamaron
<b>Kauchukni polimerlanish darajasi nechaga teng?</b>	*2500	1000	5000	3000
<b>Tuzilishiga ko'ra terpenlar necha guruxga bo'linadi?</b>	*4	3	8	2
<b>Terpenlar havo kislorodini nimaga aylantiradi?</b>	*ozonga	biriktirib oladi	atomar kislorodga	O'zi oksidlanadi
<b>Mentolni qaysi o'simlik ko'proq saqlaydi?</b>	*yalpiz	rayxon	shuvoq	do'lana guli



132,1,130,3,128,5,126,7,124,9,122,11,120,13,118,15,116,17,114,19,112,21,110,23,1  
08,25,106,27,104,29,102,31,100,33,98,35,96,37,94,39,92,41,90,43,88,45,86,47,84,49  
,82,51,80,53,78,55,76,57,74,59,72,61,70,63,68,65

66,67,64,69,62,71,60,73,58,75,56,77,54,79,52,81,50,83,48,85,46,87,44,89,42,91,40,9  
3,38,95,36,97,34,99,32,101,30,103,28,105,26,107,24,109,22,111,20,113,18,115,16,1  
17,14,119,12,121,10,123,8,125,6,127,4,129,2,131