

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI
TABIIY FANLAR VA GEOGRAFIYA
FAKUL'TETI

KIMYO KAFEDRASI
SAYDALIYEV MUROTALINING
BITIRUV MALAKAVIY ISHI

MAVZU: Sedana o'simligining kimyoviy taxlili

Namangan – 2014

MUNDARIJA

Kirish.....	3
I. Adabiyotlar sharxi.....	6
I.1. Sedana o'simligining kimyoviy tarkibi.....	6
I.2 Uglevodlar va oqsillar	11
I.3. Flavonoidlar va alkaloidlar.....	38
I.4. Efir moyi va yog'	49
II. Amaliy qism.....	62
II.1. O'simlikni namligini aniqlash uslubi.....	62
II.2. O'simlikni kulini aniqlash uslubi	62
II.3. O'simlik tarkibidagi ekstraktiv moddalarga sifat reaksiyalar	63
III. Bajarilgan ishlar sharxi	66
III.1. Sedana o'simligini namligini aniqlash.....	66
III.2. Sedana o'simligining umumiy kul miqdorini aniqlash.....	66
III.3. Sedana o'simligi tarkibidagi ekstraktiv moddalarni aniqlash.....	67
IV. Sedana o'simligidan fiziologik faol moddalarni ajratib olishda investitsiyaning ro'li.....	73
XULOSALAR.....	75
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.....	76

KIRISH

Mavzuning dolzarbligi. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimovning mamlakatimizni 2013-yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2014-yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlangan Vazirlar Mahkamasining majlisidagi ma'ruzalarida takidlab o'tilganidek

"Iqtisodiyotimizning 2014-yilga mo'ljallangan asosiy vazifa va ustuvor yo'nalishlari avvalo bu sohaning yuqori sur'atlar bilan o'sib borishini ta'minlash, buning uchun mavjud barcha rezerv va imkoniyatlarni safarbar etish borasida qabul qilingan strategiyani davom ettirishga qaratilgan" [1,2].

Ushbu vazifani bajarish uchun iqtisodiyotimizning muhim bo'g'ini bo'lgan farmasevtika sohasini rivojlantirish amaliy ahamiyatga egadir.

Shu maqsadda Respublikamizda farmasevtika sohasini rivojlantirish uchun, ekologik jihatdan sof va tabiiy bo'lgan dori vositalarini topish, o'rganish va tadbiq qilish lozim. Mamlakatimizda dorivor xususiyatga ega bo'lgan o'simliklar juda ko'plab uchraydi.

Bu o'simliklar tarkibida fiziologik faol moddalar ko'pdir. Yuqorida sanab o'tilgan fiziologik faol moddalar tutgan o'simliklarni tekshirish va tahlil qilish bugungi kun uchun juda dolzarbdir.

Shuning uchun hamma qatori, biz yoshlar ham bilim va tajribamizni, bor kuch va imkoniyatlarimizni farmasevtika sanoatini rivojlanishiga safarbar etishimiz va samarali mehnat qilishimiz kerak, ya'ni Vatanimiz ravnaqi vatan taraqqiyotiga o'z hissamizni qo'shishimiz kerak. Shu maqsada olgan bilimlarimizni ushbu bitiruv malakaviy ishini ilmiy muammolarni yechishga qaratishimiz kerak. Shu nuqtai nazardan bitiruv malakaviy ishi sedana o'simligini kimyoviy taxliliga bag'ishlangan.

Mamlakatimizda tibbiyot sohasini rivojlantirish uchun, ekologik jihatdan sof va tabiiy bo'lgan dori vositalarini topish, o'rganish va tadbiq qilish bugungi kunning dolzarb vazifalaridan biri hisoblanadi. Respublikamizda shifobaxsh xususiyatga ega bo'lgan o'simliklar juda ko'plab uchraydi.

Bu o'simliklar tarkibida fiziologik faol moddalar, jumladan yer ustki qismi tarkibida vitamin C, kumarinlar, flavonoidlar, urugida efir moyi, steroidlar, triterpen saponinlar, alkaloidlar, xinonlar, kumarinlar, yog', oqsil moddalar, uglevodlar va boshqa moddalar ko'pdir. Shunig uchun men biologik aktiv moddalarga boy, bugungi kun uchun dolzarb bo'lgan shifobaxsh o'simliklardan biri sedana o'simligini taxlil qilishni maqsad qilib qo'ydim.

Mavzuning o'rganganlik darajasi. Shifobaxsh sedana o'simligi xalq tabobatida keng miqyosda qo'llaniladi. Ibn Sino va G'iyosiddin Jazoiriyalar sedana o'simligining dorivorlik xususiyatlarini o'rganishgan va uni xalq tabobatida qo'llashgan. Bugungi kunda sedana o'simligi bilan davolashning xalq tabobati usullari meditsina tomonidan tasdiqlangan. Bundan tashqari dorivor o'simliklarni inson organizmiga ta'sirini Ibn Sino, O.Sodiqov, A.Xolmatov va U.Asqarovlar o'rganganlar.

Men mavjud adabiyotlardan va ko'plab internet ma'lumotlaridan foydalanib, sedana o'simligining kimyoviy tahlilini o'rgandim. Ma'lumotlardan asosan, sedana o'simligining tarqalishi, madaniylashtirish, quritish, maydalash sharoitlari va tarkibini ko'rib chiqildi. Bularni esa adabiyotlar sharxida yangi ma'lumotlar sifatida keltirildi.

Tadqiqotning maqsad va vazifalari. Mazkur bitiruv malakaviy ishining asosiy maqsadi-sedana o'simligining kimyoviy tahlilini o'rganishdan iborat. Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalarni hal etildi.

1. Sedana o'simligi haqidagi ma'lumotlarni to'plash va tahlil qilish.
2. Sedana o'simligi tarkibidagi biologik faol moddalarni kimyoviy tahlil qilish.
3. Sedana o'simligidan biologik faol moddalarni ajratish, ularning xossalari, fizik va kimyoviy konstantalarini, tarkibiy qismlarini aniqlash.
4. Sedana o'simligidan ajratib olingan biologik faol moddalarni xromotografik tahlil qilish va sifat reaksiyalar o'tkazish.

Tadqiqot ob’ekti va predmeti. Namangan viloyatida o’sadigan sedana o’simligi tanlab olingan. Sedana o’simligidagi biologik faol moddalarni ajratish, tahlil qilish, bunda sifat reaksiyalarini qo’llash, qog’oz va yupqa qatlamli xromotografiyalardan foydalanish, sedananing tibbiyotda qo’llanilishi haqida ma’lumotlarni yig’ib olish tadqiqotning predmrtini belgilaydi.

BMIning ilmiy va amaliy ahamiyati. Hammamizga ma’lumki, o’lkamiz tabiati shifobaxsh o’simliklarga boydir. Shunday shifobaxsh o’simliklardan biri bu sedanadir. Sedana o’simligi o’zining boy fiziologik faol moddalari bilan inson organizmiga foydali ta’sir qiladi. Shuning uchun sedana o’simligini kimyoviy tarkibini o’rgandim, biologik aktiv moddalarni ajratim, flavonoidlar va alkaloidlarni xromatografik tahlil qildim, vitaminlarga sifat reaksiyalar o’tkazdim.

BMIning tarkibiy tuzilishi. BMI kirish, ikki bob, xulosa va foydalanilgan adabiyotlar ro’yxatini o’z ichiga oladi. Uning umumiy hajmi 77 bet, shundan matn qismi 72 bet. Unda foydalanilgan adabiyotlar 24 manbadan iborat.

Ishning kirish qismida mavzuning dolzarbligi, maqsad va vazifalari, tadqiqot obekti va predmeti, ilmiy va amaliy ahamiyati bayon etilgan.

Birinchi bob - “Adabiyotlar sharxi”da sedana o’simligining kimyoviy tarkibi va xususiyatlari, sedana o’simligining tarkibida uchraydigan fiziologik faol moddalar: oqsillar, flavonoidlar, alkaloidlar, efir miylari, yog’lar va uglevodlar taxlil qilindi.

Ikkinchi bob - “Bajatilgan ishlar tahlili” deb nomlanib, sedana o’simligini namligini aniqlash, sedana o’simligini umumiy kul miqdorini aniqlash, sedana o’simligi tarkibidagi ekstraktiv moddalarni aniqlashdan iborat.

BMIning xulosa qismida bajarilgan ishlar natijalari umumlashtirilib, mavzu bo’yicha tavsiya va takliflar keltirilgan.

I. Adabiyotlar sharxi.

Dorivor o'simliklarning ta'sir etuvchi moddasi - alkaloidlar, turli glikozidlar, flavonoidlar, kumarinlar, oshlovchi va boshqa shilliq moddalar, efir moylari, vitaminlar, smolalar va boshqa birikmalar bo'lishi mumkin. Ko'p o'simliklardan mikroorganizm va viruslarni yo'qotadigan antibiotiklar va fitontsidlarga boy preparatlar tayyorlanadi.

Qadim zamondan boshlab inson yovvoyi holda o'sadigan o'simliklardan turli kasalliklarni davolashda foydalanib keladi.

Hozirgi davrda dorivor o'simliklarni turi ko'payib, xalq tibbiyoti shifobaxsh o'simliklar bilan boyigan.

I.1. Sedana o'simligining kimyoviy tarkibi

Sedana - (ekma sedana - nigella sativa) ayiqtovondoshlar (**Ranunculaceae**)



oilasiga kiruvchi bir yillik o'simlik bo'lib, uning bo'yi 20-75 sm gacha yetadi. Poyasi uzun, ko'p qirrali, yoki silindirsimon, o'rta va yuqori qismi shoxlangan, biroz bezli tuklar bilan qoplangan, shoxlarini uchi bitta gul bilan tugaydi. Pastki barglarini bilinarli bandlari bor, tez so'lib qoladi, bir oz bezli tukli, 2-3 marta patsimon qirqilgan bo'lib, bo'laklari keng cho'ziqsimon, to'mtoq yoki biroz o'tkirroq uchli. Yuqoridagi barglari bandsiz, 1,5-3 sm uzunligi, o'simlik bilan barobar so'lib quriydi, ko'rinishi pastki barglarga o'xshaydi. Kosachabarglari uzunasiga 10-15 mm va eniga 3-8 mm, xovorang, cho'ziqroq yoki cho'ziq-tuxumsimon bo'lib, kichkina tirnoqchasi bor, uchi o'tmoslashgan. Tojbarglari kosochabargi-dan 2 marta kalta, tukli bo'lib, uni ham tirnoqchasi bor. Tashqi labi chuqur ikkiga bo'lingan, bo'lakchalari pastga qayrilgan. Ichki labi tashqisidan ancha kaltaroq, chiziqsimon, asos qismi kengaygan. Mevasi-bargcha bo'lib 5-7 tani tashkil qiladi. Uzunligi 1,5 sm gacha, shishganroq. Urug'i uch qirrali, notekis, och qo'ng'ir, rangli[3,4].

May-iyunda gullaydi va mevasi yetiladi.

Geografik tarqalishi. O'rta Osiyo (O'zbekistonning Toshkent va Samarqand viloyatlarida), Rossiyaning Ovrupo qismining janubida va Kavkazda ekin ekiladigan yerlarda yovvoyilashgan holda uchraydi. Madaniy holda ekinzorlarda o'stiriladi.

Sedana o'simligini yetishtirish texnologiyasi

Sedana bo'yi 70 sm gacha boradigan bir yillik o't o'simlik hisoblanadi. Sedana may-iyun' oylarida gullaydi, urug'lari iyul'-avgust oylarida pishadi. Respublikamizning barcha tuproq sharoitlarida ekib o'stirish mumkin. Uni yumshoq, suv bilan ta'minlangan, yovvoyi o'tlardan tozalangan va oziqa elementlar bilan yaxshi ta'minlangan erlarga ekishni tavsiya qilinadi. O'simlik urug'idan ko'payadi. Sedana ekiladigan erlarni kuzda shudgor qilishdan oldin chirigan go'ng va fosfor o'g'iti bilan ozqlantirib 22-25 sm chuqurlikda haydab qo'yiladi. erta bahorda erlarni begona o'tlardan tozalanadi. Erlarni tekislash maqsadida uni ikki qatorli borona bilan ishlab va mola bilan tekislab urug' ekishga tayyorlanadi. Uni aprel' oyining boshlarida tuproq harorati 18-20 gradus isiganda urug'larni 1-2 sm chuqurlikda va keng qatorlab 60 sm dan qilib ekiladi. Har gektar erga 12-15 kg urug' sarflanadi. Urug'lar ekilgandan so'ng 14-15 kunda unib chiqadi. Yosh nihollar bahorda bo'lib turadigan sovuqqa chidamli hisoblanadi.

Maysalar unib chiqqandan keyin ularning oralari yumshatiladi, yovvoyi o'tlarni tez-tez tozalab turiladi. Vegetatsiya oxirigacha tuproq namligini va havo haroratini hisobga olgan holda 6-8 marta sug'oriladi. Bahorda hosil bo'ladigan



qatqaloqlar va begona o'tlarni yo'qotish uchun borona bilan ko'ndalangiga ishlanadi. Sedanani vegetatsiya davomida ikki marta oziqlantiriladi. O'suv davrida gektar hisobiga 30 kg azot va 20 kg kaliy o'g'iti berib oziqlantiriladi. Ikkinchi oziqlantirish gullagandan oldin 40 kg azot va 30 kg fosfor berish bilan tugatiladi. O'simlikni oziqlantirish sug'orishdan oldin amalga oshiriladi. [5,6].

Mahsulot tayyorlash. Sedana mevasi pishishiga yaqin qolganda o'rib olinadi. Uni yaxshilab quritib, yanchib urug'lari elakdan o'tkaziladi va quruq joylarda saqlanadi. Uning hosili iyul'-avgust oylarida yig'ib olinadi. Sedana ekilgan maydonning har bir gektaridan 1-1,2 tonna hosil yig'ib olish mumkin. Shuni aytish kerakki, sedanani O'zbekistonda xushmanzara o'simlik sifatida ham ekish mumkin.

Mahsulotni tashqi ko'rinishi. Tayyor mahsulot sedanani urug'idan iborat bo'lib, 3 qirrali, usti g'adir-budir, to'mtoq uchli, qora rangda bo'lib, uzunligi 1,2-2,5 mm, eni 1-1,5 mm gacha bo'ladi. Mahsulotni o'ziga xos hidi va taxirroq mazasi bor.



Kimyoviy tarkibi. Yer ustki qismi tarkibida vitamin C, kumarinlar, flavonoidlar (kempferol va kvertsetin glikozidlari), urugida - 0,46-1,4% efir moyi, steroidlar, triterpen saponinlar, alkaloidlar, xinonlar, kumarinlar, 30,8-44,2% yog', 7-8% oqsil moddalar, uglevodlar va boshqa moddalar bor.

Ishlatilishi. Ibn Sino sedana bilan so'gallarni, temiratki, xusnbuzar, pes (vitiligo) va boshqa teri kasalliklarini davolagan, shishlarni qaytargan, yara va yarali traxomani, ko'z kataraktasini va boshqalarni yaxshi qilgan. Urug'ining qaynatmasi buyrak va siydik qopida tosh bo'lganida uni tushurish, to'xtab qolgan hayzni keltirish, gijjalarni o'ldirib tushirish uchun iste'mol qilinadi, tish og'rig'ida og'iz chayiladi.



Xalq tabobatida sedana urug'i siydik va yel xaydovchi, gijjalarni organizmdan tushiruvchi vosita sifatida hamda yo'tal, astma va sariq kasallikni davolash uchun ishlatiladi.

Sedananing bir marta iste'mol miqdori 1,5-2 gr (1 choy qoshiq), bir kunda iste'mol miqdori esa 6-7 (bir osh qoshiq) gramgacha.

Sedana asal bilan aralashtirilib, ertalab-kechqurun och qoringa 1 choy qoshiq eyiladi. Katta, kichik, kasal va sog'lomlarga foyda beradi.

Har kuni chaynab eyilgan 3-5 gr sedana og'iz hidini ketkazadi.

30 gr maydalangan sedana 200 gr zaytun yog'i bilan aralashtiriladi. 7 kun saqlanib suziladi va har kun 20-30 gr ichiladi, ovqatlanish paytida yoki souslarga qo'shilib ishlatiladi. Bu yog' bilan og'rigan bo'g'inlarga massaj qilinadi, teri buzulishlariga va muammoli sochlarga suriladi.

Bosh og'rishi va aylanishini qoldirish uchun

Sochlarga va bosh terisiga sedana yog'i surish sochni tez yaxshilaydi va oqarishini kechiktiradi, bosh og'rig'i, migren va bosh aylanishini ketkazadi. Quloqqa sedana yog'i tomizish quloqni tozalaydi.

Yangi maydalangan sedana hidlash bosh og'rig'ini ketkazadi.

Sedana yangi maydalangan holda kukun holida burunga tortilsa, qafasli suyak va burun qoplamalarini ochadi.

Epilepsiya kasalligida

Epilepsiyada sedana sigaret kabi chekiladi, yangi maydalangan sedana burunga tortiladi. Sedana yog'i bosh terisiga suriladi va quloqqa tomiziladi.

Sadaf (psoriaz), pes (vitiligo) va zamburug' kasalligida

Sirka bilan sedana pastasi sadaf kasalligida, zamburug', husnbuzar va so'gallarga foydali.

Maydalab yaraga sepish, yarani tuzatadi; maydalab eyish yoki gemmoroyga surish gemorroyni yaxshilaydi.

Non xamiriga aralashtirish nonning hazm bo'lishini osonlashtiradi.

Chaynab eyish, oshqozon va ichak gazlarini chiqaradi, ichaklar va jigardagi qurtlar va begona mikroblarni o'ldiradi, og'iz hidini yaxshilaydi.

Yuz falajida (paralichida)

Sedana kechqurun sirkada namlanib, ertalabgacha turadi. Quritilgandan so'ngra yaxshilab, tuyib burunga tortiladi. Bu jarayon kuniga 3-5 marta takrorlanadi. Bosh og'rig'ini ketkazadi, yuz faljiga foyda beradi.

Sedana yog'ini burunga tortish va bosh terisiga surish yuz falajni ketkazadi.

Xotirani mustahkamlash uchun

1 stakan yalpiz choyiga 7-11 tomchi sedana yog'i tomiziladi va asal bilan shirinlashtiriladi. Kunda 2 marta ichiladi.

Holsizlikka qarshi

Sedana va qorazira bir miqdorda tuyiladi, ayni miqdor asal bilan aralashtiriladi. ertalab va kechqurun bir osh qoshiqqacha eyiladi.

Gormon muvozanatsizligiga qarshi

Har kuni ertalab 1 choy qoshiq tuyilgan sedana, 10-20 mg ari sut, 1 choy qoshiq asal aralashtiriladi va og'izda eritilib yutiladi. Bu bir oy davom etadi.

Tug'ishni osonlashtirish va ginekologik kasalliklar uchun

1 osh qoshiq moychechak bir piyola suv bilan past olovda 10-15 daqiqa qaynatiladi. Ayni shaklda sedana ham qaynatilib suziladi va suzilgan moychechak suvi bilan aralashtiriladi. Biroz sovuganidan so'ng 50 gr asal qo'shib, eritiladi va kichik pompa bilan (yoki ignasiz injektor bilan) vaginaga solinadi va kutiladi. Ayni paytda za'faron yoki zig'ir urug'idan qilingan ichimlikka 7-11 tomchi sedana yog'i tomiziladi va ichiladi. Bu jarayon tug'ishni qulaylashtirish uchun to'lg'oq boshlanganidan keyin, ginekologik kasalliklar uchun esa 1-2 hafta davomida, har kuni kechqurun amalga oshiriladi[5,6].

Xolesterinni kamaytirish va xolesterinli qatlamlarni eritish uchun

Bir osh qoshiq tuyilgan sedana, bir qoshiq tuyilgan oddiy bo'yimodaron, 1 qoshiq asal aralashtiriladi, ikkiga bo'linib, har kuni ertalab va tushlikda och qoringa eyiladi. Ochiqqanda ko'k choy, meva suvi yoki sabzi suvi ichiladi, tushlikkacha hech narsa eyilmaydi. Bu 1 hafta davom ettiriladi.

Bepushtlikka qarshi

Bir piyola sedana, yarim piyola qorazira, yarim piyola qora turp urug'i maydalanadi, 2 piyola asal bilan aralashtirilib, ertalab va kechqurun bir osh qoshiq eyiladi. Tugagunicha davom ettiriladi. [5,6].

Prostatit kasalliklariga qarshi

6 hafta davomida har kuni ertalab 1 choy qoshiq tuyilgan sedana + 1/3 choy qoshiq tuyilgan mo'rrisafiy asal sharbati bilan ichiladi. Bel, qorinning pastki qismi

va erkak bezi tagiga sedana yog'i suriladi. 3 hafta davom etgandan so'ng o'rniga achchiq qovun suvi ayni shaklda suriladi.

Diabetga

Bir piyola tuyilgan sedana, yarim piyola tuyilgan qoratundak urug'i, bir piyola tuyilgan anor urug'i, bir piyola quritilgan va tuyilgan oq karam tomiri, bir osh qoshiq tuyilgan mo'rrisafiy aralashtiriladi va qorishma tugagunicha kuniga 3 marta bir desert qoshiqdan och qoringa ichiladi. Mo'rrisafiy o'rniga zanjabil qo'llanilishi mumkin. [5,6].

Taloq kasalliklariga

Har kech sedana maydalanadi va eski zaytun yog'i bilan yoki zaytunyog'ining qoldig'i bilan aralashtirilib, chap qovurg'a ostiga surilib usti yopiladi. ertalabgacha turadi. Shu paytda 1 choy qoshiq shambala, 1 piyola issiq suv bilan aralashtirilib, asal bilan shirinlashtiriladi. Ichiga 7-11 tomchi sedana yog'i tomiziladi va ichiladi. Ikki hafta davom ettiriladi.

Buyrak va safro kosasi toshlarini eritish uchun

3 osh qoshiq maydalangan sedana + 4 osh qoshiq tabiiy asal + 3 bosh ezilgan sarimsoq qo'shiladi. Uchga bo'linib, kunda 3 marta 50-100 gr limon suvi bilan birga ichiladi. 7 kungacha har kun ayni jarayon takrorlanadi.

Sedana asal bilan aralashtirilib ichilsa, buyrak va qovuqdagi toshlarni eritadi, lo'qqillab og'rishni ketkazadi, balg'amni chiqaradi, nafas qisishiga foyda beradi[5,6].

Safro kosasi (o't pufagi) to'qimalarini tuzatish uchun:

Bir osh qoshiq maydalangan sedana, bir choy qoshiq maydalangan mo'rrisafiy va 200 gr asal yaxshilab aralashtiriladi, tamom bo'lguncha ertalab, tushlikda va kechqurun bir necha choy qoshiqdan yutiladi.

I.2 Uglevodlar va oqsillar

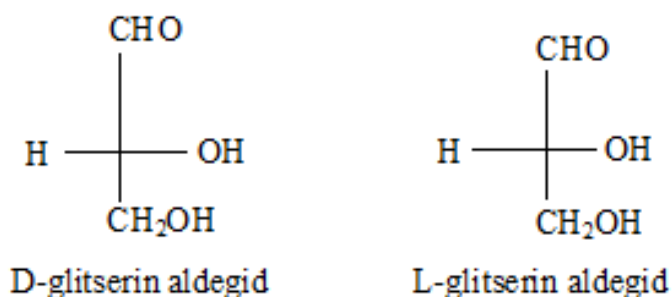
Uglevodlar tabiatda keng tarqalgan organik birikmalar qatoriga kiradilar: ular istalgan organizmlarni, xususan bakteriya, o'simlik va hayvonlarning tarkibiy qismi hisoblanadilar. Uglevodlar orasida molekulyar massasi 200 ga teng sodda

tuzilishli birikmalar bilan bir qatorda molekulalar massasi bir necha millionga boradigan yirik molekulalar ham uchraydi. Uglevodlar hujayrada turli-tuman vazifalarni bajaradilar. Ular hujayra energiyasini manbai va akkumulyatori (kraxmal, glikogen), o'simlik va ba'zi hayvonlarda (krab va krevetkalarda) tuzilma vazifasini, bakteriyalar hujayra devorini asosi va ba'zi antibiotiklar tarkibiga kirishlari mumkin. Shu bilan birga uglevodlar hujayra sirti retseptorlari va tabiiy biopolimerlarni antigen determinantlari vazifalarini bajarishlari so'nggi yillarda ma'lum bo'ldi. Qadimdan inson uglevodlardan o'zining amaliy faoliyatida foydalanishni bilgan. Paxta, yog'och, zig'ir, shakarqamish, asal, kraxmal-sivilizatsiyani rivojlanishida beqiyos hissa qo'shgan uglevodlardir. Toza holatda birinchi marta ajratib olingan uglevodlar glyukoza va fruktoza bo'lib, XVIII asrni oxiri - XIX asrni boshlarida ajratib olinganlardir. Ularni tuzilishi faqat organik moddalar tuzilish nazariyasi ta'limoti rivojlangandan so'nggina aniqlandi. [8,9].

Glyukoza, fruktoza, mannoza va boshqa uglevodlarni element tarkibini aniqlash shuni ko'rsatdiki, ular $C_n (H_2O)_n$ umumiy formulaga ega bo'lib, uglerod va suvdan iborat bo'lganliklari uchun karbonsuvlar deb ham nomlash mumkin. 1868-1870 yilda R.Fittig va A.Baeyer birinchi bo'lib, glyukozani to'g'ri formulasini taklif etdilar. E.Fisher stereokimyoviy formulalar orqali bir qator monosaxaridlarni nisbiy konfiguratsiyasini aniqladi. Shundan keyin olib borilgan tadqiqotlar uglevodlarni nafaqat tuzilishi, balki ularni sintez qilish usullarini ham qamrab oldi. Barcha ma'lum uglevodlar uch asosiy sinfga bo'linadilar – monosaxaridlar, oligosaxaridlar va polisaxaridlar. Uglevod birligiga ega aralash biopolimerlar alohida sinfni tashkil etadilar .

Monosaxaridlar tuzilishi bo'yicha poligidroksialdegid va poligidroksiketonlar bo'lib, tegishli ravishda aldoza va ketozalar deb yuritiladilar. Zanjirdagi uglerod atomlar soniga ko'ra monosaxaridlar trioza, tetroza, pentoza, geksoza va yuqori qandlarga bo'linadilar. Bu birikmalarni o'ziga xos tomoni ular tarkibidagi assimetrik uglerod atomlarida bo'lib, ularni soni zanjir uzayishi bilan ortib boradi. Bitta assimetrik uglerod atomiga ega oddiy aldegidospirtlarni vakili bo'lib, glitserin aldegidini izomerlari-triozalar hisoblanadi. Fisher formulalari quyidagicha

tuziladi: uglerod-uglerod atomlari shunday joylanadiki uglerod atomlari zanjiri vertikal holatda bo'ladi.



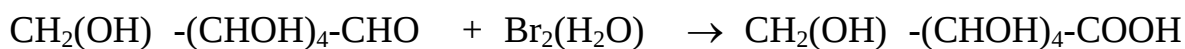
Eng kichik tartib raqamiga ega C-atom yuqorida, assimetrik uglerod atomidagi ikki o'rinbosar (gidroksil guruhi va vodorod atomi) chap va o'ng tomonda bo'ladi. OH-guruhi o'ng tomonda bo'lsa, bunday izomer D-qatorga, agar chapda bo'lsa L-qatorga tegishli bo'ladi. Assimetrik uglerod atomlari soni ortganda har biri alohida ko'rib, OH-guruhni joylashganiga ko'ra D- yoki L-qatorga tegishli bo'ladi. Aldegid uglerod atomidan eng uzoq joylashgan assimetrik uglerod atomi D-konfiguratsiyaga ega bo'lsa, monosaxarid D-qatorga tegishli bo'ladi. D-qatordan L-qatorga o'tish uchun barcha assimetrik uglerod atomlari konfiguratsiyasi qarama-qarshi tomonga o'zgartiriladi. Assimetrik uglerod atomiga ega oddiy tetroza bo'lib - D-tetruloza hisoblanadi. Molekula tarkibida assimetrik uglerod atomlarining borligi monosaxaridlarni optik faollikni namoyon etishlariga sabab bo'ladi, solishtirma burilish qiymatlari monosaxaridlarni o'ziga xos ko'rsatkichlari hisoblanadi. Monosaxaridlar nomenklaturasi tarmoqlanmagan uglerod atomlariga ega birikmalarnikiga asoslanadi. Uglerod atomlari shunday raqamlanadiki, karbonil uglerodi eng kichik raqamga ega bo'ladi. O'rinbosarlar qaysi uglerod atomida joylashgan bo'lsalar, ana shu raqamni oladilar. Agar bittadan ortiq funktsional guruh bo'lsa, ular alifbo tartibida keltiriladilar. OH-guruhini yo'qligi "dezoksi" old qo'shimchasi bilan ko'rsatiladi. Ko'pchilik holatlarda monosaxarid birliklarini ifodalashda qisqartirilgan harfiy belgilar qo'llanadi:

Ara - Arabinoza	Gal - Galaktoza
GalNAc - N-Atsetilgalaktozamin	Glc - Glyukoza

GlcNAc - N-Atsetilglyukozamin	Fru - Fruktosa
ManNAc - N-Atsetilmannozamin	Xyl - Ksilosa
MurNAc - N-Atsetilmuram kislota	Man - Mannosa
NeuNAc -N-Atsetilneyramin kislota	Rha - Ramnosa
GlcA - Glyukuron kislota	Rib - Riboza
	Fuc – Fukoza

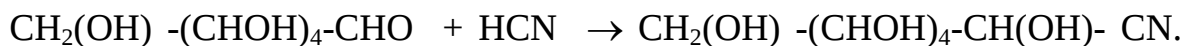
Monosaxaridlarning tuzilishi asosan zanjir ko'rinishida berilsada aslida ular yarimatsetal halqali shakllarda mavjud bo'ladilar. Ular monosaxaridni karbonil guruhini OH-guruhlaridan biri bilan ta'siri natijasida hosil bo'ladilar. Uglevodlarning halqali tuzilishga egaligi birinchi marta A.Kolli tomonidan 1870 yilda taxmin qilingan edi. Lekin faqat XX-asrning 20-yillaridagina W.Haworth tomonidan ba'zi monosaxaridlarning halqali tuzilishi o'lchami tajribaviy usul yordamida aniqlanib, u olti a'zoli halqalarni piranoza, besh a'zoli larni esa furanoza deb atashni taklif etdi.

Tarixga qaraganda 1870 yili A.Bayer glyukozani kimyoviy tuzilishini isbotlagan. Jarayon quyidagi bosqichlardan iborat bo'lgan.



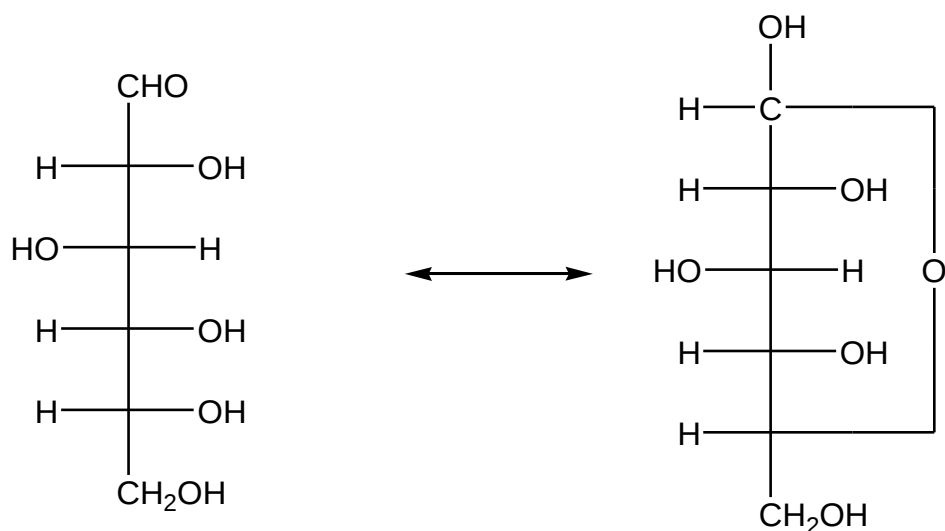
Xulosa: glyukon kislotasi hosil bo'lishi aldegid guruhi mavjudligini ko'rsatadi.

$\text{CH}_2(\text{OH})-(\text{CHOH})_4\text{-COOH} + \text{HJ} \rightarrow \text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4\text{-COOH}$. Xulosa: n-kapron kislotani hosil bo'lishi glyukoza molekulasida normal, tarmoqlanmagan olti uglerodli zanjir mavjudligini ko'rsatadi.



Xulosa: aldegid guruhi chekkada joylashgani takroran isbotlanadi.

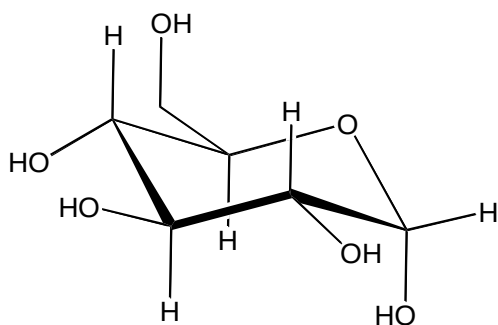
Piranoza halqasi karbonil guruhini C5, furanoza esa C4 atomi bilan ta'siri natijasida hosil bo'ladilar. [8,10].



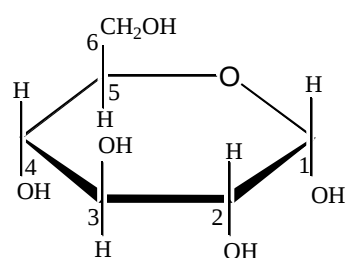
D-glyukozaning Fisher formulasi (halqa-zanjir tautomerlari)

Aldegidlarni spirtlar bilan atsetal hamda yarimatsetal va ketonlarni spirtlar bilan ketal hamda yarimketal hosil qilish qobiliyati natijasida monosaxaridlarning zanjirli shakli halqali shaklga o'tishi kuzatiladi. Bu shakllar bir-biriga o'tishi tautomeriya hodisasiga xos bo'ladi. Shuning uchun $I \leftrightarrow II$ muvozanat halqa - zanjir tautomeriyasi deb ataladi. Bunda C1 dagi aldegid(ketozalarda C5 dagi keton) guruhining uglerodi C5 dagi gidroksil bilan(yoki C4 dagi) yarimatsetal bog'lanish hosil qiladi.

Monosaxaridlarni halqali shakllari Xeours tomonidan taklif etilgan perspektiv formulalar orqali namoyon etiladilar.



Zamonaviy formulasi



Xeours formulasi

Bundan namoyon bo'ladiki, aldoza karbonil va gidroksil guruhlari ta'siri natijasida C1 atomda yangi assimetrik markaz hosil bo'lib, har bir monomer uchun bir juft stereomerlarni(anomer) paydo bo'lishiga olib keladi. C1 va C5(monosaxaridni D- yoki L-qatorlarga mansubligini belgilovchi oxirgi asimetrik uglerod atomida) bir xil konfiguratsiyaga ega anomer α -anomer, bu

ikki atomda qarama-qarshi konfiguratsiyaga ega stereomer β -anomer deyiladi. Shu qoidaga asosan C1 bo'yicha aldoza hosilalari α -yoki β -anomerlarga tegishli bo'ladi. Odatda eritmada bir monosaxaridni dinamik muvozanatda bo'lgan ikki tautomer shakllari mavjud bo'ladi, toza izomerni burilish burchagi eritilgan zahoti o'lchanganda muvozanatga erishgan holatidagi burchakdan keskin farq qiladi. Buni eritmani solishtirma buruvchanlik qiymatini o'zgarishi bilan aniqlasa bo'ladi. Oddiy sharoitlarda muvozanat α -va β -piranozalar orasida kuzatiladi. Halqa ochilib-yopilib turishi natijasida barqaror muvozanatni tashkil qiluvchi aralashmani burilish burchagi aniqlanadi. Ana shu voqeani mutarotatsiya deyilar(vaqt davomida burilish burchagini o'zgarishi). C1 da hosil bo'lgan gidroksil yarimatsetal, C1 atomi esa anomer deb nomlanadi. Yarimatsetal gidroksil o'zining xossalari bo'yicha molekuladagi boshqa gidroksil guruhlardan keskin farq qiladi. U turli nukleofil guruhlarga almashinishi mumkin, buning natijasida monosaxaridlarni C1 atomi bo'yicha hosilalar hosil bo'ladi: glikozidlar, glikozilgalogenidlar, 1-O-atsilhosilalari. Uglevodlar polifunksional birikmalar bo'lib, ularning kimyoviy xossalari karbonil va gidroksil guruhlarni borligi va ularni o'zaro joylashishiga bog'liqdir.

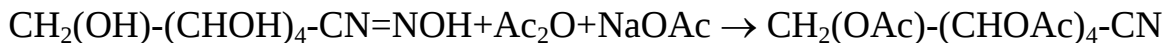
Qandlar yoki monosaxaridlar qatorida umumiy qoidaga zid bo'lgan voqea uchrab turadi. Uni mohiyati shundaki, odatda siklogeksan hosilalarida o'rin oluvchilar ko'proq ekvatorial holatni qabul qilishga intiladilar. Qandlar qatorida geteroatom tutgan o'rin oluvchilar halqa kislorodi bilan o'zaro ta'sirlanishi natijasida aksial holatda ko'proq bo'lishi kuzatiladi. Ana shu hodisani anomer effekti deyiladi.

Monosaxaridlarni tautomer aralashmasida halqali shakllar asosiy qismni tashkil etsalarda, eritmada halqasiz shaklni ba'zi miqdori hisobiga aldegid va ketonlar uchun xos bo'lgan reaksiyalarga kirishadilar. Monosaxaridlarni gidroksilamin bilan ta'siri natijasida halqali va halqasiz shakllarni oksimlari hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan mahsulotga sirka ангидриди ta'siri natijasida aldон kislota nitrili olinadi. Olingan nitrilni natriy metilat bilan ta'siri natijasida dezatsetillanish

sodir bo'lib, sianid kislota ajralib chiqadi. Shunday yo'l bilan aldoza uglerod zanjiri bitta atomga qisqaradi.



D-galaktoza



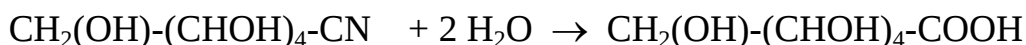
D-liksoza

Zanjirni uzayishi siangidrin usuli bilan amalga oshiriladi. Aldozani natriy sianid bilan ta'siri natijasida ikki izomer aldondan kislotalar nitrillari hosil bo'ladi. Ularning gidrolizi natijasida aldondan kislotalari hosil bo'ladi. Aldondan kislotalarni natriy amalgamasi bilan qaytarish natijasida aldoza hosil bo'ladi.

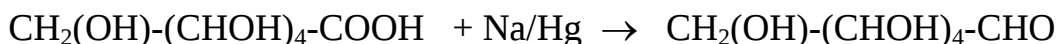


L-arabinoza

L-glyukoza va L-mannoza nitrili



L-glyukon va L-mannon kislotalari



L-glyukoza va L-mannoza

Monosaxaridlarga tiollar (RSH) ta'sir etganda tioatsetallar hosil bo'ladi. Tioatsetallar ishqoriy, neytral va kuchsiz kislotali muhitda barqaror bo'lib, bromni sirka kislotadagi eritmasi ta'sirida dastlabki monosaxaridni hosil qiladi.



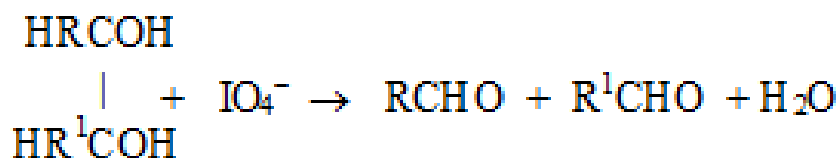
D-Glyukoza

D-Glyukoza tioatsetali

Karbonil va gidroksil guruhlarini borligi bilan sodir bo'ladigan reaksiyalar orasida kislota va asoslarni katalizatorligida sodir bo'luvchi yengillanish reaksiyalari bo'lib, bunda epimer va tegishli ketoza hosil bo'ladi (Lobri de Bryuin-Alberd van Ekensteyn reaksiyasi). Monosaxaridlarni karbonil guruhlarini qaytarish natijasida poliollar hosil bo'ladi. Aldozalar faqat bir polioli, ketozalar ikki stereoizomerlar aralashmasi hosil qiladi. Qaytarish odatda natriy borgidrid bilan suv yoki spirtida, ba'zida natriy amalgamasi bilan amalga oshiriladi.



Yumshoq oksidlovchilar, masalan brom ishtirokida monosaxaridlar aldon kislotalargacha oksidlanadilar. Ular odatda γ - va δ -laktongacha oksidlanadilar. Uglevodlarni gidroksil guruhlarini oksidlash uchun yarimatsetal guruh va oksidlanmaydigan gidroksil guruhlar himoya qilinishi lozim. Birlamchi spirt gidroksil guruhlarini tanlab oksidlash platina katalizatorlarida amalga oshirilib, uron kislotalari hosil bo'ladi. Ikkilamchi gidroksil guruhlarini oksidlash uchun xrom (VI)-oksid ishtirokida piridin, dimetilsulfoksiddagi sirka anhidrid yoki ruteniy tetraoksid ishtirokida amalga oshiriladi. Uglevodlarni tuzilishini aniqlashda α -glikol guruhini yod kislota yoki peryodatlar ishtirokida tanlab oksidlash amalga oshiriladi. α -glikollardan tashqari peryodat bilan oksidlanishga α -gidroksikarbonil birikmalar, α -aminospirtlar, α -ketoaldegidlar va α -diketonlar uchrashi mumkin. Har bir α -glikol guruhni oksidlash uchun 1 mol HIO_4 sarflanadi. Birlamchi spirt guruhidan formaldegid; 1,2,3 -triol guruhidan chumoli kislota hosil bo'ladi. [9,10].



Reaksiya miqdoriy bo'lganligi uchun mono-, di-, polisaxaridlarni aniqlashda keng qo'llaniladi. α -Glikol guruhlariga qo'rg'oshin tetraatsetat ham ta'sir etadi. Peryodat bilan oksidlash suvli muhitda olib borilsa, qo'rg'oshin tetraatsetat bilan esa sirka kislota, benzol va xloroformda olib boriladi. Bu esa suvda erimaydigan birikmalarni reaksiyaga kirishiga imkon beradi.

Monosaxaridlar uchun gidroksil tutuvchi birkmalarga xos barcha reaksiyalar tegishli bo'lib, ular oddiy va murakkab efirlar, atsetal va ketallar hosil qilib, o'rin olish va ajralish reaksiyalariga kirishadilar. Gidroksil guruhlar bilan bir qatorda karbonil guruhi bo'lganligi uchun bu reaksiyalarni ba'zi birlari spirtlarnikiga nisbatan oson sodir bo'ladilar. Monosaxaridlar organik va noorganik kislotalar

bilan murakkab efirlar hosil qiladilar. Murakkab efir guruhlari oson kiritiladilar va yo'qotiladilar, shuning uchun uglevodlar sintezida himoya guruhlari sifatida ishlatiladilar. Atsetillash reaksiyalari keng ishlatiladi. Odatda atsetillash piridindagi sirka anhidrid (sovutilganda) yoki natriy atsetat (qizdirilganda) ishtirokida amalga oshiriladi. Mo'l miqdordagi anhidrid ishtirokida to'liq atsetatlar hosil bo'ladi. Atsillovchi agentni kerakli miqdori piridinda alohida gidroksillar bo'yicha tanlab atsetillangan hosilalar olinadi. Birinchi navbatda birlamchi gidroksil guruhi (geksozalarda C6), so'ngra C2, C3 dagi va oxirida C4 guruhlari ta'sirlashadilar. Atsil guruhlarini yo'qotish uglevodni absolyut metanol bilan metall alkogolyatlari yoki metilamin ishtirokida amalga oshiriladi. So'nggi yillarda xloratsetil hosilasi keng qo'llanilmoqda. Uglevodlar kimyosida sulfokislotalar efirlari, shu jumladan toluolsulfokislotalar (tozilatlar) va metansulfokislotalar (mezilatlar) ham keng qo'llanilmoqda. Mezillash reaksiyalari barcha gidroksillar bo'yicha amalga oshirilsa, oddiy sharoitlarda (sovutilganda piridin) tozillash faqat C6 gidroksili bo'yicha sodir bo'ladi.

Dastlabki monosaxaridlarni regeneratsiyalash uchun ularning sulfonatlarini Reney nikeli, litiy alyumogidrid ishtirokida gidrogenlab amalga oshiriladi. Monosaxaridlarni oddiy efirlaridan eng ko'p o'rganilganlari metil, benzil va trifenilmetil efirlaridir. Uglevodlarni metil efirlari oligo- va polisaxaridlarni tuzilishini aniqlashda keng qo'llaniladilar. Demetillash reaksiyalari qiyinchilik bilan sodir bo'ladilar; eng yaxshi natijalar dixlormetandagi bor xlorid ishtirokida amalga oshadi. Yarimatsetal guruhi eng oson demetillanadi. Benzil efirlari sintezlarda oraliq mahsulotlar sifatida qo'llaniladilar. Benzillash reaksiyalari monosaxaridga dimetilformamidda benzil bromid bilan kumush va bariy oksidlari, ishqor va natriy gidrid ishtirokida amalga oshiriladi. Trifenilmetil efirlaridan birlamchi spirt guruhlarini himoyalashda foydalanadilar. Trifenilguruhini hajmdor bo'lganligidan ikkilamchi spirt guruhlari bilan reaksiyalari faqat maxsus tanlangan sharoitlarda amalga oshiriladi. Trifenilmetil efirlari monosaxaridlarni piridinda trifenilxlorometan bilan ta'siri natijasida olinadilar. Trifenilmetil guruhini yo'qotish uchun kislotalar yoki palladiy ustida katalitik gidrogenlashni amalga oshirish

lozim. Bir vaqtni o'zida ikki gidroksil guruhlarini himoyalash uchun monosaxaridlarni alkiliden hosilalari qo'llanadi. Odatda bunday hosilalarni olishda atseton yoki aldegid, ba'zi holatlarda atsetaldegid va siklogeksanondan foydalaniladi. erkin monosaxaridlarni sulfat kislota yoki rux xlorid ishtirokida atseton bilan kondensatlanishi natijasida izopropiliden yoki atseton hosilalar hosil bo'ladi. Izopropiliden hosilalar yaxshi o'rganilgan bo'lib, sharoitga ko'ra turli izomerlar hosil bo'ladi. Izopropiliden va boshqa alkiliden himoya guruhlarini yumshoq kislotali kataliz sharoitlarida, masalan, suyultirilgan sirka kislotada oson yo'qotiladilar.

Oligosaxaridlar deganda 10 tagacha monosaxarid tutgan molekulaga aytiladi. Ayrim adabiyotlarda glikoprotein tarkibidagi uglevod qismini ham oligosaxarid deyilmoqda. Ularda 15-20 ta monosaxarid uchraydi. Demak, asosan 10 tagacha, lekin istisno tariqasida 20 tagacha monosaxarid tutgan molekulalar oligosaxarid deb ataladi. [10,11].

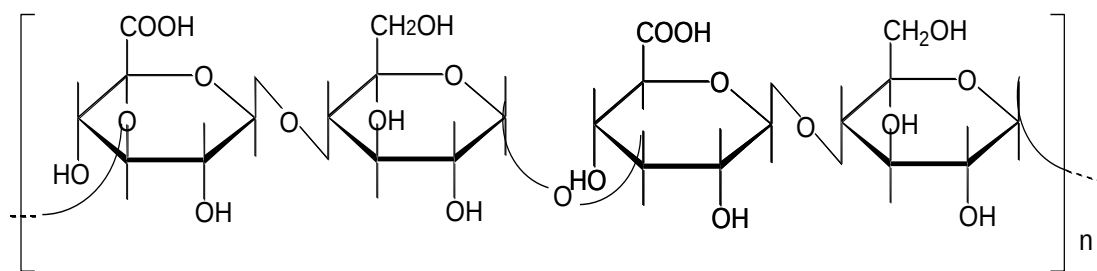
Polisaxaridlar (glikanlar) monosaxaridlarning polikondensatlanishi natijasida hosil bo'ladigan polimerlar.

Gomopolisaxaridlar bir tur monomerdan iborat bo'ladi.

Geteropolisaxarid bir necha turdagi monosaxarid qoldiqlaridan tarkib topadi.

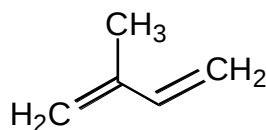
Ko'p polisaxaridlar trivial nomlarga ega: kraxmal, xitin, sellyuloza,. Aniq nomenklatura asosida monosaxaridlar nomlari yotadi. Masalan, D-glyukozadan tashkil topgan polisaxarid D- glyukan deb nomlanadi. D-galaktoza va D-mannozalardan iborat polisaxarid D-galakto-D-mannan deyiladi.

Strukturani aniqlash uchun gidroliz qilinadi. Tabiiy xomashyodan ajratib olingan oligosaxaridlarda C1 boshqa molekulalarni istalgan holati bilan bog'lanishi mumkin. Tozalashda xromatografiya va elektroforez usullari qo'llaniladi. Quyida pnevmokokkning polisaxaridi gidrolizi natijasida olingan oligosaxaridni formulasi keltirilgan.



O'simlik va hayvon organizmlarida mavjud bo'lgan va bir nechta izopren birligini saqllovchi moddalar terpenlar deb ataladi (terpenoid, izoprenoid). Biosintez jarayonida bir nechta uglerod atomini yo'qotgan terpenlar izoprenoidlar deb ataladi. Hozir keltirilgan uchta termin sinonim hisoblanadi va farqlanmaydi. Terpenlarning birinchi vakillari 1887-89 yillar Perkin, Vallax tomonidan terpentin moyidan (skipidar) ajratib olingan. [11,12].

Terpenlarning umumiy formulasi $(C_5H_8)_n$, ya'ni ular bir nechta izopren birligidan tarkib topadi. Izopren soniga ko'ra terpenlar quyidagi guruhlariga ajratiladi.

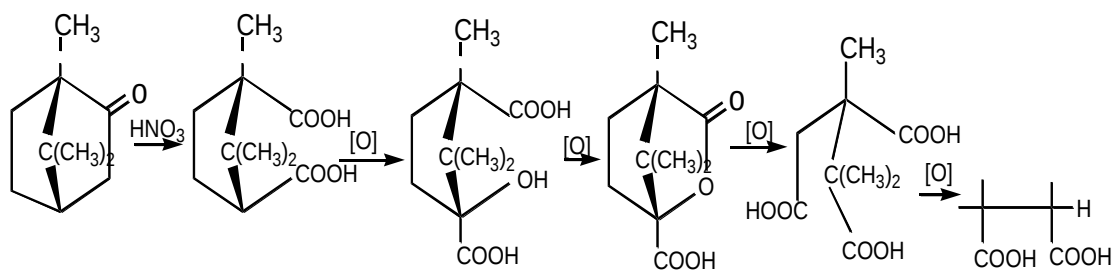


Terpenlar guruhlari.

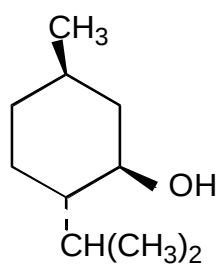
n=1 C_5 -gemiterpen	n=5 C_{25} -- sesterterpen
n=2 C_{10} -monoterpen	n=6 C_{30} - triterpen
n=3 C_{15} -seskviterpen	n=8 C_{40} - tetraterpen
n=4 C_{20} diterpen	n=10 C_{50} va ko'proq politerpen

Umumiy fiziologik ta'siri bakteriostatik. Qadimiy Misrda mumiyolashtirish uchun ishlatilgan. O'simliklarning xushbo'y hidi uchuvchan terpenlar hisobidan hosil bo'ladi. Parfyumeriya sanoatida ishlatiladi. O'simlik xomashyosidan terpenlar organik erituvchi yoki yog'larga ekstraktsiya qilib olinadi. Suv bug'i bilan haydash usuli ham keng qo'llanadi.

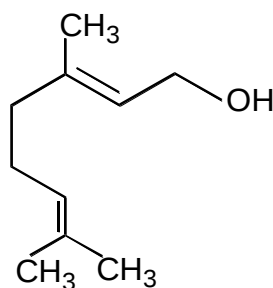
Monoterpenlar. Keng tarqalgan vakili kamfora Yaponiya va tropik mintaqalarida o'sadigan kamfora daraxti *Laurus camphora* L. dan ajratib olingan.



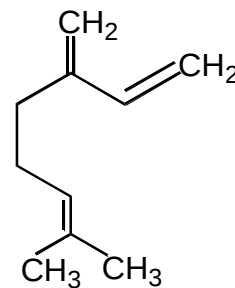
Kimyoviy tuzilishini(Bredt, Perkin, Torpe) oksidlanish reaksiyasi natijasida isbotlangan. Bosqichma bosqich oksidlanish darajasi ortib boradigan bir qator kislota hosilalari ajratib olingan. Ularning tuzilishi sintetik moddalar bilan taqqoslab aniqlangan. L-kamfora ham o'simliklarda uchraydi, lekin kamroq. 1889 yili Komppa kamforani birinchi sintezini o'n ikki bosqichda amalga oshirgan. Kamforadan tashqari monoterpenlar guruhiga mentol, geraniol, β -mirtsen va boshqalar kiradi. Ularning strukturasi ikkita izopren birligidan tuzilganligi yaqqol ko'rinadi, lekin biosintez izoprendan bo'lmaydi.



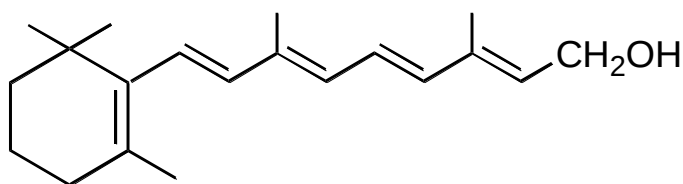
(-)-mentol



geraniol

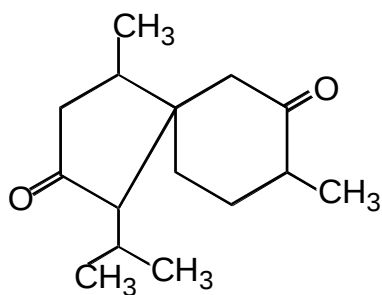


β -mirtsen

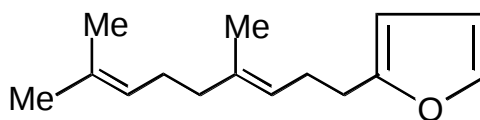


Likoktonin tuzilshli alkaloidlar ham diterpenlar guruhiga mansub. Steroid birikmalari triterpenlar($C_{30} H_{48}$) qatoriga mansub.

Ko'proq seskviterpenlar($C_{15}H_{22-26}$) o'rganilgan 3000 ga yaqin. Ularning tarkibida uchta izopren birligini kuzatish mumkin. Ayrim gullarning moylaridan akoron nomli spirotsiklik diketon ajratib olinadi. U mashhur Frantsiyaning atirlari tarkibiga kiritiladi.



akoron

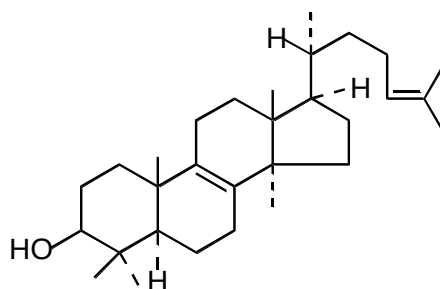


dendrolazin

Dendrolazin nomli xushbo'y modda va unga o'xshash yuvenil gormonlar(hasharotlarni metamorfoz gormoni) ham seskviterpenlar guruhiga mansub.

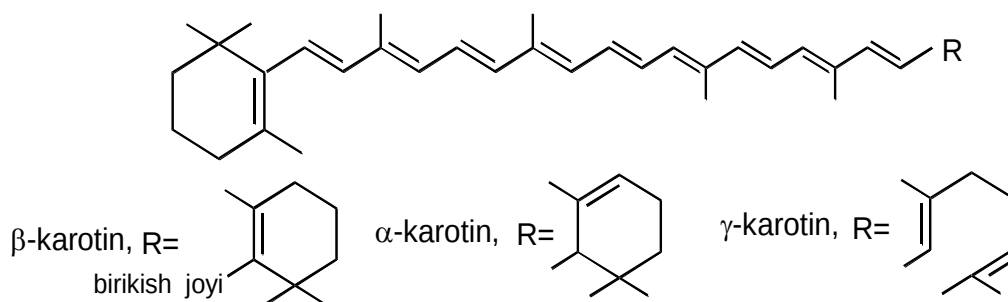
Retinol(vitamin A) nomli diterpen($C_{20}H_{32}$) o'simliklarning yuqori haroratda qaynaydigan efir moylari fraktsiyalaridan ajratib olinadi.

Ularga misol qilib lanosterinni keltirish mumkin.



Lanosterin hayvon organizmida keng tarqalgan.

O'simlik va hayvonlarning sariq va qizil rangli pigmentlarni asosan tetraterpenlar tashkil qiladi. Ularning eng mashhur vakillaridan karotinlarni(A provitamini) keltirish mumkin.

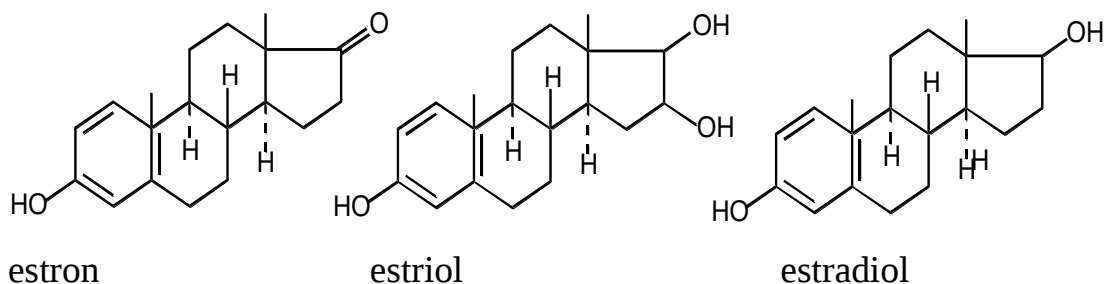


Tuzilishi asosida pergidrotsiklopentanofenantren sistemasi yotadigan bir guruh biologik muhim birikmalarni steroidlar deb ataydilar. Steroid so'zi sterinlar dan kelib chiqadi. Masalan, xolesterin tirik organizmning deyarli barcha

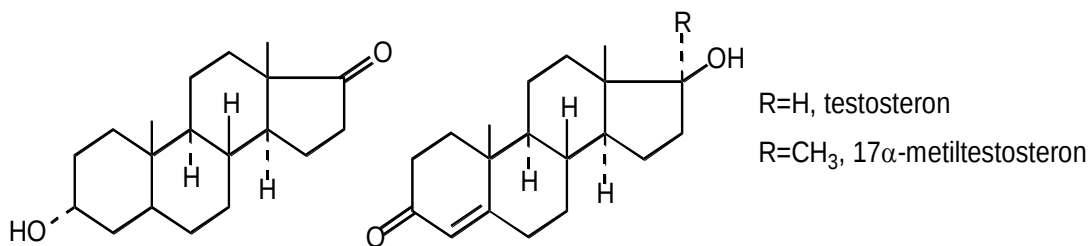
to'qimalarida uchraydi, ayniqsa nerv sistemasi, buyrak va boshqada. Sterinlar zoo-, miko- va fitosterinlarga bo'linadi.

Steroidlar qatoriga jinsiy gormonlar, yurak glikozidlari, o't kislotalari, vitaminlar, alkaloidlar va boshqalar kiradi. Ular o'simlik tarkibida ham keng tarqalgan. Tibbiyotda qo'llaniladigan steroid birikmalarni ko'p qismi sintezlangan.

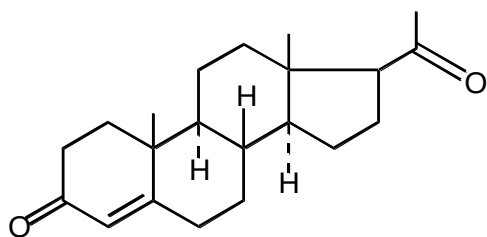
Jinsiy gormonlar. Ayol jinsiy gormonlari estrogen va gestagenlar, erkak jinsiy gormonlar androgenlar deyiladi. Ular normal jinsiy rivojlanish va faoliyatni ta'minlaydi. estrogenlar to'rt halqali steroid skeletiga ega bo'lib, A halqasi aromatik bo'ladi. estrogenlar guruhiga estron, estradiol va estriol kiradi. 1927 yili estrogenlar birinchi marta Zondek tomonidan homilador ayollar organizmidan aniqlangan. estrogenlar ayrim o'simliklar tarkibidan ham ajratib olingan. Butenandt 1932 yili tuzilishini aniqlagan. Tibbiyotda jinsiy zaiflik, gipertoniya, onkologiya sohalarida ishlatiladi.



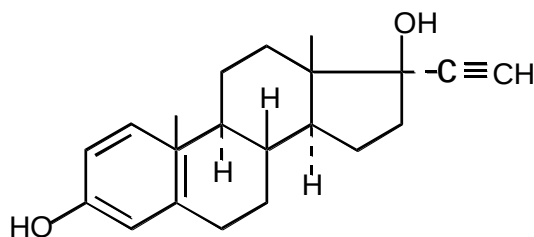
Androgenlar qatoriga androsteron va testosteronlar kiritiladi. Butenandt 1931 yili birinchi marta erkak organizmidan androsteronni ajratib olgan. 1935 yili Lak'e haqiqiy erkak gormoni testosteron ekanligini isbotlab bergan. Androsteron esa uning metaboliti bo'lib, 7 barabar kuchsizroq ta'sirga ega. 1934 yili Rujichka tomonidan 17α -metiltestosteron testosterondan sintezlangan. Ushbu sun'iy gormon tibbiyotda tabletka shaklida keng qo'llaniladi, chunki oshqozon muhitida parchanlanmasdan ta'sir ko'rsata oladi. Sanoatda solasodin alkaloididan olinadi.



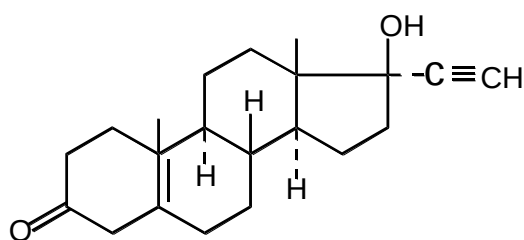
Gestagenlar tuxumdon faoliyatini meyorlashtiruvchi jinsiy gormonlar. Asosiysi progesteron va sintetik analoglari mestranol, noretinodrel va pregninlar ma'lum. Progesteron homiladorlik jarayonini boshqaradi.



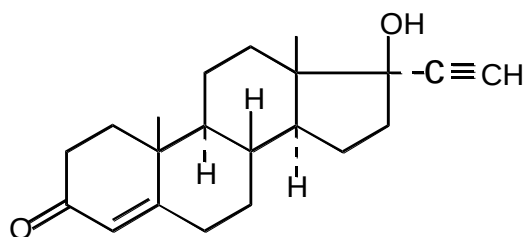
progesteron



mestranol

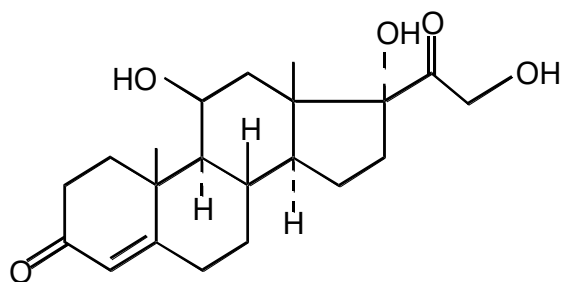


noretinodrel

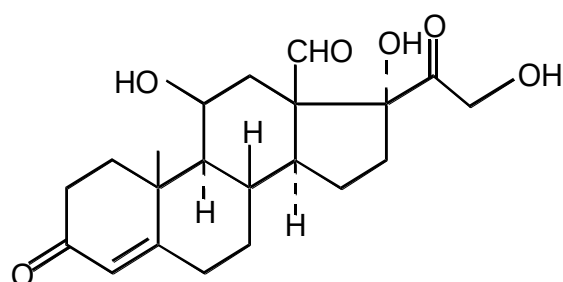


pregnin

Kortikosteroidlar qatoriga 40 ga yaqin pregnan skeletli birikmalar kiritiladi. Ikki guruhga bo'linadi. Birinchisi uglevod almashinuvini boshqaruvchi gormonlar (kortizol qatori) – glyukokortikoidlar deb ataladi. Ikkinchisi suv va ion almashinuvini boshqaruvchi moddalar(aldosteron qatori) – mineralokortikoidlar deb ataladi. 1927-40 yillar keng va chuqur o'rganilgan. Qora mollarning buyrak usti bezidan ajratib olinadi(bir boshdan 100mg) yoki sintezlanadi.



kortizol

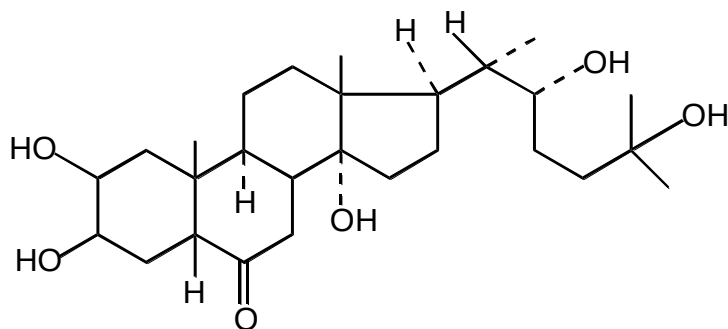


aldosteron

Yurak glikozidlari nomi bilan kardiotonik ta'sirga ega bo'lgan bir guruh steroid glikozidlari ataladi. Ular o'simlik va hayvon organizmida uchraydi. Yurak mushagini faoliyatini yaxshilaydi. Kimyoviy tuzilishi nuqtai nazaridan ular tarkibida steroid skeletidan tashqari to'yinmagan besh a'zoli(kardenolid) yoki olti

a'zoli (bufadienolid), to'yinmagan lakton halqalarini saqlaydi. Bundan tashqari uchinchi holat bo'yicha bir nechta qand halqalarini kiritadi[12,13].

1954 yili Butenandt pilla qurtidan α -ekdizon gormonini ajratib olgan (500kg pilladan 25 mg modda). Hasharotlar tullashini(metamorfoz) boshqaradi. Keyinchalik o'xshash moddalar o'simliklar tarkibidan ham ajratib olingan.



α -ekdizon

Ekdizonlar o'simliklar tarkibidan ham ajratib olingan, masalan, Raponticum dan olingan ekdisteron(β -ekdizon) tibbiyot amaliyotida kuchli adaptogen sifatida qo'llangan.

Sedana tarkibida vitaminlar mavjudligi uchun, bu guruh moddalar haqida ma'lumotlar yig'ildi.

Oqsillar

O'simliklar, hayvon to'qimasidan, mikroorganizmlardan maxsus usullar orqali ajratib olinadi. Buning uchun dastlab biologik material maydalanib gomogen holatga keltiriladi. Ko'pchilik holatlarda gomogenizatorida, maxsus tegirmonlarda maydalanadi. So'ngra ultratovush, vaqti-vaqti bilan muzlatish va eritish,"azot bombasi" kabi usullardan foydalaniladi. Masalan, mikroorganizmlardan oqsil ajratib olishda hujayra suspenziyasiga yuqori bosim ostida azot berilib, tezda bosim pasaytiriladi. Bunda hujayra oson parchalanib, oqsil eritmaga o'tadi. Agar mahsulot juda ko'p marta muzlatib – eritiladigan bo'lsa, muz kristallari hujayra devorini parchalaydi. Odatda oqsillar tabiatiga ko'ra tuzlar va har xil organik moddalarning eritmaları yordamida ajratib olinadilar. Oqsillarni eruvchanligi eritma pH ga bog'liq. Keyingi vaqtda ularni ajratish uchun bufer eritmalaridan ham foydalanilmoqda. Oqsillarni ekstraksiyalab olgandan so'ng fraktsiyalab bir-biridan

ajratiladi. Tuzlar yordamida cho'ktirish ularni fraktsiyalashda eng oson usul hisoblanadi. Turli konsentratsiyali eritmalar hosil qilib oqsillarni bir-biridan ajratish mumkin. Ayrim oqsillarni cho'ktirishda og'ir metallar (Hg,Zn,Cd,Ba,Rb) tuzidan foydalaniladi. Oqsillarni organik erituvchilar yordamida fraktsiyalash usuli ham ularning eruvchanligiga asoslanadi. Hozir oqsillarni fraktsiyalashda ultratsentrifugalash, elektroforez xromatografiya va immunobiologik fraktsiyalash usullari keng qo'llanilmoqda. Yuqoridagi usullar bilan ajratib olingan oqsillar tarkibida doimo qo'shimcha moddalar bo'ladi. Ular tarkibida tuz ionlar ko'p uchraydi. Oqsillarni ulardan tozalash uchun dializ, elektrodializ, kristallantirish, qayta kristallantirish va gelfiltrlash kabi usullardan foydalaniladi[9].

Oqsillar yuqori molekulyar polimer molekular bo'lib, o'ziga xos elementar tarkibga egadirlar. Ularni tarkibi asosan uglerod, kislorod va azotdan iborat. Shuningdek, ko'pchilik oqsillar tarkibida oltingugurt uchraydi. Oqsillarni asosiy elementar tarkibi quyidagicha(%):

Uglerod	50-55 %	Vodorod	6.5-7.3 %
Azot	15-18 %	Oltingugurt	0-2.5 %
Kul	0-0.5 %	Kislorod	21-24 %

Oqsillarning elementar tarkibida eng muhimi azotni miqdoridir. Ko'pchilik oqsillarda uning o'rtacha miqdori 16% ni tashkil etadi. Shunga muvofiq, oqsil tarkibidagi azot miqdori asosida ozuqadagi oqsil miqdorini aniqlash mumkin. Buning uchun mahsulot tarkibidagi azot miqdorini hisoblash omili 6.25 ga ko'paytirish lozim. Hisoblash omili esa 100/16 asosida topilgan bo'lib, o'zgarmas qiymatga ega. Ayrim oqsillar tarkibida fosfor, yod, rux, manganets va boshqa elementlar uchraydi.

Oqsillar yoki proteinlar biologik faol birikmalarning eng muhim sinfi bo'lib, tirik jonzodning turli shakllari hujayrasida asosiy ahamiyatga ega birikmalardir. Oqsillarsiz hayotni, hayot faoliyatini tassavur etib bo'lmaydi. Tirik tabiatdagi oqsillarni umumiy sonini aniqlash murakkab vazifadir. Ammo organizmlarni turli-tumanlilikini hisobga olgan holda, milliardlab oqsillar borligini tan olmoq kerak. Birgina Escherichia coli hujayrasida 3000 dan ortiq turli oqsillar bor. Oqsillarni

molekulyar massasi 5 - 10 mingdan milliongacha boradi. Molekulyar massasi 5000 gacha bo'lgan polipeptidlar peptidlar deyiladi. Undan yuqorisi esa oqsil molekulalari deb yuritiladi. Peptidlarga ko'plab tabiiy birikmalar, ularning sintetik analoglari hamda oqsillarni parchalanish mahsulotlari kiradi. Oqsillar o'z nomini qadimdan inson tomonidan ozuqa sifatida foydalanilgan tuxum oqsilidan olganlar. G.Pliniyni yozishicha Qadimgi Rimda tuxum oqsili davolash vositasi sifatida qo'llanilgan. Ammo oqsil moddalari haqiqiy tarixi oqsillarni kimyoviy birikmalar kabi xossalari (qizdirilganda denaturlanishi, kislota va ishqorlar ta'sirida parchalanishi) to'g'risida ma'lumotlar paydo bo'lishi bilan boshlanadi. Hayvonot oqsillari sifatida birinchi bo'lib, qon oqsillari tavsiflab o'tilgan. O'simlik oqsili Ya. Bekkari tomonidan bug'doy unidan olingan suvda erimaydigan kleykovina edi. Oqsillar (albumineise) termini birinchi marta farang fiziologi F.Kene tomonidan 1747 – yilda taklif etilgan. Shu davrdan boshlab oqsillar olinishiga oid tadqiqotlar uzluksiz amalga oshira boshlangan. 1759 – yilda A.Kessel – Mayer, so'ngra I.Ruel turli o'simliklardan kleykovina olib, uni xossalarini tavsiflab o'tdilar. 1762 – yilda A.Xaller kazeinni hosil bo'lishini tekshirdi. Farang kimyogari A.Furkrua oqsillarni individual modda sifatida ko'rib, o'simlik va hayvonot manbalaridan olingan oqsillarni tabiati bir ekanligini amalda ko'rsatib berdi. Qonni uch asosiy tarkibiy qismini u albumin, jelatin va fibrin deb atadi. 1780 – yilda F.Vasserberg ko'z gavharini oqsil tabiatli moddalar qatoriga kiritdi. XIX asr boshlarida oqsillarni kimyoviy xossalarini o'rganishga oid dastlabki izlanishlar amalga oshirildi.

1803 - yilda J.Dalton tarkibida azot atomiga ega albumin va jelatinni dastlabki formulalarini yozdi. 1810 - yilda J.Gey-Lyussak qon fibrini va kazeinni kimyoviy tekshirib, ularni elementar tarkibi o'xshashligini aniqladi. Oqsillarni kimyoviy tarkibini o'rganishda ularni gidrolizlab aminokislotalar olinishi katta ahamiyatga ega bo'ldi. 1820 - yilda farang olimi A.Brakonnot jelatinani sulfat kislota bilan gidrolizlab glitsin hosil qildi. Birinchi aminokislota asparagin 1806 - yilda L.Vauquelin tomonidan Asraragus dan olingan eritmadan ajratib olindi. Shu vaqtni o'zida J.Prust pishloqni parchalab leytsin aminokislotasini ajratib oldi.

Oqsillarni tuzilishiga oid birinchi nazariya golland kimyogari G.Mulderga tegishlidir. U radikallar nazariyasiga asoslanib, 1836 - yilda barcha oqsillar tarkibiga kiruvchi eng kichik tuzilma birligi protein tushunchasini kiritib, protein nazariyasini taklif etdi. Protein birligi (Pr) dastlab, $2C_8H_{12}N_2+50$ tarkibga ega edi. Keyinchalik tekshirishlar natijasida protein tarkibi $C_{40}H_{62}N_{10}O_{12}$ ga tengligini aniqlandi. Ba'zi oqsillar oltingugurt va fosforga ega ekanligi ko'rsatib o'tildi.

1838 – yilda G.Mulder tomonidan taklif etilgan oqsillar formulasi quyidagi ko'rinishga ega edi:

Qon zardobi oqsili	-10 Pr 2S P
Tuxum oqsili	- 10 Pr S P
Fibrin	- 10 Pr S P
Kazein	- 10 Pr S
O 'simlik kleykovinasi	- 10 Pr 2S
Kristallin	- 15 Pr

“Protein nazariyasi”ni tekshirishda o'sha zamonning buyuk kimyogarlari J.Dumas va U.Liebig lar ishtirok etishdi. U.Liebig protein nazariyasini qo'llab-quvvatlab protein formulasini aniqlashtirdi: $C_{48}H_{72}N_{12}O_{14}$. J.Dumas esa o'z variantini taklif etdi: $C_{48}H_{74}N_{12}O_{15}$. Ammo G.Mulder o'zi tuzgan formulani to'g'riligini himoya qildi. Uni Y.Bertselius qo'llab-quvvatladi va o'zining kimyo darsligida (1840) protein nazariyasini oqsillar tuzilishining yagona nazariyasi sifatida keltirdi. Lekin U.Liebig ni laboratoriyasi xodimi N.E.Lyaskovskiy G.Mulder tomonidan amalga oshirilgan tekshirishlar noto'g'ri ekanligini aniqladi va protein nazarisini noto'g'riligini asoslab berdi. Lekin shunga qaramay bu nazariya oqsillarni kimyoviy o'rganishni jadallashtirdi. Oqsillar tuzilishi haqidagi tassavurlarni tarkib topishida oqsil moddalarni proteolitik fermentlar bilan parchalash izlanishlari katta ahamiyatga ega bo'ldi. Buni birinchilar qatorida G.Meysner amalga oshirdi. 1850 yilda K.Leman oqsillarni pepsin bilan parchalanish mahsulotlarini peptonlar deb atashni taklif etdi. Bu jarayonni o'rganib, XIX - asrni 70 - yillarida E.Hoorre-Seyler va Sh.Vyurts peptonlar oqsillarni fermentlar bilan gidrolizi natijasida hosil bo'ladi degan xulosaga

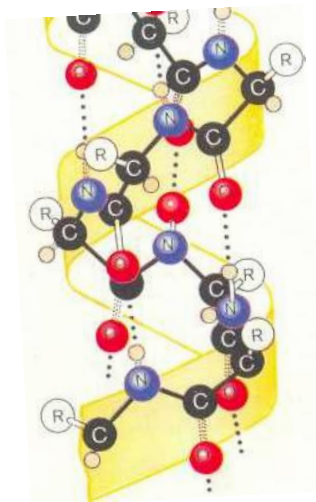
keldilar. A.Danilevskiy oqsillar aminokislotalardan tuzilgan va polimer tabiatga ega deb, asosiy tuzilma birlik sifatida esa noto'g'ri ravishda biuret guruhini (RNHCONHCOR) taklif etdi. T.Curtius peptidlarni dastlabki sintezini 1892 – yilda amalga oshirdi. Oqsillar bir-biri bilan peptid bog'lari (-CO-NH) orqali bog'langan aminokislotalardan iborat degan peptid nazariya E.Fisher va V.Goffmeyster tomonidan taklif etilib, keyinchalik to'liq tasdiqlandi[11].

Oqsillarni tuzilishi to'g'risida so'z yuritilganda, albatta ularni to'rt pog'onali tuzilishi haqida fikr yuritiladi. Oqsillarning birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi tuzilishi to'g'risidagi tushunchalarni 1952 - yilda K.Linderstrom Lang va L.Pauling tomonidan fanga kiritilgandir. Birlamchi tuzilish polipeptid zanjirining aminokislotalar ketma-ketligi bilan belgilanadi. Birlamchi tuzilish oqsilni fazoviy tuzilishiga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Oqsillar fazoviy tuzilishi bo'yicha globulyar va fibrillyar oqsillarga bo'linadilar. Globulyar oqsillar – bir yoki bir necha polipeptid zanjirdan iborat bo'lib, ular o'zaro kovalent yoki nokovalent bog'lar hisobiga globula deb ataluvchi yumaloq shaklga ega bo'lgan ixcham zarrachani hosil qiladilar. Ular odatda suvda yaxshi eriydilar. Fermentlar, antitelalar, ko'pchilik gormonlar, hamda transport oqsillar, mioglobulin, gemoglobin (kislород tashuvchilar), qon zardobi albumini (yog' kislotalar tashuvchisi) – bularni barchasi globulyar oqsillardir. Fibrillyar oqsillar – chiziqli yoki spirallangan polipeptid zanjirdan iborat bo'lib, ular parallel joylashib nokovalent, ba'zida kovalent bog'lar hisobiga mavjud bo'ladilar. Polipeptid zanjirlar tola-fibrillalarga birlashgandir. Fibrillyar oqsillar suvda erimaydi. Soch, tirnoq, pat (keratinlar), paylar (elastin), ipak, o'rgimchak to'ri (fibrin) – fibrillyar oqsillarga misol bo'la oladi. Globulyar va fibrillyar oqsillar nafaqat tuzilishi, balki xossalari (eruvchanlik va boshqalar) bilan ham farq qiladilar. Oqsillarning fazoviy tuzilishi denaturlangan oqsilniki kabi tartibsiz va nativ oqsildagi kabi tartibli bo'lishi mumkin. So'nggi holatda quyidagi tuzilish darajalarini ko'rish mumkin:

Ikkilamchi tuzilish - polipeptid zanjirdagi qo'shni aminokislotalarni fazoviy joylanishi. Peptidlardagi CO- va NH- guruhlari o'rtasida vodorod bog'lari bilan

barqarorlashtirilgan fazoviy tartibli qismlar ikkilamchi tuzilish elementlari deb ataladi. Polipeptid zanjiri uchun ikkilamchi tuzilishni birinchi marta 1951 – yilda L. Pauling va R.Corey tomonidan taklif etilgan bo’lib, ular polipeptid zanjiri ikki shaklda: α -spiral va β -burama qatlam tarzida mavjud bo’lishi lozim degan



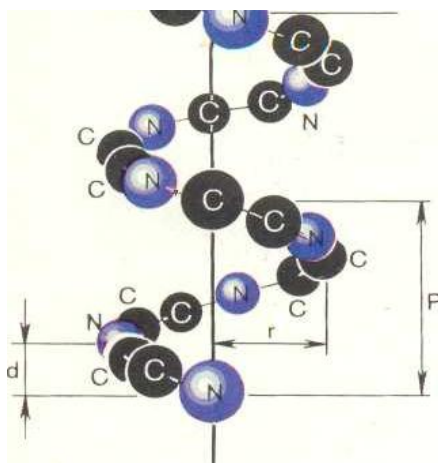
xulosaga keldilar. Bu bir necha yildan keyin tajribaviy tasdiqlandi. Hozirda ikkilamchi tuzilishni bir necha shakllari ma’lumdir. α -spiral - oqsillarda eng ko’p tarqalgan L-aminokislotalardan iborat polipeptid zanjirni spiral tuzilishidir(1-rasm). α -Spiral yonma-yon joylashagan atomlarni ta’sirlaridan tashqari polipeptid asosdagi C=O va N-N guruhlarini ichki molekulyar bog’lari hisobiga barqarorlashadi. Aminokislota qoldiqlarining radikallari

spiral hosil qilgan silindrni tashqi tomonida qolib, aminokislota qoldiqlarini xususiyatiga ko’ra bu silindrni sirtiga gidrofob yoki gidrofil tabiatni beradi. α -Spiral quyidagi geometrik parametrlarga (2-rasm) ega: radius $r=0.23$ nm; bir aminokislota qoldig’iga spiralni balandligi (siljishi) $d=0.15$ nm; α -spiralni qadami (o’xshashlik davri) $P=0.54$ nm; α -spiralni bir o’ramini 3.6 aminokislota qoldig’i hosil qiladi. α -spiralni har bir o’rami 3.6 aminokislota qoldig’idan iborat bo’lganligi uchun uni 3.6 13-spiral deb nomlash mumkin. Vodorod bog’lari α -spiralni o’qiga paralleldir. Vodorod bog’i hosil qiladigan sikldagi atomlarni soni 13 ta, vodorod bog’i n-qoldiqni CO- va $(n+4)$ qoldiqni NH-guruhi o’rtasida ($5 \rightarrow 1$) hosil bo’ladi. Istalgan spiral kabi α -spiral ham o’ng va chap tomonli bo’lishi mumkin. Oqsillarda faqat o’ng α -spiral uchraydi.

1-rasm. Polipeptid zanjirini α -spiral konformatsiyasini modeli.

α -spiral oqsillarda ko’p uchraydi. Masalan, α -keratin to’liq α -spirallangan oqsil hisoblanadi, mioglobin va gemoglobinning 75%, qon zardobi albuminining esa 50% ni tashkil etadi.

2-rasm. Peptid zanjirini spiral konformatsiyasini parametrlari.



3_{10} -Spiral- α -spiralga qaraganda o'ng tomonga ko'proq buralgan spiraldir. Bu spiralda bir o'ramga 3 aminokislota qoldig'i va vodorod bog'i hosil qilgan siklda 10 ta atom bo'ladi. Vodorod bog'i n-qoldiqni CO guruhi va (n+3) qoldiqni NH -guruhi o'rtasida hosil bo'ladi.

π -Spiral da har bir o'ramga 4.4- aminokislota qoldig'i to'g'ri keladi va uning diametri α -spiral ga qaraganda ancha kattadir. Vodorodli bog'i hosil bo'lganda 16 atomdan iborat sikl hosil bo'ladi. π -spiral 4.4 - 16-spiral kabi ifodalanishi mumkin. Vodorod bog'ini n-qoldiq CO si va (n+5)-qoldiqni NH-guruhi hosil qiladilar.

α_{II} -Spiralda har bir o'ramiga 4 aminokislota qoldig'i to'g'ri kelib, 14 atomdan iborat vodorod bog'ini siklini hosil qiladi. Vodorod bog'ini n-qoldiq CO va (n+3)-qoldiqni NH-guruhi hosil qiladilar. Vodorod bog'lari n-qoldiqni boshlang'ich NH-guruhi va (n+3) qoldiqni oxirgi CO -guruhi bilan hosil bo'ladi.

Kollagen spirali - faqat inson va hayvonot dunyosining yuqori rivojlangan vakillarida eng ko'p tarqalgan oqsil kollagen tarkibida uchraydi. Ular teri, suyak, tog'ay va paylarni asosini tashkil etadilar. Kollagenning polipeptid zanjiri bir o'ramiga 3 aminokislota qoldig'i to'g'ri keladigan singan chap tomonga aylangan spiral hosil qiladi. Spiral tarkibida ichki zanjir vodorod bog'lari yo'q, barqarorlanish zanjirlararo kovalent bog'lari va vodorod hamda gidrofob bog'lari hisobiga amalga oshadi. Polipeptid zanjirida taxminan 1000 ta aminokislota qoldig'i bo'lib, $M_r=100000$ ga teng.

Kollagen tarkibini o'ziga xos xususiyatlari:

- 1) tarkibni uchdan bir qismi- glitsin;
- 2) beshdan bir qismi - prolin va uni gidroksi hosilalari;
- 3) qolgan aminokislotalar oz miqdorda mavjud bo'ladi;
- 4) siyrak aminokislota 5-gidroksilizinni borligi.

β -Burama qatlam keng cho'zilgan polipeptid zanjirlardan iborat bo'lib asosan ikki shaklda bo'ladi (3-rasm):

1) parallel - polipeptid zanjirlarni yo'nalishi bir xil;

2) antiparallel - polipeptid zanjirlarni yo'nalishi bir-biriga qarama-qarshi bo'ladi.

β -Burama qatlamlarni barqarorlanishi barcha peptid bog'lari ishtirok etadigan zanjirlararo vodorod bog'lari hisobiga amalga oshadi.

β -Burama qatlamlarni o'ziga xos tomonlari:

1) zanjir to'liq cho'zilmaganligi natijasida yassi bo'lmasdan "gofrir" tuzilmani hosil qiladi;

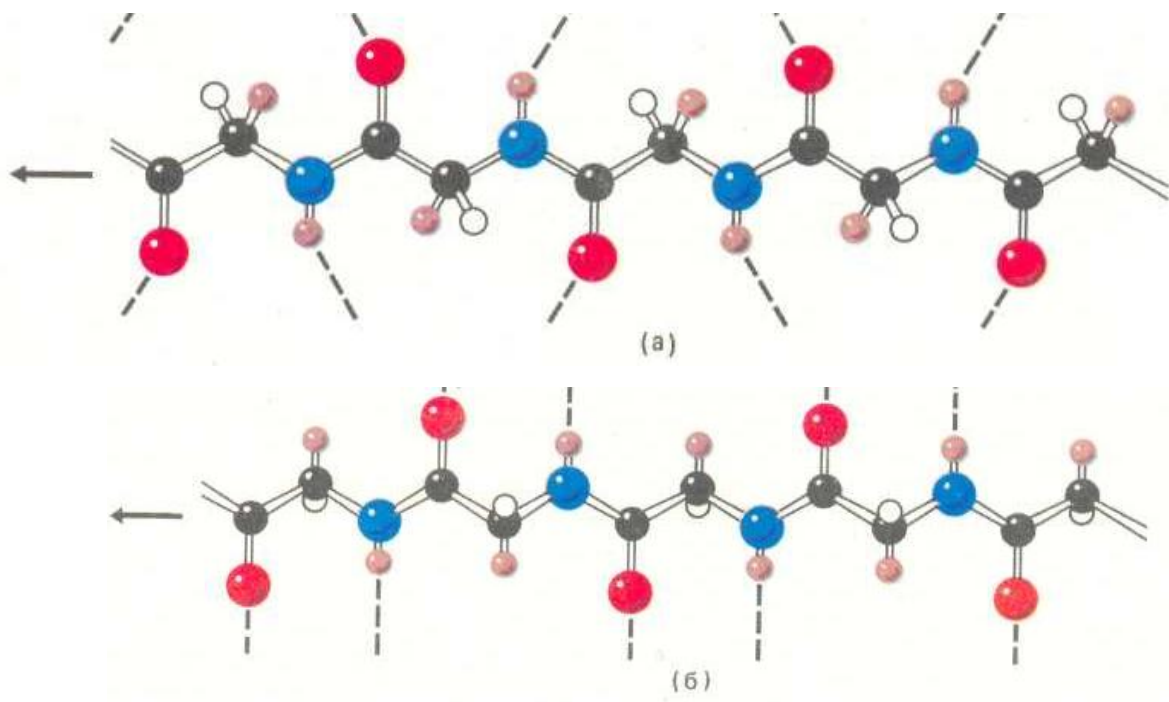
2) vodorod bog'lari qatlamlar tekisligida yotadi;

3) R-guruhlar qator bilan navbatma-navbat tekislikni yuqori va quyi tomonlarida joylashadi;

4) antiparallel β -burama qatlam bitta polipeptid zanjirdan, β -qayilish hisobiga hosil bo'lishi mumkin.

Ikkilamchi tuzilish birlamchi tuzilishga bog'liq ekanligini va aminokislotalarni spiral yoki β -tuzilishni hosil qilish moyiligini quyidagi jadvaldan bilib olish mumkin: 02.3

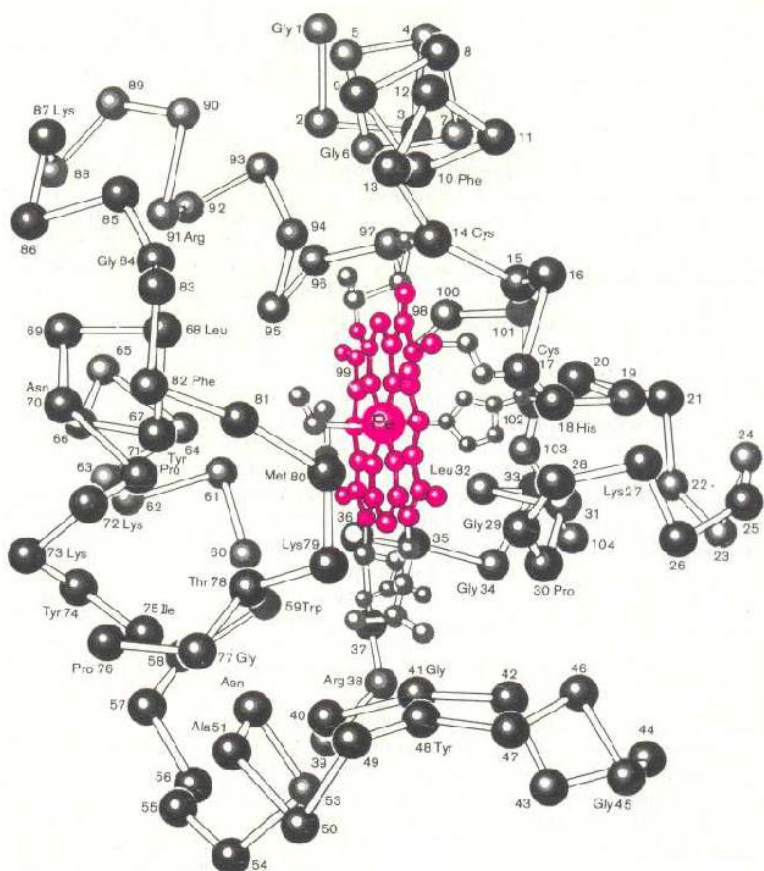
Spiral yoki β -tuzilish hosil qilish xususiyati	Spirallar	β -tuzilmalar
Faol	Glu, Ala, Leu	Val, Ile, Met
O'rtacha	His, Gln, Val, Phe, Trp, Met	Thr, Tyr, Cys, Gln, Leu, Trp, Phe
Kuchsiz	Lys, Ile	Ala
Befarq	Asp, Arg, Ser, Thr, Cys	Asp, Arg, Gly
Qarshilik ko'rsatuvchi	Asn, Tyr	His, Lys, Ser, Asn, Pro
Parchalovchi	Gly, Pro	Glu



3-rasm. Parallel(a) va antiparallel(b) β -tuzilish.

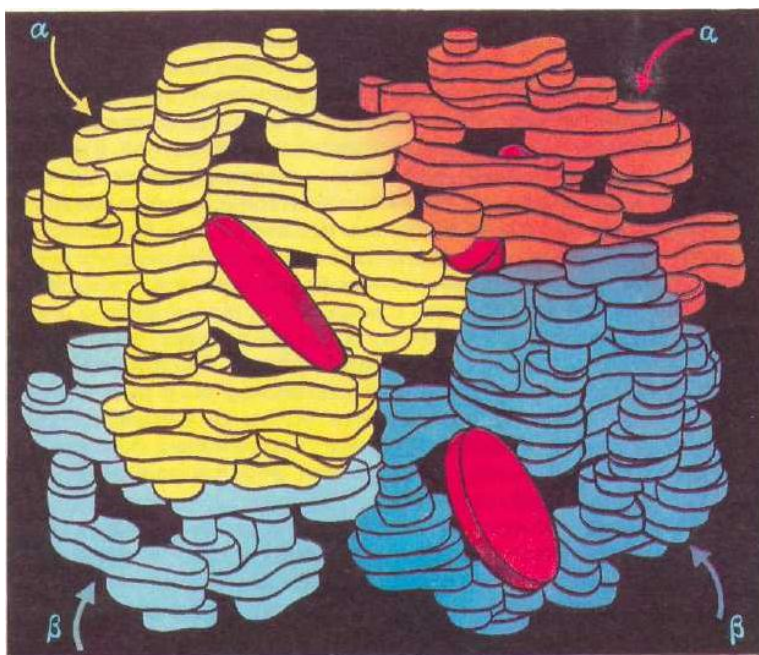
Uchlamchi tuzilish - polipeptid zanjirdagi bir-biridan uzoqlashgan aminkislotalarni fazoviy joylanishi (4-rasm). Ma'lum darajada spiralsimon shaklni egallagan polipeptid zanjiri chegaralangan hajmda turli usulda taxlanishi mumkin ekan. Ana shu taxlanish shakli uchlamchi tuzilish deb ataladi. Yonma-yon joylashgan yonaki guruhlarni musbat yoki manfiy zaryadi peptid zanjiri tekisliklarini ma'lum bir fazoviy joylanishiga moyillik yoki qarshilik qiladi. Bundan tashqari polipeptid zanjirining bir-biridan uzoq, lekin fazoda yaqin joylashgan gidrofob guruhlarning vandervaals ta'siriga uchrashi ham hisobga olinishi lozim. Polipeptid zanjirni uni o'rab turgan muhit (erituvchi yoki boshqa yon zanjirlar) ta'siriga bog'liq cheklanishlar: 1) vodorod bog'larini hosil bo'lishi 2) gidrofob ta'sirlar 3) ion ta'sirlar 4) disulfid ko'priklarini hosil bo'lishi. Bu barcha cheklanishlar polipeptid zanjirni faqat yagona nativ konformatsiyaga ya'ni uchlamchi tuzilishga ega bo'lishiga olib keladi. Quyida sitoxrom S ni uchlamchi tuzilishi keltirilgan.

To'rtlamchi tuzilish - oqsil molekulasida har biri globula holatidagi alohida polipeptid zanjirlarini o'zaro fazoviy joylanishi (5-rasm). Bunday globulalar



4-rasm. Siroxrom S ni kristalldagi fazoviy tuzilishi.

bunday oqsilning har bir molekulasida bir necha subbirlikdan iborat bo'ladi. Ular



5-rasm. Oksigemoglobinning to'rtlamchi tuzilishi.

protomerlar yoki subbirliklar deb yuritiladi. Ular orasidagi bog'lanish nokovalent kuchlar hisobiga amalga oshiriladi. Bir necha subbirliklar (protomerlar) dan iborat oqsillar oligomerlar deyiladi. Ko'pchilik oqsil molekulalari bir necha polipeptid zanjirlaridan iborat bo'ladi. Ular o'zaro nokovalent (vodorod, tuzsimon yoki gidrofob) bog'langan bo'ladi. Demak,

o'zaro bog'lanib oqsilning to'rtlamchi tuzilishini tashkil qiladi. Misol sifatida gemoglobin molekulasi keltirilishi mumkin. Uning tarkibida to'rtta polipeptid zanjiri mavjud bo'lib, har biri temir atomi bilan bog'langan. Uchlamchi va to'rtlamchi tuzilishlar odatda globulyar oqsillarga tegishlidir.

Fibrillyar oqsillarda fazoviy tuzilish darajalari o'rtasidagi chegara ma'lum darajada shartlidir. Polipeptid zanjirining doimiy tuzilishi nativ shaklda aniqlash mumkin bo'lgan, standart yoki kanonik konformatsiyalarni hosil bo'lishiga olib keladi.

Oqsil - peptid moddalar organizmda turli-tuman biologik vazifalarni bajaradilar. Oqsil - fermentlarni eng muhim vazifasi- biokimyoviy reaksiyalarni katalizlashdir. Biologik katalizatorlar sifatida fermentlar tirik hujayrada amalga oshadigan va metabolizmni asosini tashkil etuvchi minglab reaksiyalarda ishtirok etadilar. Oqsillarning fermentativ faolligi kimyoviy reaksiyalarni tezligi orqali biologik jarayonlarni qattiq, ma'lum izchillikda borishini va boshqarilishini ta'minlaydi. Oqsil - fermentlarga DNK - va RNK- polimeraza, ATF azalar, adenilatsiklaza, ribonukleaza hamda tripsinlarni misol keltirsa bo'ladi. Tirik organizmlar, xususan, odam va sut emizuvchi hayvon organizmida moddalar almashinuvining boshqarilishida garmonlar muhim vazifani bajaradilar. Oqsil garmonlarga insulin, o'sish gormoni, lipotropin, prolaktin, gonadotropin, tireotropin kiradi. Ma'lum gormonlarning asosiy qismi peptidlar hisoblanadi. Bularga oksitotsin, vazopressin, adrenokortikotrop gormoni, glyukagon, gastrin, sekretin, xolestsistokinin, bradikinin, angiotenzin, glutation va oftalm kislotalar kiradi. Gipotalamusning rilizing omillari (liberinlar) ham gormonlarga yaqindir. Miya peptidlari - enkefalin, endorfin, xotira va uyqu peptidlari ham katta ahamiyatga egadirlar. Oqsil - peptid moddalar ichida antibiotik vazifani bajaradiganlari ko'pchilikni tashkil etadi. Bular qatoriga kolitsin, aktinoksantin, neokartsinoksantinlar kiradi. Antibiotik-peptidlar katta guruhni tashkil etadilar: gramitsidin S, A, V; tirosidin, batsitratsin, polimiksin, valinomitsin, aktinomitsin D, nizin, exinomitsin, penitsillin, blastolizin. Zaharliligi eng yuqori bo'lgan toksinlar ham mikroob oqsillaridir. Ta'sir etuvchi miqdori bo'yicha botulinizm, tayoqcha, difteriya toksinlari va enterotoksinlarga teng keladigan yo'q. O'simlik toksinlari ritsin va abrin ham yaxshi o'rganilgandir. Peptid toksinlarga falloidin, amanitin, malforminlar kiradi. Peptid alkaloidlari guruhiga -ergotamin, ergozin, ergokristin, fangulanin, skutianin, sitsifin, pandaminlar kiradi. Turli moddalar va ionlarni organlarga tashishda transport oqsillar muhim ahamiyat kasb etadilar.

elektronlarni tashuvchi sitoxrom S, kislorodni tashuvchi gemoglobin, gemotsianin va mioglobin, zardob albumini, β -lipotropin, seruplazminlar shunday oqsillar hisoblanadilar. Transport peptidlarga alametitsin va gramitsidin A,V,S; valinomitsin va enniatinlar kiradi. Himoya oqsillari organizmni patologik holatlar yoki turli kasallik qo'zg'otuvchilarga (bakteriya, virus va toksin) qarshi kurashini tahminlaydilar. Himoya oqsillarga immunoglobulin, limfokinin, monokin, interferon, fibrinogen, fibrin va trombinlar kiradi. Tuzilma oqsillari to'qima va organlarni tuzilish asosi bo'lib xizmat qiladilar va ularni mexanik xossalarini belgilaydilar. Tuzilma oqsillarga kollagen, α -keratin, sklerotin, fibroin, proleoglikanlar kiradi. Bu guruh bakteriya hujayrasi devorlari proteoglikanlari, virus qobig'i oqsillari, ba'zi membrana va ribosomal oqsillar kiradi. Harakat oqsillarga muskullar qisqarishiga javobgar aktin va miozin kiradi. Retseptor oqsillarga rodopsin va bakteriorodopsin kirib, ular yorug'lik signalini qabul qiladilar va uzatilishini ta'minlaydilar. Boshqaruv oqsillari va peptidlarini vazifasi to'liq o'rganilmagan bo'lib, giston va repressorlar, initsirlash va elongirlash omillari kiradi. Tabiiy peptidlar karnozin va anserin ham shu guruhga kiradi. Zahira oqsillari oziq manbaini saqlash vazifasini bajarib, tuxum oqsili albumini, sut kazeini, bug'doy gliadini, arpa gordeini va ferritin (o't pufagida temir "deposi") lar kiradi. Oqsillar inson ozuqasi va hayvonlar yemishining asosiy tarkibiy qismidir. Insonga o'rta hisobda bir kunda 70 gramm oqsil zarurdir. Ozuqa yoki yemishni to'yimlilik darajasi aminokislota tarkibiga bog'liqdir. Oqsillar bir-biri biln aminokislota tarkibi bilan farq qiladi. Aminkislotalar o'z navbatida organizmda sintezlanadigan va sintezlanmaydigan guruhlariga bo'linadilar. Organizmda sintezlanmaydigan aminokislotalar almashinmaydigan aminokislotalar guruhini tashkil etib, quyidagilar kiradi: gistidin, izoleytsin, leytsin, lizin, metionin, fenilalanin, treonin, triptofan, valin va arginin. Ba'zi organizmlar oz bo'lsa ham argininni sintez qilish qobiliyatiga egadirlar[16,17].

I.3. Flavonoidlar va alkaloidlar

Flavonoidlar deb benzo-y-piron (xromon) unumi va asosida $C_6-C_3-C_6$ uglerod atomlaridan tashkil topgan fenil-propan-fenil skeleti bo'lgan tabiiy birikmalarning katta guruhiga aytiladi.

O'simiiklardan ajratib olingan birinchi flavonoid sariq bo'lgani uchun ham bu guruh birikmalarga flavonoidlar (lotincha flavum - *sariq* degan so'zdan olingan) deb nom berilgan.

Flavonoidlar tabiatda keng tarqalgan u yuqori o'simliklarning qariyb hammasida uchraydi. Ayniqsa, dukkakdoshlar (Fabaceae), astradoshlar - Asteraceae (murakkabguldoshlar - Compositae), selderdoshlar - Apiaceae (soyabonguldoshlar - Umbelliferae) va boshqa oilalarning vakillari flavonoidlarga boy bo'ladi. Bu guruh birikmalar o'simliklar hamma organlarining hujayra shirasida erigan holda bo'lib, ayrim organlarda (masalan, yerosti organlari va poyada) oz miqdorda, o'simliklarning gullari va bargida 44% gacha (yapon soforasining gulida) to'planadi. Flavonoidlar, asosan, o'simliklar gullagan davrda eng ko'p miqdorda to'planadi, keyinchalik esa miqdori kamayib boradi.

Flavonoidlar tasnifi (klassifikatsiyasi). Flavonoidlar flavon molekulasidagi B halqaning oksidlanish darajasiga qarab quyidagi guruhlarga bo'linadi.

1. Flavonlar - flavonoidlarning yuqori oksidlangan birikmasi —flavon hosilalari bo'lib, ularning B halqasidagi (3 uglerodli fragmentdagi) 2- va 3- uglerod atomlari o'rtasida qo'shbg bo'ladi. Flavonlar rangsiz yoki sariq rangli birikmadir.

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

3. Flavanonlar - flavanon (B halqadagi 2- va 3- uglerod atomlari o'rtasida qo'shbg' bo'lmaydi) hosilalari. Rangsiz birikmalar.

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

5. Antotsianidinlar - qaytarilgan benzo-y-piran - flavan (2- fenil xroman) hosilalari bo'lib, B halqadagi 3- va 4- uglerod atomlari o'rtasida qo'shbg' bor. Bu birikmalar gullar va mevalarning turli rangga bo'yalishining sababchisi hisoblanib,

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

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

7. Katexinlar - qaytarilgan benzo-y-piran - flavanning hosilalari bo'lib, B halqada doimo gidroksil - OH guruhi saqlanadi. Katexinlar rangsiz birikmadir.

8. Xalkonlar - xalkon hosilalari, sariq yoki zarg'aidoqrangli birikmalar. Xalkonlarda - piran halqasi bo'lmasdan, ularni flavanoidlarning izomeri deb qarash mumkin.

9. Auronlar - auron hosilalari, sariq yoki zarg'aidoqrangli birikmalar, B halqasi 5 a'zoli bo'ladi.

10. Izoflavonlar - halqasi (fenil radikali) B halqasini uchinchi uglerod atomiga birlashgan bo'ladi.

Fizik va kimyoviy xossalari. O'simliklardan ajratib olingan sof holdagi flavonoidlar (glikozidlar va aglikonlar) rangsiz yoki zarg'aldoq va sariq rangli kristall moddadir. Flavonoidlarning glikozidlari spirtida yaxshi, sovuq suvda yomon eriydi, efir, xloroform va boshqa organik erituvchilarda erimaydi, aglikonlari esa srirt, efir va atsetonda yaxshi eriydi. Flavonoidlar qaynoq suvda yaxshi erib, suv sovigandan so'ng qaytadan cho'kadi.

Antotsianlar va ularning aglikonlari - antotsianidinlar rangli eritma (yoki hujayra shirasining) ni sharoitiga bog'liq. Odatda bu guruh birikmalari kislotali sharoitda qizil, rushti zarg'aldoq, ishqoriy sharoitda esa binafsha, ko'k va zangori rangda bo'ladi. [15,16].

UF va ko'k-binafsha nurlar ta'sirida flavonoidlar turli rang bilan tovlanadi. Bu tovlanish ularning molekulasidagi V halqasining oksidlanish darajasiga va molekulaga joylashgan funktsional guruhlarning soni va o'rnashgan joyiga bog'liqdir. Flavonoidlar UF nur ta'sirida jigarrang va to'q jigarrang (masalan, rutin, vagonin va boshqa flavonoidlar), to'q qizil (taksifolin), sariq (kvertsetin,

auronlar va ko'pchilik flavonoidlar), yashil-sariq (aureuzidin va boshqa auronlar), to'q yashil va zarg'aldoq (ksantonlar) va boshqa ranglar bilan tovlanadi.

Ko'pchilik flavonoidlar optik faol bo'lib, qutblangan nur tekisligining o'ngga yoki chapga og'iradi.

Flavonoidlarning glikozidlari suyultirilgan kislotalar ta'sirida gidrolizlanadi. O-glikozidlari S-glikozidlarga qaraganda ancha oson gidrolizlanadi. S-glikozidlarni ancha qattiq sharoitda ham gidrolizlash qiyin.

Flavonoidlarga sifat reaksiyalar. Flavonoidlarga quyidagi sifat reaksiyalar qilinadi. 1. Sianidira reaksiyasi (Sinod reaksiyasi). Flavonoidlarning spirtidagi eritmasidan yoki o'simlikdan tayyorlangan flavonoid ajratmasidan chinni idishchaga 2-3 ml solib, magniy kukuni va konsentrlangan xlorid kislotadan 5-6 tomchi qo'shib, suv hammomchasida 1-2 minut qizdirilsa, qizil rang hosil bo'ladi. Bu reaksiya flavonlar, flavonollar, flavononlar va flavononollarga xosdir.

2. Ammiak bilan reaksiya. Chinni idishchada olingan flavonoidlarning spirtidagi eritmasiga ammiak eritmasidan qo'shib, suv hammomchasida biroz qizdiriladi. Reaksiya natijasida flavonlar, flavonollar, flavononlar va flavononollar eritmasi zarg'aldoq yoki qizil rangga o'tadigan sariq rang hosil qiladi. Xalkonlar va auronlar eritmasiga ammiak eritmasi qo'shilishi bilan (qizdirilmasdan) qizil yoki to'q qizil rang hosil bo'ladi. Antotsianlar esa ammiak eritmasi ta'sirida zangori yoki binafsharangga bo'yaladi. Bu reaksiyani ishqor eritmaları bilan qilinsa ham yuqoridagiga o'xshash natija olish mumkin.

3. Mineral kislotalar bilan reaksiya. Chinni idishchadagi flavonlarning spirtli eritmasiga xlorid kislota ta'sir ettirilsa, flavonoidlarning hamma guruhlari (katexinlardan tashqari) rangli reaksiya beradi: flavonlar va flavonollar tiniq sariq, flavononlar zarg'aldoq-pushti-qizil, antotsianlar zarg'aldoq yoki qizil rangga bo'yaladi.

Xalkonlar va auronlar kislotalarning konsentrlangan eritmasi bilan oksoniy tuzlar hosil bo'lishi hisobiga qizil rang hosil qiladi.

4. Alyuminiy xlorid bilan reaksiya. Chinni idishchadagi flavonoidlarning spirtidagi 5 ml eritmasiga (yoki o'simlikdan tayyorlangan

flavonoidlarning 5 ml spirtli ajratmasiga) aluminiy xloridning spirtidagi 5% li eritmasidan bir necha tomchi tomizilsa, ko'pchilik flavonoidlar sariq rang hosil qiladi.

5. Temir (III) xlorid bilan reaksiya. Chinni idishchadagi flavonoidlarning spirtidagi 5 ml eritmasiga (yoki o'simlikdan tayyorlangan flavonoidlarning 5 ml spirtli ajratmasiga) temir (III) xloridning spirtidagi 5% li eritmasidan bir necha tomchi qo'shilsa, to'q zangori, to'q binafsha, to'q yashil yoki yashil rang hosil bo'ladi. Temir (III) xlorid eritmasi bilan flavonoidlarning hamma guruhlari rangli reaksiya beradi. [14].

Xromatografik tahlil. Xromatografik tahlil uchun o'simlikdan spirtli ajratma tayyorlanadi. Buning uchun pola-polaning maydalangan gulidan 1 g ni 25 ml hajmli kolbaga solib, ustiga 10 ml spirt quyiladi. Kolbaga tik sovitgich o'rnatib, suv hammomida 10, minut qaynatiladi. Ajratma soviganidan so'ng filtr qog'ozi orqali filtrlanadi.

0,1 ml filtratni va „guvoh“ flavonoidlarning spirtli eritmasidan „Silufol“ plastinkasining start chizig'iga kapilyar naycha yoki maxsus tomizg'ich yordamida bir-biridan 2 sm masofada tomiziladi va havoda quritiladi. So'ngra plastinka ichiga butanol-sirka kislota - suv (4 : 1 : 5 nisbatida) yoki sirka kislotasini 15% li eritmasi quyilgan xromatografik kolonkaga joylashtirib, 30-40 minut xromatografiya qilinadi. Keyin plastinka olinadi, havoda quritiladi va UB nurida ko'rib, dog'lar aniqlanadi (flavonoidlar jigarrang, sariq, zarg'aldoq rangli bo'lib tovlanadi). So'ngra plastinkaga aluminiy xloridning spirtli eritmasi purkab, quritib yana UB nurida ko'riladi. Dog'larning Rf-lari hisoblanadi. Bu Rf-lar „guvoh“ flavonoidlar Rf-lari bilan solishtirib, o'simlik ajratmasida qanday flavonoidlar borligi to'g'risida fikrlanadi.

Xromatografik tahlilni xuddi shu usul bo'yicha qog'ozda ham bajarish mumkin. [14].

Tibbiyotdagi ahamiyati. Flavonoidlar, asosan, vitamin P ta'siriga ega bo'lib, qon tomirlarining o'tkazuvchanligi va mo'rtligini kamaytiradi. Ba'zi o'simliklarning flavonoidlari summasi o't va siydik haydovchi xossaga ham egadir.

Sof holdagi flavonoidlar va ular summasining preparatlari hamda tarkibida flavonoidlar bo'lgan o'simlik va mahsulotlardan tayyorlangan dorivor preparatlar vitamin P yetishmasligidan hamda qon tomirlarining o'tkazuvchanligi buzilishidan kelib chiqadigan va boshqa kasalliklarni davolash uchun hamda qon bosimini pasaytiruvchi, tinchlantiruvchi, yurak (kardiotonik) va ba'zi rak kasalligini davolovchi, o't va siydik haydovchi vosita sifatida qo'llaniladi. [14].

Alkaloidlar

O'simliklar (qisman hayvonlar) to'qimalarida tayyor holda bo'ladigan asosli (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 kelinsada, bundan taxminan 200 yil muqaddam alkaloidlarni o'rganish va tekshirish sohasida ilmiy 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 farmasevti Segen opiy alkaloidlaridan narkotin bilan morfin ajratib oldi va uni «opiy tuzi» deb atadi. Shunday bo'lsada, alkaloidlarni tekshirgan birinchi kishi nemis dorixonachasi Sertyurner hisoblanadi. U 1806 yilda opiydan kristall holda alkaloid ajratib oldi va 1811 yilda bu birikmaga morfin deb nom berdi.

O'sha davrda yashagan frantsuz farmasevtlari Peltie va Kaventu hamda A. A. Voekresenskiy, A. M. Butlerov, A. N. Vishnegranskiy, G. Dragendorf, F. I. Gize, keyinroq Ye. A. Shatskiy, A. Ye. Chichibabin, V. M. Rodionov kabi rus olimlari va boshqalar turli o'simliklardan alkaloidlar ajratib olish va ularni o'rganish ustida katta ish qildilar.

1918 yillardan boshlab mamlakatimizda ilm-fan juda tez taraqqiy eta boshladi. Ayni vaqtda tarkibida alkaloid bo'lgan o'simliklarni tekshirish ishlari

ham rejalashtirildi va rivojlandi. Akademik A. P. Orexov tomonidan sobik Ittifoq ximiya - farmasevtika ilmiy tadqiqot instituti qoshida birinchi marta alkaloidlar bo'limi tashkil etildi, sobiq Ittifoqda tarkibida alkaloid bo'lgan o'simliklarni o'rganishga asos solindi. Ko'p o'tmay A. P. Orexov rahbarligida G. P. Menshikov, 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 yillar) laboratoriya 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, Xarkov, 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 fakultetida G. V. Lazuryevskiy va O. S. Sodiqov, O'zbekistonda yovvoyi holda o'sadigan alkaloidli o'simliklarni tekshira boshladilar. 1946 yilga kelib, shu fakultet qoshida o'simliklar kimyosini o'rganish kafedrasini tashkil qilindi. Hozir ham bu kafedra xodimlari o'zbekistonda o'sadigan alkaloidli o'simliklarni tekshirishni davom ettirmoqdalar.

1943 yilda akademik A.P.Orexovning shogirdi S.Yu.Yunusov boshchiligidagi O'zbekiston Faklar akademiyasi kimyo instituti qoshida alkaloidlar laboratoriyasi tashkil etildi. Ko'p o'tmay bu laboratoriya 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 tuzilishi S. Yu. Yunusov rahbarligidagi

laboratoriya xodimlari tomonidan tasdiqlangan. Hozir ham bu laboratoriyada ilmiy tadqiqot ishlari qizg'in davom etmoqda.

Alkaloidlar o'simliklar dunyosida keng tarqalgan. 1974 yil ma'lumoti bo'yicha yer yuzida tarqalgan yuqori o'simliklarning 327 oilasidan 140 tasida (40 % ini tashkil qiladi) alkaloidlar borligi aniqlangan. [16,17].

ToshDU ning shu kafedrası va uning qoshidagi problsm laboragoriyasi 1977 yilda O'zbekiston 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 turkumdan 926 tasini), turlar ichida esa taxminan 2% ini tashkil qiladi. Quyidagi oilalar vakillari alkaloidlarga boy: bir pallalilar ichida - lolaguldoshlar va chuchmomadoshlar; ikki pallalilar ichida kendirdoshlar, ayiqtovondoshlar, menispermadoshlar, ko'knordoshlar, dukkakdoshlar, shamshoddoshlar, loganiyadoshlar, ituzumdoshlar, sho'radoshlar, astradoshlar, murakkabguldoshlar, zirkdoshlar va ro'yandoshlar. Shu davr ichida butun yer yuzida ajratib olingan va tasvirlangan 4959 ta alkaloiddan faqat birgina kendirdoshlar oilasiga 897 tasi to'g'ri keladi.

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, ituzumdoshlar oilasiga kiradigan bir qancha o'simliklar 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.

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'simliklar gullashidan oldin yoki gullash davrida ularning yer ustki

qismida ko'p to'planadi. O'simliklar gullab bo'lgandan so'ng alkaloidlar ularning (agar ko'p yillik o't o'simlik bo'lsa) yer ostki organlarida (ayniqsa piyozboshida) va qisman mevasida, bir yillik o't o'simliklarning esa mevasida yig'iladi. Ba'zan alkaloidlar o'simlik endi ko'karib chiqayotganida ularning yer ustki qismida ko'p to'planishi mumkin. [16,17].

Alkaloidlarning biosintezi

Alkaloidlarning o'simliklar to'qimasida hosil bo'lishi (biosintezi) to'g'risida turli nazariyalar bo'lsada, 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 oqsil moddalarning parchalanishidan vujudga kelgan aminokislotalar hisobiga sintez bo'ladi. 1905 yilda Pikte bu gipotezani ilgari surdi, keyinchalik Robinson uni quvvatladi.

Ikkinchi gipoteza tarafdorlari alkaloidlar asosan uglevodlardan hosil bo'ladi, deb faraz qiladilar.

1952 yilda V. S. Sokolov oqsil moddalarning parchalanishidan hosil bo'lgan mahsulotlardan alkaloidlar sintezlanishini o'tkazilayotgan tajribalar inkor qilmoqda, deb 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'q. Shuning uchun alkaloidlar biosintezida yuqorida aytilgan ikkala gipoteza ham o'z ifodasini topishi mumkin.

Alkaloidlarning ayrim guruhlari aminokislotalardan: glutamin kislota (1-metil-pirrolidin xalqasi hosil bo'lishida), prolin (staxidrin sintezida), ornitin (giostsiamin sintezida), fenilalanin (atropinning trop kislota qismi sintezida) va boshqa aminokislotalardan, boshqa guruhlari esa uglevodlardan: glitserin va sirka kislotadan (nikotinning piridin xalqasi sintezida), sirka kislota va poliatsetil birikmalaridan (konin, muskopiridin, karpain, anotinin, likopodin va boshqa alkaloidlar) sintezlanishi mumkinligi to'g'risida nazariy fikrlar yuritiladi hamda shu fikrlarni tasdiqlovchi sxemalar tuzilgan.

Alkaloidlarning o'simliklar hayotidagi ahamiyati

Alkaloidlarning o'simliklar hayotidagi roli haqida bir qancha 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. To'g'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'ladi.

Alkaloidlar o'simliklarni hasharotlardan va hayvonlardan himoya qiluvchi birikma, deb ham fikr yuritiladi. Haqiqatan alkaloidli o'simliklar zaharli bo'ladi, shuning uchun ular kam kasallanadi hamda hayvonlar bunday o'simliklarni deyarli istemol qilmaydi. Lekin alkaloidlarning vazifasi faqat o'simliklarni himoya qilishdan 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, ularning reaktivlik sezgirligini kuchaytiradigan (sensibilizator) birikmalar, deb hisoblanadi.

O'simliklar uchun turli alkaloidlar turlicha ahamiyatga ega. O'simlikning o'sish davrida gordenin alkaloidi asta-sekin kamayib, ligninga aylanib ketadi. Nikotin oksidlanishidan hosil bo'lgan 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 qaytarilish jarayonlarida faol ishtirok etadi. Alkaloidlar o'simlik to'qimalarida bufer rolini ham bajarishi mumkin[13,16].

O'simliklarning ko'karib turgan yer ustki qismida 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 funksiyani bajaradi, deyish katta xatodir.

Yuqorida aytib o'tilgan tajriba natijalari va bayon etilgan fikrlar alkaloidlarning o'simliklar uchun naqadar katta ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi. Bu fikrlar A. A. Shmuk, S. Yu. Yunusov, A. Ya. Areshkina, S. Ya. Zolotnitskaya, G. S. Ilin, 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 qarab turli vazifalarni bajara oladi. Ular ma'lum vaqtda zahira ozuqa va himoya 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

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

Alkaloidlar o'simliklar tarkibida 3 xil ko'rinishda uchraydi:

1. Sof (asos) holida.

Kislotalar 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 (sitizin, metilsitizin, 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 molekulasiga kislotalarning butun molekulasiga qo'shiladi. Odatda alkaloid tuzini olish uchun yaxshi kristallanadigan tuz hosil qiluvchi kislotalardan foydalaniladi.

Alkaloidlarning dissotsiatsiya konstantalari juda katta chegarada (1-10 dan to 1-Yu-12 va undan yuqori) bo'ladi. Shuning uchun ular kislotalar bilan turli darajada turg'un bo'lgan birikmali 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 eritmalari ham) ta'sirida osonlik bilan siqib chiqariladi. [12,14].

Alkaloidlar molekulasida uglerod, vodorod va azot atomlari bo'lishi kerak, kislorod bo'lishi shart emas. Odatda molekulasiz 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 molekulasiz kuchli ishqor va kislotalar ta'sirida parchalanishi mumkin (atropin, kokain, skopolamin va boshqa alkaloidlar). Agar alkaloid molekulasiz 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 molekulasiz tarkibidagi azot atomi molekulani tashkil etuvchi halqa tarkibiga kirib, geterosiklik birikma hosil qiladi. Shuning uchun ko'pchilik alkaloidlar (ochiq zanjirli alkaloidlardan tashqari) geterosiklik birikmalar unumi hisoblanadi.

I.4. Efir moyi va yog'

Efir moyi deb o'simliklardan suv bug'i yordamida haydab olingan, o'ziga hos hid va mazzaga ega bo'lgan, uchuvchan organik moddalar aralashmasiga aytiladi. Hushbo'y hidli o'simliklar va ulardan olinadigan ba'zi mahsulotlar (tarkibida efir moyi bo'lgan o'simliklardan olingan hushbo'y suvlar, smolalar va efir moylari) qadimdan ma'lum, odamlar bu mahsulotlardan turli kasalliklarni davolashda oziq- ovqat tayyorlashda keng foydalanib kelganlar. O'rta asrlarda arablar o'simliklardan efir moylarini suv bilan haydab olish va ularni suvdan ajratish usullarini yaxshi bilardilar. XVII asrdan boshlab efir moylarini xossalari va tarkibiy qismi o'rganila boshlangan bo'lsada bu sohadagi ishlar XIX asrning ikkinchi yarmi va XX asrning boshlarida ayniqsa avj oldi. A.M. Butlerov va A.N. Reformatski (Rossiya) Gildemeyster va Gofman (Germaniya) E.E. Vagner va

uning shogirdlari (Polasha) va boshqa mashhur olimlar efir moylarini o'rganishga katta hissa qo'shganlar. Efir moylarini tarkibini o'rganishda tarkibida efir moyi bo'lgan o'simliklarni qidirib topishda hamda chet mamlakatlardan keltirilgan efir moyli o'simliklarni o'stirishda B.N.Rutovskiy va Pigulevskiy I.P.Kudiryashov M.I.Goryayev kabi olimlar va ularning shogirdlarini hizmati katta. O'simliklar dunyosida efir moylari keng tarqalgan. To'plangan ma'lumotlarga ko'ra yer shari florasidagi o'simliklardan tahminan 2500 dan ortiq turi tarkibida efir moyi bor. Tarkibida efir moyi bo'lgan o'simliklar asosan Ukraina, Moldava, Gruzziya, Tojikiston, Qirg'iziston respublikalarida shuningdek Shimoliy Kavkaz, Qrim viloyatlarida ko'plab o'stiriladi. O'simliklarni deyarli barcha organlarida efir moyi bo'ladi. U gul, meva, barg va yer ostki organlarida hamda o'simliklarni yer ustki qismida to'planadi. Bazen bitta o'simlikning turli organlarida tarkibiy jihatdan turlicha bo'lgan efir moylari bo'lishi mumkin. Masalan: Pomerale daraxti bargidan, gulidan hamda mevasidan va pishgan mevasi po'stidan tarkibi turlicha bo'lgan to'rt hil efir moyi olinadi. Efir moyining miqdori o'simliklarda 0.001-20% bo'lishi mumkin. Bu moyning miqdori va tarkibiy qismi o'simlikning o'sish joyiga, rivojlanish davriga yoshiga va naviga qarab o'zgarib turadi. Turli o'simliklarda efir moyining ko'p miqdorda to'planishi turli vaqtlarga to'g'ri keladi. Odatda o'simliklar bazilari g'unchalash davrida yoki bundan ham ertaroq efir moylarini maksimal holda to'playdi. Efir moyining o'simlik tarkibida ko'p yoki kam miqdorda to'planishi havo harorati va namligiga, tuproq hamda yerdagi mineral moddalarning ko'p yoki ozligiga bog'liq. Odatda havo harorati ko'tarila boshlagan sari o'simlik tarkibida efir moylari ko'plab sintezlanadi va aksincha havo namligi ko'payishi bilan bu birikmalari kamayib boradi. Tuproqdagi namlikni o'ta darajada ko'p yoki kam bo'lishi o'simlik tarkibida efir moylarining kamayishiga olib keladi. Shuningdek qurg'oqchilik ba'zi o'simliklarda efir moylarining ko'p to'planishiga sabab bo'ladi. Mineral moddalardan masalan kaliy kationi va PO_4^{-3} anioni rozmarin tarkibida efir moyining ko'p bo'lishiga sabab bo'ladi. [15,16].

Keyingi vaqtlarda ko'pchilik olimlar efir moylari boshqa biologik faol moddalar singari o'simliklar to'qimasida bo'ladigan moddalar almashinuvi jarayonida faol ishtirok etadi degan fikrlarni bildirmoqdalar. O'simlik tarkibidagi efir moyining miqdori va tarkibi uning o'sish davriga bog'liq holda doimo o'zgarib turadi. Efir moylari o'simlik to'qimalarida moy ishlab chiqaruvchi va saqlovchi maxsus organlarda to'planadi. Erkin holda uchraydigan efir moylaridan tashqari glikozidlar tarkibiga kiradigan efir moylari ham mavjud. Ular glikozidlar parchalangandagina erkin holda ajralib chiqadi. Bunda glikozidlar to'qimalarni hujayra shirasida bo'ladi. Efir moylari ishlab chiqaruvchi va saqlovchi organlar asosan 2 guruhga bo'linadi.

1. Sirtqi-ekzogen organlar o'simliklar sirtida bo'lib epiderma to'qima ustida joylashgan.

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

Efir moylari ishlab chiqaruvchi ekzogen organlarga bezsimon dog'lar bezli tuklar va maxsus bezlar kiradi. Odatda bezsimon dog'lar gulning tojbargida bo'lib ular ishlab chiqargan moylar epidermal to'qimaning ustidagi kutikula qavati ostida to'planadi. Natijada oz miqdorda efir moyi to'planadigan va mikroskop ostida ko'rish mumkin bo'lgan dog'lar, vujudga keladi. Ba'zan o'simliklarni barg, poya va gul qo'rg'onida uchraydigan tuklarning bezli boshchalari bo'ladi. Bu boshchalar efir moyi ishlab chiqarishi mumkin. Shuning uchun bunday tuklar efir moyi ishlab chiqaruvchi bezli tuklar deb ataladi. Efir moyi ishlab chiqaruvchi bezlar ekzogen organlarning eng murakkabi hisoblanadi.

Odatda ular poya, barg va gulqo'rg'onining epiderma to'qimasi ustiga oyoqchalar yordamida joylashgan bo'ladi. Oyoqchalari bitta yoki bir nechta qisqa hujayralardan boshchalari esa efir moyi ishlab chiqaruvchi 4-12 va undan ortiq hujayralardan tuzilgan. Efir moylari kutikula qavati ostiga to'planganligi uchun bezlar ko'pincha sarg'ish shakilda bo'ladi. Efir moyi to'planadigan joylar o'simlik organlarida turli usullar bilan hosil bo'ladi. Bu usul sxizogen tipi deb ataladi. Bazan to'qimalarda oldin ishlab chiqarilgan bir tomchi efir moyi o'z atrofidagi hujayralarni eritib bo'shliq hosil qiladi. Natijada bu bo'shliq tevaragida efir moyi

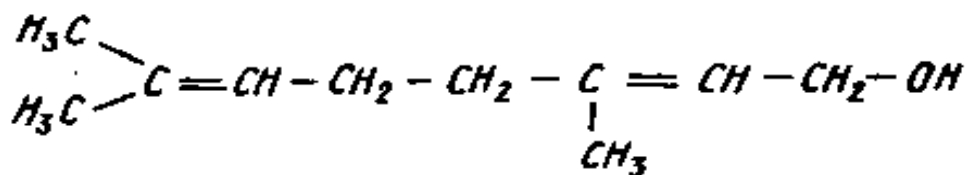
ajratuvchi hujayralar paydo bo'lib ular moy yig'iladigan joyni vujudga keltiradi. Bu usul rizogen tipi deb ataladi. Odatda o'simliklarda bu ikki usulning to'qimalarda umumlashadigan sxizolizogen tipida hosil bo'lgan efir moyi to'planadigan joylarini ko'proq uchratish mumkin. Bu holda hujayralarning siqilib hosil qilgan bo'shlig'ida paydo bo'lgan efir moyi atrofidagi qolgan hujayralarning ham eritib, moy yig'iladigan joyni vujudga keltiradi.

Efir moylari tibbiyotda dori sifatida ichiladi yoki badanga surtiladi. Bundan tashqari bazi dorilar aralashmasi tarkibiga kiradi. Efir moyli o'simliklardan tayyorlangan dori turlari ham tibbiyotda keng qo'llaniladi. Efir moylari farmasevtika va boshqa dorilar mazasi va hidini yaxshilash uchun qadimdan ishlatib kelingan. Ko'pincha efir moylari bakterisit hossasiga ega bo'lganidan tish kasalliklarini davolashda ingolyasiyada nafas yo'llarini dizenfeksiya qilishda qo'llaniladi.

Kimyoviy tarkibi: Efir moylari organik moddalar aralashmasidan iborat bo'lib, tarkibiga barcha to'yingan va to'yinmagan birikmalar, alifatik, siklik va aromatik uglevodorodlar, terpenlar, spirtlar, yog' kislotalar, fenollar, murakkab efirlar, aldegidlar, ketonlar, laktonlar va tarkibida azot va oltingugurt bo'lgan boshqa organik birikmalar kiradi.

Tarkibida kislorod bo'lgan birikmalar va ularning efirlari efir moylariga hushbo'y hid beradi. Sekviterpenlar efir moylarining yuqori haroratda qaynaydigan fraktsiyasini tashkil etadi.

Efir moyining kimyoviy tarkibi o'simlik yoshiga, ekiladigan joyining iqlimiga va o'sish davriga qarab o'zgaradi. Efir moyi tarkibiga kiradigan birikmalar kimyoviy jihatdan bir-biridan keskin farq qiladi (ochiq xalqali alifatik va yopiq halqali terpenlar hamda aromatik uglevodorodlar), lekin formulalari solishtirilganda bir-biriga nihoyatda yaqinligi ko'rinadi. Masalan, atirguldin olinadigan efir moyi tarkibidagi geraniol spirtining formulasi quyidagicha:



Geraniol

Efir moylari ko'pincha rangsiz yoki ba'zan turli rangda (yashil, och sariq, to'q ko'k, qizil, qo'ng'ir) bo'lib, o'ziga xos hidga va o'ta o'tkir ta'mga ega bo'lgan uchuvchan tiniq suyuqlikdir. Uning zichligi ko'pincha suvdan yengil, ba'zan og'ir bo'lishi mumkin. Juda yengil efir moyining zichligi 0,8, eng og'irini esa 1,182.

Ko'pchilik efir moylari tarkibida assimetrik uglerod atomi bo'lgani sababli, yorug'lik tekisligini o'nga yoki chapga og'diradi. Efir moylarining qaynash harorati qat'iy emas. Uni tashkil etgan komponentlar turli haroratda qaynab, alohida-alohida ajralib chiqaveradi. Efir moylari barcha organik erituvchilarda yaxshi eriydi, yog'lar bilan har xil miqdorda aralashadi, suvda erimaydi. Suv bilan chayqatilganda hidi va mazasi suvga o'tadi. Bu usulda olingan hushbo'y suvlar, masalan, Aqua Rosae, Aqua Menthae, Aqua Foeniculi va boshqalar tibbiyotda ishlatiladi.

Efir moylari neytral yoki kuchsiz kislotali muhitga ega. Ular sovutilganda, kristall qismi ajralib chiqadi. Ana shu qismi *stearopten* (ko'p ishlatiladi), qolgan suyuq qismi esa *eleopten* deb ataladi.

Efir moyi o'simliklardan quyidagi usullar bilan olinadi:

1. Efir moyini o'simliklardan suv yoki suv bug'i yordamida haydab olish usuli. Bu eng eski va oddiy usul bo'yicha efir moyi olish uchun kubga (laboratoriyada esa kolbaga) maydalangan o'simlik organi solinadi va ustiga suv quyiladi, so'ngra kub (yoki kolba) sovutgich bilan birlashtirilib, qizdiriladi. Efir moyi bug'i suv bug'i bilan sovutgichdan o'tadi va loyqa suv holatida distillatga aylanadi, so'ngra qabul qiluvchi idishga tushadi. Distillat biroz turgandan keyin efir moyi zichligiga qarab, maxsus yasalgan florentik idishlarda suv ustiga yoki suv ostiga yig'iladi va so'ngra efir moyi ajratib olinadi.

Efir moylarini suv bug'i yordamida ajratib olish jarayoni quyidagicha boradi. Maxsus kolba yoki kubda suv bug'i hosil qilib, uni o'simlik organi solingan idish tagidan o'tkaziladi. Bunda suv bug'i o'ziga efir moyi bug'ini qo'shib olib, sovutgichdan otkaziladi. Bug'lar sovib, suyuqlikka aylanadi va maxsus idishlarga tushadi.

Efir moyini suv bilan haydab olinganda o'simlik organi ham suv bilan birga qiziydi. Bunda o'simlik organi kuyishi, efir moyining sifati esa qisman buzilishi mumkin. Efir moyi suv bug'i bilan haydalganda esa bu hodisa yuz bermaydi. Shuning uchun tarkibiy qismi tez buziladigan efir moylari o'simliklardan suv bug'i yordamida haydab olinadi.

2. Matseratsiya usuli efir moylarining yog'larda erish xossasiga asoslangan. Shuning uchun bu usul qizdirilganda tarkibiy qismi o'zgarib ketadigan efir moylari olishda qo'llaniladi. Tarkibida efir moyi bo'lgan gullar maxsus idishga solinib, ustiga zaytun moyi quyiladi va 50° gacha qizdiriladi. Natijada mahsulotdagi efir moyi zaytun moyiga o'tkaziladi. Gullardan tozalangan moy maxsus maqsadlar uchun ishlatiladi.

3. Anfleraj (yutish) usuli efir moylarining qattiq moylarga yutilishiga asoslangan. Bu usul bilan odatda gullardan yuqori sifatli va qizdirilganda buziladigan efir moylari olinadi. Yutilish jarayoni oddiy haroratda olib boriladi, shuning uchun efir moyi tarkibi buzilmay, sifati saqlanib qoladi. Bir necha kun davom etadigan yutilish jarayonida gullar o'zidan efir moyi ajratib chiqarishni davom ettirishi mumkin.

Bu usul bilan efir moylari olish uchun bo'yi va eni 50X50 sm bo'lgan qalin oyna 5 sm qalinlikdagi maxsus ramkaga o'rnatiladi va ikki tomoniga yuqori sifatli yog' aralashmasi (3 qism cho'chqa yog'i va 2 qism mol yog'i) yupqa qilib surtiladi. Yog' ustiga gullar yoki tojbarglar qo'yiladi. Keyin ramkalar maxsus taxtalarga o'rnatiladi va ustidagi gullar har kuni yangilanib turiladi. Plantatsiyadagi o'simliklarning gullash davri 1-2 haftadan ortiq davom etadigan bo'lsa, oyna ustidagi yog' ham yangilanadi. Shunday qilib, hushbo'y yog' tayyorlanadi. Bu yog'lar esa maxsus maqsadlar uchun ishlatiladi.

Efir moylarini faollashtirilgan ko'mirga yuttirib olish usuli ham ishlab chiqilgan.

4. Presslash usuli bilan tarkibida ko'p miqdorda efir moyi bo'lgan mahsulotlar (limon, apelsin, pomeranes, bergomot va boshqa o'simliklarning mevalari) dan olinadi. Bunday o'simlik mevalarining po'sti qo'l bilan siqilganda ham ma'lum miqdorda efir moyi ajraladi. Agar efir moyi turgan joylarni tishli disk bilan yorib, meva po'sti siqilgudek bo'lsa, ko'proq moy ajraladi. Efir moyi zavodlarda ham shu usul bilan olinadi.

5. Ekstraktsiya usuli efir moylarining ko'pchilik organik erituvchilarda yaxshi erish xususiyatiga asoslangan. Efir moyi o'simlik organlaridan past haroratda yengil uchuvchan organik erituvchi yordamida ajratib olinadi. So'ngra organik erituvchi haydalib, efir moyi ajratib olinadi. [11,14].

Efir moylari havo kislorodi, yorug'lik va namlik ta'sirida tez buziladi. Bunday sharoitda ular oksidlanib, smolaga o'xshash moddalar hosil qiladi. Natijada efir moylarining rangi va hidi o'zgarib, o'zi quyuvlashadi. Efir moylari ombor va dorixonalarda saqlanganda yuqorida ko'rsatilgan sharoitlar hisobga olinishi kerak.

Efir moylari tegishli NTX da ko'rsatilgan og'zi mahkam yopiladigan idishlarda to'la holda 15°C dan yuqori bo'lmagan haroratda, salqin hamda qorong'i joyda saqlanadi.

Yog'lar.

Kimyoviy tuzilishi hamda fiziologik va biokimyoviy xususiyatlari bo'yicha turlicha, lekin fizik xossalari umumiy bo'lgan hamda yog' va yog'simon moddalardan iborat, o'simlik va hayvonlardan olinadigan murakkab organik birikmalar aralashmasi lipidlar nomi bilan yuritiladi.

Lipidlar sovuq suvda erimaydi yoki juda yomon eriydi. Ammo yog'lar eriydigan hamma erituvchilar (benzin, benzol, xloroform, efir va boshqalar) da yaxshi eriydi.

Lipidlar quyidagi guruhlariga bo'linadi.

Oddiy lipidlar. Bu guruhga yuqori molekulali yog' kislotalarining ba'zi spirtlar bilan hosil qilgan murakkab efirlari kiradi. Masalan, neytral yog'lar - triglitseridlar (glitserinning yuqori molekulali yog' kislotalari bilan hosil qilgan murakkab efirlari), yog'simon moddalar - mumlar (yog' kislotalarining yuqori molekulali bir atomli spirtlar bilan hosil qilgan murakkab efirlari) va boshqalar. Mumlarga steridlar (sterinlarni yog' kislotalar bilan hosil qilgan efirlari) ham kiradi.

Murakkab lipidlar. Bu guruhdagi lipidlarning molekulasida yog' kislotalari va spirtlardan tashqari yana boshqa birikmalar: fosfat yoki sulfat kislotalarning qoldiqlari, azot saqlovchi asoslar, ba'zi bir qandlar va boshqalar bo'ladi. Masalan, fosfolipidlar, sulfolipidlar, serebrozidlar, ganglioizidlar va boshqalar.

Lipidlarning boshqa turlari. Bu guruhdagi lipidlar yuqorida ko'rsatib o'tilgan ikkala guruhdagi lipidlarni tashkil etuvchi birikmalardan yoki ularning biosintezi hamda parchalanishidan hosil bo'lgan oraliq moddalardan tashkil topadi. Masalan, mono va diglitseridlar (glitserinning bitta yoki ikkita yog' kislotasi bilan hosil qilgan murakkab efiri), yuqori molekulali yog' kislotalar, yuqori molekulali spirtlar (sterinlar, vitamin A, zeaksantinlar va boshqalar), yog'da eriydigan vitamin D, E va K, yuqori molekulali uglevodorodlar (shu jumladan, karotinoidlar ham), glitserinning oddiy efirlari va boshqalar[9,10].

Tibbiyot va farmatsevtika amaliyotida oddiy lipidlar (neytral yog'lar) — triglitseridlar va mumlar dorivor moddalar, surtma va boshqa dori turlari tayyorlash uchun asos, erituvchi va biriktiruvchi vosita sifatida qo'llaniladi. Shuning uchun farmakognoziya fani yuqorida ko'rsatilgan lipidlardan faqat oddiy lipidlarni o'rganish bilan shug'ullanadi.

Yog'lar, yog'simon moddalar va mumlar tashqi ko'rinishi, fizik xossalari bilan bir-biriga o'xshash bo'lsa-da, kimyoviy xossalari jihatidan katta farq qiladi.

Yog'larning umumiy ta'rifi.

Yog'lar o'simlik va hayvonot dunyosida juda keng tarqalgan bo'lib, ular uchun zaxira oziq modda sifatida xizmat qiladi.

Yog'lar o'simlik va hayvonlardan olinadigan murakkab organik moddalar aralashmasidan iborat. Bu aralashmalarning asosiy qismini glitseridlar — glitserin bilan yog' kislotalarining murakkab efirlari tashkil qiladi. Shuning uchun ham yog'larni uch atomli spirt — glitserinning yuqori molekulali yog' kislotalari bilan hosil qilgan murakkab efiri deyish mumkin.

Odatda, glitserinning hamma gidroksil guruhi yog' kislotalari bilan birikadi. Glitserinning 3 ta gidroksili 3 ta bir xil yoki lix xil kislotalar bilan birikib, murakkab efir hosil qilishi mumkin.

Yog'larni tashkil etuvchi kislotalar soni 30 dan ortiq bo'lsa ham, yog' tarkibida doimo uchraydigan kislotalar soni asosan 8 tadan oshmaydi. Yog'larda ko'pincha quyidagi kislotalar bo'ladi: to'yinganlardan miristin, palmitin, stearin hamda to'yinmagan-lardan olein, linol va linolen kislotalari. Ba'zi yog'lar tarkibida yog', kapron, kapril, kaprin, laurin, araxin, begen va to'yin-magan eruk kislotalar bo'lishi mumkin. Bularidan tashqari, ba'zi yog'lar tarkibida 4 yoki 5 tadan to'yinmagan bog'lanishi yoki oksi guruhi bo'lgan, ba'zan esa siklik kislotalar ham uchraydi.

Yog'lar tarkibida ularning asosiy qismi - glitseridlardan tashqari sof holdagi yog' kislotalar, fosfatidlar, sterinlar, lipoxromlar, yog'da eriydigan vitaminlar, xromogen moddalar va boshqalar bo'ladi.

Yuqorida ko'rsatib o'tilgan birikmalarning hammasi lipoidlar deb ataladi. Lipoidlar yog'larda eriydi, suvda esa erimaydi.

Lipoidlardan tashqari yog'lar tarkibida oqsil va shilliq moddalar, fermentlar, uglevodorodlar, efir moylari, smolalar, yuqori molekulali spirtlar, mineral hamda boshqa moddalar bo'ladi. O'simlik va hayvon organlaridan yog' olinayotganda bu moddalar ular tarkibiga o'tib qolishi mumkin.

Yog'lar, asosan, o'simliklarning mevalarida, urug'larida, hayvonlarda esa teriosti to'qimalarida hamda ichki organlari atrofida to'planadi.

Tirik o'simlik hujayrasida moylar doimo suyuq holda bo'ladi. Hujayrada moy bilan birga lipaza fermenti uchraydi. Lipaza fermenti moyni glitserin va moy kislotalaridan sintez qiladi hamda shu moddalarga parchalaydi.

O'simliklarning o'sish sharoiti (o'sish davri, iqlim, namlik miqdori, tuproq tarkibi va boshqalar) ular tarkibidagi moylar miqdoriga va sifatiga katta ta'sir etadi.

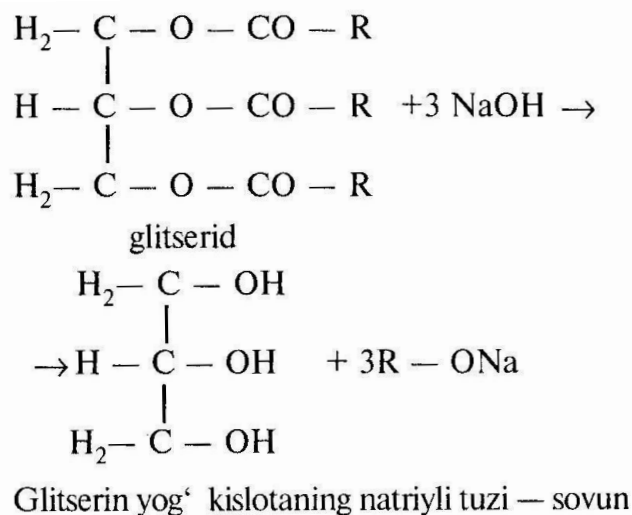
Odatda, sovuq iqlim sharoitida (shimolda) o'sadigan o'simlik-lar ko'proq qo'shbo'g'i ko'p bo'lgan kislotali moylarni, issiq iqlimli mamlakatlarda (tropik tumanlarda) o'sadigan o'simliklar, aksincha, ko'proq to'yingan kislotalarga boy bo'lgan yog'larni sintez qiladi. Shuning uchun ham tropik tumanlardagi o'simliklar moyi ko'pincha qattiq (shokolad va palma daraxtlarining moylari), o'rta va sovuq iqlimda o'sadigan o'simliklar moyi suyuq bo'ladi[10,12].

Yog'larning fizik va kimyoviy xossalari.

Yog'lar oddiy haroratda qattiq, yumshoq va suyuq holdagi oq yoki sarg'ish rangli birikmadir. Ba'zan yog'lar tarkibida har xil pigmentlar uchraydi, shunga ko'ra ularning rangi turlicha bo'lishi mumkin; tarkibida xlorofill bo'lgan yog'lar yashil, karotinoidlar bo'lgani - sariq, lipoxromli yog'lar esa qizg'ish, zarg'aldoq va boshqa ranglarda bo'ladi. Yog'lar suvdan yengil, zichligi (solishtirma og'irligi) 0,910 - 0,970 atrofida bo'ladi. Yog'lar suvda erimaydi, spirtida juda qiyinlik bilan; efirda, xloroformda, benzin, benzol va boshqa organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Kanakunjut moyi spirtida oson eriydi. Yog'ga emulgator qo'shib aralashtirilsa, suv bilan aralashib, sutsimon suyuqlik - emulsiya hosil bo'ladi.

Yangi olingan yog'lar o'ziga xos mazali, kuchsiz hidli va neytral reaksiyali bo'ladi. Ularni qog'ozga tomizilsa, dog' qoldiradi. Yog'larning asosiy qismi - glitseridlar - murakkab efir bo'l ganidan gidrolizga uchrashi mumkin. Suv, ferment, harorat, ishqor, mineral kislota va mikroorganizmlar ta'sirida *gidrolizlanish* yuz beradi, natijada sof holdagi glitserin va yog' kislotalar yoki ularning tuzlari hosil bo'ladi:

Ishqor va ishqoriy metallar yog' kislotalari bilan qo'shilganda ularning tuzi - *sovun* vujudga keladi. Kaliy ishqori yumshoq, natriy ishqori qattiq sovun, qo'rg'oshin esa malham hosil qiladi. Ammoniy gidroksid yog' kislotalari bilan liniment (uchuvchi malham) hosil qiladi.



R — biror yog' kislotalarining radikali

Yog'larni tashkil qiluvchi to'yinmagan moy kislotalari galoidlar va vodorod ta'sirida to'yinish, kislorod ta'sirida esa oksidlanish xossasiga ega. Agar to'yinmagan kislotalar vodorod bilan to'yin-tirilsa, to'yingan kislotalar hosil bo'lib, suyuq moy qattiq holatga o'tadi. Moy tarkibidagi to'yinmagan kislotalar kislorod bilan oksidlanganda esa moylar qurishi yoki achishi mumkin.

Yog'larning achish jarayoni ancha murakkab bo'lib, unda fermentlar, yorug'lik, mikroorganizmlar, havo kislorodi (ayniqsa, ozon) va boshqalar ishtirok etadi. Natijada glitseridlar parchalanib, sof holdagi kislotalar ko'payadi, aldegid va ketonlar hamda boshqa mahsulotlar hosil bo'ladi. Moyning hidi va mazasi buzilib, juda yoqimsiz bo'lib qoladi. Yog'lar tarkibidagi to'yinmagan kislotalar izomerlanish xossasiga ega. Bu jarayonlar ichida stereoizomer jarayoni, ya'ni to'yinmagan kislotalarning katalizatorlar ta'sirida *sw*-shaklidan *trans-shakliga* o'tishi yog'lar tahlili uchun ko'proq ahamiyatga ega.

Yog'larning qattiq, quyuq yoki suyuq bo'lishi tarkibidagi kislotalarining to'yingan-to'yinmaganligiga bog'liq. Agar yog' hosil qilgan glitseridlar butunlay to'yingan kislotalardan tashkil topsa, yog' qattiq bo'ladi. Moylar tarkibi, asosan,

to'ynmagan kislotalarning glitseridlaridan iborat bo'lsa, moy suyuq bo'ladi. Suyuq moylar, o'z navbatida, uch guruhga bo'inadi: qurimaydigan, yarim-quriydigan va quriydigan moylar. Moylarning qurish-qurimasligi ular tarkibidagi to'ynmagan yog' kislotalari qo'shbog'larining soniga bog'liq bo'lib, bu murakkab jarayon kimyoviy o'zgarishdan boshlanadi. Qo'shbog' hisobiga oldin oksidlanish, so'ngra kondensatsiya, polimerlanish va boshqa jarayonlarning borishi natijasida moylar tarkibida erimaydigan hamda yopishqoqligi yuqori bo'lgan glitseridlar vujudga keladi. Yog'lar esa bu o'zgarishlardan so'ng organik erituvchilarda erimaydigan qurigan elastik pardaga aylanadi.

Bitta qo'shbog'li olein kislota qurimaydigan, ikkita qo'shbog'li linol kislota yarimquriydigan va uchta qo'shbog'li linolen hamda izolinolen kislotalar esa quriydigan yog'larning glitseridlarini hosil qiladi.

Yog' olish usullari.

O'simlikning meva va urug'laridan siqish - presslash yo'li bilan yog' olinadi. Bu usul urug'larni qizdirib yoki qizdirmasdan bajariladi. Qizdirilganda urug'dan ko'proq moy chiqadi. Lekin bu usulda olingan moylar tarkibida urug'dagi boshqa birikmalar (oqsil moddalar, pigmentlar) ko'proq ajraladi. Bundan tashqari, issiq presslash usuli bilan moy olish vaqtida moyning biroz achishi va sof kislotalar ajralishi natijasida kislotali xossaga ega bo'lib qolishi mumkin. Shuning uchun ham tibbiyotda, asosan, sovuq usulda olingan moylar ishlatiladi.

Moyi olinadigan urug'lar po'sti mashinada ajratiladi va urug' mag'izi (yadrosi) maydalanadi, shundan so'ng to'xtovsiz ishlaydigan avtomatik presslar bilan siqiladi, natijada moy ajralib chiqadi.

Bundan tashqari, meva yoki urug'lar moyini yengil hayda-luvchi organik erituvchilar (petrolein efiri, efir va boshqalar) yordamida maxsus apparatlarda ekstraksiya qilish usuli bilan ham olinadi. Bu usulda olingan moylarning sifati pastroq bo'ladi. Bunirig sababi shundaki, tarkibidagi erituvchi butunlay haydalmay, oz miqdorda saqlanib qoladi, shunga ko'ra moy o'zining hidi va mazasi bilan yuqorida aytib o'tilgan usulda olingan moydan farq qiladi. Ekstraksiya usulida

olingan moy tarkibiga boshqa moddalar (pigmentlar, smolalar) ko'proq o'tadi, shuning uchun u asosan texnikada qo'llaniladi. Aralashmalardan yaxshi tozalangandagina bu usul bilan olingan moyni oziq-ovqat sanoatida ishlatish mumkin[12,14].

II. Amaliy qism

II.1. O'simlikni namligini aniqlash uslubi

Tovarshunos tahliliga binoan maxsulotlar namligini standart talabidan yuqori ekanligi aniqlansa, demak bunda maxsulot sifati past. Shuning uchun namlikni aniqlash juda muhim.

Aniqlash usuli : maxsulotning taxminiy torozida tortilgan ikkita 3 –5 gramm og'irlikdagi ikkita tortmasi doimiy og'irlikkacha quritilib, ya'na tortiladi va ikkita byuksga joylanadi. So'ngra ikkala byuks maxsuloti bilan qurutuvchi pechda 100 – 105 °C da doimiy og'irlikkacha quritiladi. Qizdirilgan byukslarni tortishdan oldin 30 minut davomida sovutiladi. Demak, byuks maxsulot bilan quritilmasdan oldin bir tortiladi, so'ngra quritilgandan keyin doimiy og'irlikka kelguncha tortiladi. Byuks doimiy og'irlikka kelguncha qizdiriladi so'ng sovutiladi va tortiladi. Keyingi qizdirishlar va sovutishlar 30 minut davom etadi. Keyingi 2 marta tortilgan byuks og'irligini farqi 0.01 g ga teng yoki 0.01 g dan ortiq bo'lmasa, byuks doimiy og'irlikka yetgan yoki maxsulot absalyut quritilgan deb hisoblanadi. [11,14].

Namlik foiz har ikkala na'muna uchun alohida - alohida holdagi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$X=(a - b) \cdot 100/a$$

Bunda : x – namlik foiz

a-maxsulotning boshlang'ich og'irligi

b-maxsulotning quritilgandan keyingi og'irligi.

Ikkala tortma namligini 0.5 foiz dan oshmaslik kerak, ikkala namlik yig'indisi ikkiga bo'linib o'rtacha ko'rsatkichi topiladi.

II.2. O'simlikni kulini aniqlash uslubi.

Har qanday organik modda yoqilsa yoki yuqori haroratda qizdirilsa yonib kulga aylanadi. Buni umumiy kul deyiladi. Umumiy kul tarkibida oksid holida ko'p elementlar bo'lib, u 10 foiz li xlorid kislota ta'sirida suvda eriydigan tuzlar hosil qiladi. Kuldagi silikat angidridida esa 10 foizli xlorid

kislotada erimay cho'kmay qoladi . Bu cho'kma "o'lik kul " yoki 10 foiz li xlorid kislotada erimaydigan kul deb ataladi .

Umumiy kul miqdori har o'simlik uchun turlicha bo'lib ruxsat etiladigan miqdori GOST , OST , VTSh hamda davlat farmokologiyasida ko'rsatiladi . Agar o'simlik iflos joylardan yig'lsa ayniqsa yo'l chekkalaridan terilsa unda albatta umumiy va o'lik kul miqdori ko'p bo'ladi . Demak , kul ham namlikka o'xshab maxsulot sifatining belgilashda yordam beradigan ko'rsatkich hisoblanadi[11,14].

Umumiy kulni aniqlash usuli: tahlil torozida aniq tortilgan 3 – 5 g maydalangan maxsulotning muffel pechida yuqori haroratda qizdirilgan va doimiy og'irlikka keltirilgan chinni tigelga solinadi . Tigelni maxsus uchburchakli tutgichga qo'yib tagidan spirtovka alangasida maxsulot sekin asta qizdirladi . Tutun chiqishi tugagach tigel mufel pechiga qo'yib doimiy og'irlikka kelguncha 500 °C gacha qizdiriladi . Tigel tahlil torozida tortishdan oldin uni har safar eksikatorida sovutiladi . Agar tigeldagi dorivor maxsulotni spirtovka alangasida kuydirib olinsa , uni to'g'ridan – to'g'ri mufel pechida qizdirilsa , maxsulot yuqori haroratda alanga berib yonadi va kulni bir qismi uchib ketadi . Umumiy kul miqdori (foiz) quyidagi formula bilan aniqlanadi .

$$X=b \cdot 100/a$$

x-umumiy kulning foiz miqdori

a-analizga olingan maxsulotning boshlang'ich og'irligi

b-kuydirilgandan keyingi qolgan kul miqdori.

II.3. O'simlik tarkibidagi ekstraktiv moddalarga sifat reaksiyalar.

Flavonoidlar uchun sifat reaksiyalar

Buning uchun bir gramm maydalangan va quritilgan hom ashyoni 25-30 ml li kolbaga solib, 10 ml 95 foizli eritma (etil spirt) quyiladi. So'ngra suv hammomida qaynaguncha qizdiriladi. Kolbani yaxshilab chayqatiladi va 3-4 soatga yoki kechqurungacha qo'yib qo'yiladi. Spirtli ekstrakt ajratiladi va 3-4 ml gacha konsentrlanadi. Hosil bo'lgan ekstrakt ajratiladi va ikkita probirkaga teng ikkiga

bo'linadi. Har probirkaga uch tomchi konsentrlangan HCl solinib, 30-50 ml Zn ganji solinadi. Ikkala probirka suv hammomida qaynash darajasigacha qizdiriladi. Agar eritma tarkibida flavonoidlar bo'lsa Zn li probirkadagi suyuqlik qizil yoki qizg'ish pushti rangga bo'yaladi. Bo'yalish rangi probirkadagi rang bilan solishtirilsa yaqqol bilinadi. Reaksiya intensivligini uch balli sistemada shartli belgilanadi.

+ kuchsiz bo'lishi 5-10 minut qaynatilgandan so'ng.

+ + kuchsiz bo'lishi, suv hammomida quritilgan zahoti paydo bo'lsa,

+ + + intensive olarang- sedana bo'yalsa. Suv hammomida qizdirilgan zahotiyoq 5-10 minut turib bo'yash yana kuchayadi[11,14].

Ammiak bilan reaksiyasi

Chinni idishchaga olingan flavonoidlarning spirtidagi eritmasiga ammiak eritmasidan qo'shib, suv hammomida biroz qizdiriladi. Reaksiya natijasida flavonlar, flavonollar, flavononlar, flavanollar eritmasi zarg'aldoq yoki qizil rangga o'tirgan sariq rang hosil qiladi. Xalkonlar va auronlar eritmasiga ammiak eritmasi qo'shilishi bilan qizdirilmasdan qizil yoki to'q qizil rang hosil bo'ladi. Antosianlar esa ammiak eritmasi tasirida zangori yoki binafsh atanga bo'yaladi.

Bu reaksiyalarni ishqoriy eritmalari bilan qilinsa ham yuqoridagiga o'hshash natija olish mumkin.

Alkaloidlarga xos sifat reaksiyalar

1. Alkaloidlarni cho'ktiruvchi reaktiv sifatida kompleks yodidlar (Bushard, Vagner, Meyer, Marme, Dragendorf reaktivlari), ba'zi kompleks kislotalar: fosfat - molibdat, fosfat - volfram, silikat - vol fram kislotalar (Zonenshteyn yoki Vriza, Sheybler, Bertran yoxud Godfrua reaktivlari), og'ir metall (simob, oltin, platina) tuzlari va ba'zi kislota xususiyatiga ega bo'lgan organik birikmalar (tanin, pikrin kislota) ningeritmalari ishlatiladi.

Yuqorida ko'rsatilgan reaktivlar bilan oqsil moddalar, ularning parchalanish mahsulotlari hamda ba'zi geterotsiklik birikmalar (antipirin va boshqalar) ham

cho'kma berishi mumkin. Bundan tashqari, yuqorida ko'rsatilgan reaktivlar ta'sirida har xil alkaloidlar turli daraj-ada cho'kadi. Shuning uchun alkaloidlarning bor-yo'qligi aniqlanayotgan eritma ko'pgina reaktivlar (kamida 5—6 xil reaktiv) bilan cho'kma hosil qilsa, bu — alkaloid borligidan dalolat beradi, cho'kma hosil bo'lmasa, eritmada alkaloid yo'qligini ko'rsatadi.

2. Alkaloidlarni aniqlashdagi rangli reaksiyalarda kontsentrirlan-gan yeul fat, nitrat, xlorid va boshqa kislotalar, formalin, turli oksidlovchi ($K_2S_2O_8$, $K_2Cr_2O_7$, N_2O_2), ishqorlar va ularning aralashmalari hamda boshqa birikmalar reaktiv sifatida ishlatiladi.

Ayrim alkaloidlarga xos bo'lgan xususiy (rangli) reaksiyalar tarkibida shu alkaloidlar bo'lgan o'simliklarni tasvirlashda bayon etilgan.

Alkaloidlarning M-oksidi formasi sof (asos) va tuz holidagi formalaridek reaksiyaga kirishmaydi. Shuning uchun alkaloidlar-ning M-oksidi formasi avval vodorod yordamida kaytarilib, so'ngra analiz qilinadi[11,14].

III. Bajarilgan ishlar sharxi

Adabiyotlardan ma'lum bo'lishicha sedana o'simligi O'zbekiston Respublikasining deyarli barcha hududlarida keng tarqalgan o'simlik bo'lib, uning urug'idan tayorlanadigan damlamalar juda ko'p maqsadlarda foydalanadi.

Men bitiruv malakaviy ishida sedana o'simligini kimyoviy tarkibini o'rganishga harakat qildim. Sedana o'simligini tarkibidagi namlik va umumiy kul miqdorini aniqladim. Bu tajribalarni bajarishda men Namangan viloyatida o'sadigan sedana o'simligidan foydalandim. Bu o'simlikni 2013-yilning iyun oyida yig'ib oldim va salqin joyda quritdim.

III.1. Sedana o'simligini namligini aniqlash

Sedana o'simligidagi namlikni aniqlash uchun aniq o'lchamga keltirilgan byuksga 3 gramm sedana o'simligidan soldim. Uni mufel pechda 100-105 gradusda qizdirdim va eksikatora sovitib, massasini o'lchadim. Uning massasi avvalgi massasiga nisbatan kamaydi. Ya'ni 2.76 gramm bo'lib qoldi. Huddi shu ishni yana ikki marotaba qaytarib bajardim. Ikkinchisida 2.52 grammga tushdi. Uchinchi marta qizdirib tortishimda esa massa o'zgarmay 2.52 gramm bo'yicha qoldi. Bundan endi namlik qancha foiz ekanini hisobladim.

Boshlang'ich massa-3 gramm

Quritilgandan kuyingi massa-2.52 gramm

Oraliq farq -0.48 gramm

Umumiy foiz - 16 foiz

Men bu natijalarga qarab Sedana o'simligi tarkibida 16% miqdorda suv borligini aniqladim.

III.2. Sedana o'simligining umumiy kul miqdorini aniqlash

Buning uchun men yuqoridagi namlikni aniqlashdagi natijalardan foydalandim. Umumiy kul miqdori har bir o'simlik uchun turlicha bo'lib, ruxsat etiladigan miqdori GOST, OST, VTSH hamda davlat farmokopiyasida ko'rsatiladi. Agar Sedana iflos yerlardan terilsa unda albatta umumiy kul va o'lik

kul miqdori ko'p bo'ladi. Demak kul ham namlikka o'xshab, mahsulot sifatini belgilashda yordam beradigan ko'rsatgich hisoblanadi.

Quyidagi usulda Sedana o'simligini kul miqdorini aniqladim.

Tahlil tarozida tortilgan Sedana o'simligini 2.52 grammni doimiy og'irlikka keltirib chinni tigelga soldim. Spirt lampasini alangasida tutaguncha qizdirdim. Tutun chiqishi tugagach 500 gradusda mufel pechda doimiy o'g'irlikka kelguncha qizdirdim. Har safar mufel pechdan olib eksikatora sovitib massasini aniqlab turdim. Bajargan sayin u kul bo'la boshladi, uni massasini aniqladim. Avvalgi 3 gramm olingan Sedana kuli esa 0.42 gramm ekan. Foiz hisobida 14 foizni tashkil etdi[11,14].

III.3. Sedana o'simligi tarkibidagi ekstraktiv moddalarni aniqlash

Sedana o'simligi tarkibida juda ko'p fiziologik faol moddalar bo'lib, ulardan ayrimlariga sifat reaksiyalar o'tkazdim.

Flavonoidlar uchun sifat reaksiyalar

Men o'simlik tarkibidagi flavonoidlarni aniqlash uchun bir gramm maydalangan va quritilgan hom ashyoni 25-30 ml li kolbaga solib, 10 ml 95 foizli etil spirt quydim va suv hammomida qaynaguncha qizdirdim. Undan so'ng kolbani yaxshilab chayqatib, 3-4 soatga qo'yib qo'ydim. Hosil bo'lgan spirtli ekstrakti filtr qog'oz orqali filtrladim, filtratni 3-4 ml gacha konsentrladim. Yani suv hammomida spirtni bug'latdim. Hosil bo'lgan ekstrakti teng ikkiga bo'ldim va ikkita probirkaga quydim. Har bir probirkaga uch tomchidan konsentrlangan xlorid kislota tomizib, probirkalarni biriga Zn ganji kukunidan soldim. Ikkala probirkani suv hammomida qaynash darajasigacha qizdirdim va 10 minutga qoldirdim. Bunda Zn ganji solingan probirkadagi eritma rangi qizil rangga bo'yaldi. Bo'yalishni ikkinchi probirkaga solishtirganimizda ranglarni yaqqol ajratdim. Bu qizil rang eritma tarkibida flavonoidlar borligidan dalolat beradi[11,14].

Flavonoidlarning ammiak bilan reaksiyasi

Ikkinchi idishchaga olingan flavonoidlarning spirtidagi eritmasiga ammiak eritmasidan qo'shib, suv hammomida biroz qizdirdim. Bunda flavonlar,

flavononlar, flavonollar, flavononollarga hos zarg'aldoq rang hosil bo'ldi. Bu reaksiyalarni ishqor eritmasi bilan o'tkazganimizda ham yuqoridagidek rangli reaksiyalar sodir bo'ldi.

Ammoniy xlorid bilan reaksiyasi

O'simlikdan tayyorlangan spirtidagi eritmasiga ammoniy xloridning 5 foizli eritmasidan bir necha tomchi tomizdim. Bunda eritma rangi ko'pchilik flavonoidlarga hos sariq rangga bo'yaldi.

Sedana o'simligi tarkibidagi moddalarni aniqlashda xromotografik tekshirishlar

Flavonoidlarni xromotografik usulda aniqlash

Flavonoidlarni xromotografik usulda aniqlash uchun avval bir gramm maydalangan sedana urug'ini 25 ml li kolbaga solib, unga 20 ml spirt quydim. Kolbani suv hammomida 10 minut davomida qaynatdim. So'ngra kolbani suv hammomidan olib sovutdim va eritmani qog'oz filtr yordamida filtrladim. Tayyor bo'lgan filtratdan "Silufol" plastinkasining start chizig'iga kapillyar naycha yordamida tomizdim va havoda quritdim. So'ngra plastinkani ichiga sirka kislotasuv (4:1) nisbatda aralashmasi qo'shilgan xromotografiyaga joylashtirdim va 30-40 minut davomida xromotografiya qildim. Keyin plastinkani olib havoda quritdim. Plastinkada 18 ta dog' paydo bo'ldi. Oddiy ko'z bilan qaraganda birinchi dog' pushti halkanlarga hos, ikkinchi va uchinchi dog'lar och sariq rangga yani flavonlarga hos rang bo'lib, ultrabinafsha nurda ko'rilganda ikkinchi va uchinchi dog'larimiz och sariq rangda ko'rindi. Shundan so'ng plastinkani ammiak bug'iga tutganimda plastinkadagi dog'larni rangi yanada aniq ko'rindi. Bu tajriba yordamida sedana o'simligi tarkibida flavonoidlarning borligiga amin bo'ldim[10,17].

Alyuminiy xlorid bilan reaksiyasi

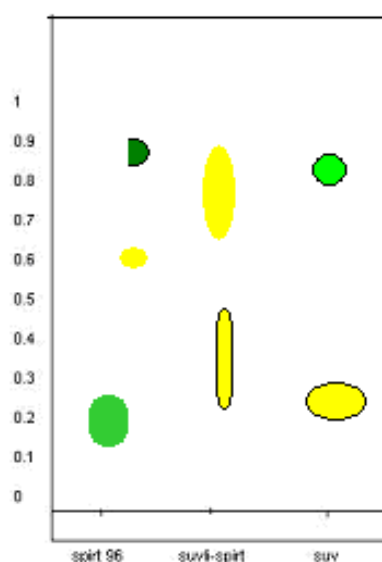
Sedana urug'idan tayyorlangan spirtidagi 5 ml eritmasiga alyuminiy xloridning 5 % li eritmasidan bir necha tomchi tomizdim. Bunda eritma rangi ko'pchilik flavonoidlarga xos sariq rangga bo'yaldi. Keyingi ikki reaksiya natijalari sedanada

kuzatildi. Demak, sedana urug'ida flavanoidlar ham mavjud ekan. Buni men adabiyotlardan ham tekshirdim va ma'lumot berdim.

Yupqa qatlam xromotografiyasi

Ajratma va "guvoh" flavanoidlarning spirtli eritmasidan "silufol" plastinkasining start chizig'iga kapilyar naycha yordamida spirtli(96%), suvli-spirtli(1:1) suvli ekstraktlardan orasini 2 sm masofada tomizdim. n-butanol, sirka kislota, suv(4:1:5) eritmasi quyilgan xromotografik kolonkaga joylashtirdim va 30-40 minut ichida finish chizig'iga yetdi. Olib havoda quritdim va ultrabinafsha nuri yordamida ko'rdim. Dog'larni belgilab qo'ydim.(Xalkonlar suvli spirtlida sariq, flavanol suvlida to'q sariq rang berdi, spirtlida rang ajralmadi) So'ngra plastinkaga alyuminiy xloridning spirtidagi 5% li eritmasini purkab quritib yana ultrabinafsha nurda ko'rdim. Rang ajratish uchun ammiakni ham purkab, ultrabinafsha nurida ko'rdim. Rf larini hisoblab, bu Rf larni guvoh moddaning Rf lari bilan solishtirib, sedana ajratmasida flavanoidlar borligini tasdiqladim.

**Yuhqa qatlam
xromotografiyasi**

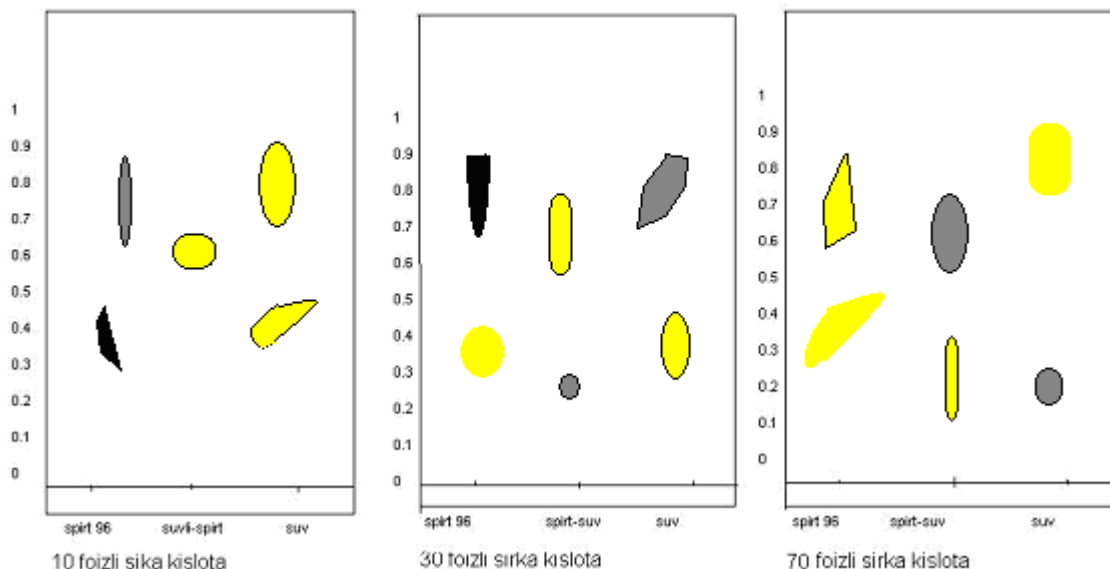


Qog'oz xromotografiya

Xromotografik qog'ozga kapilyar naycha yordamida spirtli (96%), suvli spirtli, suvli ekstraktlardan start chizig'iga tomizdim. Sirka kislotaning 70 %, 30 %, 10 % eritmaları quyilgan xromotografik idishga joylashtirdim. 12-15 minut xromotografiya davom etganidan so'ng, olib, havoda quritdim. Ultrabinafsha

nurida ko'rdim. Spirtli, suvli-spirtli(1:1), suvli dog'larni belgiladim. Keyin AlCl_3 ning 5 % spirtli eritmasidan purkab, ya'na ultrabinafsha nurida ko'rdim. Dog'lar hosil bo'lishi ko'paydi. NH_3 purkalganda esa, dog'lar rangi yaxshiroq ochildi[15].

Qog'oz xromotografiyasi



Alkaloidlarni analiz qilish usullari

1. Alkaloidlarga xos sifat reaksiyalar

Alkaloidlarni aniqlash uchun o'tkaziladigan sifat reaksiyalarni ikkita katta guruhga bo'lish mumkin:

1. Umumiy-cho'ktiruvchi reaksiyalar.
2. Xususiy (ba'zi alkaloidlarga xos) - rang hosil qiluvchi reaksiyalar.

1. O'simliklarda alkaloidlar bor-yo'qligi birinchi guruhga kiruvchi umumiy reaksiyalar yordamida aniqlanadi. Lekin bu reaksiyalar yordamida o'simlik tarkibida qanday alkaloid borligini aniqlab bo'lmaydi. Alkaloidlar bu reaksiyalarda reaktivlar ta'sirida cho'kma hosil qiladi. Shu xossasidan foydalanib quyidagi reaksiyani o'tkazdim.

Buning uchun sedana o'simligini xloroformdagi eritmasidan shisha plastinkachasi ustiga 1-2 tomchi tomizib quritdim, so'ngra unga bir tomchi 0,1-0,05 n xlorid kislota qo'shib eritdim. Eritma ustiga bir tomchi pikrin kislota qo'shganimda cho'kma hosil bo'ldi[10,17].

2. Sedana o'simligi tarkibida alkaloidlar bor-yo'qligini aniqlash uchun 100 ml hajmli kolbaga maydalangan sedanadan 1 g solib, uning ustiga xlorid kislotaning 1 % li eritmasidan 25 ml quydim va suv hammomida 5 minut davomida qizdirdim. Qolbadagi suyuqliq sovigandan so'ng filtrladim. Bir nechta chinni idishchaga bir necha tomchidan filtrat solib, unga pikrin kislotadan 1-2 tomchidan qo'shdim va bir ozdan so'ng loyqa hosil bo'ldi.

2. Alkaloidlarning xromatografik analizi

Alkaloid saqlovchi o'simliklarning va alkaloidlarni analiz qilishda xromatografik usullarning hamma turlari (adsorbtsion, ion almashish, taqsimlanish, bo'linish va boshqalar) keng miqyosda qo'llaniladi. Bu usullardan alkaloidli ajratmada qancha va qanday birikmalar (chinligini aniqlashda, ya'ni identifikatsiya qilishda) borligi, alkaloidlar yig'indisidan ayrimlarini ajratib olishda hamda ulagshing miqdorini aniqlashda foydalaniladi.

Sedana o'simligi tarkibidagi alkaloidlarning qog'ozli xromatografik usulda aniqlash

Xromatografik qog'ozning (uzunligi 30-40 sm, eni 12 sm), «start» chizig'iga (pastki chetidan 2-3 sm balandligida) kapillyar naycha yordamida sedana o'simligidan tayyorlangan ajratmadan 0,1 ml hamda alkaloidlarning «guvoh» eritmalaridan bir-biridan 2 sm masofada tomizdim. Tomizilgan ajratma va «guvoh» eritmalar qurigandan so'ng xromatografik qog'oz bir sutka oldin n-butenol - sirka kislota - suv aralashmasi (5:1:4 nisbatda) kuyib qo'yilgan xromatografik kameraga joylashtirib (qog'ozni pastki cheti 5 mm cha suyaklikka tushib turishi kerak), 15 soat davomida xromatografiya qildim. Ko'rsatilgan vaqt o'tgandan so'ng, xromatogrammani kameradan oldim, quritdim va unga Dragendorff reaktivi purkadim. Natijada ajratmadagi alkaloidlar va «guvoh» alkaloidlar sariq fondga zarg'aldoq (to'q sarik) dog'lar holida ko'rindi. Demak sedana o'simligi tarkibida alkaloid borligini aniqladim[10].

Sedana o'simligi tarkibidagi alkaloidlarning yupqa qavatli xromatografik usulda aniqlash

«Silufol» plastinkasining «start» chizig'iga kapilyar naycha yordamida sedana o'simligidan tayyorlangan ajratmadan hamda «guvoh» alkaloidlar eritmasidan bir-biridan 2 sm masofada 0,1 ml dan tomizdim (tomizilgan dog'larning diametri 5 mm dan katta bo'lmasligi kerak). Dog'lar quriganidan so'ng plastinka oldindan xloroform - atseton - dietilamin (5:4:1 nisbatida) suyuqliklar aralashmasi (qo'zg'aluvchan sistema) qo'yib qo'yilgan xromatografik kamerasiga joylashtirdim. Xromatografiya qilish vaqti (30-40 minut) o'tgandan so'ng plastinkani kameradan oldim, quritdim va unga Dragendorf reaktivi purkadim. Natijada o'simlikdan ajratib olingan va «guvoh» alkaloidlar sariq fonda zarg'aldoq (to'q sariq) dog'lar holida ko'rindi. Sedana o'simligidan tayyorlangan ekstrakt va guvox moddalardan bir xil dog'lar xosil bo'ldi. Demak o'simlik tarkibida alkaloid borligini aniqladim[17].

IV. Sedana o'simligidan fiziologik faol moddalarni ajratib olishda investitsiyaning ro'li

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimovning mamlakatimizni 2013-yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2014-yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlangan Vazirlar Mahkamasining majlisidagi ma'ruzalarida takidlab o'tganlaridek:

“Biz oddiy bir haqiqatni doimo esda tutishimiz darkor. Ya'ni, sarmoyasiz taraqqiyot yo'q, ishlab chiqarishni va umuman, mamlakatimizni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik yangilashni investitsiyalarsiz tasavvur etib bo'lmaydi”. [1,2]

Bozor iqtisodiyotiga o'tishda mamlakatlarda xorijiy investitsiyalarni jalb etishning iqtisodiy mexanizmini tahlil qilish xamda samaradorligini oshirishning nazariy va amaliy jixatlarini o'rganish muhim ilmiy- amaliy ahamiyatga ega.

Shuning uchun horijiy investitsiyalarni jalb etmay, ayniqsa, yetakchi tarmoqlarda chet el investitsiyalari ishtirokini kengaytirmay turib, iqtisodiyotda tarkibiy o'zgarishlarni amalga oshirish va modernizatsiyalash, korxonalarni zamonaviy texnika bilan qayta jihozlash hamda raqobatbardosh mahsulot ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish mumkin emas. Mamlakat iqtisodiyotiga horijiy investitsiyalarni jalb etilishi uning iqtisodiy imkoniyatlarini kengayishini tezlashtirib, barcha sohalarda ichki imkoniyatlar va rezervlarni ishga solish, yangi texnika va texnologiyani, eksportbop tovarlarni o'zlashtirishga, ularni ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish orqali davlatimiz qudratini ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Shu nuqtai nazrdan O'zbekistonda o'sadigan sedana o'simligining qayta ishlashga investitsiya'ni jalb qilish muhimdir. Chunki sedana o'simligidan efir moyi, alkaloidlar, uglevodlar va flavonoidlarni ajratib olish va aniqlashni takomillashtirib borishni va bu o'simlikdan dorivor preparatlar olishni yo'lga qo'yishni amalga oshirishda investitsiya vositalarining o'rne kattadir.

Hozirgi kunda farmasevtika sanoatini rivojlantirish uchun katta e'tibor berilmoqda. Mazkur sohani rivojlantirishning muhim jihatlaridan biri bu sifatli

va maqbul korxonalarda import o'rnini bosuvchi eng zarur dori - darmonlarni ishlab chiqarishning kengaytirishdan iborat. Ana shu maqsadda tashkil etilgan "Uzfarmsanoat" farmasevtika sanoati davlat aksiyadorlik konsernining o'z oldiga qo'ygan vazifasi dori darmonlar, biopreparatlar ishlab chiqaruvchi korxonalar tashkilotlar faoliyatini muvoffiqlashtirib berish, aholining dori-darmon bilan taminlashdir[18].

Shuning uchun Respublikamizda o'simliklardan farmakalogik aktiv moddalarni ajratib olish va tibbiyotda foydalanish dolzarbdir. Shu nuqtai nazardan men sedana o'simligini tibbiyotda kasalliklarni oldini oluvchi dorivor tarkibiy qismlarni ajratib olib o'rgandim. Shuning uchun sedana o'simligidan tibbiyotda qo'llaniladigan fiziologik faol moddalar ajratib olish va dorivor preparat tayyorlash bo'yicha investitsiya'ni jalb qilib, ishlab chiqarish korxonalarini tashkil qilish juda dolzarbdir.

XULOSA

O'zbekiston hududida o'sadigan sedana o'simligining shifobaxshligi ko'p olimlar tomonidan o'rganilgan. Sedana o'simligining kimyoviy tahlil qilish va uni shifobaxshligini o'rganish natijasida quyidagi xulosalarga kelindi.

1. Shifobaxsh o'simliklardan biri bo'lgan sedana haqida adabiyot va internet ma'lumotlari yig'ildi, kimyoviy tahlil qilindi hamda adabiyotlar sharxi yozildi.
2. To'plangan materiallarga ko'ra o'simlik yer ustki qismi tarkibida vitamin C, kumarinlar, flavonoidlar, urug'ida efir moyi, steroidlar, triterpen saponinlar, alkaloidlar, xinonlar, kumarinlar, yog', oqsil moddalar, uglevodlar va boshqa moddalar mavjudligi aniqlandi.
3. Namangan viloyati Pop tumanidan terilgan sedana o'simligi birinchi marta mufassal tahlil qilindi.
4. Sedana o'simligining namligi, umumiy kul miqdori aniqlandi va o'simlikdan ekstraktiv moddalar ajratildi.
5. Sedana tarkibidan ajratib olingan ekstraktiv moddalar: flavonoidlar va alkaloidlarga sifat reaksiyalar o'tkazildi.
6. Sedana o'simligi qadimdan juda ko'p kasalliklarda qo'llanilganligiga asoslanib undan tayyorlangan turli xil damlamalar xalq tabobatida, tibbiyotda qo'llanilishi ko'rsatildi.
7. Ilmiy adabiyotlardagi sedana o'simligi kimyoviy tarkibi Namangan viloyatida o'sadigan turlari bilan bir xilligi tasdiqlandi, hamda bu o'simlikni undan olingan dorivor mahsulotlarni ishlab chiqarish mumkinligi ko'rsatildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. I.A.Karimov “2013-yilda respublikani ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2014-yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor vazifalari to'g'risida”. Xalq so'zi, 2014 yil, 21-yanvar № 14.
2. mt.uz/uz/kutubxona/---/1141-doklad-2014.html O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimovning mamlakatimizni 2013 yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2014 yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlangan Vazirlar Mahkamasining majlisidagi ma'ruzasi.
3. M. Umarov, I. Usmonov, Yo. Usmonova Tabobat asrori va shifo. 1-kitob. “Nasaf” nashriyoti. 2010, 440 b.
4. Ikromali Xoji Usmonov. “Ming bir muolaja”. “Nasaf” nashriyoti. 2010-y 51 b
5. A. Jo'rayev “Xalq tabobati” , Sharq nashriyoti, Toshkent. 2008-y. 622 b
6. O. Abdiyeva, L.Mamajonov Dorivor o'simliklar va ularni yig'ish. T. “Turon-Iqbol”. 2006, 135 b.
7. Abu Ali Ibn Sino “Sirli tabobat”, Nasaf nashriyoti, 2010-y 103 b.
8. V. Ho'jayev, O.Abdulalimov, Sh.V.Abdullayev “Alkaloidlar kimyosi” Namangan-2011. 108 bet
9. H.X. Xolmatov. O'. A. Ahmedov. “Farmakognoziya”. Toshkent. 1995-y. 136-150 b
10. D.N.Sohibov “Biohimiyadan praktikum” T.: O'zdavmednashr, 1961-y. 251 b.
11. M.Umarov, H. Omonov, O. Yo'ldoshev. Organik va biologik ximiyadan amaliy ishlar. Toshkent. 1994-y. 49 b.
12. С.В.Талшева, N.C. Фурса Фенольные монотерпеновые и стероидные соединения валерианны блестящей, валерианы волжской и валерианы донской тезисы докладов “Актуальные вопросы фармацевтической науки и практики” Курск 1991-год 220 стр.
13. В.Ф.Травен “Органическая химия”. В 2-хт. Москва. 2004. Т.1. 705 стр.
14. Sh.V. Abdullayev, X.M.Shoxidoyatov, M.J.Raxmatova, N. Umarova. “Tabiiy birikmalar kimyosidan praktikum”. (uslubiy qo'llanma) 2010y. 131 bet.

15. К.В.Вацуро, Г.Л Мищенко. “Именные реакции в органической химии”. Москва. 1976 г. 536 стр.
16. О.А.Реутов, А. Л.Курц, К.П.Бутин Органическая химия. Учебник для студентов химических специальностей и аспирантов Москва 1999 г, 1985 стр.
17. Б.Д.Березин, Д.Б Березин. Курс современной органической химии. Москва. 2003. 768 с.
18. A.Qodirov, B.J.G’iyosov, T.Mirzamahmudov “Investitsiya va investitsiyalar bozorini takomillashtirish” Toshkent. 2005-y. 223 b.
19. www.muslimaat.uz/bekajon/salomatlik
20. www.hidoyat.uz/malumotnoma/1680-qora-sedananing-foydalari
21. www.sayyod.uz
22. shifo.uz
23. ru.wikipedia.org/wiki
24. www.aur.ru