

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
SOG‘LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI
TOSHKENT FARMATSEVTIKA INSTITUTI
“BIOTEXNOLOGIYA” KAFEDRASI**



**“ TABIIY PREPARATLAR TEXNOLOGIYASI”
FANIDAN**

O‘ Q U V – U S L U B I Y M A J M U A



Toshkent -2021

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
SOG‘LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI
TOSHKENT FARMATSEVTIKA INSTITUTI
“BIOTEXNOLOGIYA” KAFEDRASI**

“TABIIY PREPARATLAR TEXNOLOGIYASI” FANIDAN

O‘QUV – U SLUBIY MAJMU A

Bilim sohasi:	500000 – Sog‘liqni saqlash va ijtimoiy ta’minot
Ta’lim sohasi:	510000 – Sog‘liqni saqlash
Ta’lim yo’nalishi:	5510500 – Farmatsiya (Klinik farmatsiya)

Tabiiy preparatlar texnologiyasi fanining o'quv-uslubiy majmuasi Toshkent Farmasevtika instituti 2021_yil _____dagi _____-son buyrug'i bilan tasdiqlangan fan dasturi asosida ishlab chiqilgan.

Tuzuvchi:

Zairova X.T. – Toshkent Farmatsevtika instituti
Biotexnologiya kafedrasini dotsenti,
kimyo fanlari nomzodi

Taqrizchilar:

Farmonova N. – Toshkent Farmatsevtika instituti
Farmakognosiy kafedrasining mudiri,
farmatsevtika fanlari nomzodi

Ramazonov N.Sh. - O'z RFA O'simlik moddalar kimyosi instituti,
Glikozidlar kimyosi laboratoriyasining
katta ilmiy xodimi, kimyo fanlari doktori

Fanning O'quv-uslubiy majmuasi Sanoat farmatsiyasi soha-uslubiy kengashining 2021 yil 23 iyunidagi 9 –sonli yig'ilishida muhokama qilingan va tasdiqlashga tavsiya etilgan.

Soha uslubiy kengash raisi



Xaydarov V.R.

Fanning O'quv-uslubiy majmuasi Markaziy uslubiy kengashining 2021 yil 28 iyunidagi 11 -sonli yig'ilishida muhokama qilingan va tasdiqlashga tavsiya etilgan.

Markaziy uslubiy kengash raisi



Yuldashev Z.A.

Fanning O'quv-uslubiy majmuasi Institut Kengashining 2021 yil 29 iyunidagi 11 -son yig'ilishida muhokama qilingan va tasdiqlangan.

Kengash ilmiy kotibi



Xaydarov V.R.

MUNDARIJA

1 . O'QUV MATERIALLARI	5
1.1. MA`RUZA MASHG'ULOTLARI.....	5
1.2. AMALIY MASHG'ULOTLAR.....	88
2 . MUSTAQIL TA'LIM MASHG'ULOTLARI.....	145
3. GLOSSARIY.....	150
4. ILOVALAR.....	155
4.1. FAN DASTURI	155
4.2. ISHCHI O`QUV DASTURI.....	164
4.3. TARQATMA MATERIALLAR.....	172
4.4. BAHOLASH MEZONI.....	193
4.5. ADABIYOTLAR RO'YXATI.....	196

1.O'QUV MATERIALLARI

1.1.MA`RUZA MASHG'ULOTLARI

1-MA`RUZA

Mavzu: O'simlik xom ashyosidan biologik faol moddalarni ajratib olish va tozalash jarayonlarini apparatlar bilan jixozlash.

Reja:

1. Biofaol moddalarni ajratish.
2. Ajratib olingan moddalarni tozalash.
3. Texnologik jarayonlarni apparatlar bilan jixozlash.



Dorivor o'simliklarga va ulardan olinadigan preparatlarga tibbiyot sohasida bo'lgan talabning ortib borishiga asosiy sabab sintez yo'li bilan olingan xar bir kimyoviy dorivor preparatni uzoq vaqt uzluksiz ravishda iste'mol qilish inson va xayvon organizmida turli noxush o'zgarishlarni yuzaga keltirishidir. Shunga ko'ra so'nggi vaqtlarda butun dunyoda o'simlik dorivor preparatlariga - fitopreparatlarga va dorivor o'simliklarga extiyoj ortmoqda. Bu esa o'z navbatida fanning axamiyatini yanada ortishiga olib keladi.

Tabiiy preparatlar texnologiyasi fanining o'z oldiga qo'ygan asosiy maqsadi quyidagilardan iborat:

Dorivor o'simliklarni o'rganishda quyidagilarni yaxshi bilish kerak bo'ladi.

1. Dorivor o'simlik va maxsulotining o'zbekcha va lotincha nomlarini, o'simliklarning qaysi oilaga mansubligi.
2. Dorivor maxsulotlarini yigish va quritish usullarini bilish.
3. O'simliklardan dorivor maxsulotlarni ajratib olish texnologiyasini, xamda shu texnologik jarayonlarda ishlatiladigan jixozlar va ularning ishlash prinsipini bilish.
4. Dorivor maxsulotlarni boshqa aralashmalardan ajrata bilish.
5. Dorivor maxsulotning kimyoviy tarkibini asosiy ta'sir etuvchi va birga uchraydigan moddalarini bilish. Asosiy ta'sir etuvchi birikmalarning kimyoviy formulasini yoza bilish. O'simlik tarkibidagi moddalarning sharoit ta'sirida miqdor va sifat o'zgarishlarini bilish.
6. O'simlik maxsulotlarining tibbiyotda va boshqa soxalarda ishlatilishini, ulardan tayyorlanadigan dori turlarini va olinadigan dorivor moddalarni bilish.

Texnologik jarayonlarni apparatlar bilan jixozlash

Zamonaviy fitokimyoviy preparatlar ishlab chiqarishda bir qator texnologik jarayonlar mavjuddir. Bu jarayonlar xom ashyoni ekstraksiyaga tayyorlash, xom ashyo va tayyor maxsulotni maydalash, suyuq ekstraktdan maxsulotni ajratish, dorivor moddalarni tozalashdir. Odatda o'simlik xom ashyosini ekstraksiyaga tayyorlash uchun birinchi navbatda ko'pincha maydalash jarayoni amalga oshiriladi. Ekstraksiyalashda maydalashning eng qulay fraksiyasi bu xom ashyoni 3-6 mm gacha kattalikda maydalashdir. Qattiq jismlarning tashqi kuch ta'sirida bo'lakchalarga yoki zarrachalarga bo'linishiga maydalash jaryoni deb ataladi. Buning uchun xar xil tuzilishga ega bo'lgan va ishlash usuli bilan bir-biridan farqlanadigan maydalagich-tegirmonlardan foydalaniladi.

Maydalash darajasi (i) deb, maydalanadigan jismning boshlan\ich diametrini (d_b) maydalanganda xosil bo'lgan zarracha diametriga (d_o) bo'lgan nisbatiga aytiladi:

$$I = \frac{D_{boshi}}{D_{oxiri}}$$

Jismlarning maydalanishi ularning fizik-mexanik xossalariga (jism shakli, zichligi, qayishqoqligi) va tegirmonlarga bo'liq bo'ladi. Shuning uchun maydalagich tegirmonlari maydalanayotgan jism xususiyatiga qarab tanlab olinadi. Qayishqoq va zich jismlar uchun zarb

bilan va zarb ezish usulida ishlaydigan tegirmonlarni olish maqsadga muvofiqdir: jo'vali, tishli-jo'vali, diskli, bolgali. Kattiq va mo'rt jismlarni maydalash uchun zarb bilan ishlashga asoslangan tegirmonlar va qarama-qarshi oqimda ishlaydigan xamda zarb va ishqalanishga asoslangan tegirmonlar (zo'ldirli, tebranma xarakatli tegirmonlar) qo'llanilishi mumkin. O'simlik xom ashyolari qanday maqsadda ishlatilishiga qarab dastlabki va takroriy maydalanishi mumkin. O'simlik xom ashyolarini maydalash jarayoni o't va ildiz qirgichlar yordamida amalga oshiriladi. O't qirgich- o'simlik xom ashyolarini maydalash jarayoni o't va ildiz qirgichlar yordamida amalga oshiriladi. O't qirgich oddiy tuzilgan bo'lib, diskli va do'mbirali bo'ladi. Do'mbirali o't qirgichda egri chiziqli pichoq, salmoqli gildirak (maxovik) kegay (spitsa) ga mustaxkamlangan bo'ladi. O'simlik xom ashyosi pichoq ostiga tasma yordamida yuboriladi. Bunda tasma yoki pichoqning xarakat tezligiga qarab maydalanish katta-kichikligi ta'minlanadi (2-rasm). Ildiz qirgichning ikkita pichoqi bor, yuqoridagisi eksentrikka maxkamlangan bo'lib, yuqoriga va pastga xarakat qiladi, pastkisi qimirlamay turadi. Maydalanadigan xom ashyo pichoqlar orasiga xarakatlanadigan tarnovcha orqali yuboriladi. Maxsulotning maydalik darajasi pichoq oraliqning katta kichikligi bilan boshqariladi. Agar o'simlik quruq bo'lib, kesish qiyin bo'lsa, oldindan uni namlangan matoga o'rab qo'yiladi.

Silliq va tishli yuza jo'vali tegirmonlar. Bu maydalagichlarni ish unumi yuzasining tuzilishiga bogliq. Tish yuza jo'vali tegirmon silliq yuzasiga nisbatan ancha katta bo'laklarni xam maydalash imkoniyatiga ega. Bolg'achali tegirmon-ichki devori zirxlangan qalin metall dan tayyorlangan tana, markaziy o'qqa o'rnatilgan diskdan iborat bo'lib, uning markazidan devorga qarab, bir nechta bolacha o'z o'qi atrofida qimirlamaydigan qilib o'rnatilgan bo'ladi. Tananing tubiga echiladigan elak o'rnatilgan bo'lib, maydalangan modda elakdan uzluksiz o'tib ketaveradi. Bu esa maydalash jarayonini tezlatadi. Tebranma xarakatli tegirmon. Maydalanish darajasini oshirish va jarayonni jadallashtirish maqsadida tebranma xarakat qiluvchi tegirmondan foydalaniladi. Bu tegirmon nomuvozanat o'qqa o'rnatilgan va ichida zo'ldirlari bo'lgan do'mbiradan tashkil topgan. Uning tebranma tezligi daqiqasiga 1500 dan 3000 gacha bo'ladi.

Kolloid tegirmonlar – o'ta mayda talqon olish uchun ishlatiladi. Tegirmon tez aylandigan makrutiyosimon ildiraklardan iborat bo'lib, ularning o'irligi 0,005 mm ni tashkil qiladi. Jism bu oraliqdan o'tib maydalaniladi. Zo'ldirli tegirmon-bir jinsli kuknlarni olishda qulay va tuzilishi jixatidan qulay va sodda. Zo'ldirli tegirmon do'mbira va uning ichiga joylashtirilgan xar xil kattalikdagi (50-150 mm gacha) po'lat yoki chinnidan tayyorlangan zo'ldirlardan iborat bo'ladi. Zo'ldirlar orasidagi xom ashyo ishqalanish kuchi va markazdan qochuvchi kuch ta'sirida maydalanadi. Tegirmonning ma'lum tezlikdagi xarakatida zo'ldirlar markazdan qochuvchi kuch ta'sirida yuqoriga ko'tarilib, zo'ldir o'irligi bu kuchni engganda u pastga tushib xom ashyoni zarb bilan urib maydalaydi. Agar tegirmon do'mbirasi katta tezlikda aylanganda, zo'ldirlar markazdan qochuvchi kuch ta'sirida do'mbira devoriga yopishgan xolda aylanaveradi, urinish sodir bo'lmaydi, natijada tegirmonning ish unumi pasayib ketadi. Agar do'mbiraning aylanish tezligi mo'ljaldagidan kam bo'lganda, markazdan qochuvchi kuch sust bo'lib, zo'ldirlar ko'tarilmaydi. Bunda xom ashyo etarli bajarilmaydi. Dismembrator- asosan tik xolatda o'rnatilgan aylanuvchi diskdan iborat bo'lib, disk xarakatda bo'ladi. Disklar yuzasiga bir necha qator aylanma tishlar o'rnatilgan bo'lib, korpusdan ochiladigan qopqoqdan va xampadan tashkil topgandir. Disk yopilganda bo' tishlar bir-birining orasiga kiradi. Disk xarakatga kelganda maydalanadigan xom ashyo tishlar orasiga tushib katta kuch bilan uriladi, kesiladi va ezilib maydalanadi. Dismembratorning qulayligi konstruksiya va tuzilishi sodda va qulaydir. Dismembratorida faqat bitta baraban xarakatda bo'ladi. Agar tegirmon disklarining ikkalasi xarakatda bo'lsa, dezintegrator deb yuritiladi. O'simlik xom ashyosini ekstraksiyasi: Tuzilma ishlash prinsipi usimlik xom ashyoni erituvchida kup marta ishlov berishga asoslangan. birinchi bulib xom ashyo ekstraktorga solishga tayyorlanadi, undan keyin mernikga undan erituvchi tushadi. Ekstraktor sovutgich – ekstraktorga ulangan. Bu jarayon kerakli vaktgacha davom etishi mumkin. Xosil bulgan konsentrlangan ekstrakt yiggichga tushadi, ikkinchi marta ekstraksiyada ekstraktorga yangi erituvchi solinadi va ekstraksiya tugagach uni keyingi yiggichga tushadi, bu jarayon dorivor modani tulik olguncha davom etadi. Bundan kup martalik ekstraksiyada

fakatgina birinchi ekstrakt konsentrlangan xisoblanadi. Keyingi ekstraksiyalar pastrok konsentratsiyali ekstrakt xosil buladi, bundan kolgan dorivor moddani olish uchun kullaniladi. Bu tuzilma kup martali ekstraksiya olib borilgan sababli kup vakt ketadi va kup erituvchi ketadi. SHu sababli bu tuzilma kimmatga tushadi. Aylanma buglatish apparatining ishlash prinsipi. Aylanma (sirkulyasion) buglatish apparati xaroratga chidamli eritmalarni konsentratsiyalash va chukma xosil kilmaydigan moddalar uchun muljallangan.

Boshlangich eritma shtutser 11 orkali idishga 2 suriladi, bunda aylanma kurilmaga tortib olib, nay tushirilgan. Kurilmaning ustki kismida bug bilan kizdiriladigan eritma yukoriga kutariladi va separatorga purkaladi, bunda bugdan ajratiladi. Buglar birikuvchi naylar 5 orkali kondensator – muzlatgichga tushadi. Kondensat vakuum yordamida shtutser orkali yiggichga okib tushadi va davriy ravishda pastki kuyilish joyidan ajratiladi. Separatorda buglatilmay kolgan yiggich asbobga 2 tushadi va bug xolda aylanma (sirkulyasiya) jarayon buglatish kerakli konsentratsiyaga etguncha davom etadi. Buglatilgan eritma davriy ravishda pastki chikish joyi orkali olinadi. Separator utkazgich mexanizm ulangan metall utirgichga urnatilganki, unda separator tik ukining yukorisigacha ajralish jarayoni yuz beradigan charxga mustaxkamlangan. CHarxning asosi tarelkani ushlab turishni tashkil kiladi, shu asosda paket tarelkalar tashki porshin, taglik, kopkoklar va tarelkalar orasidagi suyuqlikni chikarish uchun kompakt klapanlar urnatilgan. Separatorda kabul kiladigan va bosim ostida chikarib yuboriladigan disklar mavjud. SHlemlar chukkanda, chukindini kabul kiladigan moslama va tarelkalar orasidagi suyuqlikni kabul kiluvchi moslamalar bor. Suv uzelinig tarmogi kalkon suvlarni charxga etkazib berishga xizmat kiladi. Separatorni boshkaruvchi kuli yoki avtomatik usul bilan charxni ishga tushiradi.

Separatorning ish jarayoni: CHarxning ish vaaktidagi aylanishi tufayli gidrouzel yordamida kalkon suv separatorga chikadi, tashki porshin kutarilishi natijasida razgruzka yoriklari tusadi. Jarayondan xosil bulgan suyuqlik kabul kilish kommunikatsiyasidan charxga kuyiladi, bosimli disk yordamida fugatga junatiladi. Tarelkalardan ajralib chikkan chukindining bir kismi charxga tashlab turiladi. Ish xajmi tuldirilgandan keyin separatorning ishi tuxtatiladi. Kalkon suv klapanli moslamaga yuboriladi, sung charxdan tarelkalar orasidagi suyuqlik ajratiladi. Sung kalkon suv yordamida tashki porshen tushiriladi va aylanma yoriklar ochiladi, yoriklar orasidan shlam kabul kilgichga chukmalar tashlanadi.

O'simlik xom ashyosidan dorivor moddalarni ajratish. Fitokimyo sanoatida o'simlik tarkibidan dorivor moddalarni ajratish diffuzion apparat –ekstraktorlarda olib boriladi. Diffuzion apparatda diffuziya xodisasi sodir bo'ladi. Erituvchi maydalangan o'simlikning buzilgan xujayralari orqali butun xujayraga kirib u erda diffuziyalanadi. Avval aralashmaga ajralib chiqadigan moddalar xujayra yuza qismida eritmaga o'tib tushadi. Erigan modda konsentratsiyasi kamayishi bilan erituvchiga xujayrada chuqur yotuvchi moddalar kira boshlaydi. Bunda erituvchi xujayra qatlamlarining qarshiligini oshib o'tadi. Diffuziyalanayotgan moddaning miqdori; faza bo'lish yuzasi; xarorat; konsentratsiyalar farqi vaqtning ortishi bilan oshadi, erituvchining qovushqoqligi va diffuziyalanayotgan modda zarrachalarining o'lchamlari ortishi bilan kamayadi.

Qarama-qarshi oqim bo'yicha o'simlik xom ashyosidan dorivor moddani ajratish usulidan xozirgi kunda keng foydalanilmoqda Bu usulni qo'llashdan maqsad iloji boricha oz miqdorda ajratuvchi sarflab, uzluksiz konsentrlangan ajratma olishdir. qarama—qarshi usulda ajratma olish o'z navbatida ikkiga bo'linadi: birinchi usulga asoslangan asbob uskunalarda xom ashyo xarakatlanmaydi, ajratuvchi esa perkolyatorning pastki qismidan qarshi oqim bo'yicha xarakat qiladi. Natijada xom ashyo bir tekis namlanadi va xavoni siqib chiqaradi. Bu maqsadda 5 tadan 16 tagacha perkalyatorlar naylar yordamida o'zaro birlashtirilib, bir butun qurilma xosil qilinadi. Masalan: agar batereyada beshta perkolyator bo'lsa, uning to'rttasiga xom ashyo joylashtiriladi va birinchisiga pastki tomondan perkolyatorning yuqorigi xavo jo'mragidan bir necha tomchi ajratuvchi oqib chiqqunga qadar ajratuvchi yuboriladi va ma'lum vaqtga ivitish uchun qoldiriladi. So'ngra ajratma ikkinchi perkolyatorga yon jo'mragi orqali o'tkaziladi, birinchiga esa yana pastdan toza ajratuvchi quyilib turiladi. Bu jarayon shu tarzda xamma perkolyatorlarda davom ettiriladi va to'rtinchi perkolyatordan tayyor maxsulot quyib olinadi. Bu vaqtda birinchi perkolyatorda xom ashyo tarkibida ta'sir qiluvchi modda qolmaydi, uni batareyadan ajratib,

o'rniga beshinchi perkolyator ishga tushiriladi. Endi toza ajratuvchi ikkinchi perkolyator orqali berilib, ajratma beshinchisiga quyib olinadi. Bu vaqtda 1 chi perkolyatordagi ta'sir qiluvchi moddasi qolmagan xom ashyo olib tashlanadi va yangi xom ashyo solib, ishga tayyorlab qo'yiladi. SHunday qilib. Bu usulda navbat bilan bitta perkolyator tayyorgarlik bosqichida bo'lib, qolganlarida uzluksiz ish jarayoni davom etadi. Bu qurilmalar tuzilishining murakkabligi va sex sharoitida ko'p joy egallashi uning kamchiligi xisoblanadi. Olim va mutaxassislarining izlanishlari natijasida xom ashyo va ajratuvchi bir-biriga qarama-qarshi oqimda xarakat qilsa, ishlab chiqarish unumdorligi oshishi va o'ta konsentrlangan ajratma olish mumkinligi isbotlangan. Bu usulda ishlashga asoslangan asboblar qanday tuzilishga ega bo'lishidan qat'iy nazar ish moxiyati bir xil bo'ladi. Asbobning bir tomonidan uzluksiz ravishda xom ashyo, ikkinchi tomondan ajratuvchi tushib turadi. Ular bir-biriga qarama-qarshi yo'nalishda xarakatlanishi natijasida diffuziya jarayoni tezlashadi va konsentratsiyalar farqi oshib boradi. qarama-qarshi tomondan kelayotgan ajratuvchi xom ashyodagi ta'sir etuvchi modda bilan tobora to'yinib boradi va xom ashyo tushadigan tomondan konsentrlangan ajratma quyib olinadi. Ikkinchi tomondan esa deyarli ta'sir qiluvchi moddasi qolmagan xom ashyo tushayotgan toza ajratuvchi bilan yuviladi, siqiladi va chiqarib tashlanadi. Bu usulning afzalligi: jarayon avtomatlashtirilishi mumkin va nisbatan kam ajratuvchi sarflanib to'yingan ajratma olinadi.

Aylanma (sirkulyasion) usulda ajratma olish. Bu usulda ajratma olish ajratuvchining uzluksiz aylanma xarakatiga asoslangan. Ajratma olinadigan qurilma uzluksiz va avtomatik tarzda ishlaydigan sokslet asbobiga o'xshash ishlaydi. Burilma bir-biri bilan o'zaro bo'langan kub ajratma olinadigan idish (ekstraktor), kondensator va to'plagichlardan tashkil topgan. Ishlash tartibi: maydalangan xom ashyo ajratma oladigan idishga joylashtiriladi, ustiga bo'kik (sifon) naychadan pastroq sathgacha ajratuvchi solinadi va ivitish uchun 24 soatga qoldiriladi. Ayni vaqtda ozroq ajratuvchi kub va to'plagichga xam solinadi. Ivitish vaqti tugagandan so'ng to'plagich jo'mragini ochib, ajratma oladigan idishning bo'kik naycha satxigacha ajratuvchi quyiladi, bunda ajratmaning xammasi kubga tushadi. Kub qizib turganligi uchun ajratuvchi bug'lanib, kondensatorida suyuqlikka aylanib, to'plagichga, so'ngra esa ma'lum tezlik bilan ajratma oladigan idishga tushadi. Suyuqlik satxi bo'kik naycha bilan tenglashganda yana ajratma kubga tushadi va jarayon shu tarzda davom etaveradi. Xar safar ta'sir etuvchi modda kubda qoladi, ajratuvchi esa bu xoliga o'tib, u kondensatorida suyuqlikka aylanadi va yana ajratma oladigan idishga tushadi. Xom ashyoda ta'sir qiluvchi modda tugagach, u idishdan olib tashlanadi, kubdan ajratma to'plagichga xaydaladi, xom ashyo idishdan olib tashlanadi va ajratma oladigan idishga yangi xom ashyo joylashtiriladi. Bu qurilmada qirqquloqning quyuuq ekstrakti dietil efir yordamida olingan.

TAKRORLASH UCHUN SAVOLLAR

- 1. Biofaol moddalarni ajratishda qanday usullardan foydalaniladi?**
- 2. Ajratib olingan moddalarni qanday tozalanadi?.**
- 3. Texnologik jarayonlarda qanday apparatlardan foydalaniladi.**

2- MA'RUZA

Mavzu: Alkaloidlar ochilishi xaqida tarixiy ma'lumotlar. O'simliklardan alkaloidlarni ajratish texnologiyalari.

Reja:

1. Alkaloidlarni ochilishi, tarixi.
2. Tarkibida alkaloid saqlagan dorivor o'simliklar tasnifi.
3. Alkaloidlarning fizik vakimyoviy xossalari.
4. Miqdoriy va sifat taxlili.



5. Alkaloidlarni ajratish usullari.

Alkaloidlar ochilishi xaqida tarixiy ma'lumotlar

O'simliklar (qisman xayvon) to'qimalarida tayyor xolda 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 (simon) 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 fransuz olimi Furkrua xin daraxti po'stlo'i tarkibidagi alkaloidlarni tekshirdi va ularni mumsimon xolida ajratib oldi. 1797 yilda Bolee, 1804 yilda Derozi xamda fransuz farmatsevti Segen opiy alkaloidlaridan narkotin bilan morfin ajratib oldi va uni opiy tuzi deb atadi. SHunday bo'lsada, alkaloidlarni tekshirgan birinchi kishi nemis dorixonachisi Sartyurner xisoblanadi. U 1806 yilda opiydan kristall xolda alkaloid ajratib oldi va 1811 yilda bu birikmaga morfin deb nom berdi. Bu yangilik juda katta qiziqish uy'otdi, chunki shu paytgacha o'simlikda fakat nordon, yoki neytral xarakterga ega bo'lgan moddalar bor deb o'ylashgan, asosli xossaga ega bo'lgan sintetik organik moddalar esa keyinroq (1848) ochilgan.

YAngi alkaloidlarni topishga qaratilgan qizqin ishlar boshlab yuborildi. Lekin o'sha yillari (1820-1840) organik kimyo nazariy va amaliy qurollanmagan edi, shuning uchun alkaloidlar bilan tanishish yuzaki bo'lib qoldi. Ularni yanada chuqurroq o'rganish, strukturasi tuzish va sintez qilishga urinib ko'rish keyingi davrda, aniqrog'i o'tgan asr oxirlariga to'g'ri keladi. Xozirgi kunda kimyoning bu bo'limi yaxshi va tez rivojlanmokda.

Quyida keltirilgan jadvalda juda muxim alkaloidlarning ochilishi sanasi keltirilgan.

Alkaloid nomi	Ochilish yili	Kim tomonidan ochilgan
Morfin	1806	Sertyurner
Xinin	1820	Kabentu
Nikotin	1828	Paselt va Reymant
Atropin	1831	Layn
Kodein	1832	Robiks
Okonitin	1833	Reychir va Resse
Teofillin	1842	Voskresenskiy
Garmin	1847	Fritge
Kokain	1860	Niman
Pilokarpin	1875	Ardi
Efedrin	1887	Nagal
Skopolamin	1888	Shmidt
Ioximbin	1896	Shpigel
Lobelin	1921	Viland
Anabazin	1926	Orexov
Salsolin	1933	Orexov va Preskurnina
Paxikarpin	1933	Orexov, Robinovich, Kanovalova
Platifillin	1935	Kanovalova va Orexov ¹
Sferofizin	1944	Rubinshteyn va Menshikov

Alkaloidlar o'simliklar dunyosida keng tarqalgan. quyidagi oilaning vakillari alkaloidlarga boy: lolaguldoshlar (liliaceae); chuchmomadoshlar (amaryllidaceae); kendir-doshlar (arospaseae); ayiqtovondoshlar (Ranunculaceae); ko'knordoshlar (Raraveraseae); dukkaddoshlar (Fabaceae);

¹ .K.Vilku, R.Mawson, L.Simons, D.Bates Applications and opportunities for ultrasound assisted extraction in the food industry — A review // Innovative Food Science & Emerging Technologies.- Boston, 2010.- V. 9.- № 2.- P. 161-169

ituzumdoshlar (Solanaceae) va boshqalar. SHu davr ichida bugun er yuzida ajratib olingan va tasvirlangan 4959 ta alkaloiddan faqat birgina kendirdoshlar oilasiga 897 tasi to'g'ri keladi.

O'simliklarning tarkibida juda oz miqdordan tortib, to 10-15%, ba'zan 25% gacha alkaloidlar bo'lishi mumkin. O'simliklarda bir-biriga yaqin ko'pgina alkaloid bo'ladi.

Alkaloidlar uchun eng xarakterli bo'lgan o'rni o'simlik organizmida tayyor xolda bo'lishi va ular o'simlikning xayot faoliyati natijasida xosil bo'lishi. Alkaloidlar qimmatbaxo dorivor modda bo'lganligi uchun uni o'rganishga va kimyoviy strukturasi tuzishga qiziqish oshdi. Alkaloidlar strukturasi o'rganish bizlarga bir qator izlanishlarni olib borishga va shu bilan birga yangi dorivor preparatlarni olishga olib keladi. Delphinium turkum o'simliklari alkaloidlari asosida yaratilgan dorivor preparatlar va bioreaktivlar.

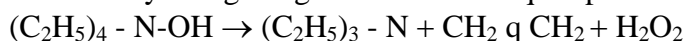
Delphinium turkum o'simliklari iko'ptarqalgan o'simliklari qatoriga kiradi. Ulardan Delphinium dictyocarpum DC. (to'rsimonisfarak), D.confusum M.Pop. (chalkashtirilgan isfarak) va D.elatum L. (baland bo'yl isfarak) o'simliklari yer ustki qismlarining asosiy alkaloidlari asosida mellektin (metillakakonitin gidroyodidi), kondelfin va elatin kuresimon preparatlari yaratilib tibbiyotga tadbiiq qilingan. Ayni vaqtda bu bilan deterpen alkaloidlar I asosida dorivor preparatlar yaratish yo'nalishiga asos solindi¹.

Alkaloidlarning kimyoviy xossalari

Alkaloidlarning strukturasi aniqlash juda qiyin va murakkab vazifa xisoblanadi. Bu vazifani xal qilishda organik kimyoning barcha analitik va sintetik usullaridan foydalaniladi. Bunda bir necha umumiy usullar bor.

Xalqa ochilishi reaksiyasi.

Bunga asosan Gofman reaksiyasi qilinadi. Gofman to'rtlamchi qizdirilganda suv, uchlamchi amin va tuyinmagan uglevodorod xosil qilib parchalanishini topdi.



Alkaloidlarni o'rganishda ular ko'pincha metil gruppasi tutuvchi uchlamchi asos bo'lganligi uchun dissotsiyalash reaksiyasi muximdir. Bu reaksiya xal xil usulda olibborilishi mumkin. Shundan asosiylar i quyidagilar.

1. Bromsian ta'siri. Ba'zi xolatlarda BrSN ta'sirida uchlamchi asosda xalqa emas, metil gruppasi bilan azot o'rtasidagi bo'linadi.

2. Yodgidratni quruq xaydash

3. Asosga gipoxloridlar ta'siri. Avval xloramin, keyin ikkilamchi amin bo'ladi.

4. Asosning permanganat bilan oksidlanishi

Alkaloidlarning asosligi qanchalik alifatik radikali ko'p bo'lsa, asoslik xossalari xam kuchayadi.

NH₂CH₃, NH(CH₃)₂, N(CH₃)₃, C₆H₅ - asosligi ko'payadi.

NH₂C₆H₅, NH(C₆H₅)₂, N(C₆H₅)₃, C₆H₅ - asosligi kamayadi.

Strukturaning o'zgarishi bo'yicha asoslik xossalari xam o'zgaradi.

Alkaloidlar va tarkibida alkaloid saqlovchi maxsulotlar tasnifi. Tarkibida alkaloidlar bo'lgan o'simliklarni sinflarga bo'lishda uni tarkibidagi alkaloidning uglerod azotli skletining tuzilishi asos qilib olingan. SHunga ko'ra dorivor vosita sifatida ishlatiladigan alkaloidlar va uning o'z tarkibida saqlovchi dorivor maxsulotlar quyidagi sinflarga bo'linadi.

1. Ochiq zanjirli (atsiklik) va azot yon zanjirda bo'lgan alkaloidlardir. Atsiklik alkaloidlarga sferofizin, azot yon zanjirda bo'lgan alkaloidlarga efedrin, kapsaitsin, kolxitsin va boshqa alkaloidlar kiradi.

2. Pirrolidin unumlari bo'lgan alkaloidlar. Pirrolidinning oddiy unumlariga gigrin, kuskigrin va boshqa alkaloidlar kiradi.

3. Pirrolizidin - geliotridin (pirrolidinning ikki molekulasini azot orqali jipslangan birikmasi) unumi bo'lgan alkaloiddir. Pirrolizidin unumiga platifillin, sarratsin, trixodesmin va boshqa alkaloidlar kiradi.

4. Piridin va piperidin unumlariga koniin, lobelin, nikotin, anabazin, pelterin va boshqa alkaloidlar kiradi.

5. Tropan unumi (piperidin bilan pirrolidinni azot orqali jipslangan birikmasi) bo'lgan alkaloiddir. Tropan unumiga atropin, giossiamin, skopolamin, kokain va boshqa alkaloidlar

kiradi. Sekurin alkaloidi xam piperidin bilan pirrolidinni jipslangan birikmasining unumiga (lekin tropan unumi emas) kiradi.

6. Xinolizidin (piperidinni ikki molekulasini yoki piperidin va piritidinni azot orqali jipslangan birikmasi) unumlari bo'lgan alkaloidlardir. Xinolizidin unumlariga paxikarpin, sitizin, termopsin, nufaridin va boshqa lupinan alkaloidlar kiradi.

7. Xinolin unumlari bo'lgan alkaloidlar. Xinolin unumlariga xinin, sinxoxin, exinoksin va boshqa alkaloidlar kiradi.

8. Akridin unumlari bo'lgan alkaloidlar. Akridin unumiga rutadoshlar oilasiga mansub ba'zi tropik o'simliklarning alkaloidlari kiradi. Bu gurux alkaloidlar tabiatda kam tarqalgan.

Alkaloidlar tibbiyotda ishlatiladigan dorivor moddalar ichida eng qimmatli xisoblanadi. Ular ko'pincha spetsifik (ma'lum kasallikka nisbatan) va boshqa dorilar bilan almashtirilib bo'lmaydigan ta'sirga ega bo'lganligi uchun turli kasalliklarni davolashda keng miqyosda ishlatiladi.

Dorixonalar va zavodlarda alkaloidli maxsulotlardan xar xil dori turlari (damlama, qaynatma, nastoyka, ekstarktlar, yangi galen preparatlari) tayyorlanadi xamda sof xoldagi alkaloidlar va ularning tuzlari ajratib olinadi.

Masalan:

Yassi bargli senetsio - *Senecio platyphylloides* Som. et Lev – o'simligi; ildizpoyada -2,2-4%, er ustki qismida, poyada - 0,2-1,2%, bargida - 0,39-3,5%, uru\ida - 5% gacha alkaloidlar saqlaydi. Bu o'simlikdan olinadigan platifillin alkaloidi atropinga o'xshash (lekin kuchliroq) ta'sir etadi. Platifillin qorin va ichaklarning silliq muskullari spazmidagi, me'da yarasi, spazmik kabziyatda, ko'krak qisishi, buyrak va jigar sanchi\i, xolitsistin, bosh miya tomirlari spazmi xamda bronxial astma kasalliklarda ishlatiladi. Ko'z kasalliklarida ko'z qorachi\ini kengaytiruvchi dori sifatida va dengiz kasalligida xam qo'llaniladi.

Platifillin gidrotartrat - poroshok, tabletka va 0,2-0,5% li eritma xolida xamda 0,2% li eritmasi ampulada chiqariladi. Platifillin gidrotartrat terafillin, palyufin, plavefin preparatlari tarkibiga kiradi.

Qizilcha (Efedra) - *Ephedra* - o'simligida 0,6-3,2% alkaloid bo'ladi. Alkaloidlar yigindisining taxminan 90% ini efedrin, qolgan qismini esa psevdofedrin va metilefedrin alkaloidlari tashkil etadi.

Efedrin kishi organizmiga adrenalining o'xshash ta'sir qiladi (sinaptik nervlarni qo'zgatadi, qorin bo'shligi va teridagi qon tomirlarni nixoyatda toraytiradi). U adrenalindan asosan kam zaxarililigi, sekin, lekin uzoq ta'sir qilishi bilan farq qiladi.

Efedrin ko'p qon yuqotilishi natijasida yuz bergan kollaps holatida, qon bosimi pasayganda, miasteniya, allergik bronxial astma, vazomotor tumov va boshqa kasalliklarda ishlatiladi. Bundan tashqari, efedrin alkaloidi morfin, skopolamin va gangliomitiklar bilan zaxarlanganda kam qo'llaniladi.

Efedrin gidroxloril kukun, tabletka va ampuladagi eritma xolida chiqariladi. Efedrin gidroxlorid turli kompleks preparatlar tarkibiga kiradi.

Meksika bangidevonasi - *Datura innoxia* Mill - o'simligining tarkibida asosiy alkaloidi skopolamin. Mevasi tarkibida 0,38-0,55% va urug'ida 0,31-0,77% gacha alkaloid mavjud.

Skopolamin markaziy nerv sistemasini tinchlantiruvchi ta'sirga ega. SHuning uchun skopolamin gidrobromid, ba'zan xirurgik operatsiyadan oldin, markaziy nerv sistemasini tinchlantirish uchun morfinga qo'shib, teri ostiga yuboriladi hamda asab kasalliklarni davolashda ishlatiladi. Bundan tashqari, dengiz kasalligi va boshqa kasalliklarda tinchlantiruvchi, kuchni to'xtatuvchi vosita sifatida (aeron tarkibida) qo'llaniladi.

Fizik-kimyoviy xossalari

Ko'pchilik alkaloidlar rangsiz, optik faol (qutblangan nur tekisligini o'ldiruvchi), xidsiz, achchiq mazali, uchmaydigan, qattiq, kristall yoki amorf modda. SHu bilan birga rangli (barberin to'q sariq rangga bo'yalgan), suyuq, xidli va uchuvchan (anabazin, nikotin, koniin va boshqalar) alkaloidlar xam bo'ladi.

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

O'simliklar tarkibida alkaloidlar 3 xil ko'rinishda uchraydi:

1. Sof (asos) xolida
2. Kislotalar bilan birikkan birikmalar - tuzlar holida.
3. Azot atomi bo'yicha oksidlangan N-oksidi shaklida.

O'simlik to'qimasida alkaloidlar ko'pincha organik (oksalat, olma, limon, vino), mineral (sulfat, fosfat va boshqalar) va ba'zan o'simliklarning o'ziga xos (likon, xin, xilidon) 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 xamda tuz holdagi alkaloidlar spirtida bir xilda yaxshi eriydi. SHu bilan birga suvda va organik erituvchilarda yaxshi eriydigan sof alkaloidlar (sitizin, metilsitizin, kofein va boshqalar) hamda suvda yomon eriydigan alkaloid tuzlari (xinin sulfat, tanin sulfat) ham uchraydi.

Alkaloidlar kislotalar bilan birikib, kristall holdagi tuzlar hosil qiladi.

Alkaloidlarning dissotsiatsiya konstantalari juda katta chegarada ($1 \cdot 10^{-11}$ va undan yuqori) bo'ladi. SHuning uchun ular kislotalar bilan turli darajada tur\un bo'lgan birikmali tuzlar hosil qiladi. Kichik dissotsiatsiya konstantasiga ega bo'lgan alkaloidlar (kofein, kolxitsin) kislotalar ta'sirida turg'un bo'lmagan tuzlar beradi. Natijada bu birikmalar suvli eritmalarda tezda parchalanib ketadi.

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

O'simliklar tarkibida murakkab efirdan tashkil topgan alkaloidlar ham uchraydi. Ular molekulasi kuchli ishqor va kislotalar ta'sirida suvda eriydigan fenolit tipidagi birikma hosil bo'ladi. Alkaloidlarning bu xususiyatlari ularni analiz qilinyotganda xisobga olinishi mumkin.

Miqdoriy va sifat taxlil

Alkaloidlarga xos sifat reaksiyalar. Alkaloidlarni aniqlash uchun o'tkaziladigan sifat reaksiyalarni 2 ta katta guruxga bo'lish mumkin:

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

O'simliklarda alkaloidlar bor-yuqligi birinchi guruxga kiruvchi umumiy reaksiyalar yordamida aniqlanadi. Lekin bu reaksiyalar yordamida o'simlik tarkibida qanday alkaloid borligini aniqlab bo'lmaydi. Alkaloidlar bu reaksiyalarda reaktivlar (yordamida) ta'sirida cho'kma xosil qiladi. Buning uchun xloroform yoki efirda eritilgan asos xoldagi alkaloid eritmasidan chinni yoki shisha plastinkachasi ustiga 1-2 tomchi tomizib quritiladi, so'ngra unga bir tomchi 0,1-0,05 n xlorid yoki sulfat kislota qo'shib eritiladi. Agar eritma ustiga bir tomchi reaktiv qo'shilsa, cho'kma xosil bo'ladi (reaktivdan ozgina qo'shish kerak, aks xolda cho'kma erib ketishi mumkin).

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

Maxsulot tarkibida alkaloidlar bor – yo'qligini aniqlash uchun umumiy (cho'ktiruvchi) reaksiya quyidagicha bajariladi.

100 ml xajmli kolbaga maydalangan maxsulotdan 1 g solib, uning ustiga xlorid kislotaning 1% li eritmasidan 25 ml quyiladi va suv xammomida 5 min davomida qizdiriladi (alkaloidlar maxsulotdan tuz xolida ajralib chiqadi). Kolbadagi suyuqlik sovigandan so'ng filtrlanadi. Bir

necha chinni idishchaga bir necha tomchidan filtrat solib, unga yuqori ko'rsatilgan umumiy cho'ktiruvchi reaktivlardan 1-2 tomchidan qo'shiladi.

Agar eritma ko'pgina reaktivlar (kamida 5-6 xil reaktiv) bilan cho'kma xosil qilsa, bu alkaloid borligidan dalolat beradi, cho'kma xosil bo'lmasa, eritmada alkaloid yuqligini ko'rsatadi.

Maxsulot va eritmalarda qanday alkaloid borligini xar bir alkaloidga xos rangli ikkinchi guruxga kiruvchi reaksiyalar bilan aniqlanadi. Bu reaksiyalar jarayonida alkaloid molekulasida suv molekulasini ajralishi, alkaloid oksidlanishi yoki suv tortib oluvchi reaktivlar (kons H₂SO₄) ishtirokida aldegidlar bilan kondensatsiyaga kirishishi mumkin. Natijada xar bir alkaloidga xos turli rangdagi maxsulot xosil bo'ladi.

Reaktiv nomi	Formulasi	Sharoit	Reaksiya natijasi
Vagner reaktivi	J ₂ + KJ	Kis-li	qo'ngir
Bushar reaktivi	J ₂ + KJ	Kis-li	qo'ngir
Meyer reaktivi	HgJ ₂ +KJ(K ₂ Hg ₂ J ₄)	Kis-li	qo'ngir
Marme reaktivi	CaJ ₂ +KJ(K ₂ Ca J ₄)	Kis-li	qo'ngir
Dragendorf reaktivi	BiJ ₃ +KJ(KBi J ₄)	Kis-li	To'q sariq,
Zonenshteyn reaktivi	Fosformolibden k-ta H ₃ PO ₄ •12Mo O ₃ •2H ₂ O	Kis-li	Sariq, yashil
Bertran reaktivi	Kremnivolfram k-ta SiO ₂ •12WO ₃ •4H ₂ O	Kis-li	Oq
Shaybler reaktivi	Fosforvolramli k-ta H ₃ PO ₄ •12WO ₃ •2H ₂ O	Kis-li	Oq
10% tanin reaktivi		Kis-li	Sarqis
1% pikrin kislota		Kis-li	Sariq
5% platina xlorid	H ₂ PtCl ₆	Kis-li	Oq
5% sulema	HgCl ₂	Kis-li	Oq
5% oltin xloridi	AuCl ₄ • 4H ₂ O	Kis-li	Oq

Alkaloidlarni aniqlashdagi rangli reaksiyalarda kons, sulfat, nitrat, xlorid va boshqa kislotalar, formalin, turli oksidlovchi (K₂Sr₂O₇, KClO₄, H₂O₂), ishqorlar va boshqalar, xamda ishqorlar aralashmalari reaktiv sifatida ishlatiladi. Alkaloidlarning N-oksidi shakli sof (asos) va tuz xolidagi shakldek reaksiyaga kirishmaganligi sababli alkaloidlarning N-oksidi shakli avval vodorod yordamida qaytarilib, so'ngra analiz qilinadi.

Alkaloidlarning xromatografik taxlili. Alkaloid saqlovchi o'simliklarning va alkaloidlarni analiz qilishda xromatografik usullarning xamma turlari (adsorbsion, ion almashish, taqsimlanish, bo'linish va boshqalar) keng miqyosda qo'llaniladi. Bu usullardan alkaloidni ajratmada qancha va qanday birikmalar borligi, alkaloidlar yig'indisidan ayrimlarini ajratib olishda xamda ularning miqdorini aniqlashda foydalaniladi.

Xromatografik analiz qilish uchun avval maxsulotdan tegishli ajratma tayyorlanadi. Buning uchun maydalangan maxsulotdan 1g olib, 100 ml xajmli kolbaga solinadi, ustiga xlorid kislotaning 1% li eritmasidan 25 ml quyib, vaqt-vaqtida chayqalib turgan xolda bir necha soat davomida qo'yib qo'yiladi yoki qaynab turgan suv xammomi ustida 5 min qizdiriladi, so'ngra uni sovutib, paxta orqali 100 ml li bo'luvchi voronkaga filtrlanadi. Filtratda alkaloidlar tuz xolida bo'ladi. Keyin ajratma fenotftalin buyicha ishqoriy sharoitga o'tguncha filtratga ammoniy gidrooksidining konsentrik eritmasidan tomchilab quyiladi va asos xoliga o'tgan alkaloidlar 5 ml xloroform bilan chayqatib ajratib olinadi. Shu ajratma xromatografik analiz uchun ishlatiladi.

Alkaloidlarning qog'ozli xromatografik (KX yoki BX) taxlili. Xromatografik qog'ozning «start» chizig'iga (pastki chetidan 2-3 sm balandligida) kapillyar naycha yordamida tayyorlangan ajratmadan 0,1 ml xamda alkaloidlarning «guvox» eritmalaridan bir-biridan 2sm masofada tomiziladi. Tomizilgan ajratma va «guvox» eritmalar qurigandan so'ng xromatografik qog'oz bir sutka oldin n-butenol-sirka kislota - suv aralashmasi (5:1:4) qo'yib qo'yilgan xromatografik kameraga joylashtirilib, 14-15 soat davomida xromatografiya o'tkaziladi (xromatografik

kameraning qopqg'i yopiq xolida bo'ladi). Ko'rsatilgan vaqt o'tgandan so'ng, xromatogramma kameradan olinadi, quritiladi va unga Dragendorf reaktivi purkaladi. Natijada ajratmadagi va «guvox» alkaloidlar sariq fondga zarg'aldoq dog'lar xolida ko'riladi. Dog'larning Rf aniqlanadi va ajratmadagi xamda «guvox» alkaloidlarning Rf ni solishtirib ko'rib, o'simlik ajratmasida qanday alkaloid borligi to'g'risida xulosa chikariladi.

Alkaloidlarning yupqa qavatli xromatografik (YUKX yoki TSX) taxlili. KSK markali slikagel yopishtirilgan 12 x 9 sm li oyna plastinkasi yoki «silufol» plastinkasining «start» chizig'iga kapilyar naycha yordamida o'simlikdan tayyorlangan ajratmadan xamda «guvox» alkaloidlar eritmasidan bir-biridan 2 sm masofada 0,1 ml dan tomiziladi. Dog'lar quriganidan so'ng plastinka oldindan xloroform - atseton - dietilamin (5:4:1) suyuqliklar aralashmasi qo'yib qo'yilgan xromatografik kamerasiga joylashtiriladi. Xromatografiya qilish vaqti (30-40 min) o'tgandan so'ng plastinka kameradan olinadi, quritiladi va unga Dragendorf reaktivlari purkaladi. Natijada o'simlikdan ajratib olingan va «guvox» alkaloidlar sariq fonda zarg'aldoq dog'lar xolida ko'riladi. Dog'larning Rf lari xisoblanadi. So'ngra o'simlik ajratmasidagi va «guvox» alkaloidlarning Rf larini solishtirib ko'rib, o'simlikda qanday alkaloid borligi aniqlanadi.

Alkaloidlar miqdorini aniqlash usullari. Alkaloidlar miqdorini aniqlash usullari ko'p bo'lib, ular alkaloidlarni cho'ktirish, oksidlash, asos sifatida neytrallash xamda turli rangdagi birikmalar xosil qilishga asoslangan. Maxsulot tarkibidagi alkaloidlar miqdorini aniqlash usullari bilan uch bosqichdan iborat:

1. Alkaloidlarni maxsulotdan erituvchilar yordamida ajratib olish.
2. Alkaloidlarni turli aralashmalardan tozalash.
3. Toza alkaloidlar miqdorini turli usullar bilan aniqlash.

Maydalangan bargdan aniq 10 g tortib olib, 250 ml li shishaga solinadi, ustiga 150 ml efir va ammiakning kons. eritmasidan 7 ml qo'shib, bir soat davomida chayqatiladi. Bunda asos xamda efirga o'tgan alkaloid eritmasini darrov 200 ml xajmdaga boshqa shishaga paxta orqali filtrlanadi, ustiga 5 ml distillangan suv qo'shib chayqatiladi va tinitish uchun biroz quyib qo'yiladi. Tingan efirli ajratmadan 90 ml li silindrda o'lchab 200 ml li bo'luvchi voronkaga quyiladi. Silindrga ikki marta 10 ml dan efir solib chayiladi va uni voronkadagi efirli ajratmaga qo'shiladi.

Alkaloidlar tuz xolida erib o'tgan 1% li xlorid kislotani 200 ml li boshqa buluvchi voronkaga diametri 5 sm li filtr qog'oz orqali filtrlanadi. Kislotani qismi ajratib olingandan so'ng efirli ajratmaga 15 ml 1% li xlorid kislotani qo'shib, 3 minut davomida chayqatiladi. SHundan keyin kislotani qismi ajratib olinib, oldingi kislotani qismiga qo'shiladi. Efirli ajratmaga oxirgi marta 1% li xlorid kislotadan 10 ml qo'shib, 3 minut davomida chayqatiladi va ajratib olingan kislotani qismi oldingi porsiyalarga qo'shiladi. Uch marta 1% li xlorid kislotani qo'shib, chayqatib, kislotani qismi ajratib olingan efirli ajratmada alkaloid qolmaydi. (Meyer reaktivi yordamida tekshiriladi). Alkaloidlar eritmasi filtrlangan filtr kog'oz 2 marta 5 ml dan 1% li xlorid kislotani bilan chayiladi va shu voronkaga quyiladi.

Filtrat ammiak eritmasi yordamida ishqoriy xolatga keltiriladi va asos xolidagi alkaloid 3 marta xloroform bilan 3 minutdan chayqatiladi. Alkaloidlarning xloroformdagi eritmasi 4-5 gr yangi suvsizlantirilgan natriy sulfat solingan filtr qog'oz orqali 100 ml li kolbaga filtrlanadi. Filtr qog'oz 2 marta 5 ml dan xloroform bilan shu kolbaga yuviladi. Natijada asl xoldagi alkaloidlarning xammasi erib xloroformga butunlay o'tgan bo'lishi kerak. Filtrdan xloroform suv qatlami ustida xaydaladi. +olgan 1-2 ml xloroform eritmaga sprinsovka bilan xavo yuborib, xloroform butunlay uchirilsa, kolbada maxsulotdan ajratib olingan asos xolidagi alkaloidlar yi'indisi qoladi. Bu yig'indi miqdorini aniqlash uchun kolbaga 15 ml 0,02 n xlorid kislotani eritmasidan qo'shib, suv xammomi ustida biroz qizdiriladi, so'ngra indikator qo'shib, reaksiyaga kirishmay qolgan, ortiqcha xlorid kislotani natriy ishqorning 0,02 n eritmasi bilan kolbadagi aralashma yashil rangga kelgunga qadar titrlanadi. 1 ml 0,02 n li xlorid kislotani eritmasi 0,00578 gr alkaloidga to'g'ri keladi.

Absolyut quritilgan maxsulotdagi alkaloidlarning % miqdori quyidagi formula bo'yicha xisoblanadi:

$$X / ((a-b) \cdot 0,0057800 \cdot 100 \cdot 100) / (P \cdot (100-W))$$

X - maxsulot tarkibidagi alkaloidlarning % miqdori;

a - asos xolidagi alkaloidni eritish uchun olingan 0,02 n xlorid kislotaning ml miqdori;

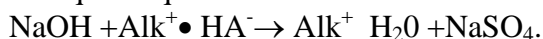
b - reaksiyaga kirishmay qolgan 0,02 n HCl ni titrlash uchun ketgan 0,02n NaOH ning ml miqdori;

P - xisoblash uchun olingan maxsulot og'iriligi;

W - maxsulotni absolyut quritilganda yo'qotilgan namlik miqdori.

Xozirgi vaqtda alkaloidlarning chinligini, miqdorini aniqlashda quyidagi usullardan xam keng ko'lamda foydalanilmoqda.

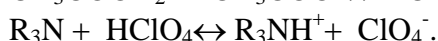
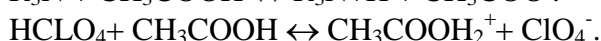
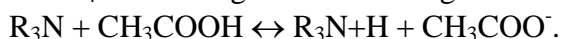
1. Siqib chiqarish usuli.



2. Kayta - titrlash usuli ishlatiladi AgNO_3 .

3. Suvsiz titrlash usuli.

HClO_4 kislotaning sirka kislotadagi eritmasi.



4. Ion almashinuv usuli.

Asosan kationidlar ishlatiladi.

5. Spektrofotometrik usullar.

Optik zichlik konsentratsiya bilan bog'lanib grafik chiziladi va kesishgan joyi topiladi.

O'simliklardan alkaloidlarni ajratish

Alkaloidlar o'simlik organizmiga ko'p foizda uchramaganligi uchun ularni xom ashyodan to'liq ajratib olish muxim vazifa xisoblanadi.

Alkaloidlarni olish usullari:

1. Ekstraksiya. Suyuqlik-suyuqlik bilan ekstraksiyalanadi.

2. Ion-almashinish usuli.

3. Elektrokimyoviy usul elektrodializ rejim tanlab olinadi.

Ekstraksiya usulida ajratish uslubini ikki guruxga bo'lish mumkin. Birinchi va ikkinchi modifikatsiya buyicha alkaloidlarni olish.

Yoki:

1. Tuzlar ko'rinishidagi ekstraksiya.

2. Erkin asoslar ko'rinishidagi ekstraksiya.

Birinchi xolda o'simlik xom ashyosi o'ziga mos, yani tarkibidagi biofaol moddalarni to'liq eritib ajratuvchi erituvchi bilan ishlanadi. Bunda ko'p bo'lmagan miqdorda biron-bir kislota (sirka, xlorid, vino, limon va boshqalar) qo'shiladi. Odatda ekstraksiya konussimon ekstraksion apparatlarda (perkolyatorlarda) olib boriladi. Unga kukun qilib maydalangan xom ashyo solinadi va erituvchi quyiladi. Bir necha soat damlangan aralashmani perkolyator quyi qismidagi krandan oqiziladi, xom ashyoga esa yangi erituvchi quyilaveradi va bu jarayon alkaloidlar to'liq ajralguncha davom etadi, ya'ni perkolyatordan oqayotgan suyuqlikdan alkaloidlarga sifat reaksiya bermagan vaqtgacha davom ettiriladi. Uzluksiz perkolyatorlardan foydalanish ishni yanada osonlashtiradi. Bunda perkolyator kranidan qancha suyuqlik sekin oqib chiqishiga qarab, perkolyator yuqori qismiga shuncha yangi erituvchi qo'shiladi. Agar apparatga to'g'ri kelsa, ekstraksiyaga bir necha perkolyator, qarama-qarshi oqim prinsipiga ko'ra, ulash maqsadga muvoffiq bo'ladi. Bunda birinchi perkolyatordan oqayotgan suyuqlik ikkinchi perkolyatordagi yangi xom ashyoga quyiladi, ikkinchi perkolyator kranidan chiqqan suqlik uchinchi perkolyatorga yangi xom ashyoga quyiladi. Bu usul bilan ko'p konsentrlangan alkaloidlar eritmasi olinadi va kam miqdorda erituvchi ishlatiladi. Sanoatda odatda shunday ekstraksion batareyalardan foydalaniladi, bunda 5-10 perkolyator ishlatiladi.

Alkaloid tuzlari, odatda, suv va spirtida (metil, etil) eriydi, efir va organik erituvchilarda erimaydi. SHuning uchun alkaloidlarni tuz xolida ajratish uchun erituvchi sifatida odatda suv yoki spirt ishlatiladi.

Bu usulda ishlatiladigan ekstraktorlar:

1. Qarama-qarshi oqimli turi
2. Uzlukli va uzluksiz ishlaydigan

Bu usulda qo'yiladigan talablar:

1. Maxsulotning yuqori darajada chiqishi
2. Konsentratsiyasi yuqori bo'lishi
3. Jarayon yuqori tezlikda borishi kerak.

Usulning afzalligi:

1. Suvning arzonligi

Kamchiligi:

1. DXE ni qayta ishlashga berilishi
2. Texnika xavfsizlik qoidalariga yuqori talablar qo'yilishi
3. 2-chi modifikatsiyaga qaraganda unumdorligi kam $\eta/ 45-65\%$.
4. Bosqichlarning ko'pligi.

Bu usulda efedrin gidroxlorid, anabazin gidroxlorid, paxikarpin, lobelin gidroxlorid olinadi. Bu usulning chiqish unumi - 45-65%.

Ikkinchi modifikatsiya bo'yicha alkaloidlarni ajratish kerak, u ishqor bilan ishlanadi. Ayrim xolda sal kamroq o'simlik xom ashyo kukuni quruq asos (magniy oksid yoki oxak) bilan yaxshilab aralashtiriladi, keyin ekstraksiyaga yuboriladi. Boshqa xollarda o'simlik ishqor (ammiak, soda, NaOH) eritmasi bilan yaxshilab aralashtiriladi, keyin perkolyatorga ekstraksiyaga yuboriladi. Erkin alkaloidlar nafaqat suv va spirtida balki organik erituvchilarda xam yaxshi eriydi. Bu usulda erituvchi tanlash ko'lami keng. Bu maxsulotda ko'p xollarda benzol, dixloretan, xloroform, olein spirti, kerosin ishlatiladi. SHularda xar bir erituvchi o'z afzalligi va kamchiliklariga ega. Ekstraksiya jarayoni perkolyasiya usuli bilan nordon maxsulotdagidek olib boriladi. Mos ishqorni tanlash muxim daqiqa bo'lib xisoblanadi, chunki bir tomondan alkaloidlar kuchli ta'sirga ta'sirchan va nojo'ya o'zgarishlarga uchraydilar; boshqa tarafdin esa shunday xolatlar bo'lishi mumkin-ki qachon alkaloid kuchli asos bo'lib, bunda ammiakka o'xshash kuchsiz asoslar alkaloidini tuzdan ajrata olmaydi.

Boshlang'ich ekstraksiya.

Yuqorida aytib o'tganimizdek ekstraksiya vaqtida alkaloidlar bilan bir qatorda eritmaga ballast moddalar o'tadi. Ular toza asos ajralib chiqishini qiyinlashtiradi. Bunday noqulayliklarni chetlab o'tish uchun ayrim xollarda xom ashyoni oldindan tozalash yo'li qo'llaniladi. Buning bilan xom ashyo oldin kuchsiz kislota (yoki tuz) bilan ishlanadi va benzol bilan ekstraksiya qilinadi. Tuzlar ko'rinishidagi alkaloidlar bu erituvchiga o'tmaydi, erituvchi nordon yoki neytral ekstraktiv moddalarni o'ziga tortib oladi. Bunday boshlang'ich ishlashdan keyin o'simlik xom ashyosini mos ishqor bilan ishlanadi va 2 chi marta birinchidagidek ajratib olinadi. Bunda alkaloidlar eritmasi nisbatan toza, keraksiz moddalarni kam saqlagan va undan toza ishqorlarni ajratish osonlashadi. Ammo bu usul katta va ko'p vaqt talab etganligi uchun aloxida xollarda ishlatiladi.

Erkin asoslar ko'rinishida alkaloidlar ekstraksiyasi.

a) nordon, suvli yoki spirtli ekstraksiyalar. Alkaloidlarni suvli, nordon tuzli eritmalardan ajratish uchun bu eritmalarini ishqorlantiriladi va alkaloid so'riladi yoki suv bilan aralashmaydigan erituvchi bilan jalb qilinadi (efir, benzol, xloroform, metil spirti), odatda bitta bunday qayta ishlash kamlik qiladi. SHuning uchun uni tozalashda suyultirilgan (1-5%) kislota qo'llaniladi. Unga alkaloidlar to'liq o'tadi, keraksiz moddalarning katta qismi organik erituvchida qoladi. Tozalangan nordon eritma yana nordonlashtiriladi va undan yana suv bilan aralashmaydigan erituvchi yordamida alkaloid ajratib olinadi. Endi erituvchi xaydaligandan keyin «alkaloidlar yig'indisi» ni beradi, u keyingi jarayonga yuboriladi.

Spirtli nordon eritmalarda avval spirtni yuqotish kerak, bu suvli xammomda xaydash yuli bilan amalga oshiriladi, qolgan quyuk massa suv bilan ishlanadi (yoki suyultirilgan kislota bilan),

bunda qisman smolali moddalar erimagan xolda qoladi va ular filtratsiya yuli bilan ajratib olinadi. Bu smolalar ko'pincha alkaloidlarni ma'lum qismini adsorbsiyalaydi, shuning uchun ular bir necha marta issiq suv bilan (yoki suyultirilgan kislota bilan) alkaloidlarni ulardan to'liq ajrab chiqquncha qayta ishlanadi.

Kislota, suvli eritma smolalar filtratsiyasidan keyin olingan, ma'lum miqdorda keraksiz modda saqlaydi, ular alkaloidlarni tozalashni qiyinlashtiradi. Ularni yuqotish uchun bu eritma efir, xloroform va boshqa erituvchilar bilan «yuviladi». Bu yul bilan olingan nordon, suvli eritma yuqorida aytib o'tganimizdek uzoq vaqt qayta ishlanishi kerak. Oxirgi paytda suvli va kislotali diffuziya aralashmadan alkaloidlarni ajratish uchun qulay usul adsorbsiyadan foydalaniladi. Adsorbent bo'lib odatda ko'mir va ion almashuvchi adsorbentlar tabiiy loy (glina) yoki suniy smolalar ishlatiladi.

Alkaloidlar adsorbsiyasi eritma va adsorbentni mexanik aralashtirish yoki adsorbent bilan to'ldirilgan kolonkalar orqali eritmani o'tkazish yuli bilan amalga oshiriladi. Alkaloidlarni desorbsiyasi sorbentni oldin erituvchi ishqorli suvli eritmasi, keyin organik erituvchi bilan qayta ishlashdan iborat. Erituvchi xaydaligandan keyin alkaloidlar yig'indisi xosil bo'ladi va u keyingi qayta ishlashga yuboriladi. Xozirgi kunda adsorbsiyali usul ko'pgina alkaloidlar ajratib olishda keng qo'llanilmokda.

b) ishqoriy ekstraksiyalar.

O'simlikni ishqoriy ekstraksiya yordamida olingan erkin alkaloidlarni eritmaları suv va spirtli ekstraktlarga nisbatan tozaroq, ya'ni o'zida ballast modda saqlaydi. Ularda alkaloid ajratish uchun, bu eritmalar suyultirilgan kislota (1-5%) bilan chayqatiladi, bunga xamma alkaloidlar o'tadi. Bu kislotali eritma oddiy tozalashga yuboriladi.

2 chi modifikatsiyali usulning afzalligi:

1. Asosiy jaryonlarning kamligi
2. Alkaloidlarni ajratib olishdagi chiqimning yuqori bo'lishi $\eta/ 55-75\%$.

Kamchiligi:

1. Katta xajmda organik erituvchini ishlatilishi.
2. Ishlatilgan DXE ni regeneratsiya qilish muammolari.
3. Texnika xavfsizligi va yon'in xavfsizligiga qo'yiladigan yuqori talablar.
4. Ishlatildigan asbob-uskunalarga qo'yiladigan talablar.

SHu usul bilan quyidagi alkaloidlar olinadi:

1. Termolobil alkaloidlar.
2. Tropan unumi bo'lgan alkaloidlar.

Bu usulning chiqish unumi - 55-75%

Ion-almashinishi bo'yicha alkaloidlarni olish va tozalash

Ion-almashinishi bo'yicha alkaloidlarni olish va tozalash

usuli sintetik, tabiiy, ionitlarni ishlatishga asoslangan. Tabiiy ionlarga selluloza, tuproq kiradi. Sintetikka esa ion almashinuvchi smolalar, anionitlar, kationitlar kiradi. Kationitlar yuqori molekulyar birikmalar (YUMB) bo'lib 2 xil turda bo'ladi:

1. Yuqori kislorodli (sulfid kislota qoldig'i va fosfat kislota qoldig'i)
2. Past kislorodli (SOON, fenollar)

Kationitlar faqat ishqoriy sharoitda ishlatiladi. Ion almashinishi usulining, asoschisi N.A.Izmailovdir.

1. Ionitni adsorbsiya sharoitini shunday xolatda olib borish kerakki unda ionitda alkaloidlarning adsorbsiyasi maksimum darajada va minimum darajada suyuqlik fazasida bo'lishini ta'minlash kerak.

2. SHunday sharoitlar tanlash kerakki unda max desorbsiya chiqishi kerak, mip darajada suyuqlik fazada ta'minlanish kerak.

3. Sorbent miqdorini xisoblashda shuni xisobga olish kerakki sorbsiya vaqtida ma'lum bir ionlarning ion almashinuv usuliga muvofiq emas, balki molekulyar sorbsiya xisobiga amalga oshishi mumkin.

$A_{age} \rightarrow A_{uos} + A_{m.c.}$

4. Desorbsiya vaqtida ortiqcha desorbsiya qilish uchun suyuqlikning miqdori katta bo'lishi kerak bu esa desorbsiyaga uchragan alkaloidlarni ionizatsiyalashni kamaytiradi.

5. Sorbsiya vaqtida rN qiymati katta axamiyatga ega, bunda rN ning ko'rsatkichi shunday tanlanishi kerakki bunda alkaloidlarning tuzlari max. darajada ionlashgan va vodorod ionlariga qarama-qarshi bo'lishi mumkin emas.

Chiqish unumi -75-80%

Afzalliklari.

1. Juda qulay usul, chunki ishlatilayotgan erituvchi suv, u esa arzon.

2. Ion-almashinish smolalarning narxi arzonligi va qoplashi yaxshi.

3. Ishlatilayotgan uskunalar oddiy va qimmatbaxo emas.

4. Texnika xavfsizlik talablariga javob beradi.

5. CHiqish unumdorligi yuqori.

6. Kam mexnat talab qiladi.

Kamchiligi.

1. Uzoq vaqt talab qiladi.

Sorbentlarga qo'yiladigan talablar

1. Sorbentlar (suv, kislotada, ishqorlarda, spirtida, organik erituvchilarda) erimasligi kerak.

2. Kimyoviy turg'unlik bo'yicha barqaror bo'lishi kerak, ya'ni reaksiyaga kirmasligi kerak.

3. Mexanik barqaror, chidamli, bo'kish koeffitsienti 15% dan kam bo'lishi kerak.

4. Sorbentlar standartlangan bo'lishi kerak

5. Butun dinamik almashinish sig'imi, o'zidan 0,01 NSI o'tkazish yuli bilan aniqlanadi. Muvozonat almashinishi sig'imi bu o'zgaruvchan ko'rsatkich bo'lib rNga bog'liq.

6. Tanlab sorbsiya qilishga ega bo'lishi kerak.

7. Kinetik xossaga ega bo'lishi kerak.

8. Sorbent temperaturaga chidamli bo'lishi kerak.

Texnologik jarayon quyidagicha bo'ladi. Sorbent KU (universal kationit-KU) ishlatilganda bunda alkaloidlar tuz xolida bo'ladi. Asosan sorbsiyani adsorbent batareyalarda to'liq oqimi usulida olib boriladi. Eng ko'p alkaloidlar yig'ilgan suvli ajratma sorbentga yuborilib 1chi sorbentga vakuum orqali uzatilib turiladi.

Desorbsiya qarama-qarshi oqimda amalga oshiriladi. Alkaloidlarning konsentratsiyasi suyuq fazada olish uchun 10 barobar ajratuvchiga nisbatan qo'llaniladi.

Individual alkaloidlarni ajratish

Bizga ma'lum bo'lganidek, juda kam xalarda o'simlik bir turdagi alkaloid saqlaydi. Juda ko'p xollarda ekstraksiya davomida murakkab asoslar aralashmasini olamiz. SHu sababdan oldimizda individual alkaloidlar ajratish masalasi kelib chiqadi. Bu ishni amalga oshirish uchun umumiy bir yo'llanma berish qiyin. Lekin bir nechta umumiy sxema bera olish mumkin.

a) Qaynash temperaturasiga asoslanib alkaloidlarni ajratish. Ayrim xollarda aralashmadagi alkaloidlar qaynash temperaturasiga ko'ra bir-biridan keskin farq qiladi, shu sababdan kasrli xaydash yo'li bilan ularni ajratish mumkin. Masalan, Conium maculatum. L. tarkibidagi koniin va kongidrin qaynash temperaturalari bilan bir biridan farq qiladi va bunda qo'pol birlamchi fraksiyalashni ko'rish mumkin. YAnada to'liq ajratishni asosli aralashmani mos erituvchi bilan qayta ishlashda olish mumkin, bunda asosiy maqsad bizga kerakli modda erituvchida erib, qolgan qismi erimaydi yoki aksi, asosli qism erituvchida erimasdan qolgan qism yaxshi eriydi.

Erituvchi sifatida ko'p xollarda suv, spirt (etil, metil, amin), efir, atseton, xloroform, benzol va uning gomologlari, petroleyn efiri va ularning aralashmalari ishlatiladi. Ko'pincha eruvchanlikdagi farq uncha katta bo'lmaydi, bu xolda eruvchanlik aralashmasi qisman ajratadi. Bunda erituvchi qayta ishlatiladi, bu esa o'z yo'lida qiyinchiliklar tu'diradi. Erituvchilar bilan ajratish sovuqda yoki qizdirish yo'li bilan amalga oshiriladi. Erigan modda (yoki moddalar aralashmasi) kristallanadi. Bu kristallarni qayta kristallab ularni tozalash mumkin. Matochniklar konining qaynash temperaturasi 166-167⁰C, kongidirniki esa 225-226⁰C, bu esa ularni oddiy fraksiyali xaydash yo'li bilan ajratishga yordam beradi. Alkaloidlar yuqori temperaturaga chidamsiz va bu temperaturada oson parchalanuvchan bo'lganligi uchun bu xaydash odatda past

bosimda olib boriladi. Alkaloidning to'liq tozalanishi uchun bitta kasrli xaydash maqsadga muvofiq emas, bunday xollarda boshqa tozalash usullari xam qo'llaniladi.

b) Xar xil erituvchanlikka asoslangan usullar. Alkaloidlar va ular tuzlarining xar xil erituvchilarda erituvchanlik farqlari ularni ajratish va tozalashda qo'llaniladigan asosiy usul bo'lib xisoblanadi. Ekstraksiya davomida olingan birlamchi kislotali eritma tarkibidagi "alkaloidlar yilindisi"ni ajratishda aralashmaydigan organik erituvchilarni qo'shish yordamida qisman qatlam ajralmasini kuzatish mumkin. Bu ajratish albatta to'liq bo'lmaydi quyultiriladi (erituvchini xaydash yoki oddiy temperaturada bulatish yo'li bilan), bunda moddalarni yangi porsiyasi ajraladi. Bunday kasrli kristallash maqsadga olib keladi. Eruvchanlik farqi juda kichik bo'lganda bu jarayon xar bir fraksiya bilan bir necha marta takrorlanadi. Adabiyotlarda ko'rsatilishicha to'liq ajratish uchun qayta kristallanish yuz martagacha takrorlangan.

Bunda bir narsaga axamiyat berish kerak, bu xam bo'lsa alkaloidlar aralashmasining erituvchanligi aloxida komponentlar eruvchanligi o'rtachasiga teng bo'lmasdan, uning oshish tomoniga tezlikda o'zgaradi. Masalan, suvda umuman erimaydigan va organik erituvchilardan oson eriydigan morfin, boshqa alkaloidlar ta'sirida, ayniqsa oqsillar, smolalar va boshqa moddalar, suvli eritmaga oson o'tadi. qandaydir alkaloid ajratilganda uning eruvchanligi kamayadi, kristallanish xususiyati ortadi. qiyin yoki umuman kristallanmaydigan ko'pchilik asoslar (aralashma tarkibida joylashgan) birlamchi tozalangandan keyin oson kristallanadigan bo'lib qoladi.

Organik erituvchilarda kristall xolda yomon eriydigan ko'pchilik alkaloidlar, maydalangan, amorf xolda bu erituvchiga oson o'tadi.

Tozalashni yana bir yaxshi usuli asosli aralashmani qandaydir tuzga o'tkazishdir. Bundan maqsad tuzlar erkin asoslarga nisbatan oson kristallanadi. SHunday xolatlar xam bo'lganki erkin asos kristali umuman olinmagan, lekin tuzi oson kristallanadi. Mineral kislotalardan bu maqsadda odatda xlorid, bromid, yodid va xlorli kislotalar ishlatiladi sulfat, nitrat, fosfat kislotalar kam ishlatiladi. Sanoatda qo'sh tuzlar xam qo'llaniladi. Organik kislotalardan shavel, vino, pikrin kislotalar ishlatiladi. Alkaloid tuzlari odatda suvda, spirtidan, atsetonda va shunga o'xshash erituvchilarda eriydi. Ko'pincha xloridlar xloroformda erishi qobiliyati va suvli eritmadan bu erituvchiga o'tish qobiliyati katta axamiyatga ega.

v) Xar xil "asoslilik kuchiga" asoslangan ajratish usuli. Xar xil alkaloidlar xar xil asoslilik kuchiga ega, bu usul shunga asoslangan. Agarda bunday alkaloidlar aralashmasiga neytrallash uchun kamlik qiladigan kislota qo'shsak, birinchi xolda kuchli asoslar kislota bilan bog'lanadi, kuchsiz asoslar esa erkin xolda keladi. Va aksi kislota bilan bog'langan alkaloidlar aralashmasiga oz miqdorda ishqor qo'shilsa, birinchi bo'lib kuchsiz asoslar tuzi parchalanadi, kuchli asoslar kislota bilan birikkan xolda qolaveradi.

Fraksiyalash usuli qiyin sharoitda alkaloidlar aralashmasini ajratishni samarali usuli xisoblanib kerakli maqsadga olib keladi.

Kamchiligi - nisbatan qiyin va katta xajmiligidadir, lekin bu kamchiliklar berayotgan samara bilan qoplanib ketadi.

g) Xar xil adsorbsiyalanish qobiliyatiga qarab ajratish. Alkaloidlar aralashmasini ajratish uchun oxirgi yillarda xromatagrafiyadan keng qo'llaniladi.

Bu usulning moxiyati adsorbent bilan to'ldiriladigan kolonka orqali tekshirilayotgan eritma o'tkaziladi. Eritma to'liq adsorbent qavatidan o'tgandan keyin kolonka organik erituvchi bilan yuviladi, va kalonkadagi 1 chiqayotgan aloxida fraksiyalar yig'ib olinadi. Aloxiada fraksiyalarni keyingi qayta ishlash individual birikmalar olishga imkoniyat beradi.

TAKRORLASH UCHUN SAVOLLAR

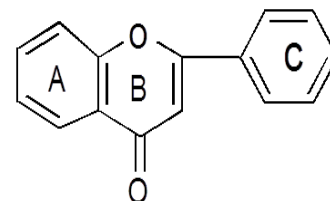
- 1. Alkaloidlarni ochilishi, tarixi qanday?**
- 2. Tarkibida alkaloid saqlagan dorivor o'simliklar tasnifi qanday?**
- 3. Alkaloidlarning fizik va kimyoviy xossalari qanday?**
- 4. Miqdoriy va sifat taxlili qanday?**
- 5. Alkaloidlarni ajratish usullari qanday.**
- 6. Ion-almashinishi bo'yicha alkaloidlarni olish va tozalash usullari qanday ?**

3-MA'RUZA

Mavzu: Flavanoidlar. Flamin, Likviriton olish texnologiyalari

Reja:

1. Flavonoidlar tasnifi.
2. Flavonoidlar xossalari
3. Flavonoidlar miqdoriy va sifat analizi.
4. Flavonoidlar ishlatilishi.
5. Flamin olish texnologiyasi



Flavanoidlar tasnifi

Flavonoidlar deb, benzo - γ - piron - (xromon) unumi va asosida $S_6-S_3-S_6$ uglerod atomlaridan tashkil topgan fenil propan skeleti bo'lgan tabiiy birikmalarning katta guruxiga aytiladi.

O'simliklardan ajratib olingan birinchi flavonoid sariq bo'lgani uchun xam bu gurux birikmalarga flavonoidlar (lotincha flavum – sariq degan so'zdan olingan) deb nom berilgan.

Tasnifi. Flavonoidlar flavon molekulasidagi V xalqaning oksidlanish darajasiga qarab quyidagi guruxlarga bo'linadi:

1. Flavonlar - flavonoidlarning yuqori oksidlangan birikmasi flavon unumlari bo'lib, ularning V xalqasidagi 2- va 3-uglerod atomlari o'rtasida qo'shbo' bo'ladi. Flavonlar rangsiz yoki sariq rangli birikmalardir.
2. Flavonollar -3- oksiflavon (flavon- molekulasidagi 3-uglerod atomida gidroksil -ON guruxi bo'ladi) unumlari. Bu birikmalar ranggi sariq bo'ladi.
3. Flavanonlar - flavanon (V xalkadagi 2- va 3-uglerod atomlari o'rtasida qo'sh bo' bo'lmaydi) unumlari. Rangsiz birikma.
4. Flavanonollar - 3 oksi flavanon (flavanon molekulasining 3-uglerod atomida -ON guruxi bo'ladi) unumlari. Bu birikmalar xam rangsiz.
5. Antotsianidinlar. - qaytarilgan benzo- γ -piron-flavan (2-fenil xroman) unumlari bo'lib, V xalqadagi 3- va 4- uglerod atomlari o'rtasida qo'sh bo' bor. Bu birikmalar gullar va mevalarning turli rangga bo'yalishining sababchisi xisoblanib, odatda o'simliklarda oksoniy yoki karboniy tuzlari (xam ishqorlar, xam kislotalar bilan tuz xosil qiladi) xolida bo'ladi.
6. Leykoantotsianidinlar (3,4-flavandiollar) - katexinlarga yaqin, rangsiz birikma. Ular antotsianidinlarning qaytarilgan formasi bo'lib, kislotalar bilan qizdirilsa, rangli antotsianidinlarga aylanadi. Bu birikmalar o'simliklarda sof xolda uchraydi.
7. Katexinlar. - qaytarilgan benza Y- piron - flavanning unumlari bo'lib, V xalqada doimo gidroksid -ON- guruxi saqlanadi. Katexinlar rangsiz birikmadir.
8. Xalkonlar - xalkon unumlari, sariq yoki zar'aldo' rangli birikmalar. Xalkonlarda piron xalqasi bo'lmasdan, ularni flavanonlarning izomeri deb qarash mumkin.
9. Auronlar - auron unumlari, sariq yoki zar'aldo' rangli birikmalar, V xalqasi 5 a'zoli bo'ladi. Ba'zi flavonoidlar molekulasidagi S xalqasi (fenil radikali) 2-uglerod atomiga emas, balki 3-uglerod atomiga birlashgan bo'ladi. Bunday birikmalar izoflavonlar deb yuritiladi.

Fizik va kimyoviy xossalari

O'simliklardan ajratib olingan sof xoldagi flavonoidlar (glikozidlar va aglikonlar) rangsiz yoki zar'aldoq va sariq rangli kristall moddadir. Flavonoidlarning glikozidlari spirtida yaxshi, sovuq suvda yomon eriydi, efir, xlorofm va boshqa organik erituvchilarda erimaydi, aglikonlari esa spirt, efir va atsetonda yaxshi erib, suv sovigandan so'ng qaytadan cho'kadi.

Antotsianlar va ularning aglikonlari - antotsianidinlar rangi eritma (yoki xujayra shirasining) rN sharoitiga bo'liq. Odatda bu gurux birikmalar kislotali sharoitda qizil, pushti, zar'aldoq, ishqoriy sharoitda esa binafsha, ko'k va zangori rangda bo'ladi.

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

auronlar va ko'pchilik flavonoidlar), yashil-sariq (aureuzidin va boshqa auroinlar), 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-glikozidlariga qaraganda ancha oson gidrolizlanadi. S-glikozidlarni ancha qattiq sharoitda xam gidrolizlash qiyin.

Sifat va miqdor taxlili

Flavonoidlarga quyidagi sifat reaksiyalar qilinadi:

1. Sianidin 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 xammomchasida 1-2 minut qizdirilsa, qizil rang xosil bo'ladi. Bu reaksiya flavonlar, flavonollar, flavononlar va flavononlar va flavononollarga xosdir.

Ushbu reaksiya yuqorida ko'rsatilgan birikmalarning vodorod bilan qaytarilishi natijasida antotsianidinlar xosil bo'lishiga asoslangan. CHinni idishchada kislotali sharoit bo'lgani uchun xosil bo'lgan antitsianidinlar tezda qizil rangga o'tadi.

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

Flavonoiollar reaksiya natijasida qizil-binafsha, flavonollar - qizil, flavonlar esa sar'ish rang hosil qiladi. Bu reaksiya halkan va auronlarga qilinmaydi. CHunki ular eritmasiga xlorid kislota qo'shilishi bilan (magniy kukuni bo'lmasa ham) oksoniy tuzlar hosil bo'lishi xisobiga eritma \izil rangga o'tadi.

Flavonoidlar glikozidlar holida bulsa, sianidin reaksiyasi qiyinchilik bilan boradi. Bunday hollarda reaksiyani tezlatish uchun oldin flavonoidlar eritmasiga xlorid kislotadan qo'shib, 1-2 minut qizdiriladi (glikozidlar gidrolizlanib, sof glikonlar ajralib chiqadi), so'ngra magniy kukuni qo'shiladi va reaksiya yuqorida ko'rsatilganidek davom etiriladi.

2. Borat-limon reaksiyasi. CHinni idishchaga bir xil hajmda flavonoidlarning atsetondagi eritmasidan hamda borat va limon kislotalarining metil spirti (metanol)dagi 1 % li eritmasidan solib chayqatilsa, sariq yashil tusda tovlanadigan tiniq sariq rang hosil bo'ladi. Bu reaksiyani 5-uglerod atomidagi gidroksil guruhi bo'lgan flavon va flavonol unumlari beradi. Borot-limon reaksiyasi 5-oksiflavon yoki 5-oksiflavonollarning borat kislota bilan limon (yoki oksalat) kislota ishtirokida batoxrom kompleksi xosil qilishiga asoslangan.

Limon kislota o'rnida oksalat kislota ishlatilgan holda flavonoidlarning aglikonlari reaksiya natijasida turg'un sariq rang hosil qiladi, lekin glikozidlarning rangi tezda o'chib ketishi mumkin.

3. Surma (stibium) (SH) -xlorid (yoki sirkoniy, uran) tuzlari bilan reaksiya. Flavonoidlarning spirtidagi - eritmasini surma (SH) - xlorid eritmasi bilan chinni idishchada aralastirilsa, sariq yoki qizil rang xosil bo'ladi.

Reaksiya 5-oksiflavonlar hamda 5-oksiflavonollarning 3- yoki 5-uglerod atomiga joylashgan gidroksil guruhi bilan surma va flavonoidlarning karbonil guruhi ishtirokida kompleks birikma hosil bo'lishiga asoslangan. Agar 5-oksiflavonollarning 3-uglerod atomidagi gidroksil guruhi bo'sh bo'lsa, oldin shu guruh reaksiyaga kiradi.

Agar 5-oksiflavonollarning 3-uglerod atomidagi gidroksil guruh band (qandlar bilan glyukozid hosil qilgan) bo'lsa, u holda 5-uglerod atomidagi gidroksil guruhi reaksiyaga kiradi.

4. Ammiak bilan reaksiya. CHinni idishchada olingan flyuvanoidlarning spirtidagi eritmasiga ammiak eritmasidan qo'shib, suv hammomida bir oz qizdiriladi. Reaksiya natijasida flavonlar, flavonollar, flavononlar, flavonononlar eritmasi zarg'aldoq yoki qizil rangga o'tadigan sariq rang hosil qiladi. Xalqonlar va auronlar eritmasiga ammiak eritmasi yoki to'q qizil rang hosil bo'ladi. Antatsianlar esa ammiak eritmasi ta'sirida zangori yoki binafsha rangga bo'yaladi.

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

5. Qo'rg'oshin atsetati bilan reaksiya. Flavonoidlarning chinni shishachada olingan spirtli eritmasiga qo'rg'oshin (II) - atsetat spirtli eritmasidan qo'shib aralastiriladi. V xalqada bo'sh

holda ortiogidrosil guruhi bo'lgan flavonlar, xalqonlar va auronlar qo'rg'oshin (II) - atsetat eritmasi bilan tiniq sariq yoki qizil rangli cho'kma hosil qiladi. Agar qo'rg'oshin (II) - atsetat o'rnida qo'rg'oshin (II) - gidroatsetat eritmasi qo'llanilsa, flavonoidlarning qariyb hamma rangli cho'kma beradi. Bu reaksiyada antotsionlar qizil yoki ko'k rangli cho'kma hosil qilishi mumkin.

6. 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, antotsionlar zarg'aldoq yoki qizil rangga bo'yaladi.

Xalqonlar va auronlar kislolaning konsentrlangan eritmasi bilan oksoniy tuzlar hosil bo'lishi xisobiga qizil rang hosil qiladi.

Xlorid kislota o'rniga konsentrlangan sulfat kislota olingan taqdirda katekinlar, antotsionlar va flavononlar qizil, flavonlar va flavonollar tiniq sariqdan zarg'aldoq ranggacha bo'yaladi.

7. Alyuminiy xlorid bilan reaksiya. Chinni idishchadagi flavonlarning spirtidagi 5 ml eritmasiga (yoki o'simlikdan tayyorlangan flavonoidlarning 5 ml spirtidagi ajratmasiga) alyuminiy xloridning spirtidagi 5 ml eritmasidan bir necha tomchi tomizilsa, ko'pchilik flavonoidlar sariq rang hosil qiladi.

8. Temir (II) - xlorid bilan reaksiya. Chinni idishchadagi flavonoidlarning spirtidagi 5 ml eritmasida (yoki o'simlikdan tayyorlangan flavonoidlarning 5 ml spirtli ajratmasiga) temir (II) - 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 xamma guruxlari rangli reaksiya beradi.

9. Vanilin bilan reaksiya. Chinni idishchadagi vanilinning konsentrlangan xlorid kislodatagi 1% li eritmasiga katexinlardan qo'shilsa, qizil rang hosil bo'ladi.

10. Kaliy persulfat bilan reaksiya. Probirkaga katexinlarning atsetondagi eritmasidan 1 ml solib, unga 20 mg kaliy persulfatning 2 ml konsentrlangan sulfat kislodatagi eritmasidan probirka devoridan asta-sekin oqiziladi. Suyuqliklar uchrashgan erda qizil-binafsha rangli aralashma hosil bo'ladi. Bu reaksiya katexinlarning kaliy persulfat ta'sirida oksidlanib, antotsionidlar hosil qilishiga asoslangan.

Flavonoidlarning xromatografik taxlili. O'simliklardan tayyorlangan ajratmada qancha flavonoid birikmalar borligi va ularning chinligini taxminiy aniqlashda (identifikatsiya qilishda) taqsimlanish (bo'linish) xromatografik usulidan (qog'ozda - QX yoki BX va yupqa qavatda - YU+X yoki TSX) keng foydalaniladi.

Xromatografik analiz uchun ichimlikdan spirtli ajratma tayyorlanadi. Buning uchun yapon saforasining maydalangan gulidan 1 g ni 25 ml xajmli kolbaga solib, ustiga 10 ml spirt quyiladi. Kolbaga tik sovutgich o'rnatib, suv hammomida 10 min qaynatiladi. Ajratma sovugandan so'ng qog'oz filtri orqali filtrlanadi.

0,1 ml filtratni va «guvoh» flavonoidlarning spirtli eritmasidan «Silufol» plastinkasining start chizig'iga kapilyar naycha yoki maxsus tomizgich yordamida bir-biridan 2 sm masofada tomiziladi va havoda quritiladi. So'ngra plastinkani ichiga n-butanol-sirka kislota - suv (4:1:5 nisbatida) yoki sirka kislota 15% li eritmasi quyilgan xromatografik kolonkaga joylashtirib, 30-40 minut xromatografiya qilinadi. Keyin plastinka olinib, havoda quritiladi va UF-nurida ko'riladi, dog'lar aniqlanadi (flavonoidlar jigarrang, sariq, zarg'aldoq rangli bo'lib tovlanadi). So'ngra plastinkaga alyuminiy xloridning spirtli eritmasi (yoki sirkoniy xlorid oksid, temir (III) - xlorid eritmalari) purkab, quritib yana UF - nurida ko'riladi. Dog'larni Rf lari hisoblanadi. Bu Rf lar «guvoh» flavonoidlar Rf lari bilan solishtirilib, o'simlik ajratmasida qanday flavonoidlar borligi to'g'risida fikrlanadi.

Xromatografik analizni xuddi shu usul bo'yicha qog'ozda ham bajarish mumkin.

Yuqorida ko'rsatib o'tilgan va boshqa sifat reaksiyalar yordamida flavonoidlarning ajratma yoki xromatogrammalarda bor yoki yo'qligini aniqlashdan tashqari, flavonoidlar molekulasida gidrosil guruhlari qaysi uglerod atomiga joylashganligini hamda shu guruhlarning sof holda yoki qanday molekulasi bilan birlashganligini aniqlash mumkin. Buning uchun professor V.A. Bandyukova (Pyatigorsk formatsevtika instituti) tavsiya etgan sxema bo'yicha qog'oz

xromatogrammalariga Vilson va Martini-Bettalo reaktivlari, sirkoniy xlor-oksid hamda diazoreaktiv va boshqa reaktivlar yordamida sifat reaksiyalar qilinadi.

O'simliklar tarkibidagi flavonoidlarning miqdorini aniqlash. o'simliklar tarkibidagi flavonoidlar miqdorini aniqlash usullari ko'p va turlichadir. XI DF sida keltirilgan mahsulot tarkibidagi flavonoidlarning miqdorini aniqlash yullari asosan spektrofotometrik usullardir. Lekin spektrofotometr hali hamma laboratoriya va kafedralarda etarli emasligini hisobga olgan holda g'ozircha bajariligi ancha oddiy bo'lgan fotoelektrokolorimetrik usulni bu erda tasvirlashni lozim topadi.

Spektrofotometrik usulga qiziqqanlar, uni XI DF sining tegishli maqolasida topishi mumkin.

1 g (aniq tortib olingan) quritilgan va maydalangan maxsulotni 100 ml xajmli va vertikal holdagi sovutgich bilan birlashtirilgan kolbaga solinadi va unga 30 ml xloroformli ajratmani filtrlab olinadi. Mahsulotga qaytadan 30 ml xloroform quyib, yana oldingi usulda 2 marta ekstraksiya qilinadi. Xloroformli ajratmaga smola, xlorofill va shunga o'xshash keraksiz - ballast moddalar ajralib chiqqani uchun bu ekstrakt tashlab yuboriladi. Kolbadagi mahsulot toki xloroformdan tozalaguncha 50-60⁰ S da qizdirib quritiladi. Keyinchalik mahsulotdan flavonoidlarni ajratib olish uchun kolbaga 30 ml metil spirti (metanol) quyiladi, kolba vertikal sovutgich bilan ulanadi va aralashma suv xammochasida 30 minut qaynatiladi. Ko'rsatilgan vaqt o'tgach, kolba sovutiladi, flavonoidlar ajratmasi (ekstrakti) 50 ml li o'lchov kolbasiga quyiladi va suyuqlik xajmi o'lchov kolbasiga belgisiga etguncha metanol bilan to'ldiriladi. o'lchov kolbasidagi suyuqlik aralashiriladi va uni filtrlab, flavonoidlar miqdorini aniqlash uchun kerak bo'lgan ekstrakt (A ekstrakt) olinadi.

Flavonoidlarning ekstraktidagi miqdori fotokalorimetrik usul bilan aniqlanadi. Bu usul flavonoidlarning novakain (yoki sulfonil kislota) ning daaza birikmasi bilan rangli reaksiya berishigiga asoslangan. Buning uchun 10 ml xajmdagi o'lchov kolbasiga 10% li sulfat kislotada eritilgan novakainning 0,5% li eritmasidan 1 ml va 0,2% li natriy (ishqorning 10%li erit) nitrit eritmasidan 1,5 ml solib aralashiriladi. Aralashmaga 2 ml A ekstraktidan 1 ml qo'shib, suyuqlik hajmini o'lchov kolbasining belgisiga qadar metanol bilan to'ldiriladi. So'ngra kolbadagi suyuqlik aralashiriladi va rangining intensivligini 1 sm qalinlikdagi kyuvetda ko'k yorug'lik filrtida fotoelektrokolorimetr yordamida o'lchanadi.

A ekstraktidagi flavonoidlar konsentratsiyasi standart eritma (rutin, kvarsetin yoki boshqa sof holdagi flavonoidlar eritmasi) bo'yicha tuzilgan grafik yordamida topiladi.

Mahsulot tarkibidagi flavonoidlarning % miqdori (X) quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$Xq(a \cdot 10 \cdot 50 \cdot 100 \cdot 100) / (2 \cdot s(100 - b))$$

Bunda, a - 1 ml A ekstraktidagi flavonoidlar konsentratsiyasi; b - mahsulot namligi (% hisobida); s - analizga olingan mahsulotning gramm miqdori.

Flavonoidlar tabiatda keng tarqalgan bo'lib, yuqori o'simliklarning qariyib hammasida uchraydi. Ayniqsa, dukkadoshlar (Fabaceae), astradoshlar - Asteraceae (murakkabguldoshlar - Compositae), selderdoshlar - Apiaceae (soyabonguldoshlar - Umbelliferac), ayiqtovondoshlar (Ranuncubaceac), torondoshlar (Polygonaceae), ra'noguldoshlar (Rosaccae), yasonotkadoshlar -Lamiaceae (labguldoshlar - Labiatae) va boshqa oilalarning vakillari flavonoidlarga boy bo'ladi. Xayvonlar flavonoidlarni sintez qilmaydi. Bu guruh birikmalar o'simliklarning hamma organlarining hujayra shirasida erigan holda bo'lib, ayrim hollarda (masalan, er osti organlari va poyada) oz miqdorda, o'simliklarning gullari va bargida ko'p toki 44% gacha (yapon saforasining gulida) to'planadi. Flavonoidlar asosan o'simliklar gullagan davrda maksimal miqdorda to'planadi, keyinchalik esa miqdori kamayib boradi.

Janubiy tumanlarda hamda ochiq, quyosh nuri ko'p tushadigan erda o'sadigan o'simliklar odatda boshqa erda o'sadigan turiga nisbatan flavonoidlarni ko'proq sintez qiladi.

Tabiatda flavonol unumlari ko'proq (flavonoidlarning 40% ini tashkil etadi), flavonlar, xalqonlar va auronlar kamro uchraydi.

Flavonoidlarning tibbiyotdagi ahamiyati. Flavonoidlar asosan vitamin R ta'siriga ega bo'lib, qon tomirlarining o'tkazuvchanligi va mo'rtligini kamaytiradi. Ba'zi o'simliklarning flavonoidlari summasi ut 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 R etishmasligidan hamda qon tomirlarining o'tkazuvchanligi buzilishidan kelib chiqadigan va boshqa kasalliklarni davolash uchun hamda qon bosimini pasaytiruvchi, tinchlantiruvchi, yurak (kardiotonik) va ba'zi rak kasalliklarini davolovchi, o't va siydik xaydovchi vosita sifatida qo'llaniladi.

Flamin olish texnologiyasi. Jigar xastaligida Flamin (Flaminum) - bu kumlok buznochi (*Melichzysum arenarium* DS) gullarining tozalangan flavonoidlar yigindisi. Preparat kukun xolatda va sarik rangda bulib, suvda kiyin, issikda oson eriydi. Surinkali xolestid va gepotoxolestidlarda ko'llaniladi. Tabletkada 0,05 gr dan chikariladi.

Buznoch murakkab gulida 10) dan ortik flavonoidlar bo'lib, ularning onasida noremginin flavoni erish xamda xom 5 monovadiglyukozidlar kurinishida shuningdek ariginin flavoni erish va 5 monogiozid va flavoin nempferol 3 digmoiozid kurinishida borligi aniklangan.

Kumlok buznochida boshka moddalardan N vitamin ushlovchi moddalar efir moyining izlari xam topilgan.

Kumlok buznoch MDX mamlakatlarining Evropa kismidagi chul rayonlarida, Kavkaz oldi, O'rta Osiyo va Janubiy Sibirda keng tarkalgan.

Gullashning boshidayok savatchalar yigib olib tez kuritiladi.

Flamin texnologiyasi tanlab ekstraksiyalash usuli bilan flavonoidlarni ajratish va tozalashga asoslash. Flamin olishning texnologiyasi kuyidagicha boskichlardan iborat:

1. Xom ashyoni tayyorlash.

Murakkab gullari 5 mm gacha maydalaniladi, undan xam maydarok maksadga muvofik emas.

2. Kattik suyuk ekstraksiya.

Maydalangan xom-ashyo 50 % li spirt bilan karshi okimli davriy ekstraksiya usuli bilan bajariladi.

3. Vakuum-buglanish va filtratsiya.

Suvli spirtli aralashma vakuumda dastlabki xajimning 1/5 kismi kolguncha buglatiladi, bunda spirt butunlay ajraladi, suvli chukma koladi, xamda chukmaga suvda erimiydigan smola va keraksiz moddalar tushadi. CHukma issik kurinishda filtrlanadi va kaynok suvda yuviladi.

4. Suyuklik-suklik ekstraksiyasi.

Flavonoidlarni suvda eriydigan aralashmadan tozalash maksadida ularni suvli eritmada etil atseton va spirt (9:1) aralashmasi bilan ajratiladi. Etil atsetatga spirt etil atsetatda flavonoidlar ervchanligini «suv etil atsetat» fazasida taksimlanish koefitsientini oshishi xisobiga ortish uchun kushiladi. Suyuk ekstraksiyani Goncharenno konstruksiyasining ekstraksiyasida olib boriladi.

5. Vakuum-buglatish, kuritish.

Flavonoidli etil atsetatli aralashma yupka plyonkali rator buglatgichda vakuumda kuyuk konsentratsiya bulguncha konsentrlanadi. Flavonoidlar yigindisining umumiy chikish unumi ularning guldagi kiymatining 75 % larini tashkil etadi. Usimlik xom-ashyosidan kompleks foydalanish xisobiga texnologiyani takomillashtirish mokin. Masalan: Lvov XFZ tomonidan xom-ashyoni kaynok suv bilan ekstraksiyani utkazishni taklif etdi. Keyin olingan massaga etil spirtni (1:3) kushiladi, bunda polisaxarid kistlotasi chukmaga tushadi, flavonoidlar esa eritmada koladi. Polisaxaridli kompleks kuruk ekstraksiya olish uchun ishlatiladi.

TAKRORLASH UCHUN SAVOLLAR

- 1. Flavonoidlar tasnifi qanday?.**
- 2. Flavonoidlar xossalari qanday?.**
- 3. Flavonoidlar miqdoriy va sifat analizi qanday?**

4-MA'RUZA

Mavzu: Oshlovchi moddalar Tanin olish texnologiyasi Glikozidlar umumiy xususiyatlari, texnologiyasi

Reja:

1. Oshlovchi moddalarni tasnifi.
2. Oshlovchi moddalar fizikaviy va kimeviy xossalari.
3. Oshlovchi moddalarning tibbiyotdagi ahamiyati.
4. Tanin olish texnologiyasi.

Oshlovchi moddalarni tasnifi

Xayvonlarning xom terisini oshlash xususiyatiga ega va kup atomli fenollar unumidan tashkil topgan xamda usimliklardan olinadigan yukori molekulari zaxarsiz murakkab organik birikmalarga usimliklarning oshlovchi moddalari – tanidlar deb ataladi.

Oshlash jarayonida oshlovchi moddalar terining oksil moddalari bilan birikib, erimaydigan birikma xosil kiladi. Natijada xayvonlar terisi uzidan suv utkazmaydigan, chirimaydigan, elastik va shu kabi xususiyatlarga ega buladi.

Tanidlar tabiatda keng tarkalgan bulib, ayniksa ikki pallali usimliklar sinfiga kiruvchi oilalarda, masalan, ra'noguldoshlar – Rosaceae, dukkakdoshlar – Fabaceae, korakatdoshlar – Saxifragaceae, torondoshlar – Polygonaceae, toldoshlar – Salicaceae, korakayindishlor – Fagaceae, pistadoshlar – Anacardiaceae va boshka oilalarda kup uchraydi. Tanidlar, ayniksa gallalarda, usimliklarni patologik usimtarida kup (ba'zan 70% dan oshadi) buladi.

Oshlovchi moddalar usimliklarni xamma organlarida tuplanishi mumkin. Ular daraxt va butalar pustlogida, yogoch xamda kup yillik ut usimliklarni er ostki organlarida kup buladi. Ba'zan tanidlar daraxt va butalar er ustki kismida tuplanadi.

Oshlovchi moddalar asosan ikkita katta guruxga – gidrolizlanuvchi va kondensatsiyalanuvchi tanidlarga bulinadi. Ular kimyoviy tuzalishiga kura bir-biridan katta fark kiladi.

Oshlovchi moddalarning fizik va kimyoviy xossalari.

Usimliklardan ajratib olingan oshlovchi moddalar tanidlarning bir kancha formalari aralashmasidin iborat, shu sababli ular amorf poroshok xolida buladi. Sof xolda ajratib olingan ba'zi komponentlar (masalan, katexinlar) esa kristall xolda buladi. Tanidlar suvda, xar xil darajadagi spirtlar va sirka kislotaning efirida yaxshi, boshka organik eritmalarda yomon eriydi yoki butunlay erimaydi. Oshlovchi moddalarning suvdagi eritmasi och kungir rangli, xidsiz va burishtiruvchi mazali, kuchsiz kislotali xossaga ega bulgan kolloid eritma. Suvda eritilgan oshlovchi moddalarni oksil modda, ogir metallarning tuzlari, alkaloidlar va glikozidlarning eritmalari yordamida chuktirish mumkin. Tanidlar kup atomli fenollarning unumlari bulib, boshka fenollar singari temirning uch valentli tuzlari eritmasi bilan rangli (kora-yashil va kora-kuk rangli) chukma xosil kiladi. Tanidlar xavo kislorodi va fermentlar ta'sirida oksidlanib, kungir rangli xamda sovuk suvda erimaydigan birikma-flobafenlarga aylanadi.

Turli usimliklardan olingan oshlovchi moddalar kimyoviy tarkibi buyicha bir-biridan fark kiladi. SHunga karamay, ularning tanidlarga xos umumiy belgilari bor. Barcha tanidlar molekulasida doimo bir nechta oksi gurux (OH) saqlovchi benzol yadrosi buladi. Boshkacha kilib aytganda, barcha oshlovchi moddalar kup atomli fenollar – polifenollar unumidir. Benzol yadrosidagi oksi guruxlar soni kamida ikkita, kator-urta xolatda (pirokatekinga uxshash) yoki uchta bulib, kator – vitsinal (pirogallolga uxshash) joylashadi.

Tanidlarni ishorlar ishtirokida 180-200⁰C gacha kizdirilsa, ulardan pirokatexin yoki pirogallol ajralib chikadi. SHuningdek ular pirogallol va pirokatexin guruxlariga bulinadi. Bu tasnif tanidlarning eng oddiy va eski tasnifidir. Ana shu tasnif buyicha oshlovchi moddalarning ayrim guruxlarini aniklashda kuyidagi reaksiyadan foydalanilgan: agar oshlovchi eritmasiga uch valentli temir tuzlarining eritmasi ta'sir ettirilsa, pirokatexin guruxiga kiruvchi tanidlar kora-yashil, pirogallol guruxiga kiruvchi tanidlar esa qora-ko'k cho'kma xosil qiladi.

Agar oshlovchi moddalarga kislotalar xamda boshka reaktivlar ta'sir ettirib isitilsa, ularning bir qismi gidrolizlanib, birmuncha oddiy komponentlarga parchalansa, ikkinchisi esa murakkablashib yukori birikma xosil kiladi. SHunga kura G. Povarnin va Freydenberg barcha oshlovchi moddalarni ularning kimeviy tarkibiga va ayrim molekulari orasidagi boglanishlarga karab ikkita katta guruxga buladi.

1. Gidrolizlanuvchi (estro) tanidlar. Bu guruxga kiruvchi tanidlar glikozidlar xususiyatiga ega bulib, ular molekulasida efirlarga xos boglanish bor. SHuningdek ular fermentlar, suyultirilgan kislotalar ta'sirida gidrolizlanib oddiy komponentlariga parchalanadi. Asosan, bu tanidlar pirogallol unumlaridan iborat. Ular uch valentli temir eritmasi bilan kora-kuk rangli birikma (chukma) xosil kiladi.

Gidrolizlanuvchi tanidlar uz navbatida kuyidagi guruxlarga bulingan:

1. Depsidlar – aromatik oksikarbon (fenil-karbon) kislotalarning uzaro xosil kilgan murakkab efirlari. Gidrolizlanuvchi tanidlar didepsidi – metagallat kislotaadir.

Depsidlar xakikiy oshlovchi moddalarga kirmaydi. Ular jelatin bilan chukmaydi va terini oshlash xususiyatiga ega emas.

Depsidlar didepsid (ikki molekula oksikarbon kislotaadan), tridepsid (oksikarbon kislotalarning uch molekulasidan xosil bulgan) va boshkalaridan tashkil topadi.

2. Gallotaninlar (galloilgeksozlar) asosan kislotaaning (ba'zan boshka oksikarbon kislotaaning xam) uglevodlar (yoki kup atomli spirtlar) bilan bergan murakkab efirlari bulib, xakikiy glikozidlariga kiradi.

Gallotaninlar gidrolizlanganda gallat kislota va geksozlarni (glyukoza, gamameloza va boshkalar) ajratadi. Eng oddiy gallotaaning dorivor ravochdan ajratib olingan gallat kislota bir molekulasining glyukoza bilan birikishidan tashkil topgan glyukogallin kiradi.

Gallotaninlardan xitoy gallotanini, turkiya gallotanini, gamamela tanin va boshkalarining tarkibi yaxshi urganilgan.

Olimlarning olib borgan tajribalari asosida olgan ma'lumotlariga karaganda sumax o'simligining bargidan olingan tanin glyukozaaning 6 ta kislota (4 tasi didepsid, 2 tasi monogalloil xolida), skumpiya o'simligining tanini va xitoy gallotanini glyukozaaning 7 ta gallat kislota (3 tasi tridepsid, 2 tasi didepsid va 2 tasi monogalloil xolida) va Turkiya gallotanini glyukozaaning 5 ta gallat kislota (3 ta tridepsid va 2 tasi didepsid xolida) bilan birikishidan tashkil topganligini aniqlagan.

3. Ellagotaninlar – o'zidan ellag kislota ajratadigan oshlovchi moddalar. Ilgari ellagotaninlar ellag kislotaaning uglevodlar yoki kup atomli spirtlar bilan xosil kilgan murakkab efirlaridan tashkil topadi deb xisoblanar edi. Keyinchalik SHmid va shogirdlari utkazgan tekshirishlarga karaganda ellag kislota oshlovchi moddalarning gidrolizlanishi natijasida geksaoksidifen kislotaaning laktone sifatida xosil bular, ellagotaninlarni esa uglevodlar (geksozlar) geksaoksidifen kislota bilan birikib tashkil etar ekan.

Eng oddiy ellagotaninlarga divi-divi (*Caesalpinia coriaria* Willd, mevasi), mirobalan (*Terminalia chebula* Retz.), kvebraxo (*Schinopsis turlaridan*) va *Eucalyptys sieberiana* dan ajratib olinib, yaxshi o'rganilgan korilagin xamda *Geranium thubergii* Sieboid. Et Zucc/dan ajratib olingan geraniinlar kiradi.

Geksaoksidifen kislota optik faol bo'lib, korilaginda (+) formasida, yuglaninda (korilaginning izomeri, yongoq mevasining po'stidan ajratib olingan) esa o'zining (--) – formasida uchraydi.

Keyin ma'lumotlarga karaganda ellagotaninlar tarkibida gallat va geksaoksidifen kislotalardan tashkari, tuzilishi buyicha bu moddalarga ancha yakin bulgan boshka birikmalar xam uchraydi. Ulardan xelulin (mirobalar ekstraktining asosiy komponenti), xebulag (mirobalan ekstraktining ikkinchi komponenti) kislotalari, brevilagin I va brelagie II, brevifolinkarbon kislota, degidrodigallat kislota, valoniv kislota va boshkalar ajratib olingan xamda yaxshi urganilgan. Xebulin kislota esa birinchi marta kristall xolda ajratib olingan tanin xisoblanadi.

Yuqorida kursatilgan o'simliklardan tashqari anor mevasining pustida, oddiy dub daraxtining pustlog'ida xamda turkiya gallasining tarkibida xam ellagotaninlar bo'ladi.

II. Kondensatsiyalanuvchi tanidlar (kotanidlar). Bu guruxdagi tanidlar molekulasida efirlarga xos boglanish bulmaydi, ular uzaro difenil tipida birlashadi. SHuning uchun xam bu tanidlar suyultirilgan kislotalar tas'sirida oddiy birikmalarga parchalanmaydi. Aksincha, ular kuchli kislotalar va boshka birikmalar ta'sirida (yoki uzi oksidlanib) rangli birikmalar – flobafenlarni xosil kiladi.

Kondansatsiyalanuvchi tanidlar uch valentli temir tuzlari bilan kora-yashil rangla chukma xosil kiladi.

Ishkorlar ishtirokida yukori xaroratda kizdirilgan kondensatsiyalanuvchi tanidlar, uzidan pirokatexin bilan bir katorda ba'zan floroglyusin xam ajratadi.

Kondansatsiyalanuvchi tanidlarni ba'zan kuyidagi guruxchalarga buladilar:

1.Flavan unumlari. Kondansatsiyalanuvchi tanidlarning asosiy kismini flavan unumlari – flavolanlar: flavan-3-ollar va kisman flavan-3,4-diollar tashkil kiladi. Flavonlar flavanlarga yakin birikmalar bulib, keyingi vaktida ularning bir kanchasi tanidlar tarkibidan sof xolda ajratib olindi va yaxshi urganildi.

CHoy usimligi bargidan olingan tanin tarkibida katexinlarning turli birikmalari uchraydi. Epikatexin tanidlar tarkibida kuprok uchraydigan katexinlar jumlasidandir.

2. Yukori darajada kondensatsiyalashgan (jipslangan) tanidlar va flobafenlar. Bu tanidlar yaxshi urganilmagan.

3. Oshlovchi moddalar xossasiga ega bulgan ba'zi bir aromatik birikmalar. Bu gurux xam yaxshi urganilmagan. Bulardan maklyura daraxtidan ajratib olingan sarik rangli modda-maklyurin tulik tekshirilgan.

Oshlovchi moddalar va tarkibida tanidlar bulgan maxsulotlardan tayyorlangan dorivor preparatlar tibbiyotda me'da-ichak (ich ketishi, kolit), ogiz va tomok shillik kavatlarining yalliglanishi (stomatit, gingivit) kasalliklarini, teri kuyishi, surunkali ekzema xamda yaralarni davolashda kon okishini tuxtatish uchun ishlatiladi. Tanidlarning bunday ta'siri ularning oksil moddalar bilan chukma berishiga xamda fenol gidroksil guruxlarining bakteritsid xossalariga asoslangan. Bulardan tashkari, tanidlar ogir metallarning tuzlari, alkaloidlar va glikozidlar bilan zaxarlanganda antidot sifatida xam ishlatiladi.

Tanin pirogallol guruxiga kiradigan oshlovchi moddalardan bulib, uziga xos xidni va kuchli birishtiruvchi mazali, och sarik yoki kungirsarik rangli amorf kukundir. Suvda va spirtida yaxshi eriydi. Taninning burishtiruvchi, antiseptik va yalliglanishga karshi ta'siri bor. U me'datchak kasalliklari (me'da-ichak katari, enterit, kolit, ich ketganda), ogiz buligi, burun va tomokning yalliglanishi xamda kuyganni, surunkali ekzemalar va turli yaralarni (nam yara, yiringli yara) davolashda ishlatiladi. SHuningdek, tanin ogir metall tuzlari va ba'zi alkaloidlar (morfin, kokain, antropin, nikotin, fizotigmin) bilag zaxarlanganda zaxarga karshi (ularni chuktirish uchun) kullaniladi.

Dorivor preparatlar. Ogiz chayish uchun suvdagi 1-2% li eritmasi, ogizga surtish uchun 5-10%li eritmasi, kuygan va yaralarni davolash uchun 3-5-10% li surtmalari va eritmalari, ichak yalliglanishida klizma kilish uchun 0,5-1%li eritmasi ishlatiladi.

Alkaloidlar va ogir metallar bilan zaxarlanganda 0,2-2%li eritmasi ichishga beriladi yoki 0,5%li eritmasi bilan me'da yuviladi. Me'da va ichak kasalliklarida ichish uchun tanindan tanalbin, tannoform va boshka dorivor preparatlar tayyorlanadi.

Tarkibida oshlovchi moddalar saqlovchi o'simliklar va maxsulotlar.

O'simlikning o'zbekcha va lotincha nomi	O'simliklarning Oilasi	O'simliklarning ishlatiladigan organi
Turkiya gallasi Gallae turcicae		Turkiya gallasi ayrim eman (dub) daraxtining (Quercus.lusitanica Lam.var. infectoria D.C) barg kurtagini – Cynaps avlodiga kir vchi xashoratlar teshib tuxum kuyishi natijasigi paydo buladi.

Xitoy gallasi – Gallae chinensis	Pistadoshlar – Anacardiaceae oilasiga kiradi.	O'simlikning shoxchalarini Schechtendalia chinensis Pass, xashorati teshib, tuxum kuygan erida paydo buladi.
Pista gallasi (buzguncha, bujguncha)- Gallae pistaciae	Pista – Pistacia vera L.; pistadoshlar – Anacardiaceae oilasiga kiradi.	Buzguncha Slavum lentiscoides xashorati pista daraxt bargini yaralgan, tuxum kuygan erida xosil buladi.
Oshlovchi skumpiya– Cotinus coggyria Scop.;	Pistadoshlar – Anacardiaceae	Skumpiya o'simligining bargi – Folia cotini coggyriae
Oshlovchi sumax – Rhus coriaria L.;	Pistadoshlar Anacardiaceae	Sumax usimligining bargi – Folia rhus coriariae
Kalin bargli bergeniya – Bergeia crassifolia (L) Frilsh.;	Korakatdoshlar Saxifragaceae	Bergeniya usimligini ildizpoyasi Rhizomata bergeniae
Oddiy eman (dub) (kungir eman, bandli yoki yoz dubi) - Quercus robur L. (Quercus pedunculata Ehrh.) va bandsiz gulli eman (kish dubi) – Quercus petraea Liaubl. (Quercus sessiliflora Salisb.);	Korakayindoshlar – Fagaceae	Dub daraxtining pustlogi – Cortex quercus
Ibonsimon toron (erkunok) – Polygonum bistorta L.,	Torondoshlar - Polygonaceae	Ibonsimon toron usimligining ildizpoyasi Rhizomata bistortae

Oshlovchi moddalarni taxlil qilish usullari.

Usimlik tarkibidagi oshlovchi moddalarni aniklash.

Odatda skumpiya barglariga tanidlardagi sifat analizi uchun 10% li suvli ajratma tayerlab, 5ta probirkaga 3 ml dan kuyiladi va ular ustiga temir – ammoniyli achchiktoshning va temir xloridning xamda alkaloidlar, usimlik shillik moddalari va jelatinining 1% li eritmasidan kushiladi.

Temir tuzlari kushilgan probirkada tanidlar bulsa, kora-kuk (pirogallol guruxi) yoki kora-yashil (pirogallol guruxi) rang va shu rangdan chukma, shillik moddalar, jelatina xamda alkaloidlar eritmasi kushilgan probirkada esa rangsiz chukma xosil buladi.

Oshlovchi moddalarning tasnif reaksiyalari.

Oshlovchi moddalarni kaysi guruxga mansubligini aniklash. Oshlovchi moddalarning kaysi guruxga mansubligini xlorid kislota va formalin ishtirokida olib boriladigan klassifikatsiya reaksiyasi erdamida aniklash mumkin. Buning uchun 200-250 ml xajmli tagi tekis kolbga skumpiya barglarida tayyorlagan 10% li tanid ajratmasidan 50 ml solinadi va ustiga 10 ml konsentratlarga (1:1) xlorid kislota va formalinning 40% li eritmasidan 15 ml kushiladi. Sungra kolbani tik turuvchi shisha nay bilan birlashtirib, elektr plitka ustida to gisht rangli kizil chukma (tanidlarning kondensatsiyalanuvchi guruxi kondensatsiyalanishdan vujudga kelgan chukma) xosil bulguncha kadar asta-sekin kizdiriladi. Xosil bulgan chukma filtrlansa, filtratda gidrolizlanuvchi guruxning parchalangan maxsulotlari koladi. Bu gurux mavjudligini aniklash uchun 5 ml filtrat olib, ustiga 1g kristall xoldagi natriy atsetatdan asta-sekin solinadi va suyuklikni chaykatmay, temir-ammoniyli achchiktoshning 1% li eritmasidan 10 tomchi kushiladi. Natijada kristal ustidagi neytral zonada filtratdagi tanidlarning gidrolizlanuvchi guruxi parchalangan maxsulotlari mavjudligini isbotlovchi kuk yoki zangori rangli tugarakcha xosil buladi.

Pirokatexin gurux uchun tasnif reaksiyasi.

Kolbachaga skumpiya barglaridan tayerlangan 10%li tanidlar ajratmasidan solib, unga nitrozometil uretan kushib kaynaguncha kizdirilsa, kondensatsiyalanuvchi (pirokatexin gurux) oshlovchi moddalar tulik chukadi. CHukma filtrlanadi. Filtratda gidrolizlanuvchi (pirogallol

gruppa) oshlovchi moddalar borligini aniklash uchun probirkada olingan 5ml filtratga 1g kristall xoldagi natriy atsetatdan solinadi va suyukli chaykatmay, temir-ammoniyli achchiktoshning 1% li eritmasidan 10 tomchi kushiladi. Pirogallol gurux oshlovchi moddalar bulsa, filtrat binafsha rangga buyaladi.

Kurgoshin atsetat bilan boradigan reaksiyasi.

Kolbachaga skumpiya barglaridan tayerlagan 10%li tanidlar ajratmasidan 5ml solib, unga kurgoshin atsetatning 10%li eritmasidan 5ml va sirka kislotning 10%li eritmasidan 10 ml kushilsa, gidrolizlanuvchi (pirogallol gurux) oshlovchi moddalari chukadi.

Vanilin bilan boradigan reaksiyasi.

Kondensatsiyalanuvchi oshlovchi moddalarning asosiy kismi bulgan katexinlarga vanilin bilan reaksiya kilinadi. Buning uchun skumpiya barglaridan tayerlangan ajratmaga vanilin va konsentrlangan xlorid kislot (yoki vanilinning konsentrlangan xlorid kislotadagi 1% li eritmasi) kushiladi. Agar ajratmada katexinlar bulsa, aralashma kizil rangli buyaladi.

Maxsulot tarkibidagi oshlovchi moddalar mikdorini aniklash usullari.

Dorivor maxsulotlardagi oshlovchi moddalar mikdori XI DF kabul kilingan Levental – Kursanov usuli buiicha aniklanadi. Bu usul tanidlarning kislotali sharoitda kaliy permanganat – $KMnO_4$ yordamida oksidlanishiga asoslangan. Indikator sifatida ingosulfon kislotada kullaniladi. Bu kislot (1g ingokarminni 50ml konsentrlangan sulfat kislotada eritiladi va eritmani suv bilan 2 litrgacha suyultiriladi) tanidlar oksidlanib (titrlanib) bulgan zaxoti (filtratdagi usimliklardan ajralib chikkan boshka organik moddalarning oksidlanishiga yul bermay) uzi oksidlanib, kuk rangdan sarik rangli utadi.

Aniklash texnikasi (XI DF buyicha). Maydalangan va teshigining diametri 3 mm li elakda elangan 2g atrofidagi (anik tortilgan) skumpiya barglari 500 ml xajmli konussimon kolbaga solinadi, ustiga 250ml kaynagunicha istilgan suv kuyiladi, kolbaga vertikal sovutich urnatib, usti yopik elektroplitka ustida vakti-vaktida chaykatib turgan xolda 30 minut kaynatiladi. Kursatilgan vakt utgach ichidagi suyuklik xona xaroratiga tushgunicha sovutiladi, sungra undan 100ml mikdorda boshka 200-250ml xajmli konussimon kolbaga paxta orkali (maxsulot bulakchalari kolbaga tushmaslik kerak) filtrlanadi. Filtratdan pipetka yordamida 25 ml olib 750 ml xajmli konussimon kolbga solinadi, ustiga 500ml suv va 25ml indigosulfokislotada eritmasidan kushib, doymiy chaykatib xolda aralashmani kaliy permanganatning 0,02 mol/l eritmasi bilan arashma tinik-sarik rangga utguncha kadar titrlanadi.

Indigosulfon kislotada titrlash uchun kancha kaliy permanganat eritmasi sarflanganini kuyidagicha aniklanadi . 750 ml xajmdagi kolbaga 500 ml suv va 25 ml indigosulfon kislotada solib, aralashma tinik sarik rangga utguncha kaliy permanganatning 0,02 mol/l eritmasi bilan titrlanadi.

Skumpiya barglari tarkibidagi tanidlarning % mikdori kuyidagi formula bilan aniklanadi.

$$X = \frac{(a - v) \times 0,004157 \times 250 \times 100 \times 100}{M \times 25 \times (100 - W)}$$

Bunda X – tanidlarning % mikdori; 0,004157 – taninning kaliy permanganatning 0,02 mol/l eritmasi buyicha titri (pirogallol gurux oshlovchi moddalar uchun; pirokatexnik gurux oshlovchi moddalar uchun titr 0,00582 ga teng); a - tanidlar va indigosulfon kislotani titrlash uchun sarf bulgan kaliy permanganat 0,02 mol/l eritmasining ml mikdori; v – indigosulfon kislotani titrlash uchun sarf etilgan kaliy permanganat 0,02 mol/l eritmasining ml mikdori; m – maxsulot ogirliigi g mikdori, w – namligi, % xisobida.

Usimliklar tarkibida tanidlarning pirogallol va pirokatexin guruxlari doimo birga uchraydi, shuning uchun (ayniksa, kondensatsiyalanuvchi oshlovchi moddalar bulsa) ularni fakat pirogallol guruxi (tanin) buyicha xisoblash notugri bulur edi. Bu xil xisob bilan chikarilgan mikdor xakikiy mikdordan ancha kam bulgani uchun xisoblashga pirokatexin guruxi titrini olish lozim.

Skumpiya barglarida oshlovchi moddalar mikdorini tugri aniklash uchun Toshkent farmatsevtika instituti farmakognoziya kafedrasining mudiri professor R.L.Xazanovich va.shu

kafedra professori X.X.Xolmatov yangi usul ishlab chikdilar. Bu usulga kura oldin tanidlarning filtratdagi umumiy mikdori kaliy permanganatning 0,02 mol/l eritmasi bilan titrlanadi, sungra filtratdagi kondensatsiyalangan gurux chuktirib, gidrolizlanuvchi gurux aloxida titrlanadi. Oxirgi mikdorni umumiy titrlashga ketgan kaliy permanganat 0,2 mol/l eritmasi ml mikdoridan olib tashlansa, kondensatsiyalangan guruxga sarf bulgan kaliy permanganat 0,02 mol/l eritmasining ml mikdori kelib chikadi. Natijada xar ikkala guruxdagi tanidlarning % mikdori aloxida-aloxida xisoblanadi. Bu mikdorlar yigindisi esa maxsulotdagi oshlovchi moddalarning umumiy mikdorini kursatadi.

Tanin olish texnologiyasi. Tanin kup atomli fenollar – polifenollar unumidir. Tanin – och sarik, amorf kukun bulib, uziga xos xidga va burishtiruvchi mazaga ega, suvda oson va spirtida, atseton, etilatsetat, glitserin, piridinda eriydi. Etil efirda kiyin eriydi. Petrolein efiri, xloroform va benzolda erimaydi. Tanin gidrolizlanganda 19,3% glyukoza, 80-86% galla kislota va 2,108,8% ellag kislotasi aniklangan.

Tanin Turkiya va Xitoy gallasida, shuningdek maxalliy xom ashyo – skumpiya barglaridan (20%) va sumax bargidan (8-12%), bergeniyaning bargi va ildizlaridan kuyidagi texnologiya buyicha olinadi.

Taninlar ekstraksiyasi. Xom ashyo kattaligi 1-3 mm bulgancha rotor-maydalagichda maydalanadi. Taninning ekstraksiyasi uchun batareya – ekstraktorlardan foydalaniladi. Buning uchun xom ashyo aralashtirgichli, soxta tubli ekstraktorga solinadi (60 ayl/min). Ekstraksiya 3 soat davomida xona xaroratida 5% NaCl ning suvli eritmasi yordamida olib boriladi.

Olingan sharbat yiguvchi idishga yuboriladi. Ishlab bulingan xom ashyo chikindisi esa tashlab yuboriladi. Yiguvchi idishdan sharbat vakuum yordamida (60ayl/min) reaktorga uzatiladi. Sungra sharbatga NaCl ning kukunidan konsentratsiyasi 10% bulguncha kushiladi va yaxshilab eritiladi, sungra 4 soat tindiriladi, keyin ekstrakt ochik idishga solinadi va yana 6 soat davomida tindiriladi. Tinish davomida ekstraktning ustiga smolaga uxshash moddalar chikadi va ular suzgich bilan olib tashlanadi, sungra 8⁰S gacha sovutiladi va 8-10 soatga koldiriladi. Ekstraktning ustiga yana smolasimon moddalar kalkib chikadi va suzgich bilan olib tashlanadi. Kolgan suyaklikni vakuum erdamida aylantirgichli, kurish oynasi va tushirish uchun tirkish bilan ta'minlangan reaktorga uzatiladi.

Tuz-suvli eritmadan tanin ekstraksiyasi. Olingan tuz suvli eritma vakuum yordamida bosimli bakka utkaziladi va u erdan eritma tomchilab 1:3 nisbatda butanol va butalatsetat aralashmasi tuldirilgan kolonkaga okib utkaziladi. Tomchi xolatdagi eritma okib utish jarayoni tanin tuz-suvli eritmadan organik erituvchilar aralashmasi tarkibiga tulik erib utgunga kadar davom ettiriladi. Sungra taninning organik eritmasi kurish oynasi va tushish tirkishi bilan ta'minlangan reaktorga utkaziladi, 2 soat davomida ushlab turiladi, shundan sung tingan tuz suvli kismi ajratib olinadi. Organik erituvchilar xajmining 4% mikdorida suv kushiladi va 20 minut aralashtirilgandan keyin 2 soat tindiriladi. Vakt utgandan sung suvli kismi ajratib olinadi va reaktorga faollashtirilgan kumir kushiladi, shu xolda 30 minut ushlab turiladi, xosil bulgan suspenziya 3 kavat filtr kogoz va 1 kavat buz bilan ta'minlangan druk filtr yordamida filtrlanadi.

Organik erituvchilarni buglatish va taninni suvli kismga utkazish. Taninning butanol va butilatsetatli aralashmadagi organik eritmasi aralashtirgichi va isitish uchun muljallangan kobikli buglatuvchi apparatga utkaziladi. Buglatish 100 – 15- mm.sim.ust.teng bulgan ortikcha bosim ostida okava bug bilan isitish erdamida olingan xajmning 1/5 kismi kolguncha olib boriladi, 2,5 baravar suv kushib, buglatish yana davom etiladi. Sungra kolgan suvli kism 6-8⁰S gacha 6 soat davomida aralashtirish yordamida apparatning tashki kobigiga namokob suv yuborish yordamida sovutiladi. Bir soat ushlab turiladi va 3 kavat filtr kogoz va bir kavvat buz bilan taminlangan nutch-filtr orkali filtrlanadi. Agar filtrat tinik bulmasa u yana filtrlanadi. Tozalangan suvli tanin purkab kuritadigan (TSF – ITE -6) kuritgich yordamida kuritiladi. Kuritilgan tanin keyin kadoklashga junatiladi.

Glikozidlar tasnifi. Turli faktorlar ta'sirida qand va qand bo'lmagan qismlarga parchalanuvchi murakkab organik birikmalar glikozidlardeb ataladi. qand bo'lmagan qism aglikon(yunoncha

soʻz boʻlib, qand emas degan maʼnoni bildiradi), baʼzi glikozidlarda yana genin, sapogenin, emodin va boshqa nomlar bilan ataladi.

Xar xil glikozidlarning aglikonlari kimyoviy tuzilishi boʻyicha turlicha boʻlib, organik birikmalarning turli sinflariga kiradi. SHuning uchun ularning kimyoviy tarkibi xamda analiz qilish usullari xam turlicha.

Glikozidlar tarkibidagi qand qismi mono-(koʻpincha glyukozadan), di-, tri-va qisman undan murakkab boʻlgan oligasaxaridlardan xamda ayrim glikozidlarning oʻziga xos spetsifik qandlardan tashkil topgan boʻladi.

Aglikon radikali bilan birlashgan qand molekulasining uglerod atomini α - yoki β - konfiguratsiyasiga (aglikon radikali bilan almashgan gidroksil guruxining boʻshliqda joylashganiga) xamda monosaxaridlarning 6 ta (piranoza) yoki 5 ta (furanoza) aʼzoli xalqa xosil qilgan tautomeriya shaklida boʻlishiga qarab, glikozidlar α -yoki β -, shuningdek piranozid yoki furanozid xolatida boʻlishi mumkin. Tabiatda koʻpincha oʻsimliklar tarkibida glikozidlarning β -piranozid shakli uchraydi.

Aglikon qand molekulasini bilan efir tipida birlashib glikozidlar xosil qiladi. SHuning uchun glikozidlar oson parchalanadi. Ular fermentlar (enzimlar) yoki kislotalar taʼsirida, suv va xarorat taʼsirida gidrozlanib, oʻzining tarkibiy qismi aglikon va qand molekulalariga parchalanadi. Bu reaksiya orqaga qaytishi xam mumkin. SHuning uchun gidroliz natijasida xosil boʻlgan maxsulotlar (aglikon va qand molekulalari) dan maʼlum sharoitida fermentlar ishtirokida qaytadan glikozid sintezlanadi. Lekin fermentlar qatʼiy spetsifik taʼsir qilgani uchun xar bir glikozidning parchalanish yoki sintezlanishida ularni oʻziga tegishli maxsus fermentlar ishtirok etadi.

Glikozid molekulasida aglikonga qand qismi oddiy va murakkab efirlar tipida kislorod atomi – O orqali (O-glikozidlarda) yoki tioefirlar tipida oltingugurt atomi – S orkali (S-tioglikozidlarda) birlashgan boʻladi. Sianogen (nitro, N-glikozidlar) glikozidlarning aglikoni tarkibida sianid kislotasi boʻladi. Bulardan tashkari, baʼzi glikozidlarda qand molekulasini aglikon qismining yadrosini uglerod– S atomiga tuʼridan-tuʼri oʻzining uglerod – S atomi orqali birlashishi mumkin. Bunday glikozidlarni S-glikozidlar nomi bilan yuritiladi. Boshqa, ayniqsa O va S-glikozidlarga nisbatan S-glikozidlar ancha turʼun va faqat qattiq sharoitda, kislotalarning kuchliroq eritmalarida uzoq qizdirish natijasida ularni aglikon va qand qismlariga parchalash mumkin.

Glikozidlar tarkibida bir (monozidlar), ikki (biozidlar), uch (triozidlar) va undan ortiq monosaxarid molekulasini boʻlishi mumkin. Ular odatda aglikonni bitta gidroksil guruxiga uzun zanjir tipida ketma-ket birlashadi. SHuning uchun bunday glikozidlarning gidrolizi–parchalanishi poʻnali boradi va monosaxarid molekulalari aglikondan bittadan ketma-ket ajraladi. Masalan, trioziidning gidrolizlanish reaksiyasini kuyidagi sxema buyicha tasvirlash mumkin:

I davr. Trioziid – I molekula monosaxarid + bioziid.

II davr. Bioziid – I molekula monosaxarid + monozid.

III davr. Monozid – I molekula monosaxarid + aglikon.

Baʼzan glikozidlardagi monosaxaridlarning ayrim molekulalari aglikonni 2 ta yoki 3 ta gidroksiliga birlashib – di-, tri- yoki undan xam murakkab glikozid xosil qilishi mumkin.

Koʻpchilik xollarda glikozidlarning gidrolizi – parchalanishi fermentlar va xarorat taʼsirida xamda suv ishtirokida boradi (agarda kislota taʼsirida parchalanmasa). Fermentlar oqsil moddalar boʻlib, yuqori xaroratda (60-70 S dan va undan yuqorida) ular oʻladi (pishadi). Past xaroratda (25 S dan va undan past xaroratda) esa fermentlar taʼsir qilmaydi, yaʼni ularning faolligi tuxtaydi.

Glikozidlar osonlik bilan parchalanadi. Ayniqsa, ular oʻsimliklarning oʻlik toʻqimasida ferment, xarorat taʼsirida va namlik ishtirokida tez parchalanadi. SHuning uchun tirik oʻsimliklar toʻqimasida boʻladigan glikozidlarni birlamchi glikozidlar deb xisoblanadi. Oʻsimliklardan ajratib olingan glikozidlarga birlamchi glikozidlarning qisman gidrolizlanishidan vujudga kelgan maxsulot deb qaraladi. Bu xol maxsulot tayerlash, quritish va saqlash vaqtida xisobga olinishi zarur. Xaqiqatan xam yiʼilgan maxsulotlarni tezda quritilmay, uyib qoʻyilsa, u namlik taʼsirida qizib, toʻqimalaridagi fermentlar esa faollashib, glikozidlarni parchalaydi yoki toʻri quritilgan

maxsulotni issiq va nam erda saqlansa xam yuqorida aytilgan axvol qaytariladi. SHuning uchun tayyorlangan maxsulotni yil qo'ymay tezda va to'ri quritish, quritilgan maxsulotni yaxshi yopiladigan idishlarga solib, quruq erda saqlash lozim. SHundagina maxsulot tarkibidagi glikozidlar parchalanmay saqlanadi va dorivor maxsulot o'z sifatini yo'qotmaydi.

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

Glikozidlar o'simlik to'qimalarida bo'ladigan moddalar almashinuvi jarayonida faol qatnashadi. Glikozidlarga uglevodlarning zaxira xolda yilgan shakllardan biri deb xam qaraladi.

Sof xolda ajratib olingan glikozidlar kristall modda bo'lib, ular ko'pchilik organik erituvchilarda erimaydi, spirtida yomon (ba'zan yaxshi), suvda yaxshi eriydi. Glikozidlarning suvdagi eritmasi neytral reaksiyaga, shuningdek, qutblangan nur tekisligini o'ldirish (optik faollik) xususiyatiga ega. Xamma glikozidlar Feling reaktividan misni qaytaradi. Glikozidlarning suvdagi eritmalari bariy gidroksid, qo'r'oshin atsetat va tanin eritmalari bilan cho'kma xosil qiladi.

Glikozidlarning kimyoviy xossalari va analiz kilish usullari aglikonlarning tuzilishiga bo'liq. Aglikonlarning kimyoviy tuzilishi turlicha bo'lganligi uchun analiz usullari xam turlichadir. Glikozidlarning terapevtik ta'siri xam ularning aglikonlariga bo'liqdir. +and qismi aglikonlarni (demak, glikozid molekulasini) suvda erishini xamda xayvonlar organizmida shimilishini, ya'ni organizmga ta'sir qilishini tezlashtiradi. Shu bilan birga, ba'zi monosaxaridlar ayrim aglikonlarni ta'sir kuchini oshirishi yoki aksincha pasaytirishi mumkin.

Tarkibida glikozidlar saqlovchi dorivor o'simliklar tasnifi (klassifikatsiyasi)

Tarkibida glikozid saqlovchi o'simliklar shu glikozidlar aglikonining kimyoviy tuzilishiga qarab sinflarga bo'linadi. Ba'zi glikozidlar xozirgacha etarli darajada o'rganilmagani uchun sinflarga bo'lishda ularning fizik xossalari yoki xayvonlar organizmiga ko'rsatadigan fiziologik ta'siri asos qilib olingan.

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

- 1.Tarkibida tioglikozidlar bo'lgan;
- 2.Tarkibida sianogen glikozidlar bo'lgan;
- 3.Tarkibida monoterpen (achchik) glikozidlar bo'lgan;
- 4.Tarkibida steroid (yurak) glikozidlari bo'lgan;
- 5.Tarkibida triterpen glikozidlar (saponinlar) bo'lgan;
- 6.Tarkibida fenolglikozidlar bo'lgan;
- 7.Tarkibida antraglikozidilar bo'lgan;
- 8.Tarkibida flavon glikozidlar bo'lgan va boshqalar.

YUkorida keltirilgan glikozidlardan tashqari oshlovchi moddalardan katta bir guruxi (gidrolizlanuvchi oshlovchi moddalar), qisman kumarinlar (kumarin glikozidlar) va boshka birikmalar xam glikozidlarga kiradi.

Tarkibida tioglikozidlar bo'lgan dorivor o'simliklar.Aglikoni tarkibida oltingugurt bo'lgan glikozidlar tioglikozidlar (S-glikozidlar) deb ataladi. Bu glikozidlardagi qand molekulasi aglikon qismi bilan oltingugurt atomi orqali birlashgan. Tioglikozidlarning ferment ta'sirida parchalanishidan xosil bo'lgan aglikon qismi efir moylari xossasiga o'xshash xossaga ega (uchuvchan va suv bu'i bilan xaydaladi). Shuning uchun bu glikozidlarning ba'zi aglikonlari efir moyi deb yuritiladi.

Tioglikozidlar achchiq bo'lib, organizmning shilliq qavatlariga va teriga qitqlovchi ta'sir ko'rsatadi (terini qizdiradi yoki kuydiradi). Oz miqdorda iste'mol qilinsa, ishtaxa ochadi. Tioglikozidlar kuchli bakteritsid ta'sirga ega.

Tioglikozidlar yoki izotiotsianatlar xayvonlarda bo'qoq kasalligini paydo qilishi mumkin, degan fikr xam bor.

Tioglikozidlarning turlari ko'p. Ular asosan, karamdoshlar (butguldoshlar, krestguldoshlar) rezadoshlar va boshqa oilalar vakillarida uchraydi. Jumladan, karamdoshlar (butguldoshlar) oilasiga kiradigan o'simliklar (shol\om, karam, rediska, turp, xren, xantal va boshqa o'simliklar) da keng tarqalgan.

Tibbiyotda tioglikozidlar saqllovchi o'simliklardan xozircha faqat xantal uru'i (uni tarkibida tioglikozid sinigrin bo'ladi) ishlatiladi.

Sinigrin mirozin fermenti ta'sirida glyukoza, kaliy bisulfat va allilizotiatsianatga (xantal efir moyiga) parchalanadi:

Tarkibida sianogen glikozidlar bo'lgan dorivor o'simliklar

Glikozidlar parchalanib sianid kislota ajratsa, ular sianogen yoki nitril glikozidlar deb ataladi. Sianogen glikozidlar (amigdalin, prunazin, sambunigrin va boshqalar) zaxarli birikma bo'lib, ularning ko'pchiligi ra'noguldoshlar oilasiga kiradigan o'simliklarga xosdir. Masalan, achchiq bodom, achchiq danakli o'rik, shaftoli, olcha, gilos, olxo'ri, olma, nok, shumurt (cheremuxa) va boshqa o'simliklar uru'i (ma'zi) ning achchiq mazali bo'lishi, ular tarkibida sianogen glikozidlar borligiga bo'liq.

Sianogen glikozidlarning parchalanishi natijasida xosil bo'lgan maxsulotlar efir moylarining fizik xossasiga o'xshash xossaga ega bo'ladi.

Tibbiyotda sianogen glikozidlardan asosan o'z, tarkibida amigdalin saqllovchi dorivor o'simliklar ishlatiladi. Amigdalin rangsiz kristall birikma bo'lib, yuqorida aytib o'tilgan ra'noguldoshlar oilasiga kiruvchi o'simliklarning uru'i, bargi va boshqa organlarida bo'ladi. Bu o'simlik organlari to'qimasida amigdalin bilan birga emulsin fermenti xam uchraydi. Amigdalin ana shu ferment ta'sirida parchalanib, ikki molekula glyukoza, sianid kislota va benzoy aldegid xosil kiladi:

Gidroliz natijasida ajralib chiqqan sianid kislota benzoy aldegid bilan reaksiyaga kirishib, benzoaldegidsiangidrid birikmasini xosil qilishi mumkin.

Tibbiyotda ishlatiladigan amigdalinli dori turlari achchiq bodom uru'idan yoki uning o'rnida ishlatilishi mumkin bo'lgan o'simliklardan tayyorlanadi.

Maxsulotda amigdalin borligini quyidagi reaksiyalar yordamida aniqlash mumkin.

1. Achchiq bodom (yoki achchiq o'rik, shaftoli va boshqalar) uru'i (ma'zi) ni 2-3 tomchi suv bilan chinni xovonchada ezilsa, amigdalinning emulsin ferment ishtirokida parchalanishidan xosil bo'lgan sianid kislota va benzoy aldegidning o'ziga xos xidini sezish mumkin.

2. Achchiq bodom (yoki shaftoli, achchiq danakli o'rik va boshqalar) uru'i 1-2 tomchi konsentrlangan sulfat kislota bilan chinni xovonchada ezilsa, pushti rang xosil bo'ladi.

Tibbiyotda ishlatish uchun bodom uru'idan achchiq bodom suvi tayerlanadi.

Tarkibida monoterpen (achchiq) glikozidlar bo'lgan dorivor o'simliklar

Bu guruxga kiruvchi glikozidlarning aglikonlari monoterpenlar va ularning unumlaridan tashkil topgan. Aglikonlar bir yoki bir nechta molekula monosaxaridlar (ba'zan spetsifik yoki disaxaridlar) bilan birlashib, o'z glikozidlarini xosil qiladi.

Tibbiyotda qo'llaniladigan tarkibida monoterpen glikozid bo'lgan o'simliklarning xammasi va glikozidlari achchiq mazaga ega. SHuning uchun bu gurux glikozidlari achchiq glikozidlar nomi bilan xam yuritiladi.

O'simliklar tarkibida achchiq mazali birikmalar ko'p uchraydi. Lekin ularning xammasi xam achchiq glikozidlarga kiravermaydi. Achchiq glikozidlar me'da suyuqligining reflektor ajralishini kuchaytirib ishtaxa ochadi, organizmga boshqacha fiziologik ta'sir ko'rsatmaydi. Boshka achchiq moddalar esa organizmga turlicha fiziologik ta'sir etadi. Masalan: alkaloidlar (xinin, kapsaitsin, piperidin), turli glikozidlar (yurak glikozidlari, tioglikozidlar) va boshqa birikmalar.

O'simliklar dunyosida achchiq glikozidlar kam bo'lib, ular erbaxodoshlar (Gentianaceae), meniantdoshlar (Menyanthaceae), astradoshlar (murakkabguldoshlar)– Asteraceae (Compositae) va qisman yasnotkadoshlar (labguldoshlar) – Lamiaceae (Labiatae) oilasi vakillarida uchraydi.

Monoterpen glikozidlar yaxshi o'rganilgan emas. Ulardan bir qanchasi sof xolda ajratib olingan. Sof xolda ajratib olingan achchiq glikozidlar amorf yoki kristall modda bulib, neytral yoki kuchsiz kislota xossasiga ega. Ular suvda, etil, metil spirtlarida, ba'zilar xloroformda, efirda, benzolda, dixloroetanda va boshqa organik erituvchilarda eriydi.

Monoterpen (achchiq) glikozidlarning xammasiga xos sifat reaksiyalar va ular miqdorini aniqlaydigan usullar xozircha yo'q. SHunga ko'ra monoterpen glikozidlar xozircha achchiq moddalar sifatida standartlanadi, ya'ni ularning achchiqlik ko'rsatkichi organoleptik usul-Vazitskiy usuli bilan aniqlanadi.

Achchiqlik ko'rsatkichideb, tekshirilayotgan achchiq moddani suvdagi eritmasining yoki achchiq glikozidli o'simliklardan tayerlangan qaytanmaning sezilarlik darajada achchiq mazza beruvchi eng kichik miqdoriga (yoki konsentratsiyasiga) aytiladi.

Maxsulotdan Vazitskiy usulida tayyorlangan qaynatmadan (yoki achchiq modda eritmasidan) 10 ta probirkada turli konsentratsiyali eritma tayerlanadi. So'ngra probirkadagi suyuqliklar mazzasini (eng kichik konsentratsiyasidan boshlab) birma-bir ta'tib ko'rib, standart eritma bo'lgan xinin sulfatning 1:100.000 konsentratsiyali eritmasiga solishtiriladi. Natijada achchiq mazali eng kichik konsentratsiyali probirka topiladi. SHu probirkadagi eritmaning suyultirilgan darajasi topilsa, achchiqlik ko'rsatkichi kelib chiqadi. Achchiqlik ko'rsatkichi maxsulot (yoki modda) ning o'irlik (miqdori) birligiga nisbatan xisoblanadi.

TAKRORLASH UCHUN SAVOLLAR

- 1. Oshlovchi moddalarni tasnifi qanday?**
 - 2. Oshlovchi moddalar fizikaviy va kimeviy xossalari qanday?**
 - 3. Oshlovchi moddalarning tibbiyotdagi axamiyati qanday?**
 - 4. Tanin olish texnologiyasi qanday?**
- kozidlarining texnologiyasi. Abitsin, asetildigitoksin olish texnologiyasi**

Reja:

- Yurak glikozidlari tasnifi.
- Glikozidlar, yurak glikozidlari va tarkibida shu moddalar bo'lgan dorivor o'simliklar.



Tarkibida yurak glikozidlari (kardenolidlar va bufadienolidlar) bo'lgan dorivor o'simliklar

Yurak glikozidlarining aglikonlari – geninlari bir, ikki, uch va ba'zan to'rtta qand molekulasini bilan birikib, glikozidlar xosil qiladi. Bu glikozidlar asosan yurak muskullariga ta'sir etganligi uchun yurak glikozidlari (yoki yurak zaxarlari) deb ataladi.

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

Agar yurak glikozidlari molekulasining tarkibida 5 a'zoli tuyinmagan lakton (butenolid) xalqasi bo'lsa, kardenolidlar (I), 6 a'zoli 2 marta tuyinmagan lakton (kumalin) xalkasi bo'lsa, bufadienolidlar(II) deb ataladi.

Steroid birikmalarga yurak glikozidlaridan tashqari, o'simlik va xayvonlar organizmida ko'p uchraydigan moddalar: vitamin D, ba'zi saponinlar, sterinlar (fito-xamda zoosterinlar), o't kislota, jinsiy organlarning garmonlari va boshqa birikmalar kiradi. Bu birikmalarning asosiy skeleti siklopentanperfenantren yadrosidan iborat bo'lsa-da, ular kimyoviy tuzilishi bilan bir-biridan katta farq qiladi. Faqat yurak glikozidlariga xos guruxlar: 3 va 14-nomeriga joylashgan uglerod atomlaridagi OH, 13-nomeriga joylashgan uglerod atomidagi SN3 va 17-nomeridagi uglerod atomiga birlashgan 5 yoki 6 a'zoli to'yinmagan lakton xalqalaridir. 5,11,12 va 16-nomeridagi uglerod atomlarida qo'shimcha ON, 10-nomeridagi uglerod atomida metil-SN3

(angishvonagul tipi) yoki glikozid molekulasidagi qand skeletining 3-nomeridagi uglerod atomiga joylashgan – ON guruxi orqali birlashadi. Bitta glikozid tarkibida 5 tagacha monosaxaridlar bo‘lishi mumkin.

Ko‘pincha glikozid molekulasida qand kismi sifatida glyukoza, shuningdek, o‘ziga xos 6-dezoksigeeksozalar (6-nomeridagi uglerod atomida ON guruxi bo‘lmaydi), 2-6 – dezoksigeeksozalar (2 va 6-nomeridagi uglerod atomlarida ON guruxi bo‘lmaydi) va shu dezoksigeeksozalarning 3-nomeridagi uglerod atomi orqali xosil qilgan metil efirlari xamda o‘ziga xos di- va trisaxaridlar bo‘ladi. Xozir yurak glikozidlari tarkibiga kiradigan 350 ta xar xil monosaxaridlar ma‘lum.

Yurak glikozidlarining asosiy ta‘sir etuvchi guruxi 17-nomeridagi uglerod atomiga joylashgan 5 yoki 6 a‘zoli bo‘lishi glikozidlar ta‘siriga unchalik axamiyatli bo‘lmas-da, lekin lakton xalqasining parchalanishi yoki to‘yinishi (masalan, strofantidinda) ular ta‘sir kuchini butunlay to‘xtatadi. SHuning uchun maxsulot tayyorlash, quritish va saqlash paytida yuqorida aytib o‘tilgan xolatlarini unutmaslik lozim. CHunki tayyorlangan o‘simlik nam joyda qolsa va o‘z vaqtida to‘ri quritilmasa, maxsulot tarkibidagi yurak glikozidlari gidrolizlanish, geninning lakton xalqasi to‘yinishi, oksidlanishi xamda parchalanishi mumkin. Natijada glikozidlarning ta‘sir kuchi kamayadi yoki butunlay yuqolib ketadi.

Maxsulot tayyorlash va quritish davrida murakkab molekulali yurak glikozidlari parchalanib, bir-ikkita yoki xamma qandlarini ajratishi mumkin. SHuning uchun olimlar o‘simlik to‘qimasida birlamchi, ancha murakkab molekulali, ya‘ni genuinli glikozidlar bor deb xisoblaydilar. Ular fikricha, quritilgan maxsulot va ulardan tayerlangan dori turlari tarkibida (shuningdek ajratib olingan kristall xoldagi glikozidlar xam) birlamchi glikozidning gidrolizlanishidan xosil bo‘lgan, bir-ikkita qand molekulasini yo‘qotgan ikkilamchi glikozid yoki geninlar bo‘ladi. Bu fikr ma‘lum sharoitda (quritish, saqlash yoki glikozidlarni ajratib olish jarayonida) mavjud bo‘lgan yurak glikozidlarining xaqiqatdan xam osonlik bilan gidrolizlanishiga asoslangan bo‘lishi mumkin. Shunga qaramasdan, o‘simliklarda o‘tkazilgan ayrim tajribalar yuqorida ko‘rsatilgan jarayonlarda yurak glikozidlari doimo parchalanmasdan, ba‘zan murakkablanishi xam mumkin ekanligi isbot qilindi. Masalan, kimyo fanlari doktori prof.N.K.Abubakirov kendir o‘simligi (*Apocynum cannabinum* L., *Apocynum androsaemifolium* L.)ildizini ochiq xavoda uzoq vaqt quritilganda uning tarkibida qand molekulasiga boy K-strofanin- β – glikozidi kupayib ketishini isbotladi (asosan tirik o‘simlik to‘qimasida monozid, simarin to‘planadi). N.K.Abubakirov bu tajribaga asoslanib, yurak glikozidlarini birlamchi genuinli va ikkilamchi guruxlarga bo‘lish to‘ri emas, degan fikrga keldi. So‘ngra u o‘simlik tarkibida glikozidlar doimo o‘zgarib turishi (oddiy shakldan murakkab shaklga o‘tishi va aksincha murakkab shakldan oddiylashishi) mumkinligini isbot qildi.

Yuqorida bayon etilgan tajribalar yurak glikozidlarining o‘simlik tukimasida yuz beradigan biosintez jaraenida ishtirok etishini xam tasdiklaydi. Ma‘lumki, usimliklar kurigani sari ular tukimasidagi namlik kamaya boradi. Bu esa tukimadagi biosintez jaraenining buzilishiga olib keladi. Balki shu davrda tukimanga zarur bulgan suv molekulasini ajratib chikarish uchun kand ishtirokida murakkab glikozid molekulasi sintez bulishi kerakdir.

VILR ilmiy xodimi E.I. Ermakov *Erusimum canescens* Roth. usimligining urugida ferment ishtirokida gidrolizlanish tufayli yurak glikozidlari mikdori oshishini aniklandi. Maydalangan va namlangan urug 22-25 gradus xaroratda 24 soat kuyib kuyilganda undagi glikozidlar mikdori 10% oshgan. E.I. Ermakov fikricha, bu xodisa kisman yurak glikozidlarining murakkab birikmalar tarkibida uchrashi va ularning gidroliz natijasida sof xolda ajralib chikishi xamda usimlikdan ajratib olinishiga boglik.

Yurakka asosan glikozidlarning geninlari ta‘sir etadi. Kand kismi ularning suvda erishini kuchaytiradi va yurak muskullarida tuplanishiga erdam beradi. Bundan tashkari, kand kismi glikozidlarning organizmda shimilishini, ta‘sirini tezlatadi va uzok chuzadi.

Shu bilan birga ba‘zi kand molekulalari geninlar bilan birlashib, uning ta‘sir kuchini uzgartirib yuborishi mumkin. Masalan: ramnoza boshka kandlarga karaganda geninning (konvallatoksin

tarkibida) ta'sir kuchini ancha oshiradi, tevitoza kandi genin bilan birlashganida esa (tevetin tarkibida) glikozid molekulasi ta'sir kuchini kamaytiradi.

Odatda yurak glikozidlari uz aglikonlari geninlariga nisbatan yurakka kuchliroq ta'sir kursatadi. SHuni aytish kerakki, ba'zan aksincha ta'sirni xam uchratish mumkin. Masalan, lanatozid E glikozidining aglikoni – gitaloksigenin o'z glikozidiga nisbatan yurakka 9 marta kuchli ta'sir kiladi. Bufadienolidlarda esa aglikonlar biologik faolligi buyicha o'z glikozidlariga yakin turadi.

Yurak glikozidlari skeleti tarkibida ayrim funksional guruxlar xam glikozidlarning yurakka kiladigan ta'sir kuchini o'zgartirishi mumkin. 12-nomerdagi – ON guruxi glikozidlar kuchini oshirsa, 16-nomerli uglerod atomidagi – ON guruxi esa aksincha, faollikni kamaytiradi.

Yurak glikozidlarining faolligiga ularning bo'shliqdagi va ichki izomer xollari xam ta'sir kiladi, 17-nomerli uglerod atomidagi lakton xalka molekulaga v – xolida birikkan bulsa, glikozid ancha biologik faol, b-xolida birikkan bulsa, juda kuchsiz buladi.

Usimlikdan ajratib olingan toza yurak glikozidlari achchik mazali kristall xoldagi btirikma bulib, suv va spirtida yaxshi, boshka organik erituvchilarda emon eriydi eki butunlay erimaydi.

Yurak glikozidlari usimlik tukimalarida sintezlanadi xamda ular boshka glikozidlar singari usimliklarning barcha organlaridagi xujayra shirasida erigan xolda uchraydi. Bu guruxga kiradigan glikozidlar kendir doshlar (Apocynaceae), sigikuyrukdoshlar (Scrophulariaceae), lolaguldoshlar (piezguldoshlar-Liliaceae), ayiktovondoshlar (Ranunculaceae), asklepiyadoshlar (Asclepiadaceae), selderdoshlar (krestguldoshlar) – Apiaceae (Cruciferae), dukkakedoshlar (Fabaceae), jukadoshlar (Tiliaceae), tutdoshlar (Moraceae), normushk doshlar (Celastraceae) va boshka oila vakillari tarkibida topilgan.

Xozirgacha butun dune mikesida usimliklardan 400ga yakin yurak glikozidlari ajratib olingan. Sh-ulardan 160 tasi sobik Ittifokda olingan va o'rganilgan. Ajratib olingan glikozidlarning 380 tasi kardenolidlarga, kolganlari esa bufadienolidlarga kiradi.

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

Yurak glikozidlarining biologik taxillari

Dorivor o'simlik maxsulotlari va fitopreparatlar tarkibidagi yurak glikozidlarning mikdorini aniklashning kator usullari bor bulishiga karamasdan sobik Ittifok Davlat farmakopeyasida (boshka xamma davlatlar farmakomeyasi xam) bu gurux glikozidlarni saklovchi maxsulotlarni biologik analiz kilish – ya'ni maxsulotlarning xayvon organizmiga ta'sir kilish kuchini aniklashni talab kiladi. Bunday talablar kuyilishiga asosiy sabablar:

birinchidan yurak glikozidlari kuchli zaxarli biologik faol birikmalar bulib, ularni kerakli mikdoridan bir oz ortikcha berib yuborilsa, bemorlarni zaxarlab kuyishi va okibati emon bulishi mumkin; ikkinchidan usimlik eki fitopreparat tarkibidagi yurak glikozidlarining mikdori ularning xayvon organizmiga ta'sir kilish kuchiga doimo tugri kelavermaydi.

Biologik usullar yurak glikozidlarining usimlik tarkibida borligini va ta'sir kuchini aniklovchi boshlangich analiz bulib, ular yurak glikozidlarining zaxarli mikdorida xayvonlarni yurak ishini tuxtatishga asoslangan.

Yurak glikozidlari ta'siriga sezgir xayvonlar mushuk, baka, kaptar va dengiz chuchkasi. Bularning ichida eng sezgiri mushuk bulib, ular orasida utkazilgan eksperimentlar doimo anik xamda tugri natija beradi. Lekin mushukda tajriba utkazish bir oz murakkab, shuning uchun aksariyat tajribalar bakada utkaziladi.

Davlat Farmakopeyasi tarkibida yurak glikozidlari bulgan dorivor usimliklar, ularning maxsulot va fitopreparatlarini biologik faolligini – ta'sir kuchini (biologik standartizatsiyasini) mushukda, bakada va kaptarda utkazilishini talab kiladi. Natijada 1 g (bir gramm) maxsulotning ta'sir kuchi – vallor aniklanadi. Vallor esa bakaga ta'sir birligi (BTB eki LED), mushukka ta'sir birligi (MTB eki KED) va kaptarga ta'sir birligi (KTB eki GED) bilan ulchanadi.

Kuzda tutilgan 30g ogirlikdagi erkak urmon bakasining yuragini sistola xolatida bir soat davomida tuxtatib kuya oladigan yurak glikozidlarining eng kichik mikdori BTB-LED (bakaga

ta'sir etuvchi birlik) deb ataladi. Analiz uchun bakalardan - Rana temporaria, Rana ridibunga va Rana esculenta turlarini ishlatish mumkin.

Yurak glikozidlarining tibbiyotda ishlatilishi

Yurak glikozidlari va tarkibida ana shu glikozidlar bulgan maxsulotlardan tayerlangan dori turlari xamda preparatlar asosan yurak kasalliklarini (yurak porogi va shu kasallik natijasida kon aylanishining II va III darajali buzilishi, yurak astmasi va boshkalar) xamda ba'zi ogir va yukumli kasalliklar natijasida yurak ishining kattik buzilishi kasalliklarini davolashda kullaniladi.

Yurak glikozidlarining tasnifi

Aglioni tarkibidagi tuyinmagan lakton xalkasining tuzilishiga kura yurak glikozidlari katta ikki guruxga bulinadi:

- 1.Kardenolidlar. Lakton xalkasi 5 a'zoli va bir marta tuyinmagan (butenolid).
- 2.Bufadienolidlar. Lakton xalkasi 6 a'zoli va ikki marta tuyinmagan (kumalin).

Kardenolidlar uz navbatida ikki guruxga bulinadi:

- A) angishvonagul guruxi. Bu gurux glikozidlarini aglikonining xayvon organizmida ko'proq tuplanib qolish va kuchli ta'sir kursatish (zaxarlash), kumulyasiya xossasiga egadir;
- B) strofantus guruxi. Bu gurux glikozidlarni aglikonining 10-uglerod atomida aldegid), ba'zan spirt ($-C_2H_5OH$) guruxi bulib, ularning kumulyasiya xususiyati yoq.

Yurak glikozidlariga sifat reaksiyalar

Yurak glikozidlarining maxsulotda bor-yukligini aniklash uchun ular bilan rangli reaksiyalar va xromatografik analiz utkaziladi.

Yurak glikozidlariga rangli sifat reaksiyalar kup bulib, ularni uch guruxga bulish mumkin:

- 1.Yurak glikozidlarining skeleti-sterinlarga bulgan Liberman-Burxard reaksiyasi.

Maxsulotdan tayerlangan va buglatib kuritilgan ajratmani (eki glikozidlarni) konsentrlangan sirka kislotasida eritib, unga sirka angidridi va konsentrlangan sulfat kisloata aralashmasidan (50:1 nisbatida) 2 ml kushib aralashtirilsa, bir ozdan sung (eki bir oz kizdirilsa) oldin pushti-kizil rang xosil buladi. Xosil bulgan rang tezda kuk eki yashil tusga kiradi.

II.Yurak glikozidlarning tuyinmagan lakton xalkasiga reaksiyalar

Legal reaksiyasi.

Kuritilgan ajratmani (eki glikozidlarning) spirtidagi eritmasiga 2 tomchi piridin, natriy nitroprussidning 5%li suvli eritmasidan 2 tomchi va ishkorning 10% li suvli eritmasidan 2 tomchini asta-sekin kushilsa, suyukliklar uchrashgan joyda kizil rang (kizil xalka) xosil buladi.

Legal reaksiyasi asosan tarkibida 5 a'zoli tuyinmagan lekton (butenolid) xalkasi bulgan yurak glikozidlariga – kardenolidlarga xosdir.

Yurak glikozidlarining yupka kavatli xromatografik (YUKX eki TSX) taxlili

Talk eki alyuminiy oksidi epishtirilgan 13 x 18 sm li oyna plastinkasi (eki «silufol» plastinkasi)ning «start» chizigiga kapilyar naycha eki maxsus tomgich erdamida usimliklardan tayerlangan ajratmadan xamda «guvox» yurak glikozidlari spirtli eritmasidan bir-biridan 2 sm masofada 0,1 ml dan tomiziladi (tomizilgan doglarning diametri 5mm dan katta bulmasligi kerak). Doglar kurigandan sung plastinka oldindan xloroform –etil spirti-benzol-formamid (59:10:30:1) suyukliklar aralashmasi eki suv bilan tuyintirilgan butanol (1:1 nisbatida) (kuzgaluvchan sistema) kuyib kuyilgan xromatografik kolonkasiga joylashtiriladi. Xromatografiya kilish vakti (30-35 minut) utgach, plastinka xromatografik plastinkasidan olinadi, 5 minut xavoda sungra esa 10 minut kurituvchi shkafda 120 gradus Sda kuritiladi va unga tarkibida 0,2% mikdorda xloramin T bulgan uch xlorli sirka kislotasining 25% i eritmasi purkab, yana 120 gradus S da 10 minut kuritiladi. Yurak glikozidlarining doglari kulrang bulib kurinadi. Doglarni R_f –i aniklanadi va ajratmadagi xamda «guvox» yurak glikozidlarining R_f –ini solishtirib kurib, usimlik ajratmasida kandy glikozidlar borligi tugrisida xulosa chikariladi.

Maxsulot tarkibidagi yurak glikozidlarini mikdorini aniqlash

Maxsulot tarkibida yurak glikozidlarining mikdorini aniklash usullari kup. Ular asosan titrometrik, fluorometrik, polyarografik, kolorimetrik, fotoelektrokolorimetrik, xromato-

spektrofotometrik usullar bulib, yurak glikozidlarni ayrim reaktivlar bilan turgun rang xosil kilish va boshka xossalarga asoslangan.

Yurak glikozidlarining rang xosil kilish reaksiyalari xam shartli uch guruxga bulinadi: steroid skeletiga bulgan reaksiyalar, ularning uziga xos – spetsifik dezoksikandlariga va tuyinmagan lakton xalkalariga bulgan reaksiyalar. Bu reaksiyalarda kullaniladigan reaktivlar turli va juda kup. SHuning uchun rangli reaksiyalarga asoslangan usullar xam anchagina.

Kupchilik fotoelektrokolorimetrik usullar yurak glikozidlarining pikrat kislotasi (2,4,6-trinitrofenol) bilan ishorlik sharoitida (tuyinmagan lakton xalkaga reaksiya) turgun zargaldok (tuk sarik) va ksantogidrol bilan kislotalik sharoitda (dezoksikandlarga reaksiya) turgun kizil rang xosil kilishga asoslangan. Bu xosil bulgan ranglar Buger-Lambert-Ber konuniga buysunadi. SHuning uchun shu reaksiyalar asosida yaratilgan yurak glikozidlarining usimliklardagi va usimliklar dorivor preparatlari– fitopreparatlardagi mikdorini aniklash usullari sobik Ittifok xamda kator chet davlatlar farmakopeyasida (jumladan, Xalkaro Farmakopeyada xam) kabul kilingan.

Spektrofotometrik va xromato-spektrofotometrik usullar usimliklar xamda fitopreparatlar tarkibidagi sof xoldagi ayrim yurak glikozidlarining mikdorini aniklash uchun kullaniladi.

Abitsin olish texnologiyasi

Abitsin-izomorf aralashma bo`lib, genuin glikozidlaridan, ya'ni kompleks lanatozidlardan (digilonid) AVS (lanatozid A; R(R1(N, lanatozid V; R(ON R1(N, lanatozid S; R(N R1(ON) aralashmasidir. Abitsin asosan kech kuzda angishvonagul o`simligining bir yillik davrida olinadi. Abitsin oq kristall poroshok bo`lib, suv va efirda umuman, 95 spirtida qiyin, xloroformda juda kam eriydi. Biologik faolligi 1 g. preparatda 14000-16500 BTB yoki 2700-3000 MTB bo`lishi kerak. Abitsin 0,00025 g dan tabletka xolida. 0,02% inyeksion eritma holida va 0.05% ichish uchun eritma holida chiqariladi.

Glikozidlarni 90 % li metanol bilan ekstraksiyalash

Ekstraktorga (soxta tubli 60 ayl.daq. aralashtirgichli. g`ilofli va sovitgichi bo`lgan ekstraktor) maydalanilmagan angishvonagul barglari solinadi.

Aralashtirgichdagi 90% li metanol azot yordamida yuboriladi va 3 soat davomida xona haroratida aralashtirgich ishlab turgan holda ekastraksiya qilinadi. Hosil bo`lgan metanoli ekstrakt druk filtr orqali yig`gichga yig`iladi va ekstraksiya qilinadi. Jarayon yana bir marta takrorlanadi so`ngra ekstraktor qobig`iga bug` yuboriladi va chiqindidagi qolgan metanol haydaladi. Haydalgan metanol yana qayta ekstraksiya uchun ishlatiladi.

Metanoli ekstraktni bug`latish.

Metanoli ekastrakt inert gaz yordamida yig`gichga yig`iladi, so`ngra rotorli plenkali bug`latgichga o`tkazilib, metanoli ekstraksiya boshlang`ich holatiga nisbatan 1|10 xajm qolguncha bug`latilib, 180-200 ml/s tezlikda haydaladi. R(1-1,5 atm da kub qoldiqqa tuzsiz suv 1:5 nisbatda qo`shib yana metanol qoldig`i vakuum sirkulyatsion apparatda haydaladi. Solishtirma og`irligi 0,97-0,98 yuo`lguncha suvli kub qoldiq, nutch filtr orqali filtrlanadi (mumsimon moddalardan ajratish uchun). Filtratdagi qoldiq tuzsiz usv bilan yuviladi va keyingi texnologik jarayonga uzatiladi.

Bug`latilgan ekstraktni tozalash.

Kub qoldiqni bo`luvchi voronkaga vakuum yordamida o`tkaziladi. Uning ustiga bir xil hajmda xloroform qo`shiladi va 10 min chayqatiladi. Uning ustiga bir xil hajmda xloroform qo`shiladi va 10 min chayqatiladi va 20 min tindiriladi. Tingandan so`ng pastki qism yig`gichga yig`iladi. Bo`lish voronkasiga yana yangi xloroform 1|3 hajm miqdorda qo`shiladi. Ekstraksiya yana xuddi shu sharoitda 8-10 marta takrorlanadi.

Xloroform va izopropil spirti aralashmasi bilan ekstraksiyalash

Tozalangan suvli eritmani voronkaga o`tkaziladi. Unga suvli eritmani 3|2 qismigacha xloroform va izopropil spirti 3 |1 nisbatda aralashmasi qo`shiladi. (2 marta ekstraksiyalash uchun 3|1 qismi olinadi). Aralashmalar 20 min dan aralashtiriladi. Qatlamlar ajralishiga 15 min vaqt beriladi. Ekstraksiyalash 8-10 marta takrorlanadi (bunda suvli qism Legal reaksiyasi bermaguncha).

Xloroformli-izopropanolli aralashmani bug`latish

Xloroform-izopropanolli ekstrakti vakuum-tsirkulyatsion bug`latish apparatida 0,3 atm bosimda 75-150 mm. sim.ust. bug`latiladi. Bug`latishning oxirgi kerakli hajmgacha tuzsizlantirilgan suv qo`shilib, bug`latishni xloroform yo`qolguncha davom ettiriladi. Bug`latish tugagandan so`ng qoldiqni butilkaga solib keyingi jarayonga o`tkaziladi.

Alyuminiy oksidi bilan tozalash

Xromatografik kolonaning balandligi 600 mm, diametri 300mm bo`lib, patki qismiga nerjdan tayyorlangan to`r joylashtirilgan va to`rning ustiga ikki qavat doka yoki 32 № li kapronli to`r va bir xil qalinlikdagi paxta joylashtirilgan bo`lib, uning ustiga 2-3 sm quruq alyuminiy oksidi sepiladi. Boshqa nerjli idishga 50% metanol tayyorlanadi. Alyuminiy oksidini idishga sepiladi (ya'ni 1 kg xom ashyoga 100 g AL₂O₃) yaxshilab suspenziyalanadi va xromatografik kolonkaga o`tkaziladi. Alyuminiy oksidi kolonkada cho`kmaga tushadi, toza metanol esa oqib ketadi. Bug`latilgan xloroform-izopropanolli ekstrakti barobar hajmda suyultiriladi va kerakli hajmgacha 50% metanol bilan etkaziladi. Yaxshilab aralashtirilib, kolonkadan o`tkaziladi. So`ngra 50% li metanol bilan elyuatsiyalanadi. Lyugol reaksiyasi bermaguncha. Elyuatlar yig`ilib xaydash uchun vakkum-tsirkulyatsion apparatga yuboriladi. Bug`latish kondensatni solishtirma og`irligiga teng bo`lguncha olib boriladi.

Texnik abitsin olish

Suvli kub qoldiqni vakuum yordamida shisha reaktorga o`tkaziladi va etil atsetat bilan 10 min aralashtirilib ekstraksiya qilinadi. So`ng qatlamlar hosil bo`lish uchun 20 min tindiriladi. Pastki suvli qism yuqorigi etilatsetat qismidan ajratiladi va suvli qismiga yana etilatsetat yangi portsiyasi solinib, bu jarayon 3 marta takrorlanadi. Yig`ib olingan etilatsetat vakuum-tsirkulyatsion apparatda bug`latiladi. Kub qoldiqni konussimon kolbaga solib, shu bor hajmiga teng disstillangan suv qo`shiladi va yaxshilab aralashtirilib va 10 kunga xona haroratida abitsinni kristallash uchun qoldiriladi. 3-4 chi kunlarida kolbani 5⁰C sovuqqa qo`yiladi, vaqt o`tgandan so`ng abitsinni shisha filtrda filtrlanadi. Cho`kma 5⁰C sovutilgan sovuq suv bilan yuviladi, kristallizatoridan o`tkaziladi va vakuum quritgichda 50-60 S da 3-4 soat quritiladi. Chiqish unumi 25,4%.

Texnik abitsinni kristallash. Texnik abitsinni maydalab, issiqlikka chidamli tubi yumaloq kolbaga solamiz 96,5 % 1:5 nisbatda etanolda eritiladi. Kolbaga teskari sovutkich o`rnatilgan bo`lib, suv xammomi ustida olib boriladi. So`ngra faollashtirilgan ko`mir solib yana 10 min kolba qaynatiladi. Issiq spirtli eritmani Byuxner voronkasi orqali filtrlanadi. Filtratni 5 S 18-20 soatga sovutgichga qo`yiladi. Vaqt o`tgandan so`ng shisha filtrda filtrlanadi. Filtratdagi cho`kma yaxshilab siqiladi va oz miqdorda sovuq etanol bilan yuviladi. So`ng vakuum quritgich shkafida 50-60⁰C 5-6 soat quritiladi. Chiqish unumi-85%. Bshlang`ich jarayondan to oxirigacha chiqish unumi-21,6 %.

TAKRORLASH UCHUN SAVOLLAR

1. Abitsin olish texnologiyasi

- Glikozidlar tasnifi.
- Glikozidlar kimyosi
- Yurak glikozidlari tasnifi.
- Glikozidlar, yurak glikozidlari va tarkibida shu moddalar bo`lgan dorivor o`simliklar.

6- MA`RUZA

Saponinlar, ajratish va tozalash usullari. Polisponin, Diasponin ajratib olish texnologiyasi.



Reja:

- 1.Saponinlar tasnifi
- 2.Saponinlar kimyosi
- 3.Saponinlarning tibbiyotda ishlatilishi
- 4.Diasponin, olish texnologiyalari

Glikozidlarning suvdagi eritmasi chayqatilganda turg'un ko`pik

hosil qiladi, shuning uchun ular saponinlar deb atalgan (lotincha sapo — sovun soʻzidan olingan). Saponinlar fermentlar yoki suyultirilgan kislotalar taʼsirida gidrolizlanib, monosaxaridlar aralashmasiga hamda aglikon — sapogeninlarga parchalanadi.

Saponinlar, ayniqsa chinniguldoshlar (Caryophyllaceae), primuladoshlar (navroʻzguldoshlar) (Primulaceae), polemoniyadoshlar (Polemoniaceae), dukkaddoshlar (Fabaceae), poligaladoshlar (Polygalaceae), araliyadoshlar (Araliaceae), sigirquyruqdoshlar (Scrophulariaceae), yamsdoshlar (Dioscoreaceae), raʼnoguldoshlar (Rosaceae), sapindoshlar (Sapindaceae), lolaguldoshlar (Liliaceae), chuchmomadoshlar (Amaryllidaceae), tuyatovondoshlar (Zygophyllidaceae) va boshqa oilalarning vakillari tarkibida koʻp miqdorda toʻplanadi.

Saponinlar oq rangli amorf birikma, sapogeninlar esa kristall modda. Ular suvda, suyultirilgan etil (60-70%) va metil spirtlarida yaxshi eriydi. 90% li etil spirtida esa faqat qaynatilgandagina erib, sovutilganida qayta choʻkadi. Saponinlar efir, xloroform va boshqa organik erituvchilarda erimaydi. Ularning aglikonlari — sapogeninlar, aksincha turli organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Saponinlar fenollar va steroid spirtlar bilan molekulyar birikma beradi Xosil boʻlgan birikmalar suvda va spirtida yomon erigani sababli, saponinlarni oʻsimlikdan ajratib olishda va ular miqdorini aniqlashda shu reaksiyalardan foydalaniladi. Steroid spirtlarga kiradigan xolesterin miqdorini aniqlash usullari ham uning saponinlar bilan erimaydigan molekulyar birikma hosil qilishga asoslangan. Saponinlar xolesterin bilan birikkanda, biologik faolligini yoʻqotadi.

Saponinlar faol biologik birikmadir. Tarkibida saponin boʻlgan oʻsimliklar kukunining changi burun va tomoqning shilliq qavatlarini qichishtirib, yoʻtaltiradi hamda aksirtiradi. Ular isteʼmol qilinganida ichki sekretiya bezlarining suyuqlik ajratish qobiliyati kuchayadi. **+on eritrotsitlarini** eritish saponinlarning eng muhim va oʻziga xos xususiyatlaridan biridir. Shuning uchun saponin eritmasini venaga yuborish mumkin emas. Aks holda eritrotsitlarni eritib yuborishi mumkin. Isteʼmol qilingan baʼzi saponinlar kuchli zahar sifatida taʼsir qilishi mumkin. Zaharli saponinlar sapotoksinlar deb ataladi.

Saponinlar tasnifi.

Saponinlar aglikonlarining kimyoviy tuzilishiga qarab ikki guruhga boʻlinadi.

1. Sapogeninlari triterpenlarning unumlari boʻlgan (pentatsiklik va tetratsiklik birikmalar) saponinlar.

Triterpen saponinlarning suvdagi eritmasi aksariyat kislotali sharoitga ega.

Triterpen pentatsiklik saponinlarning aglikoni sifatida koʻp oʻsimliklarda uchraydigan oleanol, ursol, glitsirretin kislotalar boshqalar, triterpen tetratsiklik saponinlarga jenshenda uchraydigan panaksodiol va panaksotriollar misol boʻla oladi.

2. Sapogeninlari siklopentanpergidrofenantrenning unumlari (steroid birikmalar) boʻlgan saponinlar.

Steroid saponinlarning suvdagi eritmasi neytral reaksiyali boʻladi.

Steroid saponinlar tabiatda triterpen saponinlarga nisbatan kamroq tarqalgan boʻlsada, ular koʻproq va ancha chuqur oʻrganilgan. Steroid saponinlarga misol qilib angishvonagul oʻsimligining saponinlaridan tigonin (sapogenini - tigogenin) va digitonin (sapogenini - digitogenin), dioskoreya oʻsimligi saponinlaridan diossin (sapogenini - diogenin) va boshqalarni koʻrsatish mumkin. Saponinlar aglikoni — sapogeninlarga qand qismi odatda uchinchi uglerod atomidagi gidroksil orqali birikadi. Lekin boshqa uglerod atomlariga joylashgan gidroksil guruhlar, baʼzan bir vaqtda ikkita uglerod atomiga joylashgan ayrim-ayrim gidroksil guruhlar orqali ham qand qoldiqlari sapogenin skeletiga birikishi mumkin. Saponinlar molekulasida tarkibida qand qismi sifatida koʻpincha D - glyukoza, D - galaktoza, D - ksiloza, L - ramnoza, L - arabinoza, L - fukoza va boshqa monosaxaridlar hamda D - glyukuron va D - galakturon kislotalari uchraydi. Bularning saponinlar molekulasidagi miqdori 1 tadan 10 tagacha va undan ortiq monosaxaridlar birlashmasidan tashkil topgan boʻlishi mumkin.

Tarkibida triterpen saponinlar boʻlgan oʻsimliklar:

Oʻsimlikning oʻzbekcha va lotincha nomi	Oʻsimlikning oilasi	Usimlikning ishlatiladigan organi
---	---------------------	-----------------------------------

Tuksiz (oddiy) qizilmiya (chuchukmiya, shirinmiya) — Glycyrrhiza glabra L.	Dukkakdoshlar — Fabaceae oilasi	qizilmiya o'simligining ildizi — Radix glycyrrhizae (Radix liquiritiae)
Zangori polemonium — Polemonium coeruleum L.	Polemoniyadoshlar — Polemoniaceae oilasi	Polemonium o'simligining ildizpoyasi bilan ildizi — Rhizoma cum radicibus polemonii
Haqiqiy jenshen — Panax ginseng C.A.Mey.	Araliyadoshlar — Araliaceae oilasi	Jenshen o'simligining ildizi — Radix ginseng
Baland (Man'chjuriya) araliya — Aralia elata (Miq.) Seem.	Araliyadoshlar — Araliaceae oilasi	Araliya o'simligining ildizi — Radix araliae anshuricae
Baland Exinopanaks — Echinopanax elatum Nakai.	Araliyadoshlar — Araliaceae oilasi	Exinopanaks o'simligining ildizpoyasi — Rhizoma echinopanaxis
Sertuk gulli astragal — Astragalus dasyantus Pall.	Dukkakdoshlar — Fabaceae oilasi	Astragal o'simligining er ustki qismi — Herba astragali dasyanthi

Saponinlarni analiz qilish usullari

Sifat reaksiyalari.

Saponinlarga rangli reaksiyalar.

Nippon dioskareyasi ildizpoyasi, ildizlari eritmasini (yoki saponin saqllovchi mahsulotdan tayyorlangan ajratmani) probirkaga solib chayqatilsa, turg'un ko'pik hosil bo'ladi.

qon bilan reaksiya.

Probirkadagi 1 ml Nippon dioskareyasi ildizpoyasi, ildizlaridan olingan ajratmaga natriy xloridning 0,9 % li eritmasidagi fibrinsizlantirilgan qonni 2 % li eritmasi 1 ml qo'shib chayqatilsa, ajratma tiniq to'q qizil rangga o'tadi (eritrotsitlar parchalanadi, gemolizga uchraydi).

Nippon dioskareyasi ildizpoyasi, ildizlaridan tayyorlangan eritmasiga qo'rg'oshin (II)-gidroksiatsetat eritmasidan bir necha tomchi qo'shilsa, cho'kma hosil bo'ladi.

Nippon dioskareyasi ildizpoyasi eritmasiga bariy gidroksidning to'yingan eritmasidan (bariyli suv) bir necha tomchi qo'shilsa, cho'kma hosil bo'ladi.

2 ml Nippon dioskareyasi ildizpoyasi eritmasi 1 ml konsentrlangan sulfat kislotasi, 1 ml spirt va temir xloridning 10% li eritmasidan bir tomchi qo'shib qizdirilsa, ko'k-yashil rang hosil bo'ladi (Lafon reaksiyasi).

2 ml Nippon dioskareyasi ildizpoyasi eritmasi natriy nitratning 10% li eritmasidan 1 ml va konsentrlangan sulfat kislotadan bir tomchi qo'shilsa, to'q qizil rang hosil bo'ladi.

Nippon dioskareyasi ildizpoyasining konsentrlangan sirka kislotasidagi eritmasiga sirka angidridi va konsentrlangan sulfat kislotasi aralashmasidan (50:1 nisbatda) 2 ml qo'shilsa tezda ko'k yoki yashil rangga o'tuvchi pushti-qizil rang hosil bo'ladi (steroid saponinlarga Liberman-Burxard reaksiyasi).

Nippon dioskareyasi ildizpoyasi eritmasiga vanilinni 1% li eritmasi, sirka angidridi va konsentrlangan sulfat kislotasi aralashmasidan qo'shilsa pushti (triterpen saponinlar) yoki sariq (steroid saponinlar) rang hosil bo'ladi (Sane reaksiyasi).

1 ml Nippon dioskareyasi ildizpoyasining spirtidagi eritmasiga xolesterinning spirtidagi eritmasidan 1 ml qo'shilsa, cho'kma hosil bo'ladi (steroid saponinlarga reaksiya).

1 ml xloroformdagi 2-3 mg Nippon dioskareyasi ildizpoyasi eritmasiga konsentrlangan sulfat kislotadan asta-sekin qo'shilsa, sariq (triterpen saponinlarga xos) yoki qizil (steroid saponinlarga xos) rang hosil bo'ladi (Salkovskiy-Molchanov reaksiyasi).

Nippon dioskareyasi ildizpoyasidan juda yupqa qilib kesib olingan mikroskopik preparatni bir xil miqdordagi konsentrlangan sulfat kislotasi hamda 96% li spirt aralashmasiga bir oz solib qo'yib, so'ngra mikroskop ostida ko'rilsa, saponinli hujayralar sariq rangga bo'yalgan holda (keyinchalik qizil rangga o'tadi) ko'rinadi. Shu preparatga temir xlorid eritmasidan bir tomchi tomizilsa, u holda yuqorida aytib o'tilgan rang oldin qo'n'ir, so'ngra zangori-qo'n'ir tusga aylanadi (mikrokimyoviy reaksiya).

Nippon dioskareyasi ildizpoyasining qaysi guruhga mansubligi quyidagi reaksiya yordamida aniqlanadi: 2 ta probirka olib, birinchisiga xlorid kislotaning 0,1 n eritmasidan (rN — 1) 5 ml,

ikkinchisiga kaliy ishqorining 0,1 n eritmasidan (rN — 13) 5 ml quyiladi va har qaysi probirkaga 3 tomchidan saponinlar eritmasida (yoki saponinlar ajratmasidan) qo‘shib, 1 minut davomida qattiq chayqatiladi. Agar ikkala probirkada balandligi va tur\unligi bo‘yicha teng bo‘lgan ko‘pik hosil bo‘lsa, analizga olingan saponinlar triterpen guruhiga kiradi. Agar saponinlar steroid guruhiga kirsa, u holda kaliy ishqori eritmasi quyilgan probirkada hajmi va tur\unligi bo‘yicha bir necha marta ko‘pik hosil bo‘ladi.

Saponinlarning xromatografik analizi

Saponinlarni qo‘ozda yoki yupqa qavatda xromatografik analiz qilish mumkin. Bu analiz ko‘proq yupqa qavatda o‘tkaziladi. Buning uchun KSK markali silikagel yopishtirilgan 13x18 sm li oyna plastinkasi yoki “Silufol” plastinkasini start chizi\iga Nippon dioskareyasi ildizpoyasi eritmasidan (yoki saponinli ajratmadan) va “guvoh” eritmalaridan kapillyar naycha yordamida tomiziladi va havoda 10 minut quritiladi. So‘ngra plastinka ichida suvsiz xloroform-metil-spirtisuv (61:32:7 nisbatda) aralashmasi bo‘lgan xromatografik kolonkaga joylashtirib xromatografiya qilinadi (30-40 minut). So‘ngra xromatogrammaga 20 % sulfat kislota purkalib, qurituvchi shkafda 110 °S da 10 minut qizdiriladi. Bunda saponinlar do‘i to‘q qizil rangga bo‘yaladi (aralozidlar). Do‘lar Rf-i aniqlanadi va “guvoh” saponinlar Rf-i bilan solishtirib xulosa chiqariladi.

Saponinlar miqdorini aniqlash usullari.

Nippon dioskareyasi ildizpoyasidagi saponinlar miqdorini aniqlash usullari ularni o‘simlikdan qaynoq suv yoki qaynoq 70-80% li spirt bilan ajratib olib, so‘ngra kuchli spirt, efir, ba‘zan bariy gidroksid bilan cho‘ktirishga asoslagan. Bu usullar turli o‘simliklarda turlicha natija beradi. Erituvchilar (suv yoki spirt) o‘zgarishi bilan ajratib olingan saponinlarning miqdori ham qisman o‘zgaradi. SHuning uchun saponinlarni aniqlashda har bir o‘simlikka xos sharoitlar ishlab chiqilishi lozim.

Saponinlarning suvda ko‘pirish hamda qon eritrotsitlarini eritish xossalari asoslangan miqdoriy analiz usullari ham mavjud. Bu usullar mahsulotdagi saponinlarning % miqdorini ko‘rsatmasa ham, ular konsentratsiyasini aniqlashda katta ahamiyatga ega. Ayniqsa tibbiyotda ishlatiladigan mahsulotlar shu usullar yordamida tekshirilishi va ularga baho berilishi kerak.

Saponinlarning gemolitik ko‘rsatgich (indeks) ini aniqlash.

Gemolitik ko‘rsatgich (indeks) deb, fibrinsiz qonning 2% li eritmasi bilan to‘liq gemoliz beradigan saponinlarning eng kichik miqdoriga aytiladi. Bu ko‘rsatgich mahsulotning birlik miqdoriga nisbatan ifodalanadi.

Aniqlash usuli. Nippon dioskareyasi ildizpoyasidan fiziologik eritmada 1 yoki 2% li saponinlar ajratmasi tayyorlanadi. 9 ta probirkaga: birinchi probirkaga 0,1 ml, ikkinchisiga 0,2 ml, uchinchisiga 0,3 ml... to‘qqizinchisiga esa 0,9 ml tayyorlangan ajratmadan solinadi. Har bir probirkadagi suyuqlik hajmi 1 ml ga etguniga qadar fiziologik eritmadan (osh tuzining 0,85% li eritmasi) va fiziologik eritmada 2% li fibrinsiz qon eritmasidan 1 ml qo‘shiladi. Bunda har bir probirkadagi suyuqlik hajmi 2 ml ga etadi. Probirkalardagi suyuqlikni sekin aralastirib, 24 soat tinch qo‘yib qo‘yiladi. Ko‘rsatilgan muddat o‘tgandan so‘ng to‘liq gemoliz bergan saponining kam konsentratsiyali aralashmasi bo‘lgan probirka topiladi. So‘ngra saponinlarning gemolitik ko‘rsatgichi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$X_q = \frac{2 \cdot 100}{a \cdot v}$$

bunda: X — saponinlarning gemolitik indeksi;

a — hisoblash uchun asos qilib olingan probirkadagi tekshiriluvchi ajratma ml miqdori;

v — tekshiriluvchi ajratmaning % li konsentratsiyasi.

Masalan: birinchi, ikkinchi probirkadagi aralashmalar qizil yoki pushti rangga kirmasdan, eritrotsitlar cho‘kkan bo‘ladi. Bu esa probirkalardagi aralashmalarda gemoliz bo‘lmaganini ko‘rsatadi. Uchinchi probirkada probirka tagida qisman cho‘kma bo‘lib (chayqatilganda loyqa hosil bo‘ladi), aralashma pushti rangga kirgan, ya‘ni aralashmada qisman (to‘liq emas) gemoliz bo‘lgan. To‘rtinchi probirkada esa (chayqatilganda loyqalanmaydi) aralashma tiniq rangda

bo'lib, ana shu to'rtinchi probirkadagi aralashma to'liq gemolizga uchragan bo'ladi. V, VI, VII, VIII va IX probirkalarda ham to'liq gemoliz bo'ladi. Saponin ko'rsatkichini hisoblab topishda IV probirka asos qilib olinadi. Chunki bu probirkadagi saponinlar konsentratsiyasi V, VI, VII, VIII va IX probirkalardagi saponinlar konsentratsiyasiga nisbatan IV probirkada qon eritrotsitlari to'liq gemolizga uchragan.

To'rtinchi probirkadagi suyuqlikning hajmi 2 ml; probirkada 0,4 ml tekshiruvchi ajratma bor. Tekshiriluvchi ajratma 1 %li qilib tayyorlangan.

Demak, saponinning gemolitik indeksi

$$X_q = \frac{2 \cdot 100}{0,4 \cdot 1}, \text{ ya'ni } 1:500.$$

Saponinlarning ko'pirish sonini (ko'rsatkichini) aniqlash.

Ko'pirish soni (ko'rsatkichi) deb diametri 16 mm li probirkada 15 sekund davomida qattiq chayqatilganda 1 sm balandlikda tur'un ko'pik hosil qiladigan saponinlarning eng kichik miqdoriga aytiladi.

Aniqlash usuli. 1 yoki 2 g maydalangan Nippon dioskareyasi ildizpoyasini kolbaga solib, unga natriy xloridning 0,9% li issiq eritmasidan 100 ml qo'shiladi. So'ngra kolbani vertikal holdagi shisha naychasi (havo sovitgichi) bilan birlashtirib, qaynab turgan suv hammomchasi ustida 30 minut qizdiriladi. Kolbadagi suyuqlik (saponinlar ajratmasi) sovigandan so'ng filtrlanadi. Diametri 16 mm li 10 probirka (yoki silindr) olib, I probirkaga 1 ml, II ga 2 ml, ... X probirkaga 10 ml ga etguniga qadar (ya'ni I probirkaga 9 ml, II probirkaga 8 ml, ... IX probirkaga 1 ml) natriy xloridning 0,9 % li eritmasidan qo'shiladi. Probirkadagi suyuqlik 15 sekund davomida chayqatiladi. va 15 minutdan so'ng tur'un ko'pikning balandligi 1 sm bo'lgan probirkani topib, undagi saponinlarning ko'pirish ko'rsatkichi (X) quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi;

$$X_q = \frac{100 \cdot 10}{a \cdot v}$$

bunda: a — analizga olingan mahsulot o'irligi;

v — turg'un ko'pikning balandligi 1 sm bo'lgan probirkadagi saponinlar ajratmasining ml miqdori.

Saponinlarning tibbiyotda qo'llanilishi.

Saponinlar organizm bezlarining suyuqlik ajratish qobiliyatini kuchaytiradi, so'lak va ter ajralishini oshiradi. SHuning uchun saponinlar saqlovchi mahsulotlar tibbiyotda bal'am ko'chiruvchi va siydik haydovchi hamda tinchlantiruvchi, organizm tonusini qo'z'atuvchi vosita sifatida va boshqa kasalliklarda ishlatiladi. Steroid saponinlardan steroid gormonlar sintez qilishda arzon mahsulot sifatida foydalaniladi.

Saponinlar yana turli xildagi boshqa dori moddalar va zaharlarning hayvon ichagida so'rilishi jarayonini kuchaytiradi. Saponinlarning bu xossalari dori turlari tayyorlashda hisobga olinishi kerak.

Toza saponin ba'zi (brutsellyoz va kuydirgiga qarshi ishlatiladigan) vaksinalarni tayyorlashda ham qo'llaniladi.

Saponinlar xalq xo'jaligida ko'p ishlatiladi. Oziq-ovqat sanoatida (holva, pivo, limonad tayyorlashda), o't o'chiradigan asboblarda, engil sanoatda (nafis gazlamalarni yuvishda) va boshqa sanoat tarmoqlarida qo'llaniladi.

Saponinlar texnologiyasi.

Saponinlarni o'simlik organidan o'ziga tegishli ajratuvchi bilan ekstraksiya usulida ajratib olinadi. Saponinlar texnologiyasida asosan har xil darajadagi spirtlar (CH_3OH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), ishlatiladi, chunki saponinlar (60-70% li) metil va etil spirtlarda yaxshi eriydi. 90% li spirtida esa faqat qaynatilganda erib, sovigandan keyin esa yana cho'kmaga tushib qoladi. Bu xossasidan ularning miqdoriy analizida ham ishlatiladi. Masalan: 90% li etil spirti diosponin, polisponin olishda ekstragent sifatida issiq metil spirti esa patrin olishda ekstragent sifatida, saparal preparatini olishda esa metil spirti bilan birga butil spirti ham ishlatiladi. Saponinlar

texnologiyasida ishlatilgan spirt ekstraksiya jarayonidan keyin chiqindi tarkibidan haydab olinadi va regeneratsiya qilinib, qayta ishlatiladi. Saponinlarning suvli ajratmasini olish uchun oldin spirt bilan ekstraksiya qilinadi. Ajratma tarkibidagi spirt (1-1,5 atm. yoki 100-150 mm. sim. ust. bosimida) bu\latilib yuboriladi. Agar suvli kub qoldiq tarkibida suvda eriydigan va suvda erimaydigan saponinlar bo'lsa, unda sentrafuga qilinadi, bunda suvda erimaydigan saponinlar cho'kmada bo'ladi. Agar qaysi holdagi saponinlarni ajratib olish kerak, keyingi jarayonlar ketma-ketligi o'ziga xos usulda olib boriladi. Saponinlar olish texnologiyasida olingan spirtli ajratmani ballast moddalardan tozalash kerak bo'lsa, u holda ajratma filtrlanadi. Filtrlash uchun druk, nutch (bo'zli, qog'ozli) filtrlardan foydalaniladi. Ajratma tarkibida ballast moddalar organik erituvchilarda (xloroform, atseton va boshqalar) eriydigan bo'lsa, bu holda organik erituvchilar ishlatiladi. Bu holatni biz diosponin preparati olishda kuzatamiz. Bunda suvli qismidagi ballast moddalarni xloroform bilan bir necha marotaba eritib ajratib olinadi. Saponinlar olish texnologiyasidagi yana bir jarayon quyultirishdir. Bu jarayon asosan ortiq namlikni yo'qotish uchun bu\latish orqali olib boriladi. Bu jarayonni biz diosponin, polisponin olishda kuzatishimiz mumkin. Jarayon asosan (1-1,5 atm. bosimda yoki 100-150 mm. sim. ust.da) 70-80 °S da olib boriladi. quritish jarayonida quritish shkafidan (diosponin va patrin olishda), vakuum-quritish asbobidan (polisponin), xloroformli quritgichlardan (saparal) foydalaniladi. Saponinlar (diosponin, polisponin, patrin, saparal, glitsiram) olish texnologiyasini o'zaro solishtiradigan bo'lsak, diosponin va polisponin preparatlari olish texnologiyasida o'zaro o'xshashli borligini ko'ramiz. Glitsiram preparatini olishda esa farq mavjud. Bu farq jarayonning ekstrakt tarkibida glitsirizin kislotaning ammiakli tuzi bo'ladi. Suvli ajratmadagi toza bo'lmagan glitsirizin kislota xlorid kislota yordamida cho'ktiriladi, boshqa moddalar eritmada qoladi. Glitsirizin kislota atsetonda eritiladi, eritmadan ammiakli glitsirizin kislota cho'kadi. Glitsirizin kislota qoldi\i

CH₃COOH bilan aralastiriladi. Bunda hamma ammiakli tuz (monozamehennaya sol) ga o'tadi va moddalarni bosqichli tozalash jarayoni davom etadi. (Monozameshennaya sol) keyin 95% li spirtida kristallanadi. qadoqlash, fasovka jarayonida ham preparatlarning agregat holiga (tabletk, in'eksiya) qarab amalga oshiriladi. Demak, saponinlar olish texnologiyasi ekstraksiya, filtrlash, bu\latish, sovitish, quyultirish, sentrafugalash, quritish, baholash, qadoqlash va boshqa jarayonlardan iborat. Saponinlar uchun xom ashyo sifatida tegishli o'simliklarning saponinlar ko'p to'plagan qismi (ildiz, barg va boshqalar) ishlatiladi.

Diosponin olish texnologiyasi.

Diosponin — Dioskorey oilasiga mansub, Kavkaz dioskoreyasi (*Dioscorea caucasica* Lipsy) ildizpoyasidan quruq tozalangan ekstrakt holida olinadi.

Diosponin — och sariq rangdan to jigar ranggacha, achchiq ta'mli, suvda va spirtida yaxshi eruvchan amorf gigroskopik kukun. Suvli eritmasi chayqatilganda tur'un ko'pik hosil bo'ladi. 8% gacha namlik saqlaydi. Gemolitik indeks 2000, eritrotsitlarni gemolizga uchratadi.

Diosponin 28% dan kam bo'lmagan steroid saponinlar saqlaydi, ulardan asosiylari kavkazosaponin erish temperaturasi 218-220 °S (parchalanish) $[\alpha]_D^{20}$ — 62,35° (piridin) bo'lib, ramnozotriglyukozid diosgenin (I) ni namoyon etadi va kavkazoprosapogenin erish temperaturasi 242-245° (parchalanish) $[\alpha]_D^{20}$ — 50,35° (piridin) bo'lib, triglyukozid diosgeninni namoyon etadi.

SHilliq qavatga tushishi bilan qizartiradi, achishtiradi. Diosponin miya qon tomirlari ateroskleorozida va umumiy aterosklerozda tavsiya etiladi.

28% dan kam bo'lmagan suvda eruvchan saponinlar steroid saqlovchi diosponin preparati, qonda xolesterin miqdorini va arterial bosimni pasaytiradi. Miya qon tomirlari aterosklerozida, kardiosklerozida va shuningdek gipertonik kasalliklar profilaktikasi va davolanishga tavsiya etiladi.

Dori preparati turi 0,1 g dan tabletk holida.

O'simlik xom ashyosidan saponinlar ekstraksiyasi. Engil-quruq ildizpoyalarni ildizi bilan "eksselsior" tipdagi tegirmonlarda 4 mm qalinlikgacha maydalanadi.

YOlg'on tubli po'lat ekstraktor g'alvirsimon aralashtirgich, pastga tushiruvchi, yuklovchi va chiqaruvchi lyuk bilan ta'minlangan bo'lib, vakuum yordamida oldingi ekstraksiyadan olingan uchinchi spirtli ajratma quyiladi, kerakli miqdorda 80% li spirt qo'shiladi, keyin maydalangan o'simlik xom ashyosi solinadi va xona temperaturasida 8 soat davomida ekstraksiya qilinadi. Birinchi 30 minutga, keyin har 2 soatda aralashtirgich o'chiriladi. Ekstraksiya vaqti tugagandan so'ng birinchi spirtli ekstrakt bo'z filtr o'rnatilgan druk-filtr orqali azot yordamida siqilib yig'ichga filtrlanadi. Keyin ekstraktorga 80% li etanol yuboriladi va ikkinchi ekstraksiya, so'ngra uchinchi ekstraksiya xuddi birinchi ekstraksiyadek o'tkaziladi. Birinchi va ikkinchi spirtli ekstraktlar texnologik jarayonning keyingi bosqichiga o'tkaziladi. Ekstraktordan chiqindi vakuum yordamida spirtni haydash va rektifikatsiya qilish uchun uch seksiyali nasadkali kub rektifikatsion kolonnaga yuboriladi.

Spirtli ekstraktlarni bug'latish va oxirgi mahsulotni olish. I va II - spirtli ekstraktni yig'ich orqali rotorli, yupqa plyonkali bu'latgichga yuboriladi, bu erda uni bu'latkich seksiyalarida 1-1,5 atmosfera yoki 100-150 mm. sim. ust. bosim ostida boshlan'ich hajmning 1/10 gacha bu'lantiriladi. Kub qoldiq yig'ichga ilof orqali beriladi va u erda 10⁰S gacha sovitiladi. Sovitishda suvda erimaydigan saponinlar paxtasimon ko'rinishda cho'kmaga tushadi. U STS — 150/750, 45000 ayl/min. tipidagi supersentrifugada ajratib olinadi. Sentrifugadan ajralib chiqqan cho'kma chiqindiga chiqarilib yuboriladi. Filtrat o'tkazib yuborilgan moddalardan tozalash uchun, bir necha marotaba xloroformda tozalanadi. Ajratib olingan xloroform regeneratsiya qilinadi va qayta ishlatiladi. Saponinning tozalangan kub qoldiqi (dvux do'movo'm spusknom kranom) 2 dyumli tushiruvchi kranli vakuum apparatda 100-150 mm. sim. ust. bosimi ostida to'liq bu'lantiriladi va ilofdan chiqayotgan suvning harorati 70-75⁰S ga teng bo'lishi kerak. Bu'latish suyuq smola hosil bo'lguncha davom ettiriladi va issiq holda emal bochkaga quyiladi. Smola po'lat listga 3 sm dan ko'p bo'lmagan qalinlikda taqsimlanadi. Keyin ekstrakt qurishi uchun gorizontal silindrik vakuum quritgich shkafga qo'yiladi. (SVSH — 10.5 tipli issiq suvda isitiluvchi shkaf) quritish 60⁰S da 100 - 150 mm. sim. ust. bosimda bir sutka davomida quritiladi. Quritilgan mahsulot "piruet" tipdagi tegirmonda kukun holigacha maydalanadi. Maydalash davomida yo'qotish 1% . Kukunsimon diosponin kukuni ikki qavatli polietilen xaltachalarga qadoqlanadi.

Olingan xom ashyo miqdoridan chiqish unumi 22,8%.

Polisaponin olish texnologiyasi

Polisaponin quruq ekstrakt bo'lib, Nippon dioskareyasi ildizpoyasi, ildizlaridan — Dioscorea nipponica Macino olinadi. Tarkibida 17% dan kam bo'lmagan suvda eruvchan steroid saponinlar bo'lishi kerak.

Ular yig'indisi ichida asosiy suvda eriydigan saponin — bu diossinidir:

Diossinin erish temperaturasi 202-203⁰S (parchalanish) $[\alpha]_D$ — 69,88⁰ (metanol). Hidrolitik parchalanganda ikki molekula ramnoza va ikki molekula glyukoza hamda diosgenin hosil bo'ladi. Polisaponin tarkibiga kiruvchi nippon dioskareyasining ekstrakti och sariq rangdan to jigarranggacha bo'lib, mayda to'q rangli zarrachalarni saqlaydi. Gigroskopik bo'lib saqlash mobaynida uvalanadi. Suvda oson eriydi, ko'pincha engil loyqa hosil qiladi. Amalda 95% li spirtida, efir va xloroformda erimaydi. Suvli eritmasi chayqatilganda turq'un ko'pik hosil bo'ladi. Shilliq qavatga tushganda qizartiradi, achishtiradi. Polisaponin qon-tomirlar aterosklerozida va bosh miya gipertoniyasida tavsiya etiladi. Dori turi shaklida — 100 mg quruq ekstrakt saqlovchi tabletka.

Nippon dioskareyasi — Uzoq SHarq endemi. Faqat ajratilgan rayonlardagina engil-quruq xom ashyo tayyorlash (amlash) mumkin. Ildizpoya ildizlari bilan 8% gacha steroid saponinlarni saqlaydi. Molekulaning glikozid qismi uglevod qoldiqlariga bo'liq ravishda diosgenin saponinlari to'rt molekula qand saqlovchi suvda eriydigan, kam miqdor qand saqlovchi suvda erimaydiganlarga bo'linadi. Suvda eriydigan saponinlar asosiy tarkibini diossinin hisoblansa, suvda erimaydiganlari tarkibidan esa diossin va gratsillin topilgan.

Nippon dioskareyasidan olingan ekstrakt, asosan suvda eruvchi saponinlarga kiradi.

O'simlik xom ashyosidan saponinlar ekstraksiyasi. Nippon dioskareyasining ildizpoyasi juda qattiq bo'lganligi sababli tayyorlov bazalaridan qayta ishlash zavodlariga maydalangan (1-3 mm gacha) holda keltiriladi. Ekstraksiya yo'l\on tubli, filtrlovchi mato joylashtirilgan oddiy aylantirgichli ekstraktorda olib boriladi. Ekstraksiya xona temperaturasida 80% li etil spirtida 8 soat davomida olib boriladi. Har bir soatda 15 minut aralashtirgich ishga tushiriladi. hammasi bo'lib 3 marta ekstraksiya o'tkaziladi. Dastlabki ikkita spirtli ekstrakt texnologik jarayonning keyingi bosqichiga o'tkaziladi, uchinchi spirtli ekstrakt esa yangi xom ashyoni birinchi ekstraksiyasi uchun ishlatiladi. Har bir spirtli ekstrakt druk filtr orqali bo'z filtdan o'tkaziladi. Uchta ekstraksiyadan so'ng chiqindi ekstraktordan vakuum yordamida kub rektifikatsion kolonkaga etil spirtini haydash va rektifikatsiya qilish uchun yuboriladi. Olingan haydalgan spirt ekstraksiya bosqichlarida ishlanadi, chiqindi tashlab yuboriladi.

Spirtli ekstraktlarni buq'latish va so'nggi maxsulotni olish. Birlashtirilgan ikkita dastlabki spirtli ekstrakt oddiy iofil va aralashtirgichli vakuum buq'latgich apparatida olib boriladi. Ekstraktlarni buq'latish olib borilayotgan \ilofdan chiqqan suvli harorati 70-75 °C bo'lishi kerak va bosim 100-150 mm. sim. ust. bo'lishi kerak. Buq'latish dastlabki hajmning 1/10 gacha olib boriladi. Kub qoldiq 10-15 °S gacha sovitiladi, suvda erimaydigan saponinlar to'liq cho'kmaga tushguncha ushlab turiladi. Cho'kmaga tushgan saponinlar supersentrifugada (tip. SGS -150/750, 15000 ayl/min) ajratib olinadi. Ajratib olingan cho'kma jarayondan chiqarib yuboriladi. Filtrat xuddi yuqoridagi parametrlarda 2 dyumli tushiruvchi kranli vakuum-apparatda quyuvq smola hosil bo'lguncha buq'latiladi. Issiq holdagi smola emal bochokga quyiladi. Po'lat listga 3 sm qalinlikda taqsimlanadi va ekstraktni quritish uchun gorizontal silindrik vakuum-quritish shkafiga joylashtiriladi. +uritish 60°C haroratda va bosim 150 mm. sim. ust. bo'lganda engil quruq holatga kelguncha sutka davomida quritiladi.

+urigan mahsulot olinib "piruet" tipidagi tegirmonda kukun holigacha maydalanadi.

Kukun holdagi mahsulot ikki qavatli polietilen xaltachalarga germetik qadoqlanadi. Tayyor mahsulot 3,5% namlik va 17 % gacha saponinlar yiq'indisini saqlaydi.

Olingan xom ashyoga nisbatan chiqish unumi — 56,5%.

TAKRORLASH UCHUN SAVOLLAR

- 1. Saponinlarning tasnifi.**
- 2. Saponinlarning tibbiyotdagi ahamiyati to'g'risida gapirib bering.**
- 3. Polisponin preparatini olish texnologiyasini gapirib bering.**
- 4. Saparal preparatini olish texnologiyasini gapirib bering.**

7- MA'RUZA

Mavzu: Antraxinon glikozidlari. Ramnil, kofranol, antrassenin preparatlarini olish texnologiyasi



Reja:

1. Antratsen unumlarining tasnifi
2. Antratsen unumlarining fizik va kimyoviy xossalari
3. Antratsen unumlarining tibbiyotda ishlatilishi

Antratsen unumlarining tasnifi

Bu guruxga antratsenning turli darajadagi oksidlangan birikmalari (antranollar, antronlar, oksantronlar va antraxinon) ularning oksi, oksim. etil va boshka unumlari xamda glikozidlari (antraglikozidlar), bimolekulyar birikmalar (diantranollar, diantronlar va boshkalar) xamda ularning oksimetil unumlari va glikozidlari kiradi.

Antratsen unumlari torondoshlar (Polygonaceae), jumruhdoshlar (Rhamnaceae), ro'yandoshlar (Rubiaceae) va boshka oila vakillari tarkibida uchraydi. Antratsen unumlari boshka glikozidlar kabi o'simlikning xamma organlari xujayra shirasida erigan xolda to'planadi. Antratsen unumlarini saklaydigan o'simlikning er ostki organlari sariq yoki zargaldok-kizil rangga bo'yalgan bo'ladi. Odatda ma'lum o'simlik oilalarining vakillari o'z tarkibida antratsen unumlarining ayrim guruxlarini to'plash xossasiga ega.

Anratsen unumlari yukori o'simliklardan tashkari, oz mikdorda bo'lsa xam, mikroorganizmlar va xashoratlarda uchraydi. Gelmintospor zamburugi yashash davrida anratsen pigmentlarini sintez kilib turadi. Janubiy Ovrupada o'sadigan dub daraxtining ba'zi turlarida va Meksikada o'sadigan kaktuslarda yashaydigan xashoratlarning urgochisida karmin kislota bo'ladi.

Anratsen unumlarining fizik va kimyoviy xossalari

Anratsen unumlari sarik, to'k sarik, to'k sarik-pushti rangli kristall modda bo'lib, ularning glikozidlari suvda yaxshi, spirta yomon eriydi, efir, xloroform va boshka organik erituvchilarda juda yomon eriydi yoki butunlay erimaydi, aglikonlari esa aksincha organik erituvchilarda yaxshi erib, suvda erimaydi.

Anratsen unumlarining kizdirilganda uchuvchanlik xossasi bor. Bu guruxga kiruvchi birikmalarning ko'pchiligi optik faol moddalar bo'lib, kutblantirilgan yoruglik tekisligini o'ngga yoki chapga buradi.

UF-va ko'k-binafsha nur ta'sirida anratsen unumlari turli rang bilan tovlanadi. Bu tovlanish ularning molekulasidagi asosiy yadrosi oksidlanish darajasiga va yadrosiga joylashgan funksional guruxlarning soni va turi joyiga boglik. Masalan, antraxinon unumlari to'k sarik, pushti, kizil va olov-kizil, antron va antranol unumlari — sarik, zangori, binafsha rang bilan tovlanadi.

Ishkor eritmasi ta'sirida anratsen unumlarining glikozidlari parchalanib, sof xolda ajralib chikkan aglikonlar suvda yaxshi eriydigan fenolyat tipidagi birikmalar — antraxinolyatlar xosil qiladi. Antraxinolyatlarning suvdagi eritmasi to'k kizil bo'lib, kislotalar ta'sirida (kislotali sharoitda) parchalanadi va kaytadan suvda erimaydigan sarik rangli sof xoldagi aglikonga aylanadi.

Anratsen unumlarining tasnifi

Anratsen yadrosining oksidlangan darajasiga karab uning unumlari 2 guruxga bo'linadi:

I. Oksidlangan turi (anraxinon unumlari). Bu guruxga, xrizatsin va alizarin unumlari kiradi.

1. Xrizatsin (1,8 dioksi antroxinon) unumlari: rein, xrizofanol va boshkalar.

2. Emodinlar — xrizatsinning metil va oksi unumlari. Ular antraxinon unumlarining eng muxim birikmalari bo'lib, ko'p dorivor o'simliklarda sof va glikozidlar xolatida uchraydi va ularning surgu sifatida ta'sir ko'rsatuvchi asosiy kismi xisoblanadi.

Emodinlarga aloy-emodin (1,8-oksi-3-oksimetil-antraxinon) frangula-emodin (3-metil-1, 6, 8-trioksiantraxinon), fission (3-metil-6-metoksi-1, 8-dioksiantraxinon) va boshkalar kiradi.

3. Alizarin (1, 2-dioksiantraxinon) unumlari. Bu guruxga ro'yandoshlar oilalarining vakillarida ko'p uchraydigan alizarin (1, 2-dioksiantraxinon) va uning glikozidi ruberitrin kislota, purpurin (1,2,4-trioksiantraxinon) va boshkalar kiradi.

II. Qaytarilgan shakli (antron, antranol va boshkalarining unumlari). Bu guruxga kiradigan birikmalarni o'simlik organlaridan ajratib olish jarayoni ancha kiyin bo'lgani uchun ular yaxshi o'rganilmagan. Anratsenning kaytarilgan shakli antraxinon unumlari bilan birgalikda dorivor o'simliklar tarkibida uchraydi. Masalan: glikozid josterin (3-metil-1,6,8-trioksiantranol); frangula-emodin-antranol (3-metil-1,6, 8trioksiantron), barbaloin A va V (3-oksimetil- 1,8-dioksiantron-glikozid yoki aloy - emodin antron-glikozid) va boshkalar.

Anratsenning kaytarilgan unumlari ba'zi o'simliklar to'kimasida yana xam murakkab xolda diantrol va diantrolning bimolekulyar shaklida uchraydi. Bularga frangula o'simligining po'stlogi tarkibida uchraydigan frangulyarozid A va V, sano o'simligining bargi va mevasi tarkibidagi sennozid A, V, S va D glikozidlari, ravoch ildizida uchraydigan direin va boshka birikmalar kiradi.

Anratsen unumlari o'simliklar tarkibida ko'pincha glikozidlar (antraglikozid) xolida uchraydi. Antraglikozidlar tarkibida kand sifatida ko'pincha glyukoza, ramnoza, galaktoza, arabinoza, ba'zan disaxarid primveroza (ksiloglyukoza) va boshka kandlar uchraydi.

O'simliklarning tarkibida anratsen unumlarining glikozidlari sifatida aglikonning kand kismi bilan glikozidlarga xos efir tipida (masalan: O-glikozidlarga o'xshash) boglanmasdan, balki oddiy S-S tipida boglangan S-glikozidlar birikmalari xam uchraydi. S-glikozidlar O-

glikozidlarga nisbatan ko‘prok turgun bo‘lib, kiyinchilik bilan, fakat kislotalarning kuchli konsentratsiyali eritmalari ta‘sirida xamda kizdirilgandagina gidrolizlanadi.

Anratsen unumlari saqlagan o‘simliklar

O‘simlikning o‘zbekcha va lotincha nomi	O‘simlikning oilasi	O‘simlikning ishlatiladigan organi
o‘tkir (nayza) bargli sano - <i>Cassia acutifolia</i> Del., tor barg sano - <i>Sassia angustifolia</i> Vahl.;	sezalpiniyadoshlar - Caesalpiniaceae.	Sano bargi va mevasi - Folia et fructus sennae.
Aloyning xar xil turlari: xakikiy Aloy - <i>Aloyo vera</i> L., tikanli aloy - <i>Aloyo ferox</i> Mill., sukkotrina aloy - <i>Aloyo succotrina</i> Lam., yo‘l-yo‘l aloy – <i>Aloyo striatula</i> Haw., daraxtsimon aloy - <i>Aloyo arborescens</i> Mill.;	lolaguldoshlar - Liliaceae.	Aloy bargi va sabur - Aloyo et folium aloyos.
Olxasimon frangula - <i>Frangula alnus</i> Mill. (<i>Rhamnus frangula</i> L.);	jumrutdoshlar (chilonjiydoshlar) - Rhamnaceae.	Frangula o‘simliginingpo‘stloo‘i - Cortex frangulae
Tog jumrut (itjumrut) – <i>Rhamnus Cathortica</i> L.	jumrutdoshlar - Rhamnaceae.	Itjumrut o‘simligining mevasi – <i>Fructus rhamni</i> <i>cfrthaticae</i> (<i>baccae spiniae</i> <i>cervinae</i>)

Anratsen unumlari saqlovchi maxsulotlarning kimyoviy taxlili

Anratsen unumlariga sifat reaksiyalar.

Sano barglarining tarkibida anratsen unumlari borligini uning sarik va kizgish-sarik tusiga karab bilish mumkin. Bu birikmalarning tabiiy rangi sano barglarini aniklovchi muxim belgilaridandir ammo, ko‘p xollarda bu rang xlorofill va boshka bo‘yovchi moddalar bilan nikoblangan bo‘ladi.

Sano barglarining suvli ajratmasiga bir necha tomchi konsentrlangan sulfat kislotasi yoki sulfat kislotasi va borat kislotasi aralashmasidan tomizilsa kizil rang xosil bo‘ladi.

Anratsen unumlarini Xalkaro farmakopeya usuli bilan aniklash.

0,1 g maydalangan sano barglarini 100 ml xajmi 10 ml suyultirilgan sulfat kislotasi bilan 2 minut davomida kaynatiladi. Issik xolda filtrlanadi, sovigandan so‘ng filtratni bo‘luvchi voronkada baravar xajmdagi benzol bilan bir minut davomida chaykatiladi. Benzol kavati ajratib olinadi, uni yarim xajmdagi suyultirilgan ammiak bilan chaykatiladi va 15 minutga koldiriladi. Ammiakli kavat kizil-binafsha rangga bo‘yaladi.

Mikrosublimateziya. Anratsen unumlarining borligini mikrosublimateziya metodi bilan tasdiklash mumkin. Buning uchun buyum oynachasiga maydalangan sano barglaridan solinadi, boshka buyum oynachasi bilan ustki burchak xosil kilib yopiladi (2 ta buyum oynachasi orasiga probka bo‘lagi ko‘yiladi) va asbest setkasi ustiga kuyib kizdiriladi. Bunda sarik yoki zargaldok rangli bug xosil bo‘ladi va u yukori buyum oynachasida kristallanadi va unga ishkor eritmasi tomizilganda kizil-binafsha rangga bo‘yaladi.

Anratsen unumlarining mikdoriy analizi.

0,05 g anik o‘lchab olingan maydalangan sano barglarini 100 ml xajmli konussimon kolbaga solinadi va 7,5 ml konsentrlangan sirka kislotasi solinadi. Kolbaga kaytarma sovutkich bilan biriktiriladi va kaynab turgan suv xammomida 30 minut davomida kizdiriladi. So‘ngra kolbadagi aralashma sovutilib, unga sovutkich orkali 30 ml efir kuyiladi va aralashma yana 15 minut kaynatiladi (sovitilgan suv xammomida) va aralashma paxta-filtr orkali xajmi 250 ml bo‘lgan bo‘luvchi voronkaga filtrlanadi. Kolbadagi sano barglariga yana efir solinib, 15 minut kaynatiladi. Efirli ajratmani birlamchi ajratma ustiga paxta filtr orkali filtrlanadi. Sano barglari solingan kolbani va voronkani paxta-filtr bilan 2 marta 10 ml efir bilan yuviladi. Bo‘luvchi voronkadagi ajratmaga 100 ml ishkor aralashmasi (2% ammiak saklagan 5 % li natriy ishkori) solinadi va 3 minut davomida chaykatiladi. Bo‘luvchi voronkadagi aralashma tindiriladi va ajralgan ishkor kavati xajmi 250 ml li o‘lchov kolbasiga solinadi, bo‘luvchi voronkadagi efirli ekstrakti esa to pushti rang xosil bo‘lishi to‘xtamaguncha 25 ml dan ishkor aralashmasi bilan chaykatiladi.



Ramnii olish texnologiyasi

Bo'yokdor ro'yanning quruq ekstrakti ekstraktiv moddalar yig'indisidan iborat. Tarkibida 8 % ga yaqin anratsen unumlari bor. Ekstrakt - rangli kukun, nordon ta'mli va gigroskopik ko'rinishga ega. Bo'yokdor ro'yanning er ostki kismalaridan tayyorlangan kuruk ekstrakt boy kasal (podagra), buyrakda tosh yig'ilishiga qarshi, urat, fosfat, oksalat - toshlarini parchalovchi preparatlar sifatida

ko'llaniladi. Preparat tabletka ko'rinishida chikariladi.

Xom ashyo sifatida bo'yokdor ro'yanning er ostki kismidan foydalaniladi. Ildizida 5-6% oksii metilantraxinonlar va ularning unumlari mavjud. Bundan tashkari ildizi o'z tarkibida limon, olma va vino kislotalari, shakar, oksil, pektinli va dubil moddalarni saklaydi.

Bo'yokdor ro'yanni er ostki kismalarini maydalash. Kuritilgan bo'yokdor ro'yanning ildizi va ildizpoyasi KDU tipli tegirmonda 2-3 mm gacha maydalanadi.

Xom ashyo tarkibidan anratsen unumlarini ekstraksiyalash.

O'simlik xom ashyosini ekstraksiyalashda gilofli, teskari sovutgichli, yolgon tubli, yukori yuklovchi va yondan yukni chikaruvchi ekstraktordan foydalaniladi. Ekstraksiyalash jarayoni 60⁰S da 3 marta 96% li etil spirti yordamida olib boriladi. Kaynok spirtli ekstrakt azot okimi yordamida druk-filtr orkali filtrlanib, yiggichga yigiladi. Ekstraksiyalashdan keyin vakuum yordamida rektifikatsion kolonkaga yuboriladi va spirt yukori bug bilan rektifikatsiya kilinadi. Kolonkada kolgan chikindi koldikga chikarib tashlanadi.

Kuyuk ekstrakti olish. Birlashtirilgan spirtli ekstraktlarni vakuum - sirkulyasion buglatish apparatida 50⁰S da katta bosimda 1/15 kism kolguncha olib boriladi. Spirtli ekstrakt gilofli emallangan kristallizatorga kuyiladi. Sovituvchi sifatida sho'r suv ishlatiladi. Massa kristallizatorida 5⁰S temperaturada 24 soatga koldiriladi. 24 soatdan keyin nutch-filtrda filtrlanadi, etanol bilan yuviladi. Kuyuk ekstrakt 59-60% namlik va 30-31% anratsen unumlarini saklaydi.

Kuyuk ekstrakti sut kandi bilan aralashtirish va kuritish. Kuyuk ekstrakt aralashtirgichda sut kandi bilan aralashtiriladi, sut kandi shunday mikdorda ko'shiladiki, bunda massa tarkibidagi boglangan anratsen unumlarining mikdori 8% dan kam bo'lmasligi kerak. YAxshilab aralashtirilgan ekstrakt 2-3 sm kalinlikda zanglamaydigan po'lat listga yoyiladi va koliferli kuritgichda 50⁰S temperaturada 24-36 soat davomida kuritiladi. Kuritilgandan so'ng kuruk ekstrakt 1,5% namlikni va 8-8,5% anratsen unumlari saklaydi.

Maxsulot chikish unumi — 45,6%.

Antrasenin olinish texnologiyasi

Xom ashyo tarkibidan anratsen unumlarini ekstraksiyalash

Xom ashyoni tayyorlash.

Kuritilgan sano barglarini tegirmonda 3-5 mmgacha maydalanadi. Isitgichli, soxta tubli, aralashtirgichli, kaytar sovutgichli, zanglamaydigan ekstraktorga maydalangan Sano barglari solinadi va 1:6 nisbatda kaynab turgan dixloretan bilan 1 soat ekstraksiya kilinadi. Ekstraktor bug yordamida isitiladi. Ekstraksiya vakti o'tishi bilan kaynok dixloretanli ekstrakti azot yordamida druk-filtr orkali o'tkazilib, kaytar sovutgichli yiggichga yigiladi. Shu ketma-ketlikda yana 2 marta ekstraksiya jarayoni olib boriladi. Tozalangan dixloretan yangi xom ashyoni ekstraksiyasi uchun ishlatiladi. Bu jarayon tugagandan keyin ekstraktor tashkarisidan kaynok suv yuboriladi, vakuum, aralashtirgich yokiladi va dixloretanni o'simlik xom ashyosidan xaydaladi. Dixloretan xaydalagandan keyin ekstraktor sovutiladi (ekstraktor tashkarisidan sovuk suv berilib turiladi). Xom ashyo olinib, texnologik jarayonning keyingi boskichiga yuboriladi.

O'simlik xom ashyosidan anratsen unumlarining ekstraksiyasi.

For ekstraksiyadan keyin shamollatilgan Sano barglarini kaytar sovutgichli, oynali reaktorga solinadi va 70% li etil spirti bilan 1:6 nisbatda 1 soat davomida, kuchsiz kaynagan xolda ekstraksiya kilinadi. Keyin ekstrakti xona temperaturasigacha sovutilib yiggichga solinadi. 2-3 marta ekstraksiya kilish uchun 70% li spirtidan birinchi ekstraksiyada kancha ajratma olingan

bo'lsa shuncha solinadi. Shunday sharoitda xammasi bo'lib 3 marta ekstraksiya olib boriladi. Ajratilgan chikindi rektifikatsion kolonkaga o'tkazilib, bu erda chikindidan spirt xaydaladi. Spirt xaydalagandan keyingi chikindi kolonkadan olinib, chikitga yuboriladi. Spirtli ekstraktlar yigilib, texnologik jarayonning keyingi boskichiga yuboriladi.

Oxirgi maxsulotni olinishi.

Yigilgan spirtli ekstraktlar vakuum-sirkulyasion buglatgich apparatida buglatiladi, umumiy xajmning 1/10 kismi kolguncha. Xaydalgan etil spirti keyingi jarayonlarda ishlatiladi. Kub koldik to'k jigar rangli kuyuk massa bo'lib, uni uzok vakt saklash mumkin emas. Tarkibida anratsen unumlari 1% dan kam bo'lmaydigan va kuruk xolga kelguncha sut kandi ko'shiladi, yaxshilab aralashtiriladi va vakuum valli kuritgich apparatida 120-130⁰S da kuritiladi. Kuritgichga beriladigan ekstraktni sut kandi cho'kmaga tushmasligi uchun aralashtirib turish kerak. Kuritilgan ekstrakt tegirmonda maydalanadi. Namligi 2% va anratsen unumlari 1,9% bo'lgan maydalangan kukun olinadi. Chikish unumi 50,43% ni tashkil kiladi.

Sano preparati surgi dori sifatida ishlatiladi. Sano oson va ogriksiz ta'sir kiladi. Dori shakli - tabletka 0,32 gr.

Sano bargida anratsen xosilalari - 3,7% gacha, mevasida - 4,6% gacha bo'ladi.

Ishlatilishi. Dorivor preparatlari (damlamasi, kuruk ekstrakti, tabletka xolida, senadeksin murakkab kizilmiya kukuni va kompleks preparatlar tarkibiga kiradi) surgi sifatida ko'llaniladi. Sano bargi surgi sifatida va bavoil kasalligida ishlatiladigan choylar-yigmalar, kafiol va antrasenin preparatlar tarkibiga xam kiradi.

TAKRORLASH UCHUN SAVOLLAR:

- Anratsen unumlariga xarakteristika bering.
- O'simlik maxsuloti tarkibidagi anratsen unumlarini
- qaysi reaksiyalar bilan aniklash mumkin?
- Bo'yokdor ro'yanni er ostki kismlarini maydalash
- Xom ashyo tarkibidan anratsen unumlarini ekstraksiyalash
- Quyuq ekstraktni olish

8-MA'RUZA

Mavzu: Kumarinlar. Ammifurin preparatini olish texnologiyasi

Reja:



1. Kumarinlar tasnifi.
2. Kumarinlarning fizik va kimyoviy xossalari
3. Kumarinlarning tibbiyotda ishlatilishi
4. Psoralen olish texnologiyalari

Kumarinlar tasnifi.

Kumarin (sis-orto-oksidoilchin) kislotaning unumlari bo'lgan o'simliklardan olinadigan laktonlar kumarinlar deb ataladi. Sis-orto-oksidoilchin kislotasi va uning unumlari tabiatda deyarli sof holda uchramaydi. Bu kislotalar o'zidan bir molekula suv ajratib, tezda tegishli laktonlarga aylanadi. Shuning uchun kumarinlar benzo -b-piron unumi deb ham qaraladi. Kumarinning o'zi sis-orto- oksidoilchin kislotaning laktonidir.

Kumarinlarning boshlangich birikmasi – kumarin birinchi marta 1820 yilda Fogel tomonidan Dipteryx odorata Willd. (Coumarouna odorata, dukkakdoshlar oilasiga kiradi) o'simligining mevasidan ajratib olingan.

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

Hozirgacha ma'lum bo'lgan kumarinlar o'zining kimyoviy tuzilishiga qarab quyidagi 7 guruhga bo'linadi.

1. Kumarin va uning oddiy unumlari (degidrokumarin, kumarin glikozidlari).

2. Oksi-, metoksi- va metilendioksikumarinlar. Bu kumarinlarning benzol yoki b-piron halqalarida turli guruhlar (-ON,-OSN₃ va boshqalar) bo'ladi. Mana shu turli guruhlar qaysi halqada joylanishiga qarab bu guruh yana o'z navbatida mayda guruhchalarga bo'linadi.
3. Furokumarinlar yoki kumaron b-pironlar. Furokumarinlar o'z molekulasidagi furan halqasining joylashishiga qarab psoralen (2¹, 3¹,6,7-furokumarinlar) va angelitsin (2¹,3¹,7,8-furokumarinlar) unumlariga bo'linadi.
4. Piron-kumarinlar yoki xromen- b-pironlar. Bu guruhga kumarin bilan turli holatda (5:6:6,7: yoki 7,8 nomerlardagi uglerod atomlari orqali) birlashgan piron birikmalar kiradi.
5. 3,4- benzokumarinlar.
6. Tarkibida benzofuran sistemasi bo'lgan (kumarinning 3,4-uglerod atomlariga birlashgan) kumarinlar (masalan, kumestrol va boshqalar).
7. Tarkibida kumarin sistemasi bo'lgan ba'zi murakkab birikmalar (masalan, antibiotik novobiotsin, aflatoksin va boshqalar.)

Kumarinlarning fizik va kimyoviy xossalari

O'simliklardan ajratib olingan kumarinlar rangsiz kristall modda bo'lib, suvda yomon eriydi yoki butunlay erimaydi, spirtida osonroq, organik erituvchilar (efir, xloroform va boshqalar) da yaxshi eriydi. Kumarinlar glikozid xolida bo'lsa, ularning suvda erishi kuchayadi. Lekin glikozidlarning suyultirilgan sulfat kislota ta'sirida gidrolizlanib olingan aglikonlari suvda erimaydi, spirt va organik erituvchilarda esa yaxshi eriydi.

Ko'pchilik kumarin furokumarinlarni spirtidagi neytral eritmalari hamda ishqor va konsentrlangan sulfat kislotadagi eritmalari ultrabinafsha nurida o'ziga xos fluoressensiya (zangori, ko'k binafsha, yashil, sariq ranglarda) bilan tovlanadi. Ayniqsa 7-oksikumarin-ummbelliferon unumi yaxshi fluoressensiya beradi. Ummbelliferonning o'zi ultrabinafsha nur ta'sirida tiniq zangori rangli fluoressensiya bilan bilan tovlanadi.

Tabiiy holdagi kumarinlar ko'pchiligining 7-nomerli uglerod atomida oksiguruhi bo'ladi. Shuning uchun ularni 7-oksikumarin-ummbelliferon unumi deb hisoblanadi.

Kumarinlar lakton bo'lganligi uchun ishqorlar ta'sirida ularning b-piron halqasi uziladi va har bir kumarinning o'ziga xos kislotasining tuzi-kumarinatlar hosil bo'ladi. Ular suvda yaxshi eriydi (eritmalari sariq rangli bo'ladi), organik erituvchilarda esa erimaydi. Kumarinatlarga kislota ta'sir ettirilsa, reaksiya orqali qaytadi, lekin hosil bo'lgan sof kislota tezda o'zidan bir molekula suv ajratib, qaytadan laktonga- kumarinlarga aylanadi.

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

Kumarinlarning tibbiyotdagi ahamiyati Kumarinlar, furokumarinlar va tarkibida bu gruppaga birikmalari bo'lgan o'simliklardan olingan preparatlar antikoagulyant (qon ivishiga qarshi), spazmolitik (muskullarning ixtiyorsiz qisqarishi va tarang tortishishiga qarshi), yurak qon tomirini kengaytirish-vitamin R (masalan, eskulin) xavfli o'smalarga qarshi va boshqa ta'sirlarga ega. Shuning uchun bu preparatlar tromboz (qon tomirlarda qonning ivib qolishi), spazm, rak (operatsiya qilish mumkin bo'lmagan ba'zi turlarida) va boshqa kasalliklarni davolashda qo'llaniladi.

Olimlar spazmolitik ta'siriga ega bo'lgan atamantin, pastinatsin va libonatin kabi preparatlar o'simliklardan ajratib olganlar, rak kasalliklarida ishlatish uchun peutsedanin va trixomonad kasalligini davolash uchun knidomon preparatlarini tavsiya etganlar

Furokumarinlarning fotosensibilizatsiya (nur ta'siriga nisbatan sezuvchanlikning oshishi) ta'siri ayniqsa diqqatga sazovordir. Shuning uchun tarkibida furokumarin bo'lgan ba'zi preparatlar (chetdan keltiriladigan meladinin, meloksin, cobiq ittifoq davrida chiqariladigan beroksan, ammifurin va psoralen) vitiligo (pes) kasalligini davolashda ishlatiladi.

Kumarin va furokumarinlarning biologik ta'siri ular molekulasidagi lakton halqasi, 3 va 4-uglerod atomlari o'rtasidagi qo'shboq' hamda molekulaga ulangan turli gruppaga va radikallarga boq'liq deb hisoblanadi.

Pes kasalligini furokumarinlar bilan davolash bu preparatlar ta'sirida teri oqargan erining nurga nisbatan sezuvchanligining oshishi va melanin pigmenti hosil bo'lishi nada terining o'z rangini tiklashiga asoslangan. Terining bunday o'z pigmentatsiyasini tiklashi ultrabinafsha nurlar ta'sirida boradi.

Pesni davolashda furokumarin preparatlari bir vaqtda ichishga va sirtidan terining oqargan eriga surtishga (eritma yoki surtma dori holda) tavsiya etiladi. Dorini teriga surilgan erlarga keyinchalik dori qabul qilingandan so'ng ochiq holda quyosh nurini (yoki sun'iy ultrabinafshanurini) ta'sir ettirish lozim.

Tarkibida kumarinlar saqlagan o'simliklar

O'simlikning o'zbekcha va lotincha nomi	O'simlikning oilasi	O'simlikning ishlatiladigan organi
Katta kella (Ammi majus)	Seldreyguldoshlar Apiaceae	Mevasi
Oddiy Pasternak (Pastinaca sativa)	Seldreyguldoshlar Apiaceae	Mevasi
Xushbo'y shivid Anethum graveolens	Seldreyguldoshlar Apiaceae	Mevasi
Oqquray Psoralea drupacea Bge	Dukkakdoshlar Fabaceae	Ildizi va mevasi
Russ gorchnigi Peucedanum ruthenicum	Seldreyguldoshlar	Ildizi
Knidium Cnidium monnieri	Seldreyguldoshlar Apiaceae	Mevasi
Dorivor qashqarbeda Melilotus officinalis Desr	Dukkakdoshlar Fabaceae	Er ustki qismi

Kumarinning unumlari – kumarinlar selderdoshlar - Apiaceae soyabonguldoshlar - Umbelliferae, rutadoshlar - Rutaceae, dukkakdoshlar - Fabaceae, yasnotkadoshlar – Lamiaceae labguldoshlar - Labiate, astradoshlar - Asteraceae murakkabguldoshlar - Compositae, chinniguldoshlar - Caryophyllaceae, ituzumdoshlar - Solanaceae, sutlamadoshlar - Euphorbiaceae oilalarning vakillari tarkibida ko'p uchraydi.

Kumarinlar o'simliklar xamma organlari to'qimalarining xujayra shirasida erigan holda uchraydi. Ular asosan ildiz, po'stloq hamda mevada ko'p, barg va poyada kam to'planadi.

O'simliklar tarkibidagi kumarinlar miqdori ham xar-xil bo'ladi. Ular juda oz miqdordan tortib, to 10% gacha (Daphna odora Thunb. o'simligining barg kurtagi tarkibida 22% gacha) to'planishi mumkin. Odatda bitta o'simlik tarkibida bir qancha (10-15 tagacha) xar-xil kumarinlar uchrashi mumkin. Ko'pincha kumarinlar o'simliklarda sof xolda va oz miqdorda o'zining glikozidlari xolida uchraydi.

Kumarinlarning o'simliklar tarkibidagi miqdori va soni o'simliklarning o'sish joyiga, taraqqiy qilish davriga va boshqa faktorlarga qarab o'zgarib turadi.

Kumarinlarga sifat reaksiyalari Diazoreaksiya. Birinchi probirkadagi 2 ml sarq'ish rangli (ishqoriy sharoitdagi) ajratmani chinni idishga solib, unga yangi tayyorlangan sulfanil kislotaning diazoreaktividan bir necha tomchi qo'shiladi. Natijada aralashma qo'nir - qizil yoki to'q qizil rangga bo'yolib, ajratma tarkibida kumarinlar borligini isbotlaydi. Agar sulfanil kislota o'rnida p-nitroanilin olinsa, u holda aralashma binafsha yoki qo'nir rangga bo'yalgan.

Mikrosublimatsiya reaksiyasi. Kumarinlar qizdirilganda uchuvchanlik (mikrosublimatsiya berish) xossasiga ega. Shuning uchun tarkibida kumarin bo'lgan mahsulotlar bilan mikrosublimatsiya reaksiyasini o'tkazish mumkin. Bunda maxsulotdan uchib o'tib, oyna ustida yiq'ilgan kumarin kristallini spirtida eritiladi va unga diazoreaksiya qilinadi.

Kumarinlarning xromotografik analizida ularni "silufol" yoki yupqa qatlamli plastinkalarda va qoq'ozdagi xromotografiya usullaridan keng foydalaniladi. Buning uchun mahsulotdan spirtli ajratma tayyorlanadi yoki kumarinlar yiq'indisini spirtli eritmasidan foydalaniladi.

Silufol plastinkasini (yoki xromotografik qoq'ozni) start chiziq'iga ajratmadan va "guvoh" kumarinlarning spirtidagi eritmasidan kapilyar naycha yoki maxsus tomizgich yordamida tomiziladi. Tomchilar qurigandan so'ng plastinkani n-geksan-benzol-metanol (5 : 4 : 1 nisbatida) (qoq'ozli xromotografiya usuli uchun n-butanol-sirka kislota-suv, 4 : 1 : 5 nisbatida) quyilgan xromotografik kolonkaga joylashtirib, xromotografiya qilinadi.

Tegishli ma'lum vaqt o'tgach (sulufolda suyuqlik fronti 10 sm ga ko'tarilgandan so'ng) plastinka olib, havoda quritiladi. So'ngra unga KON ni 10% li spirtni eritmasi purkalanadi, 2-3 minut 110-120⁰S da quritgich shkafga quritiladi va UF nurida ko'riladi. Keyinchalik xromotogrammaga yangi tayyorlangan diazoreaktiv purkaladi. Agar xromotogrammada kumarinlar bo'lsa aniq q'izq'ish rangdan to ko'k-binafsha ranglarga bo'yalgan doq'lar hosil bo'ladi. Uf nurda ular tegishli ranglar bilan tovlanadi.

Doglarning Rf aniqlanadi va ajratmadagi hamda "guvoh" kumarinlarning Rf ini solishtirib ko'rib, o'simlik ajratmasida qanday kumarinlar borligi to'q'risida xulosa chiqariladi.

Psoralen olish texnologiyasi Psoralen ikkita furokumarinlar aralashmasi psoralen va izopsoralendan tuzilgan. Psoralen oq yoki och oq tusdagi kristall kukun bo'lib, kuchsiz aromatik kuchga ega. Suvda kam, 95% spirtida qiyin, organik erituvchilar benzol yoki xloroformda yaxshi eriydi. Ta'siri va kimyoviy tuzilishi psoralen ksantotoksin, beroksan va ammifuringa o'xshaydi. Qo'llanishi jihatidan terining nurga nisbatan sezuvchanligini oshishi va melanin pigmenti hosil bo'lishi natijasida terining o'z rangini tiklashiga asoslangan. Pes kasalligini davolashda ishlatiladi. Psoralen kukun, 0,01 gr li tabletkalar, surtish uchun 70% li spirtida, hamda 0,1% eritmalari holida ishlatiladi. Psoralen preparatini olishda xom ashyo sifatida danakli oqquray-Psoralea drupacea Bge, dukkakdoshlar-Fabaceae oilasiga kiruvchi o'simliklarning mevasi ishlatiladi. Oqquray mevasi 0,4% gacha, ildizini-0,39%-0,57% neomodasi bo'ladi. Xom ashyodan kumarinlar yiq'indisini ekstraksiya qilish. Maydalangan oqquray mevalari zanglamaydigan po'latdan yasalgan, 60 ayl/min aylanish tezligiga ega bo'lgan aralashtiradigan ekstraktorga solinadi va ma'lum miqdor 40% etil spirti yordamida ekstraksiya qilinadi. Ekstraksiya xona temperaturasida olib boriladi. Vaqt o'tishi bilan spirtli ekstrakt inert gaz yordamida "druk" filtrida filtrlanib, yig'gichga tushadi. Suv spirtli ekstrakt keyingi bosqichga o'tib ketadi. Shrot esa suv bilan yuvilib suv spirt aralashmasi regeneratsiyaga ketadi. Texnik psoralen olish. Spirtli ekstraktlar yig'indisi issiq bug' yordamida 100-150 mm simob ustuni bosimida vakum bug'latgich apparatida bug'latiladi. Kub qoldiq shisha reaktion qozonchaga solinib xona temperaturasida 1 sutkaga qoldiriladi. Bunda qozoncha tagiga psoralen cho'kma bo'lib tushadi. Ustidagi suyuqlik esa dekontatsiya qilib, cho'kma ajratib olinadi. Cho'kma ma'lum bir qismi suv bilan yuvib tashlanadi, yaxshilab siqiladi va havoda quritiladi. Farmatsevtik psoralen olish. **+urutilgan** texnik furokumarinlar havonchaga tushadi, keyin esa 2 qismga Al₂O₃ bilan yaxshilab aralashtiriladi. Tagidan tushuriluvchi shisha kolbaning tagiga asta o'rnatilgan bo'lib, uning tagiga paxta qatlami yoyiladi va 3-5 sm qalinlikda quruq Al₂O₃ sepiladi. Texnik furokumarinlar yig'indisi benzol yordamida elyuatsiya qilinadi. Benzolli elyuat qog'oz filtri bo'lgan Byuxner voronkasi yordamida filtrlanadi va 50-60⁰ S da 50-100 mm simob ustun bosimida rotatsion apparatda bug'latiladi. Kub qoldiq NSH-45 markali bo'yni keng kolbaga quyiladi va xona temperaturasida 1 sutkaga qoldiriladi. Bunda psoralen cho'kma holida tushadi. Cho'kma filtrlanib ajratib olinadi. Ma'lum bir hajm spirt bilan yuviladi, yaxshilab siqiladi va suvsiz CaCl₂ yordamida vakumda quritiladi.

Furalen olish texnologiyasi

Furalen preparati ikkita furokumarindan, ya'ni psoralen va bergaptenlardan tashkil topgan. Preparat tarkibida 0,5% ni furokumarinlar undan 70% psoralen bo'lishi kerak. Furalen – yashil tusli kul-rangsimon oq-sar'ish rangda to yashilsimon sariq ranggacha mayda kristallik kukundir. Furalen suvda erimaydi. 95 % spirtida kam eriydi. Furalen fotosensibilizator xususiyatiga ega. Dori shakli: tabletkalar holida 0,01 gr va 1% eritma in'eksiya sifatida chiqariladi. Furalen ishlab chiqarishda xom ashyo sifatida anjir barglari ishlatiladi. O'simlikda 0,2-0,8% gacha furalen saqlaydi. Xom ashyodan furokumarinlarni ekstraksiya qilish. **+urutilgan** anjir barglari maydalanadi (2,5mm gacha). Maydalangan xom ashyoni qobiqli ekstraktorga joylashtiriladi, ekstraksiya jarayoni teskari sovutkich o'rnatilgan aralashtirgichli reaktorda olib boriladi. Ekstraksiya qaynoq suv bilan 3 marta 1 soatdan olib boriladi. Xom ashyo suvga nisbatan 10 : 1. Furokumarinlar gidrolizida, suvli aralashmani isitish uchun sirli shishaga aralashma quyiladi, sirli idishning aralashtirgichi va ko'rinish foni bo'lishi kerak. Suvli aralashmaga aralashtirgich ishlab turgan vaqtda konsentrlangan N₂SO₄ quyiladi, hisob bo'yicha 1 l suvga 10 ml kislota

to'g'ri kelishi kerak. Aralashma 90-95⁰S gacha issitib 1 soat davomida shu temperaturasida soaitiladi. Sovutilgan suvli kislotali eritma gidroliz olib borilgan apparat bilan xloroform bilan yana 4 marta ekstraksiya qilinadi, har bir ekstraksiya uchun 1/10 qism xloroform olinadi. Xloroformli aralashmaning hammasi birlashtirilib, 2 marta suv bilan yuviladi. Yuvilgan xloroformli filtratga qo'shilib keyingi jarayonga jo'natiladi. Texnik furalen olish. Filtrlangan xloroformli aralashma shishali vakuum-sirkulyasion bug'latish apparatida 70-100 mm sim. ust. bosimda bug'latiladi. Bug'latishdan oldin laboratoriya rotatsion apparatida suv qatlamida 50-60⁰S da 70-100 mm sim. ust bosimda xloroform qoldiqlari yo'qotiladi. Oxirgi mahsulotni olish. Tagi dumaloq kolbaga texnik furalenning har bir miqdor qismiga olti hajmli 40% suvli atseton qo'shiladi. Teskari sovutkich o'rnatilgan kolba suv xammomida qaynab chiqquncha qizdiriladi va 15 min ushlab turiladi. Issiq aralashma 2 qavat qog'oz filtr o'rnatilgan. Byuxner voronkasidan o'tkaziladi. Kolbadagi qoldiq 2 marta 40% li suvli atseton bilan qayta ishlanadi. Xona temperaturasigacha sovutlib, kolba og'zi paxta bilan berkitiladi va 15⁰ li xolodilnikka 15-18 soatga qo'yiladi. Furalen kristall cho'kma shisha filtr yordamida filtrlanadi va sovutilgan suvli atseton bilan yuviladi va siqiladi va yana tagi yumshoq kolbaga o'tkaziladi. Tagidagi cho'kma 2 martta 15 minutdan qayatiladi, har gal 30 marotaba ortirilgan xajm 40% li suvli atseton qo'shilib, so'ng aralashma 2 qavatli filtr qog'ozi o'rnatilgan Byunxer voronkasida filtrlanadi. Filtrat xona temperaturasigacha sovutiladi, kolbaning og'zi paxta bilan berkitilib, 1 kunda 5⁰C sovutkichga qo'yiladi. Oxirgi mahsulotdagi cho'kma shisha filtrda filtrlanadi, sovutilgan 40% li suvli atseton bilan yuviladi va vakuum quritgich shkafida 50-60⁰S da 70-100mm sim. ust. bosimda quritiladi. Chiqish unumi boshidagiga nisbatan 35,6%.

TAKRORLASH UCHUN SAVOLLAR:

1. **Kumarinlarga ta'rif bering.**
2. **Kumarinlar asosida qanday dorivor preparatlar mavjud ?**
3. **Furalen olish texnologik jarayoni qanday ?**

9- MA'RUZA

Mavzu: Terpenoidlar. Seskviterpen laktonlar - Santonin, allanton olish texnologiyasi.



Reja:

1. Terpenoidlar ta'rifi va tasnifi.
2. Efir moylarini olish va fizik xossalari.
3. Efir moylarini analiz qilish usullar
4. Santonin olish texnologiyasi.
5. Tauremizin olish texnologiyasi

Terpenoidlar ta'rifi va tasnifi

O'simlik dunyosiga xos bo'lgan uglevodorodlar terpenoidlar o'zida izoprenoid tuzilishga egadir, ya'ni izopren qator (S₅N₈) "Boshi dumiga" qoidasi bo'yicha birikadi.

Ular quyidagilardir:

Monoterpenlar – (S₁₀ N₁₆)

Seskviterpenlar - (S₁₅ N₂₄)

Diterpenlar – (S₂₀ N₃₂)

Triterpenlar - (S₃₀ N₄₈)

Tetroterpenlar-(S₄₀ N₆₄)

Politerpenlar – [(S₁₀ N₁₆)]

Bulardan tashqari tabiatda ularning kislorod – saqlovchi xosilalari (spirtlar, aldegidlar, ketonlar, epoksidlar v.b.)keng tarqalgandir. Bularning barchasi terpenoidlar deb yuritiladi.

Bulardan monoterpenoidlar (S₁₀) va seskviterpenoidlar (S₁₅) uchuvchan efir moylari tarkibiga kiradi. Diterpenoid (S₂₀) va triterpenoidlar (S₃₀) uchmaydigan (kamed) moylar (mumlar) tarkibiga kiradi. Triterpenoidlar o'zida saponin aglikoni saqlaydi va ular triterpen glikozidlar tarkibiga kiradi Tetraterpenlar esa korotinoid va retinollar tarkibiga kiradi.

Politerpenoidlar esa tarkibida 100 dan to 5000 izoprenoid qoldiqlaridan iborat bo'lgan kauchuk va gutapperlardan iboratdir.

Monoterpenoidlarni o'rganish bo'yicha bir qancha olimlar izlanishlar olib borganlar. Ularning tuzilishi oddiy bo'lsa xam, izlanishlar bir qancha qiyinchilik tug'dirdi, chunki uning molekulasida ichkimolekulyar guruxlanish sodir bo'ladi.

Efir moylari murakkab aralashma bo'lib, ularning asosiy massasini izoprenoid struktura – monoterpen va seskviterpenlar tashkil etadi.

Siklik terpenoidlar bir xil yoki uch kondensirlangan siklni o'zida saqlaydi, shuning uchun mono-di-va tritsiklik terpenoidlar farqlanadi. Tritsiklik terpenoidlar monoterpenlar ichida kam uchraydi.

Aromatik birikmali efir moylarida kislorod saqlovchi birikmalar uchraydi. qo'shimcha spirtlar, fenollar, ketonlar, fenil sirka va boshqa kislotalar.

Umuman efir moyi deb o'simliklardan suv bug'i yordamida xaydab olinadigan, o'ziga xid va mazaga ega bo'lgan uchuvchan organik moddalar aralashmasiga aytiladi. O'simlik dunyosida efir moylari keng tarqalgan. Er shari florasida o'simliklardan taxminan 2500 dan ortiq turi tarkibida efir moyi bor. Tarkibida efir moyi bo'lgan o'simliklar asosan Ukraina, Moldova, Gruziya, Tojikiston, Qirg'iziston respublikalarida Shimoliy Kavkaz, Qrimda ko'p o'stiriladi.

Efir moylarini aniqlash

Efir moylarini olishni bir necha usullari mavjuddir; bular, suv bug'i yordamida xaydab olish, organik erituvchilar bilan ekstraksiya, anfleraj va mexanik ajratib olish.

Suv bug'i bilan xaydash – bu usul keng tarqalgan bo'lib, bunda xom ashyo tarkibida juda ko'p efir moylari bo'lganda va xaydash xarorati uning sifatiga ta'sir etmaganda qo'llaniladi.

Efir moylarini engil uchuvchan organik erituvchilar bilan ekstraksiyasi (efir, atseton) bunda komponentlar termolobil va suv bug'i yordamida parchalanishiga asoslangandir. Bu Sokslet apparatida olib boriladi. Eritmani maydalagandan so'ng toza efir moyi yoki uning boshqa moddalar bilan aralashmasi olinadi.

Ba'zida efir moylari ekstraksiyasi yog'lar bilan xom – ashyoni tindirish bilan olib boriladi.

Anfleraj (yutish) usuli – Bu usul efir moylarini yangi olingan xom – ashyodan sorbentlar (qattiq yog'lar, faol ko'mir) yutilish orqali amalga oshiriladi. Bu jarayon maxsus germetik yopiq batareyalarga yoqlangan ramkalarda amalga oshiriladi.

Qattiq yog'larni (cho'chqa va mol yog'lar aralashmasi) ramalarga 3 – 5 mm qatlamda suriladi va yangi ashyo bilan 48 – 72 soat ushlab turiladi. So'ngra xom – ashyoni almashtiriladi va jarayonni yog'lar efir moylari bilan to'yinguncha qaytariladi. (30 marta) to'yingan yog'dan efir moyini spirt bilan ajratib olinadi. Spirtli ajratmalarni muzlatiladi, cho'kmaga tushgan ballast moddalarni filtrlash bilan ajratib olinadi, spirtni xaydab, toza efir moyi olinadi.

Mexanik usul. – bu usul efir moylari meva po'stlog'ida bo'lganda ajratib olinadi, ularni xom – ashyoni presslab maydalash usuli bilan amalga oshiriladi.

Efir moylarini fizik xossalari.

Efir moylari ko'pincha rangsiz yoki ba'zan turli rangda (yashil, och sariq, qizil qo'ng'ir) bo'lib, o'ziga xos xidga va o'tkir mazaga ega bo'lgan uchuvchan tiniq suyuqlikdir. Uning engil efir moyining zichligi 0,8, eng og'irini 1,182, ular suvdan engil bo'lishi mumkin.

Efir moylarining kimyoviy tarkibi.

Atsiklik monoterpenoidlar. Atsiklik terpenlar bular yog' qatori to'yinmagan uchta qo'shbog'li birikmalardir. Bu gramma uglevodorolaridan mirsen aniqlangan.

Bitta qo'shbog'li va ikkita qo'shbog'li birikma – geranioldir.

Geraniol spirti otirguldan olinib, atir gul xidli efir moyidir. Bu guruxga kiradigan maxsulotlar (atirgul, limon moylari, kashnichning efir moyi va livasi) tibbiyotda uncha axamiyatga ega emas.

Bularga o'simliklardan kashniya mevasi misol bo'ladi. Monotsiklik terpenoidlar: Ushbu sinf birikmalari menton (1 - metil – 4 - izopropilgeksan) skeleti saqlaydi.

Ularning kislorod saqlagan monotsiklik terpenlardan ko'proq mentol terpinsol (spirtlar), menton, karvonlar mavjuddir.

Bularga – qalampir yalpiz bargi va moyi, marmarak bargi, ekvalipt bargi va moyi, qorazira mevasi va moyi, pirstrum guli o‘simliklari misol bo‘ladi.

Bitsiklik terpenlar. Bu guruxga kiradigan dorivor o‘simliklarning efir moylari tarkibida asosan pinen, borneol, komfora, tuyol, tuyon va boshqa birikmalar bo‘ladi.

Bularga – archa subtasi, valeriana ildizpoyasi, qorag‘ay kurtagi, komfora daraxti, komforali rayxon, sibir pixtasi o‘simliklari kiradi.

Aromatik monoterpenlar bo‘lgan efir moylari. Bu guruxga kiradigan maxsulotlarning efir moyi tarkibida timol, anetol, evgenal va boshqalar bo‘ladi.

Bularga – arpabodiyon mevasi va moyi, anixel livasi va moyi, figon mevasi va moyi, oddiy tog‘jambil er ustki qismi, tog‘rayxon er ustki qismi, evgenolli rayxon.

Seskviterpenlar – seskviterpenlar $S_{15}N_{24}$ uglevodorodlar bo‘lib tabiatda keng tarqalgandir. Bularga seskviterpen laktonlar, spirtlar, ketonlar kiradi. seskviterpen laktonlar bitta, ikkita n – yoki n va b – lakton xalqalardan iboratdir.

Seskviterpenoidlar monotsiklik va bitsiklik efir moylaridan iborat.

Bularga – Botqoq ledumi novdalari moychechak guli, arnika guli, andiz ildizpoyasi, darmana shuvoq guli, qayin kurtagi va bargi, achchiq shuvoq, bo‘ymadaron er ustki qismi, igir ildizpoyasi, qulmoq qubbasi.

Efir moylarini analiz qilish usullari.

Efir moylarini analiz qilishdan maqsad uning o‘simliklar tarkibidagi miqdorini, xossalarini, fizik kimyoviy konstantlarini, miqdorini aniqlashdir.

O‘simliklar tarkibidagi efir moyi miqdorini aniqlash.

O‘simliklar tarkibidagi efir moyi miqdori aniqlan uchun 1000 ml xajmdagi tagi dumaloq kolbaga 10 –20 g maydalangan qismlik organidan solib, ustiga 300 ml suv quyiladi va kolba ustiga sharikli souvtgich tik xolda o‘rnatiladi. Sovutgichning pastki uchiga Ginzberg asbobchasini osib qo‘yib, kolba qizdiriladi Ginzberg asbobchasi U shaklidagi shisha naycha bo‘lib, bir uchi ingichka va kislorod, ikkinchi uni esa uzunroq, keng va millimetrlarga bo‘lingan. Kolbadagi suyuqlik qaynagandan so‘ng, suv bug‘lari efir moyi bug‘lari bilan sovutgichga ko‘tariladi va u erda suyuqlikka aylanib, Ginzberg asbobchasiga tomchilab qaytib tushadi. Efir moyi suvdan engil bo‘lgani uchun kolbaga oqib tushadi. Agar asbobcha ichidagi efir moyi miqdori 10 – 20 minut ichida o‘zgarasa (ko‘paymasa), kolbani qizdirish to‘xtatiladi. Kolba sovigandan so‘ng asbobchani olib, efir moyi necha ml ekanligi aniqlanadi.

Efir moylarining xossalarini aniqlash.

Efir moylarining xossalariga ularning tashqi ko‘rinishi – rangi, tiniqligi, xidi va mazasi kiradi. agar efir moyiga past sifatli moy yoki boshqa birikma aralashsa, uning tashqi ko‘rinishi, xidi va mazasi albatta o‘zgaradi.

Efir moyining tashqi ko‘rinishi, rangi va tiniqligi quyidagicha aniqlanadi diametri 2 – 3 sm bo‘lgan rangsiz, tiniq shisha silindrga 10 ml moy surib, o‘tuvchi nurda standart efir moyi bilan solishtirib ko‘riladi. Standart efir moyi xam xuddi shunday idishga solingan bo‘lishi kerak.

Efir moylari tarkibidagi aralashmalarni aniqlash. Efir moylari tarkibida ba‘zan turli aralashmalar (spirt, yog‘lar, mineral moylar, suv va boshqalar) uchraydi. Efir moylaridagi spirt aralashmasini aniqlash. Soat oynasiga quyilgan suv ustiga bir necha tomchi efir moyi tomizib, qora buyum ustida ko‘rilganda moy tomchilari atrofida loyqalanish bo‘lmasligi. Efir moyi loyqalansa, unda spirt aralashmasi borligi ma‘lum bo‘ladi.

1 ml efir moyini quruq probirkaga solinadi va unga suv bilan to‘yintirilgan benzoldan 3 ml qo‘shib chayqatiladi. Agar efir moyida suv aralashmasi bo‘lsa, probirkadagi suyuqlik loyqalanadi.

Efir moylarining kimyoviy konstantalarini aniqlash.

Efir moylarining kimyoviy konstantalariga kislota, sovunlanish va efir soni kiradi.

1. Kislota sonini aniqlashda analizga olingan 1,5 – 2 (analitik tarozida tortilgan) efir moyi 5 ml neytral spirda eritiladi va muntazam chayqatib turib, kaliy ishqorining spirdagi 0,1 n eritmasi bilan titrlanadi.

2. Sovunlanish sonini aniqlashda tarozida tortib olingan efir moyi avval 10 ml neytral spirtda eritiladi, so'ngra kaliy ishqorning 0,5 spirtidagi eritmasidan 25 ml qo'shib qizdiriladi.

3. Efir va sovunlanish sonlari yordamida efir moyi tarkibidagi ma'lum murakkab efirlarni xamda shu efirni tashkil etgan spirt va kislota miqdorini aniqlash mumkin. Buning uchun quyidagi formuladan foydalaniladi:

Santonin preparatini olish Probirkaga – seskiviterpenli lakton. $T_{DDq} 171,5-173,5^0$ [a]D – 172, 5⁰ (xloroform) suvda juda kam eriydi, qaynab turgan suvda oz eriydi, 95 % spirtida qiyin eriydi; xloroformda, issiq 95 % li spirtida, benzolda, efir yog'larida yaxshi eriydi, efirda esa qiyinroq eriydi. Santonin rangsiz kristall modda, xidsiz, nordon ta'mli. Nur ta'sirida sarg'ayadi va izomer – xromosantonin xoliga o'tadi. Oxirgi maxsulotda santonin 95% dan kam bo'lmasligi kerak.

Hsimlikning nomi – Darmana shuvoq – Artemisiacina Berg;

Oilasi – murakkabguldoshlar – Compositae.

Kimyoviy tarkibi. g'unchalar tarkibida 2,5 – 7 % gacha asosiy ta'sir etuvchi birikma – santonin bo'ladi. Poyasining yuqori qismi va barg aralashmasida 5,4 % gacha santonin bor.

Ishlatilishi. Gul g'unchasi va uning preparatlari dumaloq gijalar (ayniqsa, askoridlar)ni xaydash uchun ishlatiladi.

Dorivor preparatlar. Santonin poroshok va tabletka xolida chiqariladi: gul g'unchasi moyi – revmatizmدا surtma dori sifatida ishlatiladi.

Dorivor o'simlik darmana shuvoqdan santonnini olish jarayonining bayoni

Ishchi aralashma tayyorlash. Aralashtirgichga oxak, suv solib aralashtiriladi. xosil bo'lgan aralashmaga darmana shuvoq solinadi. 40 minut aralashtiriladi, bu vaqtda gul g'unchalar ochilishi kerak. So'ngra diffuzorga solinadi.

Diffuziya jarayoni. 12 ta diffuzor batareyalar ishlatiladi. Xar bir diffuzor tubiga qamish yoki somon solinadi, bu filtrlovchi qavat xisoblanadi, ustiga tayyor ishchi aralashma solinadi.

Diffuziya jarayoni 60 – 75 % da 10 marta bajariladi. So'ngra kuchli bunda 30 – 40 minut davomida darmin moyi xaydaladi. Moy tandıriladi. Idishni tag qismi ochilib, shlaklar chiqarib yuboriladi. Diffuziya jarayonida quyuq ekstrakt olinadi.

Santonin preparatini olish texnologiyasi

Darmin moyi yig'iladi va tozalaniladi: suvsiz Na₂SO₄ bilan quritiladi, Nutch filtrda filtrlanadi.

Darmin moyi aloxida preparat bo'lib ishlatiladi, shuning uchun xosil bo'lgan darmin moyi analiz qilinib shisha idishga qadoqlanadi.

Texnik santonin olish. quyuq sharbat diffuzordan kristalizatorga tushiriladi, 55 % li nitrat kislota bilan nordonlashtiriladi (pH_{3,5-4}) 3 soatdan so'ng kristalizator rubashkasiga sovuq suv yuboriladi, 8 soat davomida 20⁰ gacha sovitiladi. So'ngra 65 soat quyuq aralashma tinch qoldiriladi.

Sentrifugalanadi. Texnik santonin olinadi. Oxirgi maxsulotni olish. Texnik santonin 3 marta qayta kristallanadi. Reaktorga o'lchagichdan 80 – 85 % li spirt, namligi 10 % bo'lgan texnik santonin va 910 % li santonin, poroshoksifat faollashtirilgan kokso qo'shiladi. Aralashtirib turgan xolda 90-95⁰S gacha isitiladi. Drug – filtr yordamida maxsulot kristalizatorga o'tkaziladi, bu erda 18 – 20⁰ gacha eritma aralashtirib turilgan xolda sovitiladi.

Ikkinchi qayta kristallash birinchiga o'xshash olib boriladi.

uchinchi kristallash 55 – 56% spirtida olib boriladi.

Uchinchi qayta kristallashdan keyin santonnini spirtli eritmasi sovitiladi 16 – 18⁰ gacha 12 soat davomida. Cho'kma tushadi, sentrifuga yordamida ajratiladi. 60 – 68⁰ xaroratda quritgich shkafida quritiladi, 10 – 12 soat davomida. N q 20 li elakda quruq santonin elanadi va qadoqlanadi. Chiqish unumi 45,51 %.

Tauremizin preparatini olish jarayoni va texnologiyasi.

Tauremizin – seskiviterpenli lakton $T_{Dq} 175 – 177^0$, [a] D-42,6 oq kristal proshok, xidsiz nordon ta'mli. Xloroform, spirtida yaxshi eriydi, etil va petrollein efirida deyarli erimaydi. Suvli eritmasi qaynatilsa va yorug'lik ta'sirida o'zgarmaydi, barqaror.

Tauremizin yurak qisqarishini tezlashtiradi, arterial kon bosimni oshiradi.

Tabletka 0,005 g, ampula 1 ml 0,25% sklyankada 20 ml dan 0,5% li.

O'simlikning nomi – Qrim shuvoq – Artemisiataurica Willoe;

Oilasi – murakkabguldoshlar – Compositae.

Tauremizin preparatini olish jarayonining bayoni O‘simlik xom ashyosidan laktonlarni suvli ekstraksiyasi. o‘tqirgichda (RSB3/5) 3-5 sm qalinlikda kesiladi. Laktonlarni ekstraksiya uchun kesilgan o‘t qarama – qarshi oqim prinsipi asosida suv bilan 70⁰ temperaturada rubashkali 5 ta diffuzor batareyada va bular orasida kolorizatori bor bo‘lgan xolda olib boriladi. qaynoq suv (70 - 80⁰) diffuzor va kolorizator rubashkasiga tushadi. 30 minut tindiriladi. Tayyor suvli ekstrakt bosh diffuzordan Drug – filtr orqali ezib chiqariladi. Suvli maxsulotlardan xloroform ishtirokida laktonlar ekstraksiyasi. Ajratma vakuum ishtirokida aralastirgichli reaktorga tushadi. Aralastirgich ishtirokida ajratma ishqorlantiriladi. Buning uchun 10 % natriy korbanat qo‘shiladi rNq9 bo‘lguncha, so‘ngra xloroform bilan ajratiladi (3 marta bajariladi). 20 minut aralastiriladi va 20 minut tindiriladi. Laktonlar ajratib, olingandan keyin eritma neytrallanadi (sulfat yoki xlorid kislotalar bilan), so‘ngra kanalizatsiyaga oqizib yuboriladi. Texnik lakton yig‘indisini olish. Vakkum – sirkulyasion bug‘latgichda xoloriferdagi issiq oqava par bilan bosim ostida (100 - 150) 1/20 qolguncha bug‘latiladi. Kub qoldiq quyib solinadi va rotatsion vakuum bug‘latgichda suv xammomida 50⁰S da xamda 50 – 100 mm. Sm. Ust. Ostida quruq xolgacha bug‘latiladi. Texnik tauremizinni olinishi. Kristall massani bug‘latgich kolbaga etil efir bilan oz – ozdan ishqalanadi. Shisha filtrda filtrlanadi. Cho‘kma bir necha marta efir bilan yuviladi. 50⁰ da vakuum quritgich shkafida quritiladi. Oxirgi maxsulot olish. Texnik tauremizin 2 marta qayta kristallanadi, etil spirti ishtirokida vakuumda quritiladi. Oxirgi maxsulotda tauremizin miqdori 99,4 %.

Xom ashyo nisbatan chiqish unumi 50,7%.

TAKRORLASH UCHUN SAVOLLAR

1. Terpenoidlar ta’rifi va tasnifi qanday?
2. Efir moylarini olish va fizik xossalari qanday?
3. Efir moylarini taxlil qilish usullari qanday?
4. Santonin olish texnologiyasida qanday apparatlardan foydalaniladi?
5. Tauremizin olish texnologiyasida qanday apparatlardan foydalaniladi?

10 - MA’RUZA

Biologik faol moddalar klassifikatsiyasi, tuzilishi va funksiyalari. Dori vositalarini yaratish va ishlab chiqarishda zamonaviy biotexnologiyaning ahamiyati.

1. Kirish.

- 1.1. Biologik faol moddalar. Ta’rif. Organizmga BFM kelib tushish manbalari.
- 1.2. BFM klassifikatsiyasi.
- 1.3. BFM ning kimyoviy tuzilishi.
- 1.4. BFM ning inson organizmidagi vazifasi.

2. Dori vositalarini yaratish va ishlab chiqarishdagi zamonaviy biotexnologiyaning roli.

- 2.1. Zamonaviy farmatsiyada biotexnologiyaning roli.
- 2.2. BFM ni olishning biotexnologik usullari.
- 2.3. BFM olish manbalari.
- 2.4. Biotexnologik ishlab chiqarish sharoitida BFM lar sintezi (umumiy talablar).

Tayanch iboralar: Biotexnologiya, biologik faol moddalar, biolok faol moddalarning klassifikatsiyasi,

BIOLOGIK FAOL MODDALAR (BFM) – kimyoviy moddalar hisoblanib, fiziologik faollikka egadirlar.

BFM lar ma’lum spetsifik faollikka ega bo‘lib, organizmdagi katalitik (fermentlar, vitaminlar, kofermentlar), energetik (uglevodlar, lipidlar), plastik (uglevolar, lipidlar, oqsillar), boshqaruvchi (gormonlar, peptidlar) yoki boshqa funksiyani bajaradilar yoki shu jarayonlarga bevosita yoki bilvosita ta’sir etish hususiyatlariga egadirlar.

Moddalarning fiziologik faolligi quyidagilarda koriladi:

- tibbiyotda qo‘llanish darajasiga kra;

- inson organizmining xayotiy faoliyatini normal xolda ushlab turishiga ko'ra;
 - bir grux organizmlarga o'ziga xos xususiyatlarni berish bo'yicha (immunitetni ko'tarish);
- Hozirgi vaqtda BFM lar juda ham muhim, biroqhususiy, yordamchi vazifani bajaradi degan fikrlar yuzaga kelib turg'un o'rnashib qolmoqda.

Albatta bu xato fikr bo'lib, maxsus va ilmiy-ommabop nashrlarda har bir biologik faol moddaning ta'sirini bir-biridan aloxida xolda ko'rib chiqilish bunday fikrlarni yuzaga kelishiga sabab bo'lmoqda.

Natijada turgg'un fikrlar paydo bo'lib qoldi, masalan vitamin C ni faqatgina singa kasalligiga qarshi modda deb qaralishi kabi.

BFM ning organizmga kelib tushish manbalari:

BFM lar organizmga dori vositalari, oziq-ovqat va boshqa mahsulotlar bilan kelib tushadi.

Bundan tashqari biologik faollikni alkogol, zaxarli moddalar, sigaret tutuni va narkotik vositalar ham namoyon etadi.

Davolash maqsadida qo'llanuvchi BFM ni tutuvchi o'simlik, hayvon a'zolari va mikroorganizm mahsulotlari dorivor moddalar hisoblanadi.

BFM larga katta miqdordagi turli xil moddalar kiradi. Shulardan eng muhimlari bular: alkaloidlar, yurak glikozidlari, saponinlar, oshlovchi moddalar, flavonoidlar, lipidlar, uglevodlar, vitaminlar, gormonlar, peptidlar va b.q.

BFM lar klassifikatsiyasi

41.Комилов Х.М., Махмудов А.А. Биологик фаол моддалар технологияси. Тошкент. EXTREMUM PRESS, 2010. 270 б.

Kelib chiqishiga ko'ra BFM lar ikki guruxga bo'linadi bu biogen va abiogen moddalarga.

BFM larni sintezlanish turiga ko'ra quyidagilarga ajratishimiz mumkin:

- birlamchi sintez mahsulotlari (vitaminlar, yog'lar, uglevodlar, oqsillar);
- ikkilamchi sintez mahsulotlari (alkaloidlar, glikozidlar, oshlovchi moddalar).

BFM quyidagicha klassifikatsiyalanadi:

1. Kelib chiqishiga ko'ra:

Endogen moddalar (organizm tarkibiga kirib, modda almashinuv jarayonlarida ishtirok etadilar);

- Kimyoviy elementlar (kislород, vodorod, kaliy, fosfor va b.q.)
- Past molekulyar birikmalar (glyukoza, ATF, etanol, adrenalin va b.q.).
- YUMB (DNK, RNK, oqsillar)

Ekzogen moddalar (organizmga turli yo'llar bilan kiradi).

2. Organizmga ta'siri bo'yicha bioinert moddalar, ular organizm tomonidan o'zlashtirilmaydi (sellyuloza, gemitsellyuloza, lignin, kremniyorganik polimerlar va b.q.).

- **bio mos keluvchi moddalar**, ular organizmda sekin eriydi yoki fermentatsiyaga uchraydi (spirt, polietilenoksidi, sellulozaning suvda eruvchi efirlari va b.q.).

- **bio mos kelmaydigan moddalar**, ular organizm to'qimalarini zararlaydi (poliantratsenlar, ba'zi poliamidlar va b.q.).

- **yo'naltirilgan ta'sirga ega bo'lgan biofaol moddalar** (dori vositalariga birga uyg'unlashgan xolda qo'llanadigan alkaloidlar, glikozidlar, gormonlar, polimerlar).

Bioinert va bio mos keluvchi moddalar dori vositalarini ishlab chiqarishda yordamchi moddalar sifatida qo'llanadi.

3. Zaxarlilik (toksiklik) darajasiga qarab

- **Oddiy;**
- **kuchli ta'sir etuvchi moddalar;**
- **zaxarli moddalar.**

BFM larning zaxarlilik darajasi ularning xususiyatiga va konsentratsiyasiga (dozasiga), organizmga kirish yo'liga qarab, organizmning ta'sirchanligiga qarab, hamda bfm ning organizmga ta'siriga va boshqa omillarga qarab belgilanadi (masalan, zaxarli moddalar dori vositasi sifatida ma'lum dozalarda qabul qilinishi).

4. Kelib chiqish tabiatiga qarab

- **tabiiy** (o'simlik va hayvon tabiatli)

- **sintetik**

Tabiiy BFM lar tirik organizmlarning hayot faoliyati jarayonlari natijasida kelib chiqadi. Ular modda almashinuv jarayonlarida hosil bo'lib tashqi muhitga ajralib chiqishi mumkin (**ekzogan**) yoki organizm ichida hosil bo'ladi (**endogen**).

5. Klassifikatsiyaning boshqa variantlari:

- Molekulyar massasi bo'yicha;

- Zarrachalar xajmi bo'yicha;

- xaroratga nisbatan turg'unligiga ko'ra;

- Organizmda to'planishiga ko'ra;

-Narkotik va boshqa spetsifik xususiyatlarni namoyon etishiga ko'ra.

BIOLOGIK FAOL MODDALARNING TUZILISHI (STRUKTURASI)

Biologik faol moddalar turli xildiga kimyoviy tuzilishiga ega bo'lib, ularning biologik faolligidagi farqlari ham aynan shu bilan tushuntiriladi.

Alkaloidlar – osimlik tabiatli murakkab azot tutuvchi organik birikmalar bolib, asos (kislotali) hususiyatlarini namoyon etib, kuchli spetsifik fiziologik ta'sirga egadir.

Alkoloidlarning kupchiligi katta dozalarda kuchli ta'sir etuvchi zaxarli hususiyatlarni namoyon etsa, kichik dozalari esa qimmatli dori vositalari hisoblanadi

Eng keng tarqalgan alkaloidlar bular: **morfin** – uxlatuvchi mak boshchalarida bo'ladi, **atropin** – oddiy beladonnada hosil bo'ladi, **nikotin** – tamaki barglarida toplanadi, **kofein** – kofe daraxtining urug'larida, kakaoda, choy butasining barglarida hosil bo'ladi.

Glikozidlar – o'simlik tabiatli murakkab organik birikmalar bo'lib, qand va qandsiz qismlardan tuzilgandir.

Tabiatda keng tarqalgan bo'lib, o'simlikning turli qismlarida hosil bo'ladi, suv va ferment ishtirokida shakar (glyukoza va fruktoza) va shakar bo'lmagan (aglikon) qismlarga parchalanadi. Glikozidlardagi davolovchi samarasi uning aglikon qismi bilan shartlangandir, biroq qand qismi ham terapevtik ta'sirni namoyon etadi, uning eruvchanlik va so'rilish hususiyatlariga ta'sir etadi. Glikozidlarning turli xildagi tuzilishi ularni turli kasalliklarni davolashda qo'llashga imkon beradi:

- Yurak yoki steroidli glikozidlar

- antraglikozidlar

- trioglikozidlar

- Saponinlar murakkab tuzilishdagi glikozidlar bo'lib, tarkibida turli xil qandlar uchraydi (glyukoza, ramnoza, arabinoza, galaktoza, glyukuron kislotasi).

Deyarli barcha o'simliklar taribida uchraydi, azot saqlamaydigan aromatik birikmalar qatoriga kirib, kupatomli fenollar hosilalaridir.

Bu moddalar ayniqsa eman po'stlog'ida, iva, lapchatka ildizlarida, qorag'at mevalarida va cheryomuxa tarkibida ko'p uchraydi.

Gall kislotasi Flavon

Gidrolizlanadigan taninlar Kondensatsiyalangan taninlar

Bu moddalar terini oshlashda keng qo'llanadi va bu jarayon oshlash jarayoni deb nomlanadi. Bu moddalarning nomi ham aynan shu jarayondan kelib chiqqan.

Oshlovchi moddalar zaxarli emas, o'ziga xos tirishtiruvchi ta'mga ega, va bu moddalarning ko'pchiligi vitamin R faolligiga ega bo'lib, yallig'lanishga qarshi xususiyatga ham egadir.

Polisaxaridlar – murakkab uglevodlar bo'lib, organik birikmalarning keng tarqalgan guruxlaridan bir bo'lib, oqsil va yog'lar bilan bir qatorda o'simlik va hayvon organizmlarining hayot faoliyati uchun eng muhim birikmalardan hisoblanadi.

Organizmning modda almashinuvi jarayonida hosil bo'ladigan asosiy energiya manbalaridan biri hisoblanadi.

Ko'pgina tajribalar orqali o'simlik tabiatli polisaxaridlarning turli biologik faolliklari ko'rsatib berilgan, masalan: antibiotik, shishga qarshi va viruslarga qarshi faolliklari. Polisaxaridlarga kamed, shilliq moddalar, piktin moddalari, inulin, kletchatka va kraxmal kiradi.

ORGANIK KARBON KISLOTALARI

O'simliklarda murakkab biokimyoviy jarayonlar natijasida hosil bo'ladi. Ular o'simliklarda erkin holatda, tuzlar shaklida yoki o'simlik hujayrasining shirasida erigan holda uchirishi mumkin. **20 1.17-rasm. Oqsil moddalarning tuzilishi.**

O'simliklarda eng keng tarqalgan kislotalar bular olma, limon, askorbin, vinnotosh, **o_avel**, salitsil, chumoli, uksus va b.q. kislotalardir.

Organik kislotalar sulak bezlarining faoliyatini qo'zg'atadi, o't va pankreatik shirasini ajralishiga ta'sir etadi, ishtaxa va ovqat hazm bo'lishini yaxshilaydi, bakteritsid xususiyatga ega bo'lib, organizmdagi yiringlash jarayonlarini sekinlashtiradi.

OQSILLAR BIOLOGIK FAOL MODDALARNING FUNKSIYALARI

BFM larning asosiy funksiyalariga quyidagilar kiradi:

- organizmdagi hujayralar modda almashinuvida ishtirok etadi;
- moddalarning hosil bo'lishidagi ishtiroki;
- zarur moddalar sintezidagi ishtiroki;
- organizmdagi bioreaksiyalarni katalizlaydi.

BFM ning organizmdagi roli shu moddalarning biologik faolligiga bog'liq bo'lib, bu faollik o'z navbatida quyidagi omillarga bog'liq bo'ladi: termolabillik, ularning aktivatori va ingibitoriga ta'siriga qarab, olinishining sterillik darajasiga, rn muhitiga.

BIOLOGIK FAOLLIK

BFM ning biologik faollik birligi sifatida uning ozuqa muhitidagi standart shtamm (biotestlar) to'qimalari hujayralarining ma'lum sonini o'sishini rag'batlantiradigan yoki to'xtatib qo'yaoladigan minimal miqdoriga aytiladi.

Har bir bfm uchun uning biologik faolligini aniqlaydigan usullari mavjuddir. Fermentlar uchun ularning faolliklarini aniqlash substrat (ferment ta'sir etuvchi modda) tugash tezligini aniqlash orqali yoki reaksiya muhitda raksiya mahsulotlarini hosil bo'lish tezligiga qarab belgilanadi.

Tadqiqotlar olib borish jarayonida tajriba namunasi faolligi standart namuna faolligi bilan bir hil sharoitlarda taqqoslanadi va faollik muvofiq birliklarda hisoblab chiqiladi.

Har bir sinf moddalari uchun faollikni aniqlashning uzining usullari mavjuddir. Bu usullar kerakli uskunalarni va kimyoviy reaktivlarni talab etadi (YUSSX xromatograf, spektrofotometr, fluorometr va b.q.). Har bir

BFM ishlab chiqarish sanoatida nazorat bo'limlarida olingan mahsulotning sifat nazorati amalga oshiriladi.

SHular biri **biologik faollikni** aniqlashdir. Shuning uchun BFM ni ishlab chiqarishda kam xarajat qilib maksimal darajada sifat va mahsuldorlikni ta'minlovchi qayta ishlashning texnologik rejimlarini to'g'ri tanlash muhim jihatlardan biri hisoblanadi.

DORI VOSITALARNI YARATISH VA ISHLAB CHIQRISHDA ZAMONAVIY BIOTEKNOLOGIYANING ROLI.

BFM lar asosida olingan mahsulotlar nomenklaturasiga quyidagilar kiradi:

1. Dori vositalari (antibiotiklar, fermentlar, vitaminlar, qon o'rnini bosuvchi preparatlar, gormonlar, o'simlik va hayvon xom ashyosi asosida olingan preparatlar);
2. profilaktik vositalar (vaksinalar, anatoksinlar, interferonlar, zardoblar, immunomodulyatorlar, normofloralar);
3. diagnostik vositalar (ferment i immun diagnostikumlari, immobillangan xujayralar va monoklonal antitelolar asosida olingan preparatlar).

Dori vositalari guruxlarini taqsimlanish diagrammasi 21 Xozirgi vaqtda dori vositalarini ishlab chiqarish hajmining uchdan bir qismidan ortig'i zamonaviy biotexnologiya usullari qo'llagan holda ishlab chiqariladi

BFM ni olishning biotexnologik usullarini shartli ravshda uch kategoriyaga bo'lishimiz mumkin:

1. Tabiiy xom ashyodan olinadigan (o'simlik hayvon, mikroorganizmlar) va ularning kimyoviy modifikatsiyalangan biotexnologik mahsulotlari

2. Gen muxandisligi usullari bilan o'zgartirilgan shtamlardan olingan **ikkinchi avlod biotexnologik maxsulotlari**, (inson insulini).

3. BFM ni hujayra retseptorlari bilan o'zaro ta'sirlashuviga va prinsipial yangi preparatlarni yaratishga asoslangan **uchunchi avlod biotexnologik maxsulotlari** (ma'nosiz nuklein kislotalar). Ular bevosita genlarga ta'sir etib, ularni boshqaradi va shu bilan almashinuvni to'g'irlab turadi.

Biotexnologik maxsulotlarani ishlab chiqarishda jaxon bo'yicha birinchi o'rinni AQSH egallaydi, davlat har yili tibbiyot sohasidagi fundamental tadqiqotlarni qo'llash uchun **3 mlrd. dollar ajratadi**, shulardan 2,5 mlrd. dollari biotexnologik sohadagi tadqiqotlarga tegishlidir. Ikkinchi o'rinni Yaponiya, uchinchi o'rinni Isroil egalliydi.

Davolash maqsadida olingan BFM larhaqida qisqacha tarixiy ma'lumot. Ko'pgina BFM birinchi bo'lib tabiiy o'simlik va hayvon xom ashyosidan maxsus qayta ishlash usulari bilan olingandir.

Qadimgi davrda vrach **Klavdiy Galen** (131-201 yy.) bfm ni dori vositasi sifatida qo'llab kelgan, hozirda ham bu vositalar keng qo'llanib kelinmoqda. Ko'pincha bunday preparatlar galen preparatlari dib atalib, ular o'zida tirik organizmga turli ta'sir etuvchi kimyoviy moddalar kompleksini tutadi

Davolash maqsadida BFM qo'llash va olishda **Abu Ali ibn Sino** (980-1037 yy.) ning xissasi kattadir. BFM olishda u nafaqat o'simlik va hayvon xom ashyosini qo'lladi balki mineral xom ashyolardan ham foydlandi (achchiq tosh).

BFM ni biotexnologik usul bilan nafaqat tabiiy hom ashyo o'simlik va hayvon to'qimalaridan balki tabiiy bo'lmagan xom ashyolardan va kimyoviy sintez mahsulotlaridan ham olish mumkin.

Birinchi xolda o'simlik va hayvon to'qimalaridan foydalanish o'rniga **biosintez usuliga** almashtiriladi (gen muxandisligi)

Masalan **jen-shen ildizidan** panaksozidlarni olishda:

– tabiiy sharoitlarda (yovvoyi xolda o'sganda) o'simlikni yig'ib olish faqatgina o'simlik vegetatsiyasining 60 yilida amalga oshiriladi;

– plantatsiyalarda o'stirish sharoitida esa – 6 yilida amalga oshiriladi;

– o'simlik to'qimasi xujayra kulturalarini o'stirish sharoitida esa, ishlab chiqarish rentabelligini ta'minlagan xolda 15-20 kunda panaksozidlarni etarli miqdorda olish mumkin, bunda

Ikkinchi xolda esa dori vositalarini substansiyasini tirik bo'lmagan xom ashyodan yoki kimyoviy sintez orqali olish usullarini biotexnologiyaga raqobatli usullar sifatida qarab kelingan.

Sorbitni sorbozaga o'tkazishda, yoki sitosterinni 17 - ketoandrostanga aylantirishda, yoki fumar kislotasini asparagin kislotasiga o'tkazishda va x.k. bu xollarda biotexnologiya dori vositalarini ishlab chiqarishning alohida etaplarida kimyoviy texnologiyalar bilan bimalol raqobatlasha oladi. Masalan, 22 vitamini V12 ni sintezlashda boshlangich moddaning (5,6 dimetilbenzimidazola) so'nggi maxsulotga – sianokobalaminga o'zgarishini biotexnologiya barcha nozik kimyoviy reaksiyalar ketma ketligini ta'minlab bera oladi.

Barcha texnologik jarayon zanjirini sun'iy sharoitdagi bioob'ekt ta'minlab beradi. Uning normal ishlashi uchun qulay sharoitlarni ta'minlab berish zarurdir (ozuqa manbai, tashqi noqulay omillardan saqlash va muvofiq keluvchi uskunalar bilan ta'minlash).

Ishlab chiqarish sharoitida BFM ning biosintezi

BFM ishlab chiqarish jarayoni –bu ko'p bosqichli jarayondir. Biosintezni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun quyidagilar zarur:

1. Biosintez uchun steril sharoitlarni yaratish:

→ **Steril uskunalar**

BIOSINTEZ → **Steril ozuqa muhiti**

→ **Steril havo oqimi**

Steril havo oqimi mikroorganizmlarni mahsus kup pog'onali havo filtrlari orqali olib tashlab bilan ta'minlanadi.

Ozuqa muhitlarini sterillash termik usul bilan bevosita fermenterni o'zida yoki alohida idishlarda amalga oshiriladi.

Produtsentlar turli usullar bilan saqlanadi (agarda, keyinchalik u agar yuzasidan suyuq ozuqa muhitiga ko'chirilib o'tkaziladi).

Biomassa to'plangandan so'ng va kultura tozaligi tekshirilgandan so'ng 0,5-1% ekish materiali inokulyatorga o'tkaziladi (bunda mikroorganizmlarning o'sishi va bo'linishi amalga oshadi). Inokulyatordan ekish materialining 2-3% ekish apparatiga o'tkaziladi. Ekish apparatidan ekish materialining 5-10% fermentyorga olib o'tiladi.

2. Biosintezga ta'sir etuvchi omillar (fizik, kimyoviy, biologik)

Xarorat

- bakteriyalar - 280 S

- aktinomitsetlar - 26-280S

- zamburug_lar - 240S

Aralashtirish tezligi (har bir mahsulot uchun har xil).

Aeratsiya uchun uzatiladigan xavo sarfi.

Fermenterdagi bosim

rn muhit

Suvda erigan kislorodning porsial bosimi

Fermenterdan chiqishdagi korbonat angidrid gazi konsentratsiyasi

Biokimyoviy ko'rsatkichlar (oziqa moddalarini o'zlashtirishi)

Morfologik ko'rsatkichlar (sitologik) xujayralarning rivojlanishi m/o ni nazorat etish.

Begona mikroflorani borligi

Fermentatsiya jarayonida biologik faollikni aniqlash

Fermentatsiya jarayonida m/o metabolizmi natijasida kuppik xosil bo'ladi. Uni yo'qotish (so'ndirish) maqsadida ko'pikni yo'qotuvchilarni – yog'larni qo'shish lozim bo'ladi (baliq moyi, sintetik moylar)

3. Biosintez jarayonlarini turlari 5

Tanaka Y. and Omura S. 2008. Regulation of biosynthesis of polyketide antibiotics. In: Okami Y., Beppu T. and Ogawara H. (editors), *Biology of Actinomycetes '88*, pp. 418-423. Japan Science Society. Tokyo.

Biosintez jarayonlari quyidagilarga bo'linadi:

- davriy,
- yarim davriy,
- uzluksiz,
- ko'p bosqichli.

1. Davriy jarayon – ekish materiali fermenterga uzatilgandan so'ng, texnologik parametrlari o'rnatiladi (harorat, rn, aralashtirgich aylanish soni) va jarayon so'nggi mahsulot hosil bo'lgunga qadar o'zi amalga oshadi. Bu jarayon iqtisodiy jihatdan foydasi kamdir, chunki so'nggi mahsulot miqdori kam chiqadi. 23

2. Yarim davriy jarayon yoki boshqariladigan fermentatsiya – davriy jarayondan fermentatsiya jarayonida fermentyorga turli oziqa moddalari qo'shilishi bilan (uglerod azot manbalari), rn boshqarilishi bilan va ma'lum vaqtda o'tmishdosh modda qo'shilishi bilan ajralib turadi .

Yarim davriy jarayon iqtisodiy jihatdan foydali bo'lib, so'nggi mahsulot chiqish hajmi kattadir.

3. Uzluksiz jarayon. Biosintez jarayonida fermentyordan ma'lum miqdordagi kultural suyuqligi olinadi va boshqa fermenterga o'tkaziladi, unda ham biosintez jarayoni amalga oshadi.

Kultural suyuqlik ekish materiali sifatida hizmatqiladi. Kultural suyuqlik olingan fermentyorga shuncha hajmda suv qo'shiladi va biosintez jarayoni davom etaveradi. Bu manipulyasiya doim takrorlanib turadi. Bunda kultural suyuqlik bir fermentyordan ikkinchi fermentyorga o'tkazilib boraveriladi. Bu jarayonni ustunligi shundaki, bunda ekish materialining o'sish bosqichi kisqaradi.

4. Kop bosqichli jarayon. Fermentatsiya so'nggida 90% kultural suyuqlik to'kib yuboriladi, qolgan qismi esa ekish materiali sifatida hizmat qiladi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Biologik faol moddalarga ta'rif bering. Organizmga BFM kelib tushish manbalarini aytib bering.
2. BFM larni klassifikatsiyasi.
3. BFM ning kimyoviy tuzilishiga kura klassifikatsiyalanishini aytib bering.
4. BFM ning inson organizmidagi vazifasini tushuntirib bering.
5. Dori vositalarini yaratish va ishlab chiqarishdagi zamonaviy biotexnologiyaning roli.
6. Zamonaviy farmatsiyada biotexnologiyaning roli.
7. BFM ni olishning biotexnologik usullarini o'ziga xos jihatlarini aytib bering.
8. BFM ni olish manbalarini sanab o'ting.
9. Biotexnologik ishlab chiqarish sharoitida BFM lar sintezi va ularga qo'yiladigan umumiy talablarni bayon eting.

11 - MA'RUZA

Tabiiy xom ashyodan biologik faol moddalarni ekstraksiya usulida ajratib olish. Fizik-kimyoviy usullar. Biologik faol moddalar olinishinig umumiy texnologik usullari. Ajratib olish jarayoniga ta'sir etuvchi asosiy omillar.

1. TABIIY MANBALARDAN BIOLOGIK FAOL MODDALARNI EKSTRAKSIYALAB OLISH.

- 1.1. Ekstraksiya biologik faol moddalarni ajratib olish usuli sifatida.
- 1.2. Ekstraksiyalash jarayonining nazariy asoslari.
- 1.3. Ekstraksiyalash jarayonining bosqichlari va ularning miqdoriy tavsiflari.

2. FIZIK-KIMYOVIY USULLAR.

- 2.1. Ekstraksiyalashning fizik usullarining klassifikatsiyasi.
- 2.2. Kimyoviy usullar.

3. AJRATIB OLISH JARAYONIGA TA'SIR ETUVCHI OMILLAR.

- 3.1. Dorivor xom ashyoning texnologik xususiyatlari. Xom ashyoni texnologik xususiyatini belgilovchi omillar;

Ekstragent va xom ashyo zarrachalari orasidagi massa almashinuv jarayoniga ta'sir etuvchi omillar.

- 3.2. Ekstraksiya dinamikasini tadqiq etish.
- 3.3. Jarayonni matematik modellashtirish. Ekstraksiya jarayonini optimallashtirish.

Tayanch iboralar: Biotexnologiya, biologik faol moddalar, ekstraksiya.

TABIIY XOM ASHYOLARDAN BFM NI EKSTRAKSIYALASH.

Ekstraksiya biologik faol moddalarni ajratib olish usuli sifatida.

Ekstraksiya – bu eritma yoki qattiq jismlardan tanlovchan erituvchilar yordamida (ekstragentlar) bir yoki bir necha komponentlarni ajratib olish jarayoniga aytiladi.

Ekstraksiya – bu BFM ajratib olishning eng qadimgi usullaridan biri bo'lib, hozirgi vaqtda ham ularni ajratib olishning asosiy usullaridan biri bo'lib qolmoqda.

Moddalarning quyidagi tizimlaridagi ekstraksiyasi farqlanadi:

QATTIQ JISM –SUYUQLIK VA SUYUQLIK–SUYUQLIK.

Farmatsevtik sanoatda ko'pincha qattiq jism – suyuqlik tizimidagi ekstraksiyalash qo'llaniladi, bunda qattiq jism sifatida dorivor o'simlik xom ashyosi yoki hayvon tabiatli xom ashyodan foydalaniladi⁸.

EKSTRAKSIYALASH JARAYONINING NAZARIY ASOSLARI

Ekstraksiyalash jarayoni **massa almashinuv** jarayonlari qatoriga kirib, bunda ekstraksiya yuqori konsentratsiya zonasidan diffuziya hisobiga amalga oshadi. Bular biologik faol modda tutuvchi o'simlik yoki hayvon hujayralari bo'lishi mumkin.

Ekstraksiyalash jarayoni, ekstragentga material zarrachalarining ichki tuzilmalaridan BFM ni diffuziyalanishiga asoslangan bo'lib, bu jarayon konsentratsiyalar muvozanatga etgandagina

to'xtaydi. Muvozanat holatida ekstragentdan materialga qancha miqdorda molekula o'tgan bo'lsa, materialdan ekstragentga ham shuncha miqdorda molekula zarrachalari o'tadi, ya'ni konsentratsiya doimiy qoladi.

BFM ni xom ashyodan ekstraksiyalash (ajratib olish) jarayoni quyidagi bosqichlardan iborat:

- Xom ashyoni maydalash;
 - Erituvchiga xom ashyoni solish;
 - Shrotini olib tashlash;
 - Kerakli konsistensiyaga kelguncha erituvchini olib tashlash (suyuq, quyuyq, quruq).
 - Ekstraksiyalash jarayoning bosqichlari va ularning miqdoriy tavsiflari.
- Ekstraksiyalash jarayoni uch bosqichda boradi:
- Xom ashyoni namlash (kappilyar shimdirish);
 - Birlamchi sharbatni hosil bo'lishi;
 - Massa alashinuv bosqichi.

Ekstraksiyalash jarayonida massa almashinuv jarayoni amalga oshib, bunda bir yoki bir necha moddalarni bir fazadan (xom ashyo) boshqa fazaga o'tishi (ekstragent) kuzatiladi.

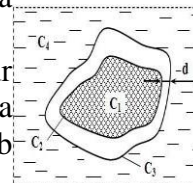
Xom ashyodagi xujayra tuzilmasidan massa almashinuvi – murakkab jarayon bo'lib, bunda biz 3 bosqichni farqlashimiz mumkin:

- «ichki diffuziya», xom ashyo zarrachalari ichdagi modda tashilishining barcha xodisasini o'z ichiga oladi;
- diffuzion chegara qatlamida moddalarning tashilishi;
- xarakterlanuvchi ekstragent bilan moddalarning tashilishi (konvektiv diffuziya).

Suvsizlantirilgan xom ashyodan ekstraksiyalashning birinchi bosqichda xujayra strukturasi bilan birga ekstragentni material ichiga kirishi boshlanadi, xujayra ichidagi moddalar namlanadi va ularning erishi yuz beradi.

So'ng erigan moddalarning molekulyar tashilishi amalga oshadi, avval xujayralar aro bo'shliqdagi ekstragentga, so'ng mikro- va makro yoriqlarni to'ldirib turuvchi ekstragentga va nihoyat material bo'lagining yuzasiga ekstraksiyalanadi.

Ekstragentda joylashgan material bo'lagini sxema ko'rinishida tasavvur etamiz va zarracha ichidagi ekstraksiyalanayotgan moddaning o'rtacha konsentratsiyasini S_1 va uning yuzasidagi konsentratsiyani S_2 deb belgilaymiz.



ikkinchi bosqichda moddalar diffuziyasi zarracha yuzasidan (konsentratsiya s_2) diffuzion chegara qatlamining tashqi yuzasiga tomon boradi (konsentratsiya s_3).

1.19-rasm . ekstraksiyalash jrayoni.

Xozirgi vaqtda xom ashyo bo'lakchalarining yuzasidagi ekstragent devor qatlami deb nomlanuvchi umum qabul qilingan ibora bo'lib, u diffuzion chegara qatlami deb nomlanadi. Diffuzion chegara qatlami ekstraksiyalanuvchi moddalarni ekstragentga keyingi o'tishiga qarshilik qiladi. Bu qatlamning qalinligi jarayoning gidrodinamikasiga bog'liq bo'lib, asosan ekstragentni siljish tezligiga bog'liq bo'ladi.

Siljish tezligi qanchalik tez bo'lsa chegara qatlami qalinligi ham shunchalik kam bo'ladi. Diffuzion chegara qatlami sarxadlarida moddalar tashilishi erkin diffuziya qonuniga bo'ysungan holda amalga oshadi.

Ekstraksiyalash jarayonining uchinchi bosqichda moddalarning tashilishi ekstragent harakatlanishi hisobiga amalga oshadi (konvektiv diffuziya), zarrachani yuvuvchi ekstragentning umumiy hajmdagi o'rtacha konsentratsiyasi - S_4 .

FIZIK-KIMYOVIY USULLAR

Ekstraksiyalanuvchi moddalarning turli-tuman hususiyatlari, ekstraksiyalashning turli usullarini yaratilishiga va rivojlanishiga sabab bo'ldi, bu usullar o'simlik xom ashyosidan nafaqat BFM ajratib olishda, balki modda aralashmalarini bir biridan ajratishda va individual moddalarni qo'shimcha moddalardan ajratishda qo'llanib kelinmoqda.

EKSTRAKSIYALASHNING FIZIK USULLARI KLASSIFIKATSIYASI.

Kopincha bajarilishi oddiy va samarador fizik usullar qollanadi:

- matseratsiya
- perkolyasiya

Ekstraksiyalashning barcha mavjud usullari **statik** va **dinamik** usullarga klassifikatsiyalanadi.

Ekstraksiyalashning statik usulida xom ashyoga vaqti-vaqti bilan ekstragent quyilib turadi va ma'lum vaqt tindiriladi.

Ekstraksiyalashning dinamik usulida esa yoki ekstragentni yoki ekstragent va xom ashyoni doimiy ravishda almashtirib turilishi ko'zda tutiladi.

Ularni oz navbatida davriy usullarga bolinadi. Bir yoki bir necha bolak xom ashyoni ekstraksiyalash ma'lum vaqt oraligida olib boriladi, ya'ni ekstraksiyon apparatlarga xom ashyoni uzatilishi (ekstragent va/yoki osimlik material) davriy amalga oshiriladi

Statik davriy usullarga quyidagilar kiradi:

– bir pogonali – **matseratsiya** – va ko'p pog'onali – **rematseratsiya**, davriy ajratib olishli serkulyasiya usuli (bu tog'ridan–tog'ri oqib chiquvchi ko'p pog'onali usuldir).

– Ko'p pog'onali oqimga qarshi usul – davriy ajratib olishli **reperkolyasiya**.

Dinamik davriy usullarga – bir pogonali – **perkolyasiya** va kop pogonali – tugallangan va tugallanmagan siklli **reperkolyasiya** usullari kiradi.

Dinamik usullar ichida ayniqsa uzluksiz (xom ashyoni uzluksiz uzatiladigan) – tugri oqib chiquvchi (ekstragent va material bir oqimda) va oqimga qarshi (ekstragent va osimlik materialga nisbatan faol oqim) usullar ajratib korsatiladi.

Ekstraksiyalashning alohida usullarini oziga xosliklarini korib chiqamiz.

Ekstraksiyalashning eng oddiy usullari bu statik usullar bolib, ular ichida eng oddiy usul bu – tindirish, matseratsiya usulidir (lot. macerare – namlash, boktirish), bu usul ekstrakt va tindirmalar (nastoykalar) olishda qollaniladi.

Rematseratsion va qisman bismatseratsion usullar ancha murakkabroq usullar bolib (bir necha bor tindirish), quyuq va quruq ekstraktlarni ishlab chiqarishda keng qollaniladi.

Xozirgi vaqtda matseratsiya o'zining «mumtoz» korinishida ishlab chiqarish jarayonining intensivlashtirishiga etarli darajada javob bermaganligi uchun, kam xollarda qollanmayapti. Diffuziyaning barcha korinishlarini maksimal dinamikasini oshirgan xolda matseratsiyaning yangi shakllari kashf etilmoqda va ishlab chiqarishga joriy etilmoqda.

Matseratsiyaning ana shunday modifikatsiyalangan usullaridan, bular:

1. Girdobli ekstraksiya – turboekstraksiya;
2. Ultratovush ishtirokidagi ekstraksiya (akustik);
3. Elektroimpulsi va xom ashyoni impulsi qayta ishlashning boshqa usullari;
4. Markazdan qochuvchi ekstraksiya va b.q.

DINAMIK USULLARDAN (DAVRIY USUL) ISHLAB CHIQRISHDA – BIR POG'ONALI DAVRIY USUL – PERKOLYASIYA QO'LLANILADI.

Perkolyasiya – usul nomi lot. recolare – suzib olish so'zidan olingan.

Perkolyasiya – bu uzluksiz filtratsiya jarayoni bo'lib, ekstragentni xom ashyo qatlamidan suzib olinadi. Jarayon mahsus murakkab tubli va pastki qismida kranga ega bo'lgan sig'implarda olib boriladi

Ekstraksiyalash jarayoni xom ashyoda ta'sir etuvchi moddaning butunlay qolmagunicha olib boriladi, bunda keyingi ekstraksiyalash iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo'lmaydi.

KIMYOVIY USULLAR

Usulning mohiyati shundaki, bunda xom ashyo oldin reagentlar bilan ishlov berilib ekstraksiya jarayonida qo'llanadigan ekstragentda eriydigan yangi kimyoviy birikma hosil qilinadi.

Masalan, o'simlik xom ashyosidagi alkaloidlar tuz shaklida bo'lganligi uchun, xom ashyo avval ammiakning 5-% li eritmasi bilan ishlov beriladi va alkaloidlar asos ko'rinishiga o'tadi, ular esa xloroformda yaxshi eriydi.

AJRATIB OLIISH JARAYONIGA TA'SIR ETUVCHI OMILLAR.

Tabiiy xom ashyodan ta'sir etuvchi moddani tez va to'liq ajratib olishga erishish uchun ko'pgina omillar ta'sir ko'rsatadi. Bu omillarni ikki guruxga ajratishimiz mumkin:

- xom ashyoning texnologik xususiyatlari;
- xom ashyo zarrachalari ichidagi va ekstragentdagi massa almashinuv jarayoniga taʼsir etuvchi omillar.

Xom ashyoning texnologik xususiyatlari:

- **Xom ashyodagi namlik**, asosiy taʼsir etuvchi va ekstraktiv moddalarning miqdori (olinadigan ekstrakt miqdorini aniqlashtiradi va xom ashyoni ekstraksiyalanish darajasini baholashga imkon beradi);
- **Xom ashyoni boʻkish tezligini va xajmi** (xom ashyoni boʻkish xajmi xom ashyoni ekstragentni yutish tezligini belgilab beradi, bu oʻz navbatida ekstraksiya jarayonining boshida massa almashinuv konstantasiga taʼsir etadi);
- **Ekstragentni xom ashyoga yutiluvchanligi** (yutiluvchanlik xom ashyo tomonidan boʻkish davrida va undan soʻng shimib olingan ekstragentni miqdorini aniqlab beradi);
- **Zichlik, xom ashyoning xajmiy va sepiluvchan massasi, gʻovakliligi** (quruq va boʻkkan xom ashyo egallagan xajmini aniqlashga yordam beradi, bu oʻz navbatida xom ashyo va ekstragentning zarur nisbatini, xom ashyoni boʻkishdagi ichki va tashqi suyuqligini xajmini oʻzgarishini, tashqi va ichki suyuqlikni xajmi oʻzgarganda moddalar konsentratsiyasini aniqlab beradi).
- **Xom ashyo maydalanganlik darajasi** (maydalanganlik darajasi xom ashyo zarrachalarini xajmini tavsiflaydi. Xom ashyo zarrachalari va ekstragent orasidagi birikish yuzasini oshishiga sabab boʻladi. Maydalanganlik darajasi elaklash taxlili orqali aniqlanadi va turli fraksiyalarning maydalanganlikning turli darajasining miqdori bilan ifodalanadi. Ammo, har doim ham maydalash soʻnggi maxsulotni chiqishini oshirmaydi);
- **yuvilish koeffitsienti** (parchalangan hujayralardan yuvilib chiqadigan moddalarning miqdori hisoblanadi, uning asosida ekstraksiyalash jarayonining birinchi bosqichi intensivlik darajasi aniqlanadi);
- **Xom ashyo ichidagi moddalarning diffuziya koeffitsienti** (xom ashyodan ekstraksiyalash jarayonining tezligi aniqlanadi).

EKSTRAGENT VA XOM ASHYO ZARRACHALARI ICHIDAGI MASSA ALMASHINUV JARAYONLARIGA TAʼSIR ETUVCHI OMILLAR

- Konsentratsiyalar farqi (xarakatlantiruvchi kuch);
- Gidrodinamik sharoitlar;
- Xarorat (xarorat oshishi bilan ekstragentni oʻsimlik materialining ichiga kirish xarakati oshib boradi. Qizdirish natijasida boʻkish vaqti 2-3 baravar qisqaradi., bu oʻz navbatida ishlab chiqarish jarayonini qisqartiradi. Dori vositalarini ekstraksiyalashda ularning termolabiligi va boshqa oʻziga xosliklarini inobatga olish zarurdir);
- eritma qovushqoqligi
- Davomiyligi (koʻp vaqt davom etuvchi ekstraksiya koʻpgina xollarda zararlidir va iqtisodiy jixatdan oʻzini oqlamaydi.)

Konsentratsiyalar farqi diffuzion jarayonning bosh omili hisoblanadi, ekstraksiya vaqtida konsentratsiyalarning maksimal farqiga erishmoq zarur.

Agarda, ekstragent zarracha atrofida xarakatsiz xolatda boʻlsa, ekstraksiyalanadigan moddalarning yuqori konsentratsiyasi toʻplanadi, bu esa konsentratsiyalar farqini pasayishiga olib keladi va natijada xarakatlanuvchi kuchni pasayishiga sabab boʻladi.

Ajratish fazasining chegarasida konsentratsiyalar farqining yuqori darajasi **ekstragentni turbulizatsiyasi** hisobiga amalga oshiriladi.

Ekstragent oqimining turbulizatsiyasi va diffuzion qatlamning hosil boʻlishi Reynolds kriteriysi kattaligining (R_e) kritik qiymatiga bogʻliqdir.

Bu erda, ω – ekstragent xarakatining tezligi; v – kinematik qovushqoqlik; r – *sigʻim* diametri.

Maʼlum chegarada aralashtirgichning kam aylanishida jarayonning chiqishi Reynolds kriteriysi kattaligiga bogʻliq boʻladi.

Massa almashinuviga xarakatlanishning turi ham taʼsir etadi – **laminar yoki turbulentli**.

Ushbu usullarning barchasida ekstragent xom ashyoga nisbatan xarakatlanadi, gidrodinamik sharoitlarni yaxshilash quyidagilar orqali erishiladi: aralashtirish, vibratsiya (past va yuqori chastotali), ekstragentni serkulyasiyasi, to'liqin hosil qilish, markazdan qochuvchi kuchni ta'sir ettirib, girdoblarni hosil qilish orqali, elektr zaryadlarni ta'sir ettirib, gidravlik zarbalar hosil qilish.

Xattoki oddiy engil aralashtirish (30-40 ayl/daq) ham, 3 xil ekstraksiyalashning xar birini 10 soatdan 2-2,5 soatgacha qisqartirishi mumkin.

Ekstraksiyalash jarayonida tebranishlarni (vibratsiyani) qo'llash ekstraksiyalash jarayonini 1 soatga qisqartiradi (perkolyasiya bilan solishtirganda 48 marta) va bir vaqtning o'zida moddalarning chiqishini 10% ga oshishi ham ko'zatiladi. Past chastotali tebranishlar, to'liqinlarni va ekstragentga serkulyasiyani qo'llash ekstraksiya jarayonini 3 barobar tezlashtiradi va muvozanat o'rnatilish vaqtini keskin qisqartiradi.

Gidrodinamik ta'sirning eng yuqori samarasi qaynayotgan qatlamda namoyon bo'ladi, bunday qatlam sentrifugal yordamida xom ashyo ichidan ekstragentni kuchli oqimini hosil qilinadi.

Gidrodinamik ta'sir haqidagi fikrni rivojlanishi bilan **girdobli ekstraksiya usuli** ishlab chiqildi.

Bunday ekstraksiyalashda xom ashyo va ekstragent aralashmasi juda yuqori tezlikda aralashtiriladi.

Bunda ekstraksiyalash jarayonida nafaqar aralashish, balki xom ashyoni qisman maydalanishi ham amalga oshadi.

Aralashtirgich parraging 5000 ayl/daq sida muvozanat 10-30 daqiqada tiklanadi.

Ekstraksiyalash dinamikasini tadqiq etish

Ekstraksiyalash jarayonida o'zini oqlamagan sarf xarajatlarni oldini olish maqsadida BFM ni ajratib olish dinamikasi o'rganiladi.

Bu ekstraksiyalanishning to'liq vaqtini aniqlashga va fazalar aro muvozanat vaqtini o'rnatish uchun o'tkaziladi.

Bir omilli tajriba orqali avvaldan optimal sharoitlar tanlab olinadi. (50%-li etil spirti, 10-25 mm gacha maydalangan xom ashyo, gidromodul) xom ashyo (1 kg dan) 7 ta ekstraktorga joylashtiriladi. Birinchi ekstraktorda ekstraksiyalash jarayoni 1 soatni tashkil etsa, ikkinchi ekstraktorda – 2 s., uchinchi – 4 s., to'rtinchida – 6 s., beshinchida – 7 s., oltinchida – 8 s. va ettinchida – 10 soat davom etadi

Ko'rsatib o'tilgan vaqt tugagandan so'ng ekstraktlar ajratib olinadi va taxlil qilinadi.

Natijalar shuni ko'rsatdiki oltinchi ekstraktordan olingan ekstraktida asosiy moddaning miqdori o'zgarishsiz qolgan. Bundan shuni xulosa qilish mumkinki, fazalarning birinchi kontaktida muvozanat 8 soatdan so'ng o'rnatilgan ekan.

Ikkinchi kontaktida xom ashyo oltita ekstraktorda 8 soat davomida ekstraksiyalangan. Birinchi ekstraktordan eritma 1 soatdan so'ng, ikkinchidan – 2 s., uchinchi – 4 s., to'rtinchidan – 6 s., beshinchidan – 7 s., oltinchidan – 8 soatdan so'ng ajratib olinadi va taxlil qilinadi.

Ekstraksiyalash jarayonini davomiyligini aniqlashda xom ashyo bilan fazalarning uchinchi va to'rtinchi kontaktida ekstraksiyalash muvofiq ravishda 5 ekstraktorda 7 soat davomida olib borildi.

Natijada shu narsa aniqlandiki, to'rt karrali ekstraksiyalash natijasida birinchi fazalar kontaktida muvozanat 8 soatdan keyin, ikkinchisida 7 soatdan keyin, uchinchi va to'rtinchida 6 soatdan keyin o'rnatilgan ekan.

Kutilganidek, xom ashyoda BFM ni miqdori kamayishi bilan, ekstraksiyaning nisbiy tezligi kamayib boradi, chunki ekstraksiya tezligi jarayonning xarakatlanuvchi kuchiga bog'liqdir.

Rasmda muvozanatga intiluvchi ekstraksiyaning egri chiziqlari ko'rsatilgan.

Yuqorida aytilganlar asosida shuni xulosa qilishimiz mumkinki, ekstraksiyalash jarayoni sezilarli darajada quyidagilarga bog'liq bo'ladi:

1. Ajratib olish usuliga;
2. Ekstragent tabiatiga;
3. Gidromodul ko'rsatkichiga.

Bular qatori yana boshqa omillarga ham bog'liq bo'ladi, bu omillar tajriba orqali tadqiq etilayotgan ob'ektning o'ziga xosligini inobatga olgan xolda aniqlanadi. Ekstraksiyaning **usuli** va **sharoitlarini** to'g'ri tanlash tayyor maxsulotni olishni iqtisodiy rentabelligini ta'minlab beradi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

- Tabiiy manbalardan biologik faol moddalarni ekstraksiyalab olishning o'ziga xos jixatlari va bosqichlarini sanab o'ting.
- Ekstraksiyalash jarayonining nazariy asoslari va texnologik jarayoni haqida gapirib ering.
- Ekstraksiyalash jarayonining bosqichlari va ularning miqdoriy tavsiflari.
- Ekstraksiyaning fizik-kimyoviy usullar va ularning mohiyatini tushuntirib bering.
- Fizik usullarining klassifikatsiyasi.
- Ekstraksiyalashning kimyoviy usullari haqida ma'lumot bering va boshqa usullardan farqlarini aytib bering.
- Ajratib olish jarayoniga ta'sir etuvchi omillarni sanab o'ting.
- Dorivor xom ashyoning texnologik xususiyatlari va ularni ekstraksiyalash jarayoniga ta'sirini aytib bering.

12 - MA'RUZA

Biologik faol moddalarni tozalash. BFMlarni tozalash uchun qollaniladigan usullar. BFM larni dastlabki ajratib olish va tozalash usullarini tanlashdagi mezonlar.

1. BILOGIK FAOL MODDALARNI TOZALASH.

- 1.1. Biotexnologik jarayonlarning oxirgi bosqichlari.
- 1.2. Maxsulotlarni tozalashni o'ziga xosliklari.
- 1.3. Xujayralarni butunligini buzish yo'llari.

2. BFM LARNI TOZALASHDA QO'LLANADIGAN USULLAR.

- 2.1. Ajratish usullari va ularning klassifikatsiyasi.
- 2.2. Usullarning ustunlik va kamchiliklari.

3. BFM LARNI BIRLAMCHI AJRATIB OLIISH, TOZALASH VA YUQORI DARAJADA TOZALASH USULLARINI TANLASH MEZONLARI VA PRINSIPLARI.

- 3.1. Tozalash usullarini tanlash mezonlari va prinsiplari.
- 3.2. To'liq tozalash sxemasi.

Tayanch iboralar: Biotexnologiya, biologik faol moddalar, biologik faol moddalarni tozalash.

BIOLOGIK FAOL MODDALARNI TOZALASH USULLARIBIOLOGIK JARAYONLARNING SO'NGGI BOSQICHLARI

Fermentatsiya jarayoni tugagandan so'ng kultura suyuqligida quyidagilar bo'ladi:

- mikroorganizmlar;
- Hayotiy faoliyat maxsulotlari;
- Ozuqa muhitqoldiqlari;
- Ko'pikli yo'qotuvchi vositalar;
- Eriydigan va erimaydigan moddalar.

O'SIMLIK VA HAYVON XOM ASHYOSINI EKSTRAKSIYALASH JARAYONI SO'NGGIDA KULTURA SUYUQLIGIDA QUYIDAGILAR BO'LADI:

- BFM dan holi bo'lgan xom ashyo;

QUYIDAGILAR BIOTEXNOLOGIK MAHSULOT SIFATIDA QO'LLANILADI:

- Mikroorganizmlar va ularning metabolitlari, ular kultural suyuqlikda erigan xolda bo'lishi mumkin.

- Mikroorganizmlar hujayralari ichidagi moddalar;
- O'simlik va hayvon xom ashyosidan ajratib olingan moddalar va kompleks moddalar.

Qaysi manbadan ajratib olinganligidan qat'iy nazar maxsulotni ballast moddalardan ajratib olish zarur boladi (mikroorganizmlar massasini kultural suyuqlikdan yoki xom ashyoni ajratmalardan)

Bunda olingan ajratmalar murakkab aralashmalar bolib, oz tarkibida fizik-kimyoviy hususiyatlari yaqin bolgan bir necha komponentni saqlaydi.

Erigan mineral tuzlar, uglevodlar, oqsillar va boshqa organik moddalar bilan suyuqlik tarkibida sezilarni miqdorda polidispers kolloid zarrachalar va boshqa aralashmalar ham boladi.

Ular oz navbatida nafaqat kup komponentli eritmalar balki suspenziyalar ham hisoblanadilar.

Maxsulotni ajratib olish va tozalashning zarurati va o_ziga xosligi.

Songgi maxsulotni ajratib olish bosqichi quyidagilarga bogliq boladi – bunda maxsulot xujayra ichida toplanadi yoki kultural suyuqlikka ajralib chiqadi, yoki maxsulot xujayralar biomassasi boladi. Eng murakkab jarayonlardan biri bu xujayra ichidagi maxsulotni ajratib olish. Bunda xujayralarni muxitdan ajratib olish zarur boladi va ularni parchalab songgi maxsulotni ajratib olinadi.

Agarda songgi maxsulot produtsent tomonidan kultural suyuqlikka ajratilib chiqsa uni ajratish ancha oson kechadi.

HUJAYRALAR BUTUNLIGINI BUZISH USULLARI

Ajratib olish va tozash usullari so'nggi maxsulotning tabiati bilan belgilanadi. Hujayralar butunligini buzish quyidagi usullar bilan amalga oshiriladi:

Fermentativ usullar bilan.

Sanoat miqyosida fizik usullar katta ahamiyatga ega. Ularni quyidagi usullar bilan amalga oshiriladi:

- Ultra tovush;
- Kurakchali yoki vibratsion dezintegratorlar bilan;
- Katta bosim ostida kichik teshikchalar orqali siqib chiqarish;
- Muzlatilgan massani ezish orqali;
- Maydalash;
- Osmotik shok orqali;
- Bir necha bor muzlatish va eritish orqali;

Dezintegratsiyaning fizik usullari olinadigan so'nggi maxsulotning sifatiga salbiy ta'sir etadi.

Xujayra devorini tanlovchan va yumshoq usullarda parchalash kimyoviy (mikroorganizmlarning xujayra devorini buzish toluol, butanol, SFM yoki antibiotiklar: polimiksin, novobiotsin, nistatinlar bilan ishlov berish orqali amalga oshirish mumkin) va fermentativ (bakterial xujayralar EDTA (etilendiamintetraamin kislotasi), ishtirokida lizotsim ta'sirida parchalanadi) usullar bilan amalga oshiriladi. Achitqilarning devori esa shilliqqurtning zimoliya fermenti yoki zamburug' yoki aksinomitset tabiatli fermentlar bilan parchalaniladi.

Hujayralarning dezintegratsiyasidan so'ng maxsulotni tozalash mumkin.

Agarda mahsulot tozalanmagan holatda kerakli faollikka ega bo'lsa va uni qo'llash vaqtida muhitdagi yot moddalar nojo'ya ta'sirni ko'rsatmasa, u holda moddani mukammal tozalash talab etilmaydi.

Ba'zi, an'anaviy biotexnologik jarayonlar umuman maxsulotni ajratish b'ichini qo'llamaydi.

BFM larni tozalashda qo'llaniladigan usullar. Ajratib olish usullari va ularning klassifikatsiyasi BFM ni ajratib olish va tozalash usullarining qat'iy klassifikatsiyasi mavjud emas, biroq turli xil yondashuvlar mavjud.

Shulardan biri tozalash jarayonini utkazish tavsifiga kura ajratish bo'lib – fizik va kimyoviy usullarga bo'linadi.

SONGGI MAHSULOTNI AGREGAT XOLATIGA KORA AJRATISH USULLARI QUYIDAGILARGA BOLINADI:

- agar ajratib olingan mahsulot eritmada bo'lsa (ekstraksiya, adsorbsiya, kristall, membrana orqali filtrlash);
- agarda ajratib olingan mahsulot qattiq faza ko'inishida bo'lsa (tindirish, filtrlash, sentrifugalash)

Agarda songgi mahsulotni bir usul bilan ajratib olish imkoni bo'lmasa, u holda bir necha usullar kombinatsiyasi qo'llaniladi.

AJRATISH USULLARI

- mexanik (tindirish, flotatsiya, sentrifugalash, kristallizatsiya, filtrlash);
- diffuzion (ekstraksiya);
- sorbsion (xromatografiya, elektroforez);
- Erituvchilarni ajratib olish uchun issiqlik-texnologik usullar (bug'latish, quritish).

MEXANIK

Tindirish (cho'ktirish yoki sedimentatsiya) – dispers tizimlarni og'irlik kuchi ta'sirida va dispers fazani cho'kma ko'rinishida ajratib olish.

Erigan moddalarni cho'ktirish fizik (qizdirish, suyultirish yoki konsentrlash, eritmani sovutish) yoki kimyoviy ta'sirlar orqali, ya'ni erigan moddalarni kam eruvchan holatga o'tqazgan xolda amalga oshiriladi.

Maqsad va ajratib olinayotgan moddaning tabiatidan kelib chiqqan xolda u yoki bu usul yoki ta'sirot tanlab olinadi.

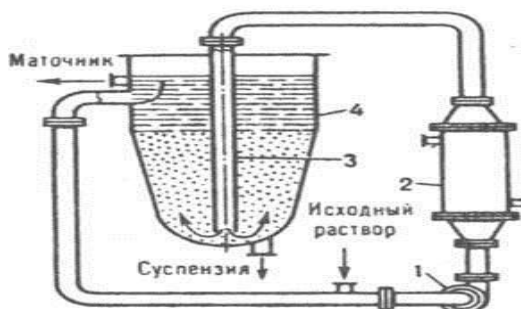
Tindirish – eng oddiy va arzon usul.

Bu usulda faqatgina yirik zarrachalarni ajratib tashlash mumkin.

Bu usul o'zining kamchiliklariga ega bo'lib, samaradoriligini oshirish uchun boshqa usullar bilan kombinatsiyalangan xolda olib boriladi (filtratsiya, sentrifugalash)

Kamchiliklari:

- Past samaradorlik;
- Jarayonning uzoq davom etishi;
- Qayta ishlashning termodinamik sharoitlariga nisbatan yuqori ta'sirchanligi.



1.20-rasm. BFM larni dastlabki qayta ishlash

Quyidagi parametrlar bilan boshqariladi:

- rn ni o'zgarishi bilan;
- Qizdirish bilan;
- Kimyoviy agentlarni qo'shish bilan.

Cho'ktirish jarayonlarini tezlashtirish uchun quyidagilar qo'llaniladi:

- koagulyantlar – bular shunday moddalarki engil zarrachalarni agregatli-noturg'un xolatga o'tkazadi (jelatin, baliq elimi, kazein);
- flokulyantlar – kolloid tizimlarni parchalaydi va katta bo'lakli cho'kmalarni hosil qiladi (metilsellyuloza, pektin, alginat natriy va b.q.)

Dastlab qayta ishlash jarayonini amalga oshirish uchun davriy va uzluksiz ta'sirdagi apparatlardan foydalaniladi.

Kichik hajmdagi massani qayta ishlash uchun davriy ta'sirdagi tindiruvchi apparatlardan foydalaniladi. Jarayonni optimallashtirish uchun barabanli tipdagi apparatlardan foydalaniladi

Flotatsiya Bu usul o'z-o'zidan cho'kmaga tushmaydigan va yaxshi erimaydigan dispers aralashmalarni ajratib olish qo'llaniladi.

Ustunliklari: jarayon uzluksizligi, qo'llanishning keng diapazoni, kam xarajatliligi, qo'llanadigan uskunaning sodddaligi, ajratib olinadigan aralashmalarning tanlovchanligi, tindirish usuliga nisbatan jarayonning yuqori tezlikda borishi

- Mikrobiologik sintez mahsulotlarini ajratib olishotdelenie (antibiotiklar, fermentlar, vitaminlar va b.q.), oldindan qattiq fazaga o'tkazib olinadi;
- Ekstraksiya jarayonida hosil bo'ladigan emulsiyalarni ajratib olish;
- Daqiqasiga o'n ming marta aylanadigan ultratsentrifugal yordamida yuqori molekulyar moddalar eritmalarini ajratish va fraksiyalashga imkon beradi.

Sentrifugalashni ustunliklari

- Muvozanat sharoitlarga tezda erishilishi.

Sentrifugalashni kamchiligi, nisbatan qimmat uskunalar talab etiladi va quyidagi holatlarda qollaniladi:

- agarda suspenziya juda sekin filtrlansa;
- separatsiyaning uzluksiz jarayoni talab etilsa, qachonki filtratlar davriy ta'sirga moljallangan bolsa.

Separatorlar – sentrifugal bolib, ajratishning yuqori omili bolib lagansimon baraban bilan jixozlangandir. Cho'kmani 60-90% li namlikkacha konsentrlashi mumkin.

KRISTALLASH

Kristallash – eritmalaridan qattiq fazalarni kristall shaklida ajratib olinadi.

BFM larni kristallanishi eritmalarini haroratini keskin o'zgarishi hisobiga ularni eruvchanligini pasayishidir (odatda harorat pasaytiriladi, ammo eritromitsin holatida harorat oshiriladi) yoki ularni boshqa yaxshi eriydigan kimyoviy shaklga o'tkazib olinadi.

Bu jarayon eritmani r_n ni o'zgartirgan xolda yoki muvofiq keluvchi reagent qo'shish orqali bir vaqtning o'zida harorat pasaytirilib amalga oshiriladi.

Kristalizatsiya jarayoni quyidagi bosqichlardan iborat:

- kristallash;
- Kristallarni eritmadan ajratib olish;
- Qayta kristallash;
- yuvish;
- Kristallarni quritish.

Kristalizatsiya jarayonini otkazish uchun eritmadan oldin erituvchini xaroratni oshirish orqali olib tashlanadi.

Ustunliklari: oddiy va kam xarajatliligi, bir necha ming tonnali ishlab chiqarish sanoatida qollaniladi.

Kamchiligi: jarayon harorat ta'sirida olib boriladi (bu jarayon termolabil BFM lar ajratib olishda qollab bolmaydi) suspenziyaning suyuq va qattiq fazalarini g'ovaksimon tosiq orqali otkazish yoli bilan tozalashdir.

Qattiq yoki suyuq fazani ajratib olish bolib (qachonki ulardan biri chiqindi mahsuloti bolsa), hamda bir vaqtning o'zida qattiq va suyuq fazani olish mumkin.

Filtrlash gidrodinamik jarayon bo'lib uning tezligi, filtr to'sig'ining ikki tomonidan hosil bo'ladigan bosimlar (R) farqiga to'g'ri va to'siq teshikchalaridan va hosil bo'lgan cho'kma orqali o'tayotgan suyuqlik xarakati duch kelgan qarshilikka teskari proporsionaldir

Filtrlovchi material sifatida qog'oz, mato, polimer, keramika, shisha, kompozitsion materiallardan, metall, kukunlardan yasalgan yarim o'tkazgich materiallardan foydalaniladi.

FILTRLOVCHI TIZIMLAR

- barabanli;
- lentali;
- yassi filtrlar;

- aylanuvchi vakuum-filtrlar;
- filtr-presslar;
- membranali filtrlar.

Ustunliklari: jixozning soddaligi, ishlab chiqarish samaradorligining yuqoriligi.

Kamchiligi: filtrlovchi materialning yuzasida va xajmida cho'kmani hosil bo'lishi, natijada suyuqlik oqimining tezligi pasayadi (tanlovchanligini oshishi).

- dializ va elektrodializ;

MEMBRANALI USULLAR

- membranalarni qo'llash iqtisodiy jihatdan yuqorisamarali va kam chiqindili texnologiyalarni yaratishga imkon beradi.
- soddaligi, nisbatan kam chiqimliliigi va yumshoq rejimda borishi, bu usul noturg'un (ba'zi aminokislotalar, antibiotiklar va fermentlar) mahsulotlarni konsentrlashda samarali usul hisoblanadi

SORBSION FILTRATSIYA

Sorbsiya deb — erigan moddalarni —filtrni to'ldirib turuvchi qattiq sorbent yuzasiga yutilishiga aytiladi.

Mexanik filtratsiyadan bu jarayon shunisi bilan farqlanadiki, bunda mexanik filtrning materiali inert, sorbsion filtrda esa – faoldir: u yot moddalarni tutib qoladi va molekulyar tortish kuchi hisobiga ushlab turadi.

EKSTRAKSIYALASH VA ADSORBSIYA MOHIYATIGA ASOSLANGAN MODDALARNI AJRATISH USULLARI¹⁰:

- xromatografiya;
- elektroforez.

XROMATOGRAFIYA

Xromatografiya usuli quyidagi turlarga bo'linadi:

- Yupqa qatlamli xromatografiya (qog'oz, palstinkali)
- va kolonkali

Xromatografiya jarayonida ikkta faza farqlanadi:

- Xarakatlanuvchi faza – kolonka bo'ylab oqib chiquvchi elyuent/xarakatlanuvchi erituvchi;
- va xarakatsiz faza – kolonkani to'ldirib turuvchi adsorbent/qog'oz yoki plastinkani to'ldirib turuvchi selikagel

KOLONKALI XROMATOGRAFIYA

Jarayonni keng masshtablarda olib borish imkonini beradi, shuning uchun sanoat miqyosida keng qo'llaniladi, va uning bir necha turlari farqlanadi.

- Ion almashinuv xromatografiyasi: kolonka kationli (NH_4) yoki anionli (SO_4) zaryadlangan guruxlarni tutgan qarama qarshi zaryadlangan ion zarrachalarini tutib qolish hususiyatiga ega adsorbent granunlari bilan to'ldiriladi.

Ushbu usul eritmalardan ionlashgan moddalarni ajratib olish, hamda ion tabiatli yot moddalardan neytral moddalarni ajratib olishda qo'llaniladi

- «molekulyar elak» usuli, yoki gel xromatografiyasi, moddalarni turli xil molekulyar massali va diametrlil zarrachalarni ajratib olishga asoslangan.
- Affin xromatografiyasi – tashuvchi zarrachalari yuzasiga birikkan ligand va ajratilayotgan aralashma komponentlarini o'rtasida hosil bo'lgan koplekslarni tutilib qolishiga asoslangan.

Ustunligi – bir bosqichda murakkab ko'p komponentli aralashmadan maxsulotni to'liq tozalab olish mumkin.

Kamchiligi: materiallarning qimmatliliigi, kolonkani tozalanayotgan modda bilan tez to'lib qolishi, davriy rejimda ishlashi.

Xar bir maxsulotni ajratib olingandan so'ng kolonka regeneratsiyaga uchiriladi. Katta mashtabli biotexnologik jarayonlarda affin xromatografiyasidan tashqari maxsulotni tozalab olish uchun affinli pretsipitatsiya va affinli bo'lish qo'llaniladi. Affinli pretsipitatsiyada ligand eruvchi tashuvchi bilan bog'lanadi va shundan so'ng ma'lum ajratib

Cho'kmaga tushadi. Ba'zida pretsipitatni cho'kmaga tushishini tezlashtirish uchun elektrolitlar qo'shiladi.

Affinli ajratish usuli ikki suvda eruvchi polimerlardan tashkil topgan tizimlarni qo'llashga asoslangan. Ulardan biri spetsifik ligandlarni tutib, ikkinchisi esa aralashma komponentlariga nisbatan o'xshashlikka ega bo'ladi. Misol sifatida nuklein kislotalarni va oqsillarni ajratishni ko'rsatish mumkin.

Ligand bilan birikadigan polimer uchun polietilenglikol olinsa, ikkinchi komponent sifatida dekstran qo'llaniladi.

ELEKTROFOREZ

Elektroforezda ajratilayotgan aralashma elektr maydoni joylashtiriladi, bunda elektr maydoniaralashmaning ionlashgan komponentlarini xarakatlanishini ta'minlab beradi.

Elektroforetik xarakatchanligidagi farq aralashma tarkibidagi komponentlarni fazoviy bo'linishini ta'minlab beradi.

Elektroforezning zamonaviy variantlari to'ldiruvchi gellarni hosil qiluvchi plastinkalar yoki kolonkalardan foydalanadi (agaroz, poliakrilamid, sefaroza, oksipatit va b.q.).

DIFFUZION

Diffuzion ekstraksiya – bu tanlaovchan (selektiv) erituvchilar (ekstragentlar) yordamida qattiq va suyuq moddalar aralashmasini ajratishdir.

Ekstraksiyaning fizik mohiyati shundaki bunda ajratib olinayotgan komponent bir fazadan ikkinchi fazaga o'tadi.

Ekstraksiya jarayoni odatda ikki fazali tizimlarda olib boriladi:

- qattiq – jism – suyuqlik;
- suyuqlik – suyuqlik.

Qattiq - jism– suyuqlik fazasida – qattiq agregat holatidagi namuna eruvchi birikmalarni ajratib olish uchun erituvchi bilan ishlov beriladi (suv, organik erituvchilar: atseton, xloroform, geksan va b.q.)

Suyuqlik – suyuqlik fazadagi ekstraksiyada turli xil bir biri bilan aralashmaydigan erituvchilardan foydalaniladi (suv, geksan, xloroform, efirlar va b.q.).

Ekstraksiya samaradorligi quyidagilar bilan oshirilishi mumkin:

- optimal erituvchini tayyorlash;
- qayta ishlashni bir necha bor qaytarilishi;
- tizimni qizdirilishi;
- xaroratga nisbatan sezgir bo'lgan BFM ni tozalashda krioekstraksiya usuli yoki past bosim ostida olib boriladi.

Ustunlilari:

- arzonligi;
- jarayonning va uskuna jixozlariningsoddaligi. Kamchiligi:
- zararli organik erituvchilarni qo'llanishi;
- katta hajmdagi erituvchilarni qo'llash;
- erituvchidan maxsulotni ajratib olish uchun qo'shimcha xarajatlar va eritmani regeneratsiyasi;

TEXNIK ISSIQLIK USULLAR YORDAMIDA BIRLAMCHI TOZALASH¹¹.

Bug'latish – ko'pincha vakuum ostida, suyuqlikni qizdirish orqali eritmani qisman bug'lantirib suyuq erituvchilarni konsentrlash jarayoni. Qator xollarda bug'latilgan eritma kristallizatsiyaga

uchratiladi. Bug'latish natijasida olinadigan konsentrlangan eritmalar va qattiq moddalarni qayta ishlash osonroq va arzonroq, hamda saqlash va tashish osonroq bo'ladi.

Termolobil bo'lgan biologik faol moddalarni qayta ishlashda ishchi harorat vakuum ostida 40-50 °C na tashkil etadi.

Nozik tozalash: xromatografiya, elektroforez, kristallizatsiya, membranali filtrlash, buglatish, qutirish.

Muallaq fazani ajratib olish – murakkab texnologik vazifa bolib, bu vazifa konsentrlashni turli yollari orqali amalga oshiriladi (flotatsiya, separatsiyalash, buglatish).

Kopincha maxsulotni birgina usul bilan ajratib olish mushkuldir, bu xolda bir necha usullarning kombinatsiyasidan foydlaniladi va ajratish jarayonida maxsuloteruvchan shakldan erimaydigan shaklga o'tkaziladi va aksincha birlashishi mumkin.

Erigan moddalarni ajratib olishda kultural suyuqlik oldindan qayta ishlov beriladi va cho'ktirish, filtrlash, sentrifugalash (separatlash) va membrana usullari (elektrodializ, ultra- i mikrofiltratsiya) yordamida tozalanadi.

Tozalash eng qimmatli bosqichlardan biri bolib maxsulotning tannarxini 70% tashkil etadi, shuning uchun eng arzon tozalash usullarini izlash zarur boladi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Bilogik faol moddalarni tozalash usullarini sanab o'ring.
2. Biotexnologik jarayonlarning oxirgi bosqichlari haqida ma'lumot bering.
3. Maxsulotlarni tozalashni o'ziga xosliklari nimalardan iborat.
 - Xujayralarni butunligini buzish usullarini aytib bering va xar bir usulning ustunligi va kamchiligini aytib bering.
4. BFM larni tozalashda qo'llanadigan usullar.
5. Ajratish usullari va ularning klassifikatsiyasi.
6. Ajratish usullarning ustunlik va kamchiliklari aytib bering.
 - BFM larni birlamchi ajratib olish, tozalash va yuqori darajada tozalash usullarini tanlash mezonlari va prinsiplari nimdan iborat?
7. To'liq tozalash sxemasini chizib bering.

13 - MA'RUZA

Oqsillar.Ularning xossalari, tuzilishi va organizmdagi biologik ahamiyati. Oqsil ajratib olish uchun qollaniladigan manbalar.

Oqsil sintezining usullari.

1. OQSILLAR. XUSUSIYATI VA TUZILISHI.

- 1.1. Oqsillar strukturasi.
- 1.2. Oqsillarni organizmdagi roli.

2. OQSIL MANBALARI.

3. Oqsil sintezining usullari.

- 3.1. Oqsil ishlab chiqarilishi.
- 3.2. Oqsil olinishining yangi usullari.
 - 3.2.1. Yuqori energetik substratlardagi bir xujayrali oqsil.
 - 3.2.2. Chiqindilardagi bir xujayrali oqsil.
 - 3.2.3. Qishloq xo'jaligi maxsulotlaridan bir xujayrali oqsillarni olinishi.
 - 3.2.4. Suv o'tlaridan olinadigan bir xujayrali oqsil.

4. BIR XUJAYRALI OQSILNI QO'LLASHNI IQTISODIY JIHATLARI.

Tayanch iboralar: Biotexnologiya, biologik faol moddalar, oqsillar.

Oqsillar (proteinlar, polipeptidlar) – yuqori molekulyar organik birikmalar, alfa - aminokislotalardan tuzilgan bo'lib o'zaro peptid bog'lari bilan bog'langan.

Tirik organizmlarda oqsillarning aminokislota tarkibi genetik kod orqali belgilanadi, oqsillar sintezida ko'p xollarda 20 ta standart aminokislotalar qatnashadi.

Aminokislotalarning bir chiziqda zanjir bo'ylab birikishida oqsillarning chiziqli makromolekulasi hosil bo'ladi.

- peptid bog'i;
- ikkilamchi struktura (α -spiral);
- uchlamchi struktura;
- to'rtlamchi struktura.

STRUKTURANI HOSIL QILUVCHI OQSILLAR (FIBRILLYAR OQSILLAR)

Struktura oqsillari hujayra va to'qimalarni shakli va turg'unligini ta'minlashga javob beradilar.

Sitoskeletning struktura oqsillari, bu oqsillarni armaturaga o'xshatish mumkin, xujayralar va ko'pgina organoidlarni shaklni ta'minlaydi va xujayra shaklini o'zgarishida ishtirok etadilar.

Kollagen va elastin – biriktiruvchi to'qimaning (masalan tog'ay to'qimasi) xujayralararo moddasining asosiy komponenti hisobalanadi. Yana bir struktura oqsili keratindan soch, tirnoqlar, qushlar patlari va ba'zi dengiz jonvorlarining rakovinalari hosil bo'ladi.

Katalitik funksiyasi (fermentativ) Fermentlar – oqsil tabiatli bo'lib, spetsifik katalitik hususiyatlarga egadir.

Fermentlar murakkab molekulalarning parchalanishini (katabolizm) va ularning sintezini (anabolizm) amalga oshiradi. Shu bilan birga DNK replikatsiyasi va reparatsiyasini, va RNK matritsali sintezini amalga oshiradi.

Fermentlar asosan bir necha ming aminokislota qoldiqlaridan tashkil topgan bo'ladi, ularning kichik soxasi bilan substrat o'zaro ta'sirga kirishadi. Undan ham kichik sohasi o'rtacha 3-4 ta aminokislota qoldig'idan iborat bo'lgan qism to'g'ridan – to'g'ri kataliz jarayonida ishtirok etadi. Ferment molekulasining bir qismi substrat bilan bog'lanishni va kataliz jarayonini amalga oshiradi, fermentning bu sohasi **faol markaz** deb ataladi.

TRANSPORT FUNKSIYASI

- gemoglobin o'pka va to'qimalar orasida kislorod va uglerod ikki oksidini tashishni amalga oshiradi;
- prealbumin qalqonsimon bez gormonlari – tiroksin va triyodtironinni tashilishini amalga oshiradi;
- ion kanallari va boshqa integral membrana oqsillari biologik membrana orqali ionlar va metabolitlarni transportini amalga oshiradi;
- himoya funksiyasi. Organizm fiziologik ximoya vazifasini kollagen oqsili ta'minlaydi, u asosan biriktiruvchi to'qimaning xujayralararo moddasini tashkil qiladi (shu bilan birga suyak, tog'ay, paylar va terining chuqur qavatlarini (derma))
- kimyoviy ximoya. Toksinlarni oqsil molekulasi bilan bog'lanishi orqali ularning zararlanishi amalga oshadi. Detoksikatsiya jarayonida asosiy rolni jigar fermentlari o'ynaydi, ular turli zaxarlarni parchalab eruvchan shaklga o'tkazib beradi, bu o'z navbatida ularni organizmdan tezroq chiqib ketishini ta'minlaydi.
- immun himoyasi. Qon va boshqa biologik suyuqlik tarkibiga kiruvchi oqsillar organizm himoya javobida ishtirok etadi, bunda ular zararlanishda va patogenlarga nisbatan javob qaytaradi.

BOSHQARUVCHI FUNKSIYASI

Biokimyoviy signal zanjirida oqsillar signal moddalarining (gormonlar) va gormon retseptorlari vazifasini bajaradilar

Bu oqsillar xujayrani xujayra sikli bo'ylab xarakatlanishini ta'minlaydi: transkripsiya, translyasiya, boshqa oqsillar faolligini va b.q. ko'plab jarayonlarni boshqaradi.

MOTOR FUNKSIYASI (XARAKATLANUVCHI)

Organizmni xarakatlanishini ta'minlab beradi, masalan mushaklarning qisqarishini, shuningdek lokomotsiya (miozin), hujayralarni organizm ichida harakatlanishini (leykotsitlarning amyobasimon harakati), kiprikchalar va tasmalarning, hamda hujayralar ichidagi o'ynaltirilgan va faol transportini ta'minlab beradi (kinezin, dinein).

ZAHIRA FUNKSIYASI

O'simliklarda zahira oqsillari bo'lib, qimmatli ozuqa moddallari hisoblanadi. Hayvon organizmida mushak oqsillari zahira ozuqa moddalari sifatida hizmat qilib, zarur vaqtda sarflanadi.

Oqsillar energiya manbai, hamda o'simlik urug_laridagi (masalan, globulinlar 7S va 11S) va hayvon tuhum hujayralaridagi moddalar hisoblanadi.

Organizmida qator boshqa oqsillar aminokislotalar manbai sifatida hizmat qiladi, ular o'z navbatida metabolizm jarayonlarni boshqaruvchi biologik faol moddalarning o'tmishdoshlari sifatida namoyon bo'ladi.

OQSIL MANBALARI

Biz uchun oqsil nima uchun zarur:

- **INSONDA TO'QLIK XISSINI BERADI;**
- **Og'ir fiziologik mashqlardan so'ng mushak to'qimasini tiklashga yordam beradi;**
- **ORGANIZMNI TO'G'RI ISHLASHI UCHUN MUHIM AMINOKISLOTALAR BILAN TA'MINLAB BERADI.**

Oqsilning an'anaviy manbalari

- o'simlik oqsillari (dukakklilar, yong'oq, qo'ziqorin)
- hayvon oqsili (go'sht, tuxum, sut mahsulotlari);
- dengiz mahsulotlari (o'simlik va hayvon mahsulotlari).

OQSILNI SINTEZ QILISH USULLARI

Oziq-ovqat biotexnologiyasining yangi yo'nalishlaridan biri, bu oqsil preparatlarini olishdir, bu yo'nalish o'z ichiga quyidagi bo'limlarni oladi:

ferment;

oqsil mahsulotlari;

konsentrat va izolyatlarni olish.

OQSIL ISHLAB CHIQRILISHI

Insoniyat oldida turgan eng muhim muammolardan biri bu aholi sonini juda tez miqdorda ortib borishidir.

1988 yilda axoli soni 4 mlrd. ni, 2000 yilda 6 mlrd. ni tashkil etgan bo'lsa, hozirga kelib axoli soni 7 mlrd. ga etdi.

An'anaviy qishloq hojaligi, o'sib borayotgan axolini oziqovqat talablarini qondirib bera olmaydi, ayniqsa oqsil mahsulotlariga bo'lgan ehtiyojini.

Qator mutahassislarning ma'lumotlariga ko'ra, butun jahonda oqsilga nisbatan bo'lgan tanqislik **30-35 MLN TONNANI TASHKIL ETADI.**

BMT ma'lumotiga ko'ra 2050 yilga kelib o'sib borayotgan axolining oziqovqat talabini qondirish uchun er sharining 3 tasi talab etiladi.

OQSIL OLIHDA MAVJUD USULLARNI INTENSIFIKATSIYALASH:

- yangi qishloq ho'jaligi texnologiyalarini kiritish;
- yuqori miqdorda oqsil tutgan don mahsulotlarining yangi navlari yaratish;
- soya va er yong'oqni ekish jadal amalga kiritimoqda, bunda iqlim va boshqa tabiat sharoitlari inobatga olinadi;
- membranali usullar yordamida ma'lum suyuq chiqindilardan oqsillarni ajratib olish;

- oqsil birikmalarini ishlab chiqarishni yangi noan‘anaviy usullari ishlab chiqish.

OQSIL OLISHNING YANGI USULLARI

Oqsil olish uchun mikroorganizmlar ishtirokida o‘simlik va mineral xom ashyoni **biokonversiya jarayonlarini** qo‘llash mumkin. Quyida **mikroorganizm va ularning fermentativ tizimlarini** qo‘llagan xolda oqsil tutuvchi mahsulotlarni olishni texnologik rejimlarini ko‘rib chiqamiz. Mikrob sintezi yordamida oqsil olishda ma‘lum yutuqlarga erishilgan²⁷.

Bu yo‘nalish **bir xujayrali oqsil** ishlab chiqarish deb nom oldi (SSP Single cell protein), chunki ushbu maqsadlar uchun qo‘llaniladigan ko‘pgina mikroorganizmlar ko‘p xujayrali murakkab organizmlardan farqli o‘laroq (o‘simlik yoki hayvonlar) bir hujayrali yoki mitseliyalar (ipsimon) ko‘rinishda o‘sadilar.

OQSIL PRODUTSENTLARI SIFATIDA MIKROORGANIZMLARNING USTUNLIKLARI

- mikroorganizmlar biomassani to‘plashning yuqori tezligiga egadirlar, bu tezlik o‘simlik va hayvonlarga qaraganda **500–5000** martaga yuqoridir;
- mikrob xujayralari oqsilning juda yuqori miqdorini to‘plash xususiyatiga egadirlar (massasi bo‘yicha achitqilar 60% gacha, bakteriyalar 75% gacha);
- mikrobiologik ishlab chiqarishda mikroorganizmlarning yuqori spetsifikligi natijasida jarayonning ko‘p bosqichliligi kuzatilmaydi;
- biosintez jarayoni yumshoq sharoitlarda olib boriladi, bunda harorat 30-45° S, m 3-6 va bosim 0,1 Mpa ga yaqin bo‘ladi;
- oqsilga boy bo‘lgan biomassani mikrobiologik yo‘l bilan olish jarayoni qishloq xo‘jaligi mahsulotlari olish va oqsil olishni organik sintez bilan solishtirganda ancha engildir.

Hayvon oqsillari oldida mikrob oqsillarini ustunliklari quyidagilarda namoyon bo‘ladi:

250 kg sigir va 250 g achitqilarning unumdorligi deyarli bir xildir. Bu vaqtda sigir kuniga 200 g dan massa qo‘shib borsa, shu vaqt ichida mikroblar 25 tonnagacha biomassani hosil qiladi (nazariy jixatdan va kultivatsiyalashning ideal sharoitlarida).

YUQORI ENERGETIK SUBSTRATLARDAGI BIR XUJAYRALI OQSIL.

Energiya manbalari (neftgaz, metanol, etanol, metan va n-alkanlar) biotexnologik jarayonlar uchun (bakteriya va achitqilar) substratlar sifatida iqtisodiy ahamiyatga egadir. Bunda metanolga nisbatan katta ahamiyat beriladi. ICI kompaniyasi metanolni-utilizatsiyalovchi bakteriyalar uchun o‘simlik xom ashyosini yirik masshtabli fermentatsiyasini ishlab chiqdi (75 000 l). Ajratib olingan mahsulot (prutin) faqatgina hayvonlarni oziqlantirishda qo‘llanildi. Bir xujayrali oqsilni ajratib olishda uglerod manbasi sifatida metanol n-parafinlari oldida quyidagi ustunliklarga egadir:

- ❖ unda yashirin toksik moddalar yuq;
- ❖ turli konsentratsiyalardagi suvli fazalarda oson eriydi;
- ❖ metanol tutgan muhitlarda kultivatsiyalashda olinadigan biomassa tarkibida uglerod qoldiqlari bo‘lmaydi.

Hozirgi kunda yuzaga keluvchi to‘siqlardan biri bu metanolning narxidir, chunki metanol narxi mahsulot narxining 50% ni tashkil etadi. AQSH da metanolda olingan bir hujayrali oqsilni narxi, baliq unida olingan oqsildan 2-5 barobar qimmatdir.

Nisbatan yaxshi sharoit 70 yillarda neftning n-parafinlarida bir xujayrali oqsillarini ishlab chiqarishda yuzaga kelgan. Bu o‘z navbatida neftga bo‘lgan narxning pastligi bilan shartlangandir. Usha vaqtlarda Candida turkumidagi achitqilarni kultivatsiyalash bo‘yicha uchta yirik zavodlar qurilgan.

Eng yaxshi natijalar achitqi oqsili mahsulotining yiliga 1 mln. tonna quruq massasini olishga muvaffaq bo‘lingan, bu o‘z navbatida sanoat va qishloq ho‘jaligi talablarini to‘liq qondirgan. 80 yillar o‘rtalariga kelib zavodlar o‘z faoliyatini mikrob oqsilini tannarxini qimmatligi uchun to‘xtatishdi (ozuqa soya oqsiliga solishtirganda 2 barobar qimmat). Inson oziqlanishida qo‘llaniladigan bir xujayrali oqsilni olish uchun mos keladigan xom ashyo bu etanoldir.

CHIQUINDILARDA OLINADIGAN BIR XUJAYRALI OQSIL

Turli ishlab chiqarish sanoatida qayta ishlash natijasida yuzaga keladigan o'simlik chiqindilari (kunjara, sitrus chiqindilari, sut zardobi, melassa, somon, hayvon chiqindilari va maishiy oqava suvlar) biotexnologiya uchun katta muammoni yuzaga keltiradi. Chiqindilar miqdori sezilarli miqdorni tashkil etadi.

Ko'rsatib o'tilgan organik chiqindilarni qo'llanishi ikki asosiy maqsadlarni amalga oshirishga yordam beradi:

- ifloslanishni pasayishiga;
- ozuqa oqsil preparati yaratilishiga.

Uglevod tutgan o'simlik chiqindilarining o'ziga jalb qiladigan tomoni shundaki, ular:

- narxining pastligi, natijada biotexnologik jarayon tannarxi pasayadi;
- bir xujayrali oqsil kam bosqichli jarayonlar natijasida ham olinishi mumkin. Producersent-organizmlar uchun substrat sifatida quyidagilar hizmat qiladi:

- melassa (*Sacharomyces cerevisiae*);
- pishloq ishlab chiqarishda sut zardobi (*Kluyeromyces fragilis*);
- ikki turdagi achitqilarni qo'llagan xolda kraxmal ishlab chiqarish chiqindilari (*Endomycopsis fibuligera* i *Candida utilis*).

QISHLOQ HO'JALIGI XOM ASHYOLARIDAN BIR XUJAYRALI OQSILNI OLISH

Biotexnologik jarayonlar uchun material sifatida o'simlik biomassasini ishlab chiqarish konsepsiyasi etanol ishlab chiqarish uchun qo'llaniladi.

Manioka, shakar qamishi va palmalarning ba'zi turlari istiqbolli xom ashyo sifatida hizmat qiladi, ular yuqori iqtisodiy samaraga ega bo'lgan tezkor fermentativ qayta ishlash jarayonidan o'tadilar. Agarda lignotsellyuloza qaysidir mikroorganizmlar tomonidan oson va iqtisodiy jihatdan samarali utilizatsiyaga uchratilsa, ba'zi mamlakatlarda turli biotexnologik jarayonlar uchun yaroqli bo'lgan tayyor ozuqaviy substratlarni tayyor xolda oladilar.

Sellyuloza qishloq xo'jaligi va o'rmon ho'jaligi materiallarida, hamda turli chiqindilarda bir hujayrali oqsilni olish uchun asosiy hom ashyo komponentini tashkil etishi kerak.

SUV O'TLARIDAN BIR HUJAYRALI OQSILNI OLISH

Suv o'tlarini bir hujayrali oqsil sifatida qo'llanishga bo'lgan qiziqish juda yuqoridir, chunki ular ochiq suv havzalarida yaxshi o'sadilar va SO₂ ni uglerod manbasi sifatida, yorug'likni fotosintez uchun energiya manbai sifatida foydalanadilar. *Chlorella* va *Scenedesmus* ko'p vaqtlar davomida YAponiyada, *Spirulina* esa Afrika va Meksikada oziqovqat ratsionida qo'llanilib kelinadi.

Ba'zi mamlakatlarda suv o'tlari xovuzlarda va lagunalarda qator organik ifloslanishlarni tozalash maqsadida o'stiriladi, xosil bo'lgan biomassani yig'ib olinadi, quritiladi va hayvon ozuqasiga kukun sifatida qo'shib beriladi.

BIR HUJAYRALI OQSILNI QO'LLANISHINI IQTISODIY JIHATLARI.

Bir hujayrali oqsilning iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligi quyidagilar bilan aniqlanadi:

- mavjud mahsulotlar bilan solishtirganda ularning raqobat bardoshligi bilan;
- mikroob oqsili asosida qilingan preparatlar mazkur moddaga boy bo'lib uzoq vaqt davomida saqlanadi va uzoq masofalarga bemalol transportirovka qilinishi mumkin;
- kelgusida bir hujayrali oqsilni asosan hayvonlar ozuqasiga boshqa oqsil materiallarini o'rnini bosish uchun qo'shimchalar sifatida qo'llash;
- bir hujayrali oqsilni sanoat miqyosida ishlab chiqarilishiga qaramasdan bu biologik jarayon hisoblanadi, uni joriy etish tabiatda o'rnatilgan ekologik muvozanatni (balans) buzmaydi. SHu maqsadda biotexnologiyada bu oqsilni olinishi boshqa sintetik moddalarni paydo bo'lishiga to'sqinlik qiladi va retsiklizatsiya jarayonlarini qo'llashga asoslangan, ya'ni atrof muhitni ifloslanishga yo'l qo'ymaydigan texnologiyalarni qo'llashga imkon beradi.

Otalangan tuxum hujayraga begona genlarni kiritilishi yordamida irsiy o'zgargan hayvonlarni yaratish g'oyasi amaliyotda 1980 yillarda amalga oshirildi. Boshqa fanlarda bo'lgan singari, olimlar o'zaro ma'lumot almashinishi uchun yangi terminlar qo'lashga to'g'ri keldi. Shunday qilib, begonagen (ekzogen) DNK si orqali genotipi o'zgartirilgan hayvonlarni transgenli hayvon deb atashni, kiritilgan DNKni esa transgen deb atashni, butun texnologiyani esa transgen texnologiya yoki transgenoz deb ataldi.

Transgen texnologiyasining ishlab chiqilishi va mukammalashuvi laboratoriya sichqonlarida amalga oshirila boshladi. 1980 yillarga kelib, sichqonlarning har xil liniyalariga 100 ortiq begona genlar kirtila boshladi.

SICHQONLARGA BEGONA DNK NI KIRTISHNI AMALGA OSHIRISH UCHUN HAR XIL USULLAR QO'LLANILGAN:

- 1) Retrovirus vektorlari orqali, urg'ochi-retsipient embrioniga implantatsiya qilishdan oldin embrion hujayralarining boshlang'ich rivojlanish bosqichlarida kiritilishi;;
- 2) Otalangan tuxum hujayradagi kattalashgan sperma yadrosiga (erkaklik pronukleosga) mikroin'eksiya yordamida;
- 3) implantatsiya qilishdan oldin embrion hujayralarining boshlang'ich rivojlanish bosqichlarida irsiy o'zgartirilgan embrionli o'zak hujayralarining kiritilishi.

4) RETROVIRUSLI VEKTORLARNI QO'LLASH ORQALI TRANSGEN SICHQONLAR LINIYALARINI OLINISHI.

- 5) Embriinning 8 ta hujayradan iborat bo'lgan bosqichida transgen saqlagan rekombinant retrovirus bilan ta'sir qilish. Urg'ochi sichqonga implantatsiya qilingan embriondan (surrogat enaga) transgen avlod olinadi. Begona gen tashuvchi xomila hujayra liniyalarini aniqlash uchun bir necha chatishtirish ishlari olib boriladi

OQSIL FUNKSIYALARI

Har bir tirik organizmda bir necha mingtagacha oqsillar bo'lib, ular turli xil funksiyalarni bajaradilar.

MIKROIN'EKSIYA USULI YORDAMIDA SICHQONLARNING TRANSGEN LINIYALARINI OLISH.

Otalangan va giperovulyasiyalangan urg'ochi donordan tuxum hujayralari ajratiladi. Transgen konstruksiyani otalangan tuxum hujayradagi erkaklik pronukleusiga in'eksiya qilinadi. Urg'ochi sichqonga implantatsiya qilingan embriondan (surrogat enagadan) transgen avlod olinadi.

MIKROIN'EKSIYADAN SO'NG TRANSGENOZNING UMUMIY SAMARADORLIGI.

Qoramol, cho_chqa, qoyvasichqonningotalanganhammatuxumhujayralari (100%) transgenbilaninokulyasiyaqilindi, ammoimplantatsiy ahamma vaqt ham muvaffaqiyat li kechmagan. Transgenli avlod bor-yog'i 5% ishlov berilgan tuxum hujayralardan hosil bo'lgan.

1997 yil Yan Vilmut va uning hamkasblari qo'y klonini rekonstruksiya qildilar va DOLLI ismli qo'y klonini yaratdilar. DOLLI birinchi klonlangan sut emizuvchi edi. Vilmut va uning hamkasblari Shotland qoratumshuq qo'ylari tuxum xujayrasiga Dorsett qo'ylari sut bezlari xujayrasi yadrosini transplantatsiya qildi. Tuxum xujayra yadrosi kombinatsiyasi, birlashishi va xujayraning bo'linishini rag'batlantirish elektrenergiyasi hisobiga amalga oshirildi.

Maxsus sut bezlari va retsipient organizmlar uchun inson genlari bor bo'lgan promotorlar bilan boshqariladigan transgen konstruksiyalar.

TRANSGENLI BALIQLAR

Tabiiy baliqlar zaxirasi tugab borishi bilan sun'iy yo'l bilan baliqlarni ko'paytirish extiyoji tug'ilmogda. Hozirda transgenli baliqlarni DNK mikro in'eksiyasi va elektroporatsiya usuli bilan karp, forel, losos baliqlari olinib kelmoqda. Mikroin'eksiya yordamida olingan baliq

embrionlarning yashab qolishi juda yuqori bo'lib, 35-80% tashkil qiladi. Transgenli avlodlarning olinishi esa 10-70% tashkil qiladi.

BARTARAF ETILISHI ZARUR BO'LGAN QIYINCHILIKLAR:

- bir hujayrali oqsilni olish jarayonlari odatda juda xajmli va energetik jihatdan og'ir bo'lib steril sharoitlarda olib borilishi kerak, bu o'z navbatida qimmatli uskunalarni talab etadi va doimiy tozalikni va sterilizatsiyani talab etadi. Shartli sharoitlardan bu so'nggi maxsulotga begona mikroflorani, ayniqsa inson uchun patogen bo'lgan mikroflorani tushishi hisoblanadi.
- bir hujayrali oqsilni ishlab chiqarishni rentabelligi uchun tayyor mahsulotning mashtabi yiliga 50 000 tonnani tashkil etishi kerak, bu o'z navbatida xomashyo materiali bilan ta'minlanishi kerak.
- katta miqdordagi suvga bo'lgan ehtiyoj, maxsulotni yakunlovchi ishlov berishiga va sovutish uchun.
- Turli soha mutahassislariga bo'lgan ehtiyoj (mikrobiologlar, biokimyogarlari, genetiklar, kimyogarlari va kimyoviy muhandislar, oziqovqat, qishloq ho'jaligi, chorvachilik muhandislari, ekologiya va toksikologiya, tibbiyot, veterinariya va iqtisod muhandislari).

XULOSA

1. Tashqi muhitni ifloslantiruvchi qattiq va suyuq chiqindilarni hajmini oshishi bilan bog'liq bo'lgan qonunchilikni yanada qattiqlashtirish (ya'ni atrof muhitni saqlash talablaridan) bir hujayrali oqsilni ishlab chiqarilishiga turtki bo'ladi;
2. Oqsil ishlab chiqarilishini raqobat bardoshligini oshirish zarurati (ishlab chiqarish sarf harajatini pasaytirish va sifatini yaxshilash) nisbatan arzon xom ashyoni qo'llash orqali, fermentativ jarayonlarni va olinadigan maxsulotni so'nggi bosqichlarni mukamallashtirish, hamda produtsentlarni faolligini oshirish orqali amalga oshirilishi kerak.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Oqsillarning hususiyati va tuzilishi haqida tushuncha bering.
2. Oqsillar tuzilish darajalarini yozib ko'rsating.
3. Oqsillarni organizmdagi roli haqida gapiring.
4. Oqsil tutuvchi manbalari va ulaning turlarini sanab o'ting.
5. Oqsil sintezlash usullari.
6. Oqsil ishlab chiqarilishi o'ziga xos hususiyatlari.
7. Oqsil olinishining yangi usullarining o'ziga xos jixatlari va boshqa usullardan farqi
8. Yuqori energetik substratlardagi bir hujayrali oqsil olinishi jarayonini bayon etin.
9. Chiqindilardagi bir hujayrali oqsil olinishi va manbalari.
10. Qishloq xo'jaligi maxsulotlaridan bir hujayrali oqsillarni olinishi.
11. Suv o'tlaridan olinadigan bir hujayrali oqsil.
12. Bir hujayrali oqsilni qo'llashni iqtisodiy jihatlarini gapirib o'ting.

14 - MA'RUZA

Fermentlar. Moddalar almashinuvi jarayonlarida fermentlarning ahamiyati. Fermentlarni ishlab chiqarish.

1. FERMENTLAR.

- 1.1. Fermentlar ta'rifi.
- 1.2. Fermentlar klassifikatsiyasi.
- 1.3. Biologiya va tibbiyotda fermentlarni qo'llanish sohasi.
- 1.4. Moddalar almashinuvi jarayonida fermentlarning roli.
2. **Fermentlarni ta'sir mexanizmi.**
3. Fermentlarni qo'llashda chegaralanishlar.
4. **Fermentlarni ishlab chiqarish.**
5. Tibbiyotda ferment preparatlar.

Tayanch iboralar: Biotexnologiya, biologik faol moddalar, fermentlar.

Fermentlar (yoki enzimlar) lot. fermentum – tomizg'i – oqsil yoki RNK molekullari (ribozimlar) yoki ularning kompleksidir.

Fermentlar – bu biologik tabiatli katalizatorlardir.

Tirik organizmlarda fermentlarsiz barcha reaksiyalar juda sekin kechardi va tirik organizmning hayotchanligini saqlab turolmas edi.

Amilazaning ta'sir mexanizmi

Fermentlarning ta'siriga doir kurgazmali misol bu kraxmal tutuvchi maxsulotlarni (masalan, guruch yok kartoshkani) og'izda chaynash vaqtida og'iz bo'shlig'idi shirin ta'mni hosil bo'lishidir. SHirin ta'mni hosil bo'lishi amilaza fermentining ta'siri bilan bog'liqdir, amilaza so'lak tarkibida bo'lib kraxmalni parchalaydi.

Kraxmal polisaxarid bo'lib, xich qanday ta'mga ega emas, biroq uning parchalanish maxsulotlari (monosaxaridlar) past molekulyar maxsulotlar (dekstrinlar, maltoza, glyukoza) shirin ta'mga ega.

FERMENTLARNI QIMMATLI HUSUSIYATLARI:

- yuqori faolligi;
- va spetsifik ta'siri (tanlovchanligi).

Ferment faolligi aktivator va ingibitorlar bilan boshqarilishi mumkin bo'ladi (aktivatorlar – oshiradi, ingibitorlar – pasaytiradi).

Tirik organizmlarda minglab fermentlar turi bo'lib, ularning asosiy vazifasi kimyoviy reaksiyalarni boshqarib, organizmning xayotiy faoliyatini belgilab berishdir.

Fermentlar haqidagi fan enzimologiya deb nomlanadi. Fermentlarning ishchi nomi ferment ta'sir etuvchi substrat nomi va oxirgi «aza» qo'shimchasidan iborat bo'ladi.

Masalan, agar modda – laktoza bo'lsa (ya'ni sut qandi), u holda unga ta'sir etuvchi ferment laktaza deb nomlanadi. Agarda saxaroza bo'lsa (oddiy shakar), u holda uni parchalovchi ferment – saxaraza deb nomlanadi.

SHunga ko'ra oqsillarni parchalovchi fermentlar proteinazalar deb nomlanadi.

FERMENTLAR KLASSIFIKATSIYASI

❖ Tarkibiga ko'ra

Barcha fermentlar globulyar oqsillar bo'lib uchlamchi yoki to'rtlamchi strukturaga egadir.

Fermentlar oddiy faqatgina oqsildan tuzilgan bo'lishi va murakkab tuzilishga ega bo'lishi mumkin.

Murakkab fermentlar oqsil va oqsil bo'lmagan qismdan iborat bo'ladi (oqsil qism – apoferment, oqsil bo'lmagan qism –kof ferment deb nomlanadi). Koferment sifatida – E, K, B gurux vitaminlari ishtirok etadi³⁰.

❖ Katalizlaydigan reaksiyasiga ko'ra

Fermentlar sinflarining nomi	Katalizlaydigan reaksiyalarining turi
KF 1. Oksidoreduktazalar	Oksidlanish qaytarish jarayonlarida ishtirok etadi. Elektronlarni tashishni ta'minlaydi. Oksidlaydi yoki qaytaradi.
KF 2. Transferazalar	Bir molekuladan ikkinchi molekulaga kimyoviy guruxlarni tashilishini katalizlaydi (kinazalar)
KF 3. Hidrolazalar	Murakkab organik birikmalarni kimyoviy bog'larini gidrolizini ta'minlaydi.

KF 4. Liazalar	Murakkab organik birikmalarda kimyoviy bog'larni gidrolisiz qo'sh bog' xosil bo'lishi bilan va qaytar reaksiyalarni katalizlaydi
----------------	--

KF 5. Izomerazlar	Substrat molekulasida struktur va geometrik o'zgarishlarni katalizlaydi, izomer shakli hosil bo'ladi
KF6. Ligazalar (sintetazalar)	SS, SS, SO, SN va boshqa kimyoviy bog'larni uzilishini katalizlaydi. Bu reaksiyalarqo'sh bog' hosil bo'lishi bilan boradi yoki qo'sh bog' o'rnida guruxlarni birikishi mumkin.

FERMENTLARNING MODDALAR ALMASHINUV JARAYONLARIDAGI ROLI

Fermentlar unikal xususiyatlarga egadir:

- ta'sirining samaradorligi va spetsifikligi;
- zaxarsizligi;
- yumshok sharoitlarda ishlash xususiyati;
- turli xil o'simlik va hayvon tabiatli xom ashyolarini qayta ishlash (shu bilan birga chiqindilarni ham):

SHu xususiyatlarini inobatga holgan fermentlarni sanoat ishlab chiqarishida qo'llash iqtisodiy va ekologik jixatdan qulaydir.

Fermentlarning moddalar almashinuv jarayonlaridagi roli

Fermentlar barcha tirik organizmlar tarkibida mavjud bo'lib bir moddani (substratni) ikkinchisiga o'zgarishini (maxsulot) ta'minlaydi.

2013 yilga kelib 5000 ga yaqin turli fermentlar tavsiflangan.

Fermentlar hayotiy faoliyatning barcha jarayonlarida ishtirok etib, organizmdagi moddalar almashinuvini **boshqarib** va **yo'naltirib** boradi.

Ferment substrat bilan o'zaro ta'sirlashib qisqa vaqt yashovchi **ferment-substrat kompleksini** hosil qiladi.

Reaksiya tugagandan so'ng, ferment-substrat kompleksi mahsulot va fermentga parchalanib ketadi.

Reaksiya davomida ferment o'zgarishsiz qoladi, reaksiya boshida qanday bo'lsa reaksiya so'ngida ham shunday qoladi va yangi substrat bilan ta'sirlasha oladi.

Fermentlarning ta'sir etish mexanizmi

- aminokislota molekulari orasida peptid bog'ini hosil bo'lishi. Ikki molekula aminokislota ferment faol markazida o'zaro ta'sirlashib, ular orasida peptid bog' hosil bo'ladi.
- yangi hosil bo'lgan modda (dipeptid) ferment faol markazini tark etadi, chunki u o'zining strukturasi bo'yicha faol markazning strukturasi mos kelmaydi.



1.40-RASM.



Fermentlarning ta'sir etish mexanizmi

Barcha katalizatorlar kabi, fermentlar ham to'g'ri va teskari reaksiyalarni tezlashtirib, jarayonning faollanish energiyasi pasaytirib berpadi.

Oqsil tabiatli bo'lmagan katalizatorlardan farqli o'laroq fermentlarni o'ziga xos jihati shundaki ular yuqori spetsifikdir - oqsil bilan ba'zi substrallarni bog'lanish konstantasi 10 mol/l ni tashkil etadi.

Fermentning har bir molekulasida bir soniyada bir necha mingdan bir necha milliongacha reaksiyalarni amalga oshirishi mumkin.

Masalan, buzoqchanning oshqozoni shilliq qavatidagi renin fermentining bir molekulasini 37°C da 10 daqiqa ichida kazeinogenning 106 molekulasini chiritadi.

Bunda fermentlarning oqsil tabiatli bo'lmagan katalizatorlar oldidagi samaradorligi bir necha barobar yuqoridir – fermentlar reaksiya tezligini bir necha million va milliard barobar oshirsa, oqsil tabiatli bo'lmagan katalizatorlar bir necha yuz va ming marotabagacha oshiradi.

FERMENTLARNI QO'LLASHDAGI CHEGARALANISHLAR

Fermentlarni texnologik qo'llanishi quyidagi sabablarga ko'ra cheklanadi:

- boshlang'ich agentlar tarkibidan ajratib olishning murakkabligi (odatda fermentlar bir marotaba qo'llaniladi);
- turg'unmasligi (fermentlarni saqlashda ularning labilligi)
- fermentlarni tozalashda katta kuchni sarflanishi, buning natijasida ularni ishlab chiqarish ancha qimmatga tushadi³¹.

FERMENTLARNI ISHLAB CHIQRISH

Fermentlarni katta mashtablarda ishlab chiqarish uchun quyidagilar qo'llaniladi:

- ba'zi o'simlik organizmlarining rivojlanishning ma'lum fazasida (turli don va dukkaklilarning o'stirilgan o'simalari, o'simliklarning yashil massasining sharbati);
- hayvonlarning alohida to'qima va organlari (oshqozon osti bezi, yirik shoxli qoramol shirdoni);
- mikroorganizmlar (fermentlarning deyarli cheklanmagan manbasi), ularni mutageniz, seleksiya va biosintez indkutsiyasi bilan o'zgartirish mumkin.

FERMENTLARNI ISHLAB CHIQRISH

Fermentlarni mikroorganizmlar yordamida olish, o'simlik va hayvon xom ashyosidan olishga qaraganda ancha qulaydi va iqtisodiy jihatdan foydaliroqdir.

Fermentlarni olish uchun quyidagi mikroorganizmlar qo'llaniladi:

- mikroskopik zamburug'lar;
 - bakteriyalar;
- achitqilar.

Dunyo bo'yicha 20 ferment 65 000 tonna miqdorida ishlab chiqariladi. Sanoat usulida amilaza, glyukoamilaza, proteaza, invertaza, pektinaza, katalaza, streptokinaza, sellyulaza va b.q. fermentlar ishlab chiqariladi. Amilaza va proteazalar tekstil sanoatida, non yopishda va teri oshlashda qo'llaniladi. Mikroorganizmlar qonda xolesterin va siydikchil kislotasini miqdorini aniqlashda klinik tashxis qo'yishda qo'llaniladi. Fermentlarni kanalizatsion va oqava suvlarni tozalashda qo'llanish taklif etilmoqda. Tibbiyot va analitik maqsadlar uchun qo'llaniladigan fermentlar yuqori tozalikka ega bo'lishi kerak. Biologik ob'ektlarda fermentlar odatda turli hujayra strukturalarining yuzasida bog'langan xolatda bo'ladi – ko'pincha membranalar yuzasida.

SHuning uchun fermentlar o'zining faolligini uzoq vaqt davomida saqlab qoladi.

Texnologik jarayonlarda uzoq vaqt davomida erkin fermentlar preparatlari qo'llanib kelingan.

Bunday holatda fermentlarni qo'llash, ularni qo'llash muddatini qisqartirgan – bitta ishlab chiqarish siklining o'zi.

Ajratib olingan fermentlarning turg'unligini oshirish uchun immobillash texnikasi qo'llaniladi, ya'ni suvda erimaydigan tashuvchining yuzasiga fermentlarni bog'lash, masalan organik polimerlar yuzasiga: shishaga, mineral tuzlarga, silikatlar va sh.o'.

Immobilangan fermentlarni uzoq vaqt davomida biokimyoviy reaktorlarda uzluksiz jarayon sharoitlarida qo'llash mumkin bo'ladi.

Mikrob tabiatli ferment preparatlarini ishlab chiqarish yuza va chuqur qatlamli usullar bilan amalga oshiriladi.

Yuza qatlamda o'stirish usuli. Mikroorganizmlarning kultivatsiyalash kyuvetalarga joylashtirilgan sepiluvchan namlantirilgan steril ozuqa muhitlarida olib boriladi³².

**FERMENTLARNI ISHLAB CHIQRISH MIKROORGANIZMLAR INKUBATSIYASI
HARORAT, NAMLIK VA HAVO OQIMINING DOIMIIY NAZORATI OSTIDA OLIB
BORILADI.**

1.21-jadval

YUZA QATLAMDA O'STIRISH USULI YORDAMIDA FERMENTLARNI OLISH

Bosqich parametrlari	Parametr ko'rsatkichlari
Produtsentlar	Aspergillus, Penicillium, Fusarium, Rhizopus, Trichoderma, Mucor turidagi mikrooskiik zamburug'lar
Ozuqa muhit komponentlari	Bug'doy kepagi, undirib yanchilgan bug'doy o'simalari, lavlagi qoldiqlari, pivo mayda qoldiqlari, qipiqalar (W = 58...60 %)
Kultivatsiyalash harorati	30...32 → 28...30 °S
Aeratsiya rejimi	Konditsionirlangan havo W 98...99 dan to 92...94 % va temperaturoy ot 30...32 °S gacha 3 28...30 °S, sarflanishi 0,1...0,2 m / kg·ch
Kultivatsiyalash davomiyligi	Mahsulot turiga qarab 36 dan to 52 soatgacha
Fermentlar miqdori	Quruq massa hisobidan 0,006...0,007 %

JARAYONIDAGI ASOSIY PARAMETRLAR

Chuqur qatlamda kultivatsiyalash usulida mikroorganizmlarni o'stirish aralashtirgichi bor, suyuq ozuqa muhitiga steril havo o'z tadigan moslama bilan jihozlangan zanglamaydigan po'lat fermentyorlarda olib boriladi.

FERMENTLARNI ISHLAB CHIQRISH

1.22-jadval

**CHUQUR QATLAMDA O'STIRISH USULI YORDAMIDA FERMENTLARNI
OLISH JARAYONIDAGI ASOSIY PARAMETRLAR**

Bosqich parametrlari	Parametr ko'rsatkichlari
Produtsentlar	Aspergillus, Penicillium, Fusarium, Rhizopus, Trichoderma, Mucor turidagi mikrooskiik zamburug'lar va Baccillus va Clostridium turidagi bakteriyalar.
Ozuqa muhit komponentlari	Makkajo'xori uni, kraxmal, patoka, kazein gidrolizatlar, achitqilar, yog'och, mineral tuzlar (miqdori SV 1.5dan to 15.5, rn 3.5dan to 8.5)
Kultivatsiyalash harorati	26...32 °S zamburug'lar uchun 32...37 bakteriyalar uchun
Aeratsiya rejimi	3 3 50...60 m /ch·m
Kultivatsiyalash davomiyligi	24 dan to 54 soatgacha

FERMENTLARNI ISHLAB CHIQRISH

Hozirgi vaqtda mikroorganizmlarni kultivatsiyalashni oqimli usuli eng yaxshi deb tan olingan. Bu usulda ozuqa muhiti va ekish materiali fermentyorga uzluksiz usulda uzatilib turadi. Bu usulning afzal jihatidan biri shundaki – bunda mikroorganizmlar kulturasini o'sishini avtomatik rejimda uzoq vaqt daomida ushlab turish mumkin.

Fermentlarni ajratish va tozalash – ko'p mehnat sarflanadigan va qimmatli jarayonlardan biridir. Shuning uchun agar fermentni tozalanmagan holda qo'llash imkoniyati bo'lsa u holda ferment tozalanmaydi.

Masalan, pivo ishlab chiqarish sanoatida qo'llanadigan fermentlar, mog'or zamburug'larining quritilgan biomassasini tashil etadi. Oziq-ovqat sanoatining qo'pgina sohalarida tozalangan va ballast moddalardan qisman yoki to'liq tozalangan ferment preparatlari qo'llaniladi.

Ferment preparatlarini olish uchun boshlag'ich xom ashyo sifatida quyidagilar qo'llaniladi:

- produtsent biomassasi;
- kultura suyuqligi filtrati;
- mikroorganizmlar kulturasi ekstrakti.

Tozalanmagan ferment preparatlarini mikroorganizmlarni ozuqa muhit qoldiqlari bilan birgalikda yumshok sharoitda quritish orqali olinadi.

Bunday preparatlar yuza qatlam usulida o'stirilgan produtsent kulturasidan ekstraktni bug'latish yo'li bilan olinadi yoki agarda mikroorganizmlarni chuqur qatlam usulida o'stirilgan bo'lsa kultural suyuqlik filtratidan olinadi.

Fermentlarning texnik preparatlari kukun shakligacha quritilgan maxsulotlarni yoki tarkibida 50% gacha quruq massani saqlagan suyuq konsentratlarni tashkil etadi.

TOZALANMAGAN FERMENT PREPARATLARINI ISHLAB CHIQRISHNING



ESKIZLI SXEMASI

Hujayradan fermentlarni ajratib olish uchun dastlabki materialni subxujayra strukturalari bilan birgalikda maydalash zarur bo'ladi.

Buning uchun maxsus tegirmonlar va gomogenizatorlardan, ultratovushlardan, biomassani almashinib muzlatish va eritish usullaridan foydalaniladi.

Hujayraning membrana strukturasidan fermentlarni ajratib olish uchun gemogenatga ma'lum miqdorda detergentlar qo'shiladi yoki biomassa ma'lum fermentlar bilan ishlov beriladi bular – lizotsim, sellulyaza, letsitinaza.

Fermentlarni ajratib olishda asosiy e'tibor barcha operatsiyalarni o'tkazishda oqsilni denaturatsiyaga uchratmasdan olinishiga qaratilishi kerak bo'ladi (rn ning neytral ko'rsatkichlari, himoyalovchi oqsil ko'rinishidagi turg'unlashtiruvchi qo'shimchalar, tuzlar va h.k.).

Ajratib olgan ferment xususiyati va undagi ballast moddalarga karab tozalangan ferment preparatlarini olishda turli amallar va usullardan foydalaniladi (termik fraksiyalash, organik erituvchilar va tuzlar bilan cho'ktirish, molekulyar elaklardagi tozalash, ion almashinuv xromatografiyasi, elektroforez va b.q.).

Fermentlar muhandisligi rivojlanishida muhim bosqichlardan bu **immobillangan fermentlarni** olish va qo'llanish usullarini ishlab chiqish bo'ldi. Bunda fermentlar o'z katalitik hususiyatlarini saqlab qolgan xolda erimaydigan inert tashuvchi yuzasiga bog'lanadi.

Biokonversiyaning eng muhim sanoat jarayonlari substratni ko'p bosqichli o'zgarishlar orqali so'nggi mahsulot xosil bo'lishini bir necha fermentlar yoki fermentativ tizimlar ishtirokida olib boradi³³.

Kimyoviy o'zgarish jarayonlari oldida biokonversiyaning biotexnologik ustunligi shundan iboratki, zaruriy katalizatorlar kultura mikroorganizmlari tomonidan sintezlanib konversiya jarayoni bitta texnologik bosqichda o'tkaziladi.

Tirik tizimlardagi fermentativ jarayonlar kimyoviy sintezga qaraganda energetik jihatdan ancha foydaliroqdir.

TIBBIYOTDA FERMENT PREPARATLARI

Mikrobiologik sintez usuli orqali tibbiyot maqsadlari uchun quyidagi fermentpreparatlari olinadi:

- solizim (lipolitik ferment), yog'larni gidrolizlaydi, oshqozon-ichak kasalliklarida qo'llaniladi);
 - α -amilaza (qandlarni parchalovchi ferment), kraxmalni gidrolizlaydi, «Festal» preparatini tarkibiga kirib, oshqozon osti bezining funksiyasining etishmovchiligida qo'llaniladi.
 - terrilitin (proteolitik ferment), yiringli yaralar, kuyishlar va trofik yaralarni davolashda qo'llaniladi.
 - streptokinaza (fibrinolitik ferment), trombozlanda qo'llaniladi.
 - β - galaktozidaza (qandlarni parchalovchi ferment) laktoza etishmovchiligida qo'llaniladi
- Hayvon to'qimalarini qayta ishlashga qaratilgan an'anaviy biotexnologiya quyidagi preparatlar bilan taqdim etiladi:
- tripsin, ximotripsin (proteolitik fermentlar) chandiq va spaykallarni so'rilishida qo'llaniladi;
 - urokinaza (proteolitik ferment) trombozlarni davolashda qo'llaniladi;
 - pepsin (proteolitik ferment), ovqat hazm qilish jarayoni buzulganida qo'llaniladi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

- 1.1. Fermentlarga ta'rif bering va klassifikatsiyasini keltiring.
- 1.3. Biologiya va tibbiyotda fermentlarni qo'llanish sohalarini sanab o'ting.
2. Moddalar almashinuvi jarayonida fermentlarning roli.
3. Fermentlarni ta'sir mexanizmi xaqida gapiring.
4. Fermentlarni qo'llashda chegaralanishlarni aytib bering.
5. Fermentlarni ishlab chiqarish texnologik jarayonini bayon eting.
6. Tibbiyotda ferment preparatlarini qo'llanishi.

1.2. LABORATORIY MASHG'ULOTLARI

1.-mavzu. Alkaloidlar, Skopolamin gidrobromid. Kofein, Efedrin gidroxlorid, taxlili.

Skopolamin gidrobromid olish texnologiyasi

Skopolamin gidrobromid – rangsiz kristall yoki oq kristallik kukun suv va spirtida yaxshi eriydi, xloroformda esa yomon. Ter.-192- 196⁰ C Farmakologik ta'siri bo'yicha atropinga yaqin bo'lib pereferik xolinoreaktiv tizimlarga ta'sir ko'rsatadi. Markaziy nerv faoliyatiga tinchlantiruvchi sifatida ta'sir ko'rsatib nafas olishni qiyinlashtiradi, xarakat faolligini kamaytiradi. Bu preparat psixiatriyada tinchlantiruvchi modda sifatida parkinsonizm kasalligini davolashda, xirurgiya amaliyotida analgetiklar bilan birgalikda ishlatiladi. Skopolaminning nordon tuzi aeron tabletka tarkibiga kiradi.

Xom ashyoni tayyorlash va alkaloidlarni ekstraksiyalash. Skopolaminni olishda xom ashyo sifatida Meksika bangidevonasi-Datura innoxia Mill; ituzumdoshlar – Solanaseae oilasiga kiruvchi o'simligining urug'I olingan. Meksika bangidevonaning urug'I tegirmonda maydalanib (maydalanish darajasi 1-2 mm) izopropil spirti bilan xona xaroratida qarama-qarshi oqim buyicha asoslanib ishlaydigan diffuzor batareyalarda (12 tadan tashkil topgan) ekstraksiyalanadi. Bosh diffuzorga xom ashyo solingandan keyin izopropil spirt quyiladi to ekstrakt qopqog'ining nazorat kranida paydo bo'lguncha. Bir soatli tindirishdan keyin ekstrakt to'yingan ekstraktlar o'lhagichga o'tkaziladi. Oxirgi diffuzorga esa izopropil spirti beriladi va 30 daqiqali tindirishdan keyin ikkinchi ekstrakt olinadi. Ishlatilgan xom ashyo diffuzordan bo'shatiladi. Xosil bo'lgan spirtli ekstrakt birinchi xajmga nisbatan 1/20 bo'lguncha vakuumda bug'latiladi. Kubli qoldiq keyingi jarayonga yuboriladi.

Sirka kislotali ajratmani olish. Kubli qoldiq reaktorga o'tkazilib suv qo'shiladi va 20% H₂SO₄ eritmasi bilan nordonlashtiriladi. Xosil bo'lgan aralashmaga DXE qo'shiladi 10 daqiqa aralashtiriladi va 15 daqiqa tindiriladi. Toza bo'lmagan DXE regeneratsiya uchun yig'gichga beriladi. Yog'sizlantirilgan sulfat kislotali suvli alkaloidlar eritmasi yig'gichdan reaktorga o'tkazilib 25% NH₃ eritmasi rN 5,0-5,5 bo'lguncha neytrallanadi. DXE ni yo'qotish uchun xosil bo'lgan maxsulot 3 soat davomida xavoda puflanadi. So'ngra faollangan ko'mir eritmaga qo'shiladi 15-20 daqiqa aralashtirgandan keyin nutch – filtrida filtrlanadi.

Filtrat reaktorda yig'iladi va 25% li ammiak eritmasi bilan rN 8-9 bo'lguncha ishqorlanadi. Alkaloidlar ekstraksiyasi DXE bilan olib boriladi. Xamma ekstraktlar yig'gichga yig'ilib reaktorga o'tkaziladi. Ekstraktga 15% li suvli sirka kislotaning eritmasi qo'shiladi. 30 daqiqa aralashtirib 20 daqiqa tindiriladi. Muxitning yuqorigi qismi nordon bo'lishi shart quyi qavati yig'gichga, nordon ajratmasi esa qurilmaga yuboriladi. Quyidagi ish 2-3 marta takrorlanadi. Nordon ajratmalar birlashtiriladi.

Skopolamin asosini olish. Nordon ajratma qozonga o'tkazilgandan keyin unga aralashtirib turgan xolda 25% li ammiak qo'shiladi, to rN 6-6,1 bo'lguncha, so'ngra eritmaga faollangan ko'mir qo'shib 10-15 min. davomida aralashtirib turiladi. Keyin eritma nutch-filtrda filtrlanadi. Ko'mir esa suv bilan yuviladi. Filtrat apparatga quyilib 5⁰S gacha sovutiladi va eritmada alkaloidlar yo'qolguncha etil efiri bilan ekstraksiyalanadi. Efirli ajratmalar birlashtirilib unga suvsiz nordon kaliy qo'shib 18 soat quritiladi. Keyin ekstrakt filtrlanadi va bug'latiladi, toki efir yo'qolguncha xosil bo'lgan qoldiqasosan skopolamin – asosidan tashkil topgan.

Texnik skopolamin – gidrobromidni olish. Kub qoldiqni saqlagan qurilmaga 98⁰ S etil spirti quyiladi. Spirtli eritma -5⁰C gacha sovutiladi va unga aralashtirib turgan xolda bromvodorodli kislotada solinadi kuchsiz kislotali reaksiya bo'lguncha, 65% bromvodorodli kislotadan va 98⁰ C etil spirtidan spirtli bromvodorodli kislotali aralashmani tayyorlanadi. Xosil bo'lgan massani kristallar xosil bo'lguncha aralashtiriladi. Skopolamin gidrobromid kristallari to'liq tushishi uchun 18 soatga shu xaroratda tinch qoldiriladi. Eritmadan ajralib chiqqan skopolamin-gidrobromid cho'kmasi nutch-filtrdan o'tkazib uning ustiga sovutilgan 98⁰ S etil spirti qo'shiladi. Xosil bo'lgan maxsulotni 18 soat davomida xavoda quritiladi.

Skopolamin-gidrobromid fabrikatini olish. Yassi tubli kolbaga olinib texnik skopolamin gidrobromid solinadi unga 1:3 nisbatda 98⁰ C etanol qo'shiladi va maxsulot to'liq eriguncha teskari muzlatgichli kolbaga o'rnatilib suv xammomida qizdiriladi. Aralashmaga faollangan ko'mir qo'shiladi va eritma 10 daqiqa. Davomida qizdiriladi. So'ngra Byuxner voronkasida filtrlanadi. Oxirgi maxsulotni kristallash uchun filtrat kolbaga o'tkazilib muz xammomida 2-3 soatga qoldiriladi. Cho'kkan cho'kma shisha filtdan o'tkaziladi va etil efiri bilan yuviladi, xosil bo'lgan skopolamin gidrobromid xavoda quritiladi. Skopolamin gidrobromidning umumiy chiqishi skopolamin-asosiga nisbatan xisoblanganda 19,13 % ni tashkil qiladi.

Ushbu jaraoyning texnologik sxemasini tuzing.

Kofein olish texnologiyasi

Kofein 80⁰C da quritilganda o'z massasiga ega bo'ladi, ochiq havoda shamollatiladi. Kofein ignachali yushmoq kristallchalarga yoki achchiq ta'mga ega oq kukunsimon tusga ega bo'lishi mumkin. U suvda juda sekin eriydi, issiq suvda yaxshiroq, spirtida esa aksincha. Xloroformda yaxshiroq, efirda esa juda kam eriydi. Kofein tuzilishi va fizik xossalariga qarab teobromin va teofillinga yaqinroq, ammo markaziy nerv sistemasida hid yo'qotuvchi xossaga ega. Kofeinni infeksiya va boshqa kasallikda qabul qilinsa, markaziy asab va yurak qon tomirlarining funksiyalari buzilishiga olib keladi, narkotik va boshqa zaharlardan zaharlanganda, fizik va psixik ish qobiliyatini oshirishda va uyqusizlikni oldini olishda qabul qilinadi. Yosh bolalarda enurez hollarda qabul qilinadi. Kofeinni ishlab chiqarishda ikki xil mahsulot kerak bo'ladi. Choysimon xom ashyo va choy chiqindisi. Undan tashqari kofeinni sintetik usul bilan olsa ham bo'ladi. Choysimon xom ashyoni shnekli ekstraktorda vertikal holatda tindirmasdan ekstraksiya qilinadi, choy chiqindisi esa tayyor mahsulot bilan diffuzor batareyalarda ekstraksiya qilinadi.

Kofeinning xom ashyodan suvli ekstraksiya usulida olish. Kofeinni choysimon xom ashyodan olish usuli ekstraksiya usulida oqimga qarshi olinadi. Xom ashyo ekstraktorning kolonnasidan o'tayotganda unga kuchli oqimga qaynoq erituvchi suv (90-95⁰ C) sarf o'lhagich orqali yuklovchi kolonnaning yuqori qismiga shrotni chiqarib tashlovchining quyi qismida 1 m qalinlikda va o'simlik xom ashyosiga qarshi shnekli ekstraktor bo'ylab harakatlanadi. Diffuzion sharbat tarkibida 0,149 % kofein miqdori 88-90⁰ C haroratda quritgichning yuqori yuklovchi kolonnasiga quyiladi va sharbat tindiruvchilarning biriga kelib tushadi.

Xom ashyodan alkaloidlarni diffuzor batareyalarida suvli ekstraksiya usulida olish. Choysimon modda va choy chiqindilari korxonaning omborxonasidan diffuziya uchastkasiga shixta tayyorlovchi bo'limdan beriladi. Shixta 20% choy chiqindisi va 80% choysimon moddadan iborat. Suv ekstraksiyasi 6 diffuzorli batareyalarida olib boriladi, qaysiki u oqimga qarshi printsip orqali olib boriladi. Tayyorlangan mahsulot shnekli transportyor orqali o'radan diffuzorning tagiga choysimon modda yuboriladi. Elakning tutilmasligi uchun yostiqlar hosil qilish maqsadida, diffuzorning tagiga joylashtiriladi. Keyin shixtani yuboriladi. Barcha o'simlik xom ashyoni o'radan transporter orqali bunkerga etkaziladi, diffuzion batareyalarning ustida joylashtirilgan, qaysiki yuklanadigan ho'lidan o'z oqimi bilan diffuzorga etkaziladi. Xom ashyo to'lishi va diffuzorga sharbat to'lishi birgalikda yakunlanadi. Sharbatli ortiqchasi bilan berilishi xom ashyoni joylashtirilayotganda bukilib ketishiga olib keladi va mahsulot to'la joylashtirilmagan qolishi mumkin. Diffuzion sharbatni diffuzorning oxirgi qismiga quyishda suv purkaladi, shunda sharbat barcha batareyalarda yaxshi o'rnatilib diffuzorning asosiy bosh qismigacha etib boradi va tarkibida 0,712% li kofein o'lchovchi idishga kelib quyiladi. Bir smenada ishlab chiqilgan diffuzion sharbat idishga kelib quyilib turiladi, u erdan uni nasos bilan dixloretanli ekstraksiyaga jo'natiladi.

Alkaloidlarning diffuziyali sharbatdan dixloretan bilan ekstraksiyasi. Oldindan 6-6,5 pH gacha ishqorlantirilgan diffuzion sharbat 60-70⁰ C xaroratda bosim yordamida o'z oqimiga binoan taqsimlovchi idish orqali halqa kollektor yo'liga jo'natilib, bunda u bir xilli yo'sinda ishlovchi to'rsimon kolonnalarga kofeinni birlamchi ekstraksiyasiga taqsimlanadi. Qopqoqli ekstraksiyali kolonnalarga balandligi 4500 mm bo'lguncha dixloretan quyiladi. Dixloretanni nazorat jo'mragi yordamida tekshirib olinadi. Dixloretanning me'yorida ortiq kolonnaga qayta ishlangan diffuzion sharbat to'ldiriladi, u dixloretanning tomchilarini yig'ib oluvchi tindiruvchi qismi

hisoblanadi. Diffuzion sharbat bir vaqtning o'zida dixloretanni o'chirib yuborishdan saqlaydi. Ekstraksion kolonnaning pastki qismiga kelib tushadigan sharbat mayda ipsimon bo'lakchalarga to'rsimon likopchalar yordamida bo'laklanadi, dixloretanning barcha qalinlikda ustunlaridan o'tib, yuqoriga intiladi. Kofeinga to'yingan dixloretan kolonnaning pastki qismidan chiqariladi. Kofeyning dixloretanli ekstrakti tenglashtiruvchi tirsak orqali o'z oqimi bilan deemulgatorga kelib tushadi. Shundan so'ng yana o'z oqimi bilan bug'lanishga o'tadi. Bug'latgichga taxminiy suv quyiladi, uni 80°C gacha isitiladi. So'ng kofeyning dixloretanli ekstrakti yuboriladi. Bu jarayonda suv va dixloretan parchalanadi. Shuning uchun unga doim suv quyib turiladi va uni bir maromda saqlash lozim. Kofeyning suvli aralashmasi bug'latgichdan yig'gichga jo'natiladi, uni u erdan reaktorga bosim orqali yuboriladi, unda suvli aralashmani bir qancha vaqt moysimon moddalarning koagulyatsiya bo'lguncha qaynatiladi. So'ng aralashmani yopiq filtrlarda latunli to'r yordamida filtrlanadi. Kofeyning suvli aralashmasini qobiqli vakuum bug'latgichda bug'latiladi, kofey kontsentratsiyasi 10-13% gacha bo'lguncha 300-350 mm simob ustunida bug'latiladi. Bug'latilgan suvli aralashma yig'gichdan qobiqli reaktorga qizdirish uchun siqiladi. 60 daqiqa bajarilgach, qattiq bug'langach, aralashma 20-30 daqiqa qaynatiladi. Qaynatgan aralashmaga aylantirgichda qaynayotganda unga qo'rg'oshin atsetatining, uning to'liq chiqishini ta'minlash 30-40% quyiladi. Tannidlarning cho'kish jarayoni 10 daqiqa davom etadi, so'ng bug'latish jarayoni tugatiladi. Aylantirgich o'chirilib, 30 daqiqa cho'kma hosil bo'lguncha tindiriladi. Tindirilgan aralashma kristallizatorida sifonlanadi. Cho'kib qolgan tannidlar va moysimon moddalar reaktorning quyi qismidan cho'kmalarni qayta ishlovchi joyga chiqarib yuboriladi. Kristallizatorida kofeyning aralashmasi $10-15^{\circ}\text{C}$ gacha sovutiladi va u to'liq kristallangan xuddi shu haroratda 30 daqiqa saqlanadi. Cho'kmalarda qolib ketgan kofeyni sentrifugada fugatlanadi. Texnik kofeyni keyingi texnik jarayonga yuboriladi. Qoldiq eritma alohida tozalanadi. Texnik kofeyni qobiqli qizdiruvchi va aralastirgichli reaktorga ortiladi, unga toza kofeyning Qoldiq eritma aralashmalari 60 daqiqa davomida boriladi. Bo'tqani qaynatiladi, qaynayotgan bo'tqaga qolgan 60-65% suvli aralashma va tannidlar cho'kmasining asosiy qismidagi qo'rg'oshin aralastiriladi. Aralashma 20-30 daqiqa qaynatiladi, toki barcha tannidlar cho'kkuncha, undan so'ng issiq aralashma nutch-filtrda filtrlanadi. Filtrat reaktorga atsetat qoldiqlari esa qoldiq eritmalariga qayta ishlovchi joyga jo'natiladi.

Qo'rg'oshinning ortiqcha ionlarini cho'ktirish. Reaktorga filtratni qaynaguncha qizdiriladi va ishlayotgan aylantirgichga fosfat natriyni to'yingan suvli aralashmasi qo'shiladi, toki qo'rg'oshin ionlarining ortiqchasi cho'kkuncha. Qo'rg'oshin ionlarining ortiqchasi cho'kib bo'lgach unga tiniqlashtiruvchi, faollantirilgan yog'och ko'miri solinadi, so'ng uni 20-30 daqiqa reaktorning qopqog'I yopiq holatda qaynatiladi. Issiq suspenziya nutch-filtrda jo'natiladi, ikki qavat filtr qog'oziga o'ralgan holatda va filtr iplari solingan qopcha bilan filtratni kristallizatoridagi yarim toza kofeinga aralastiriladi. Cho'kmalar esa cho'kindi qayta ishlovchi joylarga yuboriladi. Kofeyning tozalangan aralashmasi kristallizatorida $10-15^{\circ}\text{C}$ haroratda sovutiladi va uni shu holatda 20-30 daqiqa ushlanadi. Kofeyni kristall cho'kmalari sentrifugada fugatlanadi va sovuq distillangan suv bilan yuviladi. Qoldiq eritmalar alohida ishlanadi.

Kofeyni tozalash. Nam, yarim toza kofey qobiqli isitgich va aralastirgichli reaktorga yuklanadi, 60 ayl/daq. Davomida unga faollantirilgan ko'mir va o'lchagichdan distillangan suv solinadi. Aralashma 20-30 daqiqa qaynatiladi. Issiq aralashma yig'gichda filtrlanib, so'ng aralashma toza kofey kristallizatoriga yuboriladi. Nutch-filtrdagi cho'kindilar, ularni qayta ishlovchi joyga jo'natiladi. Kofeyni suvli toza aralashmasi $10-15^{\circ}\text{C}$ gacha kristallizatorida sovutiladi va aylantirgichda shu holatida 30 daqiqa ushlanadi. Quyuq suspenziyani sentrifugada fugalanadi va sovuq suv bilan yaxshilab yuviladi. Sentrifugadan ajralib chiqqan kofey kalorifer quritgichda $70-75^{\circ}\text{C}$ quritiladi. Quruq kofeyni mahsus "dezintegrator" tegirmonida maydalanadi.

Ushbu jaraoyning texnologik sxemasini tuzing.

Efedrin gidrokslorid olish texnologiyasi

Efedrin gidrokslorid rangsiz yoki oq kukun, hidsiz, achchiq ta'mli. Suvda oson eriydi, 95°S spirtida eriydi, efirda erimaydi. Efedrin gidrokslorid nafas yo'llari markazini qo'zg'atuvchi,

bronxlarni kengaytiradi, qon bosimni oshiradi. Markaziy nerv tizimini qo'zg'atadi. Chiqarilish shakli kukun, tabletka, in'ektsiya uchun eritma. Efedrin gidroxlorid ishlab chiqarishda qizilcha efedra – Ephedra equiseffina Bunge, o'simligi hom ashyo sifatida ishlatiladi. Ushbu o'simlik Qozog'iston, Qirg'iziston va O'zbekistonda tayyorlanadi.

Alkaloidlarni xom ashyodan ekstraksiyalash. Butun holdagi qizilchani diskli tegirmonda 5-10 mm gacha maydalaniladi. Ekstraksiyadan oldin diffuzorga joylangan mahsulotni bug'latiladi (o'tkir bug' bilan). So'ngra avvalgi diffuzordan qolgan sharbat bilan to'ldiriladi. Aralashtirish natijasida diffuzordan diffuzorga sharbatlar katalizator orqali 85—90⁰ C da quritilgan holatda o'tadi. Bir soatlik tindirishdan keyin quyuq sharbat boshlang'ich diffuzordan keyingi jarayonga o'tadi. Bosqichda chiqish 82,9 %.

Alkaloidlarni suvli sharbatdan kerosin bilan ekstraksiyasi. Yig'ichda sharbatga ma'lum miqdorda osh tuzi qo'shiladi va bir soat davomida aralashtiriladi. Aralashtirishni davom ettirgan holda sharbatni 42% o'yuvchi natriyning suvli eritmasi bilan ishqorlantiriladi. So'ngra, 65-70⁰ S da aralashtiriladi. Alkaloidlarni 65-70⁰ S da qizdirilgan kerosin bilan ishlov beriladi, bunda suvli ishqoriy sharbat to'liq ajraladi. Kerosinli ekstrakt dan alkaloidlarni 10% sulfat kislotaga eritmasi bilan qarama-qarshi oqim bo'yicha kerosinli ekstrakt ajratiladi.

Psevdoefedrin ajratilishi. Alkaloidlarni sulfat kislotali eritmalarini aralashtirishli va qobiqli ekstraktorga joylashtiriladi va eritma 42% o'yuvchi natriyning eritmasi bilan ishqorlantiriladi. So'ngra ma'lum miqdorda natriy sirkasi va ortofosfor kislotaga va faollashgan ko'mir qo'shib 5 daqiqa davomida qaynatilib aralashtiriladi. Qaynoq eritma bo'z va qog'oz filtr orqali nutch filtrda filtrlanadi. Filtrdagi ko'mirni qaynoq suv bilan yuviladi va asosiy filtratga qo'shiladi. Filtratni 25⁰ S gacha sovutiladi va 25% ammiak eritmasining ishqoriy muhit bo'lguncha qo'shiladi. Eritmadan kristall psevdoefedrin cho'kadi. Massani 30 daqiqa kristallanish uchun tindiriladi va mahsulotni sentrifugaga yuboriladi, bunda psevdoefedrinni matochnikdan ajratiladi.

Efedrinni psevdoefedringa izomerlash. Yig'ichga 50% sulfat kislotaga eritmasi tayyorlanadi. Kislotaga eritmasining 80-90⁰ gacha qizdiriladi, so'ngra unga ma'lum miqdorda psevdoefedrin qo'shiladi va va massani 117-118⁰ C da ikki soat davomida teskari sovutgich orqali qaynatiladi. So'ngra uni 50⁰ C gacha sovutiladi. Ishlab turgan aralashtirgichda 25% suvli ammiak kongoga nordon reaksiya berguncha qo'shiladi. Bunda harorat 70⁰ ga oshadi. Massani 50-52⁰ C gacha sovutiladi va ammiak qo'shishni davom ettiriladi. Psevdoefedrin eritmadan cho'kmaga tushadi va u bilan birga yog' ko'rinishida efedrin ajralib chiqadi. Massa 30-35⁰ C gacha sovutiladi va sentrifugada ajratiladi. Psevdoefedrinni suv bilan yuviladi. Bunda suvning harorati 40-60⁰ C bo'ladi. Yuvilgan suvlarni asosiy qoldiq eritmaga qo'shiladi. Reaksiyaga kirishmagan psevdoefedrinni 10 % namlik va 68-72 % alkaloidlar saqlagan xolda qaytarib olinadi. Agar psevdoefedrin tiniq va sochiluvchan bo'lsa, uni qayta izomerlashga beriladi. Agar u qora rangda bo'lsa uni tozalashga beriladi. Birlashtirilgan dixloretanli ekstrakt psevdoefedrindan ajratilgani filtrlanadi va qurilmaga cho'ktirish uchun tindiriladi. Apparat qobig'iga suv yuboriladi va 20⁰ C aralashtirib turgan holda 22-30 % spirtli xlorid kislotaga qo'shiladi. Nordonlashtirilgan massani 20-20⁰ C gacha sovutiladi va bir soatga kristallashga qo'yiladi. Ajratilgan texnik efedrin gidroxlorid toza dixloretan bilan yuviladi va yaxshilab siqiladi. Dixloretan yuvilgandan so'ng uni asosiy qoldiq eritmaga qo'shiladi. Texnik efedrinni 16 soat davomida 55-65⁰ C quritiladi.

Farmakopiyaviy efedrin gidroxloridni olish. Texnik efedrin gidroxloridni aylantirgichli qurilmaga joylashtiriladi va ma'lum miqdorda suv qo'shiladi va cho'kma to'liq eriguncha qizdiriladi. Eritmaga faollangan ko'mir qo'shiladi va 30 daqiqa qaynatiladi. Tiniqlashtirilgan eritmani filtrlanadi. Bunda druk filtdan foydalaniladi. Filtratni kristallizatorga solinadi va oxirgi mahsulotni 18-20⁰ C da 18-20 soat davomida qayta kristallashga qo'yiladi. Oxirgi mahsulotni chiqish unumi 90 %.

Ushbu jaraoyning texnologik sxemasini tuzing.

2-Mavzu: Flavanoid saqlagan Rutin, flamin, kvartetsetin preparatlarini taxlili Laboratoriya mashg'uloti

1.Mavzuni yozishdan maqsad:

Bunda talabalarni tarkibida flavanoid saqlagan dorivor o'simlik asosida olinadigan preparatlarni texnologiyasi bilan tanishtirish.

2.Mavzuning ahamiyati :

Tarkibida flavanoid saqlagan kvartetsetin preparatini tahlil qilishni o'rganish.

3. Mustaqil tayyorlanish uchun savollar :

1. Flavanoidlar ta'rifi qanday?
2. Flavanoidlar qanday tahlil qilinadi?
3. Kvartetsetin olish texnologiyasi qanday?
- 4 Rutin olish texnologiyasi qanday?
- 5 Flamin olish texnologiyasi qanday?

4. Mustaqil bajarish uchun vazifalar:

Flavonoidlar deb, benzo – (γ - piron – (xromon) unumi va asosida $C_6-C_3-C_6$ uglerod atomlaridan tashkil topgan fenil propan skeleti bo'lgan tabiiy birikmalarning katta guruxiga aytiladi. O'simliklardan ajratib olingan birinchi flavonoid sariq bo'lgani uchun xam bu gurux birikmalarga flavonoidlar (lotincha flavum – sariq degan so'zdan olingan) deb nom berilgan. Shuningdek flavonoidlarni flavon molekulasidagi V xalqaning oksidlanish darajasiga qarab quyidagi guruxlarga bo'linadi:

Fizik va kimyoviy xossalari

O'simliklardan ajratib olingan sof xoldagi 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 spirt, efir va atsetonda yaxshi erib, suv sovigandan so'ng qaytadan cho'kadi.

Antotsianlar va aglikonlari – antotsianidinlar rangi eritma (yoki xujayra shirasining) pH sharoitiga bog'liq. Odatda bu gurux birikmalar kislotali sharoitda qizil, pushti, zarg'aldoq, ishqoriy sharoitda esa binafsha, ko'k va zangori rangda bo'ladi. UF va ko'k-binafsha nurlar ta'sirida flavonoidlar turli rang bilan tovlanadi. Bu tovlanish ularning molekulasidagi V xalqasining oksidlanish darajasiga va molekulaga joylashgan funktsional guruxlarning soni va o'rnamashgan joyiga bog'liqdir. Flavonoidlar UF nur ta'sirida jigarrang va to'q jigarrang (masalan, rutin, va boshqa flavonoidlar), to'q qizil (taksifolin), sariq (kvartetsetin, auronlar va ko'pchilik flavonoidlar), yashil-sariq (aureuzidin va boshqa auroinlar), to'q yashil va zarg'aldoq (ksantonlar) va boshqa ranglar bilan tovlanadi. Ko'pchilik flavonoidlar optik faol bo'lib, qutblangan nur tekisligini o'ngga yoki chapga og'diradi. Flavonoidlarning glikozidlari suyultirilgan kislotalar ta'sirida gidrolizlanadi. O-glikozidlari S-glikozidlariga qaraganda ancha oson gidrolizlanadi. S-glikozidlarni ancha qattiq sharoitda xam gidrolizlash qiyin.

1 – Laboratoriya ishi

Sianidin reaksiyasi (Sinod reaksiyasi). Flavonoidlarning spirtidagi eritmasidan yoki o'simlikdan tayyorlangan flavonoid ajratmasidan chinni idishchaga 2-3 ml solib, magniy kukuni va kontsentrangan xlorid kislotadan 5-6 tomchi qo'shib, suv xammomida 1-2 daqiqa qizdirilsa, qizil rang xosil bo'ladi. Bu reaksiya flavonlar, flavonollar, flavononlar va flavononlar va flavononollarga xosdir. Ushbu reaksiya yuqorida ko'rsatilgan birikmalarning vodorod bilan qaytarilishi natijasida antotsianidinlar xosil bo'lishiga asoslangan. Chinni idishchada kislotali sharoit bo'lgani uchun xosil bo'lgan antitsianidinlar tezda qizil rangga o'tadi. Reaksiya boshlangandan 10 minut keyin xosil bo'lgan rang 2 soat davomida saqlanib qoladi. Flavononollar reaksiya natijasida qizil-binafsha, flavonollar – qizil, flavonlar esa sarg'ish rang xosil qiladi. Bu reaksiya xalkon va auronlarga qilinmaydi. Chunki ular eritmasiga xlorid kislotaga qo'shilishi bilan (magniy kukuni bo'lmasa xam) oksoniy tuzlar xosil bo'lishi xisobiga eritma qizil rangga o'tadi. Flavonoidlar glikozidlar xolida bo'lsa, sianidin reaksiyasi qiyinchilik bilan boradi. Bunday xollarda reaksiyani tezlatish uchun oldin flavonoidlar eritmasiga xlorid

kislotadan qo'shib, 1-2 minut qizdiriladi (glikozidlar gidrolizlanib, sof aglikonlar ajralib chiqadi), so'ngra magniy kukuni qo'shiladi va reaksiya yuqorida ko'rsatilganidek davom etiriladi.

2 – Laboratoriya ishi

Borat-limon reaksiyasi. Chinni idishchaga bir xil xajmda flavonoidlarning atsetondagi eritmasidan xamda borat va limon kislotalarining metil spirti (metanol) dagi 1 % li eritmasidan solib chayqatilsa, sariq yashil tusda tovlanadigan tiniq sariq rang xosil bo'ladi. Bu reaksiyani 5-uglerod atomidagi gidroksil guruxi bo'lgan flavon va flavonol unumlari beradi. Borot-limon reaksiyasi 5-oksiflavon yoki 5-oksiflavonollarning borat kislota bilan limon (yoki oksalat) kislota ishtirokida batoxrom kompleksi xosil qilishiga asoslangan. Limon kislota o'rnida oksalat kislota ishlatilgan xolda flavonoidlarning aglikonlari reaksiya natijasida turg'un sariq rang xosil qiladi, lekin glikozidlarning rangi tezda o'chib ketishi mumkin.

3 – Laboratoriya ishi

Surma (stibium) (Sh) – xlorid (yoki sirkoniy, uran) tuzlari bilan reaksiya. Flavonoidlarning spirtidagi – eritmasini surma (Sh) – xlorid eritmasi bilan chinni idishchada aralastirilsa, sariq yoki qizil rang xosil bo'ladi. Reaksiya 5-oksiflavonlar xamda 5-oksiflavonollarning 3- yoki 5-uglerod atomiga joylashgan gidroksil guruxi bilan surma va flavonoidlarning karbonil guruxi ishtirokida kompleks birikma xosil bo'lishiga asoslangan. Agar 5-oksiflavonollarning 3-uglerod atomidagi gidroksil guruxi bo'sh bo'lsa, oldin shu gurux reaksiyaga kiradi.

Agar 5-oksiflavonollarning 3-uglerod atomidagi gidroksil gurux bo'sh (qandlar bilan glyukozid xosil qilgan) bo'lsa, u xolda 5-uglerod atomidagi gidroksil guruxi reaksiyaga kiradi.

4– Laboratoriya ishi

Ammiak bilan reaksiya. Chinni idishchada olingan flyuvanoidlarning spirtidagi eritmasiga ammiak eritmasidan qo'shib, suv xammomida bir oz qizdiriladi. Reaksiya natijasida flavonlar, flavonollar, flavononlar, flavonononlar eritmasi zarg'aldoq yoki qizil rangga o'tadigan sariq rang xosil qiladi. Xalqonlar va auronlar eritmasiga ammiak eritmasi yoki to'q qizil rang xosil bo'ladi. Antatsianlar esa ammiak eritmasi ta'sirida zangori yoki binafsha rangga bo'yaladi. Bu reaksiyani ishqor eritmalari bilan qilinsa xam yuqoridagiga o'xshash natija olish mumkin.

5 – Laboratoriya ishi

Qo'rg'oshin atsetati bilan reaksiya. Flavonoidlarning chinni shishachada olingan spirtli eritmasiga qo'rg'oshin (II) – atsetat spirtli eritmasidan qo'shib aralastiriladi. V xalqada bo'sh xolda ortiogidroksil guruhi bo'lgan flavonlar, xalqonlar va auronlar qo'rg'oshin (II) – atsetat eritmasi bilan tiniq sariq yoki qizil rangli cho'kma xosil qiladi. Agar qo'rg'oshin (II) – atsetat o'rnida qo'rg'oshin (II) – gidroatsetat eritmasi qo'llanilsa, flavonoidlarning qariyb xamma rangli cho'kma beradi. Bu reaksiyada antotsionlar qizil yoki ko'k rangli cho'kma xosil qilishi mumkin.

6 – Laboratoriya ishi

Mineral kislotalar bilan reaksiya. Chinni idishchadagi flavonlarning spirtli eritmasiga xlorid kislota ta'sir ettirilsa, flavonoidlarning xamma guruxlari (katexinlardan tashqari) rangli reaksiya beradi: flavonlar va flavonollar tiniq sariq, flavononlar zarg'aldoq pushti qizil, antotsianlar zarg'aldoq yoki qizil rangga bo'yaladi. Xalqonlar va auronlar kislotaning kontsentrlangan eritmasi bilan oksoniy tuzlar xosil bo'lishi xisobiga qizil rang xosil qiladi. Xlorid kislota o'rniga kontsentrlangan sulfat kislota olingan taqdirda katekinlar, antotsionlar va flavononlar qizil, flavonlar va flavonollar tiniq sariqdan zarg'aldoq ranggacha bo'yaladi.

7 – Laboratoriya ishi

Alyuminiy xlorid bilan reaksiya. Chinni idishchadagi flavonlarning spirtidagi 5 ml eritmasiga (yoki o'simlikdan tayyorlangan flavonoidlarning 5 ml spirtali ajratmasiga) alyuminiy xloridning spirtidagi 5 ml eritmasidan bir necha tomchi tomizilsa, ko'pchilik flavonoidlar sariq rang xosil qiladi.

8 – Laboratoriya ishi

Temir (II) – xlorid bilan reaksiya. Chinni idishchadagi flavonoidlarning spirtidagi 5 ml eritmasida (yoki o'simlikdan tayyorlangan flavonoidlarning 5 ml spirtli ajratmasiga) temir (II) – xloridning spirtidagi 5% li eritmasidan bir necha tomchi qo'shilsa, to'q zangori, to'q binafsha,

to'q yashil yoki yashil rang xosil bo'ladi. Temir (III) – xlorid eritmasi bilan flavonoidlarning xamma guruxlari rangli reaksiya beradi.

9 – Laboratoriya ishi

Vanilin bilan reaksiya. Chinni idishchadagi vanilinning kontsentrangan xlorid kislotadagi 1% li eritmasiga katexinlardan qo'shilsa, qizil rang xosil bo'ladi.

10 – Laboratoriya ishi

Flavonoidlarning xromatografik analizi O'simliklardan tayyorlangan ajratmada qancha flavonoid birikmalar borligi va ularning chinligini taxminiy aniqlashda (identifikatsiya qilishda) taqsimlanish (bo'linish) xromatografik usulidan (qog'ozda – QX yoki BX va yupqa qavatda – YuQX yoki TSX) keng foydalaniladi. Xromatografik taxlil uchun o'simlikdan spirtli ajratma tayyorlanadi. Buning uchun yapon saforasining maydalangan gulidan 1g ni 25 ml xajmli kolbaga solib, ustiga 10 ml spirt quyiladi. Kolbaga tik sovutgich o'rnatib, suv xammomida 10 min qaynatiladi. Ajratma sovugandan so'ng qog'oz filtri orqali filtrlanadi.

0,1 ml filtratni va «guvox» flavonoidlarning spirtli eritmasidan «Silufol» plastinkasining start chizig'iga kapilyar naycha yoki maxsus tomizgich yordamida bir-biridan 2 sm masofada tomiziladi va xavoda quritiladi. So'ngra plastinkani ichiga n-butanol-sirka kislotasi – suv (4:1:5 nisbatida) yoki sirka kislotasini 15% li eritmasi quyilgan xromatografik kolonkaga joylashtirib, 30-40 minut xromatografiya qilinadi. Keyin plastinka olinib, xavoda quritiladi va UF-nurida ko'riladi, dog'lar aniqlanadi (flavonoidlar jigarrang, sariq, zarg'aldoq rangli bo'lib tovlanadi). So'ngra plastinkaga alyuminiy xloridning spirtli eritmasi (yoki sirkoniy xlor oksid, temir (III) – xlorid eritmalari) purkab, quritib yana UF – nurida ko'riladi. Dog'larni Rf lari hisoblanadi. Bu Rf lar «guvox» flavonoidlar Rf lari bilan solishtirilib, o'simlik ajratmasida qanday flavonoidlar borligi to'g'risida fikrlanadi. Xromatografik analizni xuddi shu usul bo'yicha qog'ozda xam bajarish mumkin. Yuqorida ko'rsatib o'tilgan va boshqa sifat reaksiyalar yordamida flavonoidlarning ajratma yoki xromatogrammalarda bor yoki yo'qligini aniqlashdan tashqari, flavonoidlar molekulasida gidroksil guruxlari qaysi uglerod atomiga joylashganligini xamda shu guruxlar sof xolda yoki qand molekulasida bilan birlashganligini aniqlash mumkin.

11 – Laboratoriya ishi

O'simliklar tarkibidagi flavonoidlarning miqdorini aniqlash. O'simliklar tarkibidagi flavonoidlar miqdorini aniqlash usullari ko'p va turlichadir. XI DF sida keltirilgan maxsulot tarkibidagi flavonoidlarning miqdorini aniqlash yo'llari asosan spektrofotometrik usullardir.

1 g (aniq tortib olingan) quritilgan va maydalangan maxsulotni 100 ml xajmli va vertikal xoldagi sovutgich bilan birlashtirilgan kolbaga solinadi va unga 30 ml xloroformli ajratmani filtrlab olinadi. Maxsulotga qaytadan 30 ml xloroform quyib, yana oldingi usulda 2 marta ekstraktsiya qilinadi. Xloroformli ajratmaga mum, xlorofill va shunga o'xshash keraksiz – ballast moddalar ajralib chiqqani uchun bu ekstrakt tashlab yuboriladi. Kolbadagi maxsulot toki xloroformdan tozalanguncha 50-60⁰ C da qizdirib quritiladi. Keyinchalik maxsulotdan flavonoidlarni ajratib olish uchun kolbaga 30 ml metil spirti (metanol) quyiladi, kolba vertikal sovutgich bilan ulanadi va aralashma suv xammomida 30 daqiqa qaynatiladi. Ko'rsatilgan vaqt o'tgach, kolba sovutiladi, flavonoidlar ajratmasi (ekstrakti) 50 ml li o'lchov kolbasiga quyiladi va suyuqlik xajmi o'lchov kolbasiga belgisiga etguncha metanol bilan to'ldiriladi. O'lchov kolbasidagi suyuqlik aralashtiriladi va uni filtrlab, flavonoidlar miqdorini aniqlash uchun kerak bo'lgan ekstrakt (A ekstrakt) olinadi. Flavonoidlarning ekstraktidagi miqdori fotokalorimetrik usul bilan aniqlanadi. Bu usul flavonoidlarning novokain (yoki sulfonil kislotasi) ning diazobirikmasi bilan rangli reaksiya berishiga asoslangan. Buning uchun 10 ml xajmdagi o'lchov kolbasiga 10% li sulfat kislotada eritilgan novokainning 0,5% li eritmasidan 1 ml va 0,2% li natriy (ishqorning 10% li eritmasi) nitrit eritmasidan 1,5 ml solib aralashtiriladi. Aralashmaga 2 ml A ekstraktidan 1 ml qo'shib, suyuqlik xajmini o'lchov kolbasining belgisiga qadar metanol bilan to'ldiriladi. So'ngra kolbadagi suyuqlik aralashtiriladi va rangining intensivligini 1 sm qalinlikdagi kyuvetda ko'k yorug'lik filtrida fotoelektrokolorimetr yordamida o'lchanadi. A ekstraktidagi flavonoidlar kontsentratsiyasi standart eritma (rutin, kvartsetin yoki boshqa sof xoldagi flavonoidlar eritmasi) bo'yicha tuzilgan grafik yordamida topiladi.

Maxsulot tarkibidagi flavonoidlarning % miqdori (X) quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$X=(a \cdot 10 \cdot 50 \cdot 100 \cdot 100)/(2 \cdot s(100-b))$$

Bunda, a – 1 ml A ekstraktidagi flavonoidlar konsentratsiyasi; b – maxsulot namligi (% xisobida); s – taxlilga olingan maxsulotning gramm miqdori. Flavonoidlar tabiatda keng tarqalgan bo'lib, yuqori o'simliklarning qariyb xammasida uchraydi. Ayniqsa, dukkakkoshlar (Fabaceae), astradoshlar – Asteraceae (murakkabguldoshlar – Compositae), selderdoshlar – Apiaceae (soyabonguldoshlar – Umbelliferac), ayiqtovondoshlar (Ranuncubaceac), torondoshlar (Polygonaceae), ranoguldoshlar (Rosaccae), yasnotkadoshlar – Lamiaceae (labguldoshlar – Labiatae) va boshqa oilalarning vakillari flavonoidlarga boy bo'ladi. Xayvonlar flavonoidlarni sintez qilmaydi. Bu gurux birikmalar o'simliklarning xamma organlarining xujayra shirasida erigan xolda bo'lib, ayrim xollarda (masalan, er osti organlari va poyada) oz miqdorda, o'simliklarning gullari va bargida ko'p toki 44% gacha (yapon saforasining gulida) to'planadi. Flavonoidlar asosan o'simliklar gullagan davrda maksimal miqdorda to'planadi, keyinchalik esa miqdori kamayib boradi. Janubiy tumanlarda xamda ochiq, quyosh nuri ko'p tushadigan erda o'sadigan o'simliklar odatda boshqa erda o'sadigan turiga nisbatan flavonoidlarni ko'proq sintez qiladi. Tabiatda flavonol unumlari ko'proq (flavonoidlarning 40% ini tashkil etadi), flavonlar, xalqonlar va auronlar kamroq uchraydi.

Farmakologik ta'siri bo'yicha flavonoidlar asosan vitamin R ta'siriga ega bo'lib, qon tomirlarining o'tkazuvchanligi va mo'rtligini kamaytiradi. Ba'zi o'simliklarning flavonoidlari yig'indisi o't va siydik xaydovchi xossaga xam egadir. Sof xoldagi flavonoidlar va ular yig'indisining preparatlari xamda tarkibida flavonoidlar bo'lgan o'simlik va maxsulotlardan tayyorlangan dorivor preparatlar vitamin R etishmasligidan xamda qon tomirlarining o'tkazuvchanligi buzilishidan kelib chiqadigan va boshqa kasalliklarni davolash uchun xamda qon bosimini pasaytiruvchi, tinchlantiruvchi, yurak (kardiotonik) va ba'zi saraton kasalliklarini davolovchi, o't va siydik xaydovchi vosita sifatida qo'llaniladi.

Rutin olish texnologiyasi

Xozirgi vaqtda tibbiyotda dori sifatida rutin, kvartsetin preparati keng qo'llaniladi.

Rutinni 1842 yilda birinchi marta nemis olimi Vays Ruta graveolens o'simligidan olgan bo'lib, preparat shu o'simlik nomi bilan yuritilib kelmoqda. Xozirgi vaqtda rutinni o'simlikning er ustki qismidan va yapon saforasining (saphora japonica) g'unchasidan olinadi. Xozirgi vaqtda rutin yapon saforasining g'unchasini suvda qaynatib, so'ngra spirtida qayta kristallab olinadi. Buning uchun yapon saforasining g'unchalarini qaynoq suvda ekstraktsiya qilinadi. 3 marta 1:8 nisbatda, 1-2 atmosfera bosimda, 130°C xaroratda, so'ngra qaynoq xolda 2 qavat bo'z orqali g'unchadan ekstrakti filtrlab ajratib olinadi. Qaynoq xolda filtrlanganda rutin suvda erigan xolda bo'ladi. Qaynoq ekstrakti 18°S gacha sovutiladi, bunda rutin cho'kmaga tushadi. Rutin bilan birgalikda boshqa suvga erib chiqishi mumkin bo'lgan biologik faol moddalar xam cho'kmaga tushadi. Cho'kmadagi rutinni bo'z orqali filtrlanadi. Filtrlab, yaxshilab oqava suvlarni rangi toza bo'lguncha suv bilan yuviladi. Yuvish jarayonida boshqa ekstraktiv moddalar suvda erib o'tadi va rutin tozalanadi. Toza yuvilgan nam rutin 80-85°S dan oshib ketsa, rutin parchalanib ketib, texnologik rutin olinadi. Texnologik rutinni olib, 1:30 nisbatda, konsentratsiyasi 85 dan past bo'lmagan etil spirtida 45 daqiqada davomida qaynatilib eritiladi. So'ngra rutinni spirtli eritmasi sovutiladi. Sovutilganda rutin bilan spirtga erib chiqqan boshqa ekstraktiv moddalar cho'kmaga tushadi. Sovuq spirtli eritmani filtr pressda texnik yot moddalardan tozalanadi (Yot moddalar texnik rutinni olish jarayonida filtrlash protsessini yomonligidan oralig'ida o'tib qolgan bo'lishi mumkin). Spirtli eritmani xaydash apparatiga o'tkazib eritmadan spirt-suvli rutin qolguncha xaydaladi. Xaydalgan spirtning konsentratsiyasi tekshirilib, qayta ishlatilib, yana texnik rutinni suvdan ajratish uchun sentrifugalanadi. Ajratilgan nam rutinga konsentratsiyasi 90 dan past bo'lmagan etil spirti qo'shiladi. Bunda rutin unga qo'shilib chiqqan boshqa flavonoidlar tozalanadi (kvartsetin, kempferol va boshqalar) xosil bo'lgan spirtli aralashmani bir soatgacha qo'yib so'ngra sentrifugalanadi. Bunda spirtli eritma bo'lgan rutin aloxida ajratiladi. Spirtli eritmani xaydash uchun qurilmaga yuboriladi. Rutin esa quritgichda 80-85° C da quritiladi. Tamom bo'lgandan keyin, xom-ashyodan rutinni spektrometrik taxlil qilinadi.

Rutinning kimyoviy tuzilishi. 1927 yilda rutin A.Perkin tomonidan aniqlangan. Rutinning vitamin R tasirga ega ekanligi 1942 yilda aniqlangan. 1962 yilda rus olimi N.A. Preobrajenskiy o'z ishchilari bilan birgalikda rutinni sintez yo'li bilan olish usulini ishlab chiqishdi. Rutin kimyoviy tuzilishi jixatdan flavanol glikozidlar qatoriga kirib, uning tarkibi kvartetsetin-aglikoni va D-glyukoza bilan va l-ramnozadan tashkil topgan disaxarid rutinozadan iborat.

Rutin sof xolda sarg'ish – yashil, mayda kristall kukun bo'lib, spirtida qiyin eriydi, suyultirilgan ishqorlarda eriydi, suv efir, xloroform va benzolda erimaydi. U 183-194⁰ C xaroratda suyuqlanadi. Rutinning chinligini aniqlashda qizil rangli sianin xlorid xosil qilish reaksiyasidan foydalaniladi. Bunda preparatning spirtidagi eritmasiga kontsentrangan xlorid kislota ishtirokida rux yoki magniy qirindisi ta'sir ettirilsa, qizil rang paydo bo'ladi. Bu rutinning chinligini aniqlashda asosiy reaksiya sifatida Davlat farmakopeyasiga kiritilgan bo'lib, uni sianidin reaksiyasi nomi bilan yuritiladi. Reaksiyadan ko'rinib turibdiki, sianidin – moddasining xosil bo'lishi flavonoidlardagi karbonil guruxi va 2,3 xolatdagi qo'shbog'li uglerodlarning vodorod ta'sirida gidrirlanishi va so'ngra esa degidridlanishi xisobigadir. Keyinchalik aralashmaga neytral muxitgacha natriy gidroksid eritmasi qo'shilganda ranglanish kuchayib boradi. Bu sianin moddasining avval psevdiozomer, so'ngra esa oksixinon shakliga o'tib ketishi natijasidir, deb tushunish mumkin. Rutinning chinligini aniqlashdagi sianin xosil qilish reaksiyasi barcha flavonoidlarga xosdir. Ammo ularning kimyoviy tuzilishiga qarab rang xam xar xil (oltinsimon sariq rangdan, to'q qizil ranggacha) bo'ladi. Rutinning 1 moll natriy gidroksiddagi eritmasi to'q sariq rangga bo'yaladi. Rang eritmaning turishi natijasida yana xam to'qlashadi. Bu rutindagi geterotsiklik xalqaning "ochilib" xalqon – moddasiga o'tishi natijasidir. Ishqor ta'sirida eritmada rangning to'qlashib ketishi bu barcha polifenol xildagi flavonoidlarga xosdir. Rutinni xlorid kislota bilan qizdirilganda, u gidrolizlanib kvartetsetin, glyukoza va ramnozalariga parchalanadi: Xosil bo'lgan glyukoza va ramnozani aldegidlarga xos reaksiyalar yordamida aniqlash mumkin. Masalan, ularni kumush ko'zgu xosil qilish yoki feling suyuqligidan qizil rangli cho'kma xolida mis-1-oksid ajratib chiqarishi reaksiyasidan foydalaniladi. Rutinning spirtidagi eritmasiga qo'rg'oshin atsetat qo'shilsa, sariq ninasimon cho'kma shaklida kompleks tuz xosil bo'ladi. Yuqorida keltirilgan reaksiyalardan tashqari, flavonoidlarni, jumladan rutinning chinligini aniqlashda yana bir qator boshqa reaksiyalar adabiyotda uchraydi. Rutinning miqdori Davlat farmakopeyasi bo'yicha spektrofotometrik usul yordamida aniqlanadi. Uni spirtidagi 0,00125% eritmasining optik zichligi 375 va 362,5 nm to'lqin uzunligida o'lchab aniqlanadi. Rutinning miqdorini tortma usulda xam aniqlash mumkin. Buning uchun preparatning ma'lum miqdorini xlorid kislota ishtirokida qaynatib gidrolizlanadi. Bunda cho'kma xamda ajralib chiqqan kvartetsetinni yig'ib olib yuviladi va quritib tortiladi. Shuningdek, rutinning miqdorini ishqor ta'sirida uning sariq rangi to'qlashib ketishidan foydalanib, fotokolorimetrik usul bo'yicha aniqlanadi. Rutinni tibbiyotda ishlatilishi. Rutin va undan tayyorlangan preparatlarni qon tomir devorlari o'tkazuvchanligining buzilishdan kelib chiqqan kasalliklar, gemorragik diatez, ko'z pardasiga qon quyilishi, gipertoniya, qizamiq, bod, terlama, nur va boshqa kasalliklarni davolashda xamda ularning oldini olishda (0,05-0,1-0,15g dan chiqariladi) qo'llaniladi. Rutin ko'pincha askorbin kislota bilan birgalikda ishlatiladi. Rutin og'zi maxkam yopiladigan shisha idishlarda, qorong'I joyda saqlanadi. Xozirgi vaqtda rutin asosini, ya'ni uning aglikon qismini tashkil qiluvchi kvartetsetin suyuq xolda tibbiyotda turli kasalliklarni davolashda keng qo'llaniladi. Kvartetsetin Quereus tinstoria o'simligining po'stlog'idan suv yordamida ekstraksiya qilib olinadi. Ekstraktda kvartetsetin ramnoza bilan glakozidsimon birikkan kvertesitron (ramnozidokvartetsetin) moddasi xolida bo'ladi. Keyinchalik uni mineral kislotalar, jumlasidan xlorid kislota bilan qaynatish yordamida parchalab, sof kvartetsetin olinadi.

Xom ashyodagi rutinni miqdorini spektrometrik usulda aniqlash

1 g maydalangan grechixa o'tidan olinib, (maydalanish darajasi 1mm), tubi dumaloq kolbani sig'imi 100 ml bo'lgan kolbaga solinadi. 30 ml. 95% li spirtidan solinadi va kolba o'lchanadi. Unga teskari sovutkich o'rnatilib ekstraksiya 1,5 soat davomida suv hammomida olib boriladi. Keyin kolbani sovutib xona haroratigacha o'lchanadi, birinchi massagacha spirt bilan o'tkaziladi. Spirt etil, ishlatiladigan spirt etanol, spirtli ekstrakt qog'ozli filtr orqali filtrlanadi. 0,03-0,05 ml

hosil bo'lgan ekstraktidan 20 ml olinib, bug'latiladi. Quruq holgacha quruq qoldiqni 5 ml etil spirtida eritiladi. 0,03-0,05 ml hosil bo'lgan ekstraktidan olinib, start chizig'iga tomiziladi (shisha plastinkani). Plastinkaning o'lchamlari 9x15 sm selikogenli shisha 10 min davomida plastinkani havoda quritiladi. Xromatografiyani m-butanol sirka kislotasi bilan suv sistemasida olib boriladi. Ular 4:1:2 nisbatda bo'ladi. Front chizig'idan erituvchi 10-12 sm o'tgandan keyin plastinka kameradan olinib havoda quritiladi. Ultrabinafsha nurida rutin dog'lari ko'rsatiladi. Dog'lar rangi to'q jigarrang ($R_f = 0,08$). Silikogel va rutin miqdoriy analiz qilish uchun ularni zonasini olib kolbaga o'tkaziladi. Kolbaning hajmi 25 ml. Elyuirlash dioksan suv aralashmasi 1:1 nisbatda to'lqin uzunligi 363 nm da 10 min davomida olib boriladi. Quruq xom-ashyoda rutinni % li miqdori quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$X = \frac{K_1 V_1 V_3 D_{363} 100}{V_2 D_{1\% 1\text{sm}} m (100-w) 667 l}$$

bu yerda, K_1 - elyuirlash koeffitsiyenti (1,195)

V_1 - spirtli ekstraktining hajmi (ml)

V_2 - spirtli ekstraktining hajmi, xromatografiyaga olingan.

V_3 - elyuat V

D – 363 optik (eritmaning solishtirma ko'rsatkichi) (363 nm)

$D_{1\% 1\text{sm}}$ - rutinning topilish solishtirma ko'rsatkichi (363 nm (268,4)

m - xom ashyoning massasi (gr)

w - xom ashyo quritilgandagi yo'qotilgan massasi

667 - 20 ml ekstrakti uchun hosil bo'lgan koeffitsiyent

l - qavat qalinligi

Ushbu jaraoyning texnologik sxemasini tuzing.

Kvertsetin olish texnologiyasi

Kvertsetin rutin ajratib olishda chiqqan chiqindilardan olinadi, yapon saforasi gullaridan. Hamma cho'kma va eritmalar (eritmalar, bug'lar, kristalizatorlar) kvertsetin olish uchun yig'iladi. Keyin cho'kmani 2%li kislotada qizdirib eritiladi (qaynatiladi). Glikozid bug'i orqali gidroliz ketishi uchun pastki massani 10% gacha sovutamiz va kvertsetin cho'kmaga tushadi. Oxirgi etilatsetat bilan ekstraksiyalanadi. Kvertsetin-etilatsetatda eruvchan, shuning uchun eritmaga o'tadi. Etilatsetatli eritma filtrlanib, bug'latiladi va quritiladi. Kvertsetin ajralib chiqish unumi 40%. Kvertsetin hidsiz va mazasiz, sariq kristall kukun, suvda erimaydi, ishqorlarda va qaynoq spirtida eriydi. 313-316⁰C haroratda suyuqlanadi. Kvertsetinning ham chinligini aniqlashda rutinga o'xshash qizil rangli sianin moddasini hosil qilish reaksiyasi va undagi fenol gidroksiliga xos temir - (III)-xlorid bilan xlorid va sirka kislotalar ta'sirida o'chib ketmaydigan yashil rangli temir fenolyat tuzi hosil qilish reaksiyalaridan foydalaniladi. Davlat farmakopeyasida keltirilgan bu reaksiyalardan tashqari, uni yana boshqa reaksiyalar yordamida aniqlash mumkin. Masalan, preparatga o'zida formaldegid saqlagan kontsentrlangan sulfat kislotasi ta'sir ettirilsa, yashil rangli bo'lib tovlanadigan qizil, to'q sariq rangli modda hosil bo'ladi. Kvertsetin alyuminiy, vanadiy va ba'zi boshqa elementlar bilan ultrabinafsha nur oqimiga turli ranglanib tovlanuvchi - kompleks tuzlar hosil qiladi. Kvertsetinning miqdori kompleksometrik usul bo'yicha aniqlanadi. Buning uchun ma'lum miqdordagi preparatning etanoldagi eritmasiga aniq hajmda 1,5% qo'rg'oshin atsetat va 8% uch etanolamindan tashkil topgan aralashmaning suv etanoldagi eritmasidan - qo'shiladi. Natijada hosil bo'lgan qizil cho'kmani ajratib olib, 30% li atsetat kislotasida eritiladi. Eritmani suv bilan suyuqlashtirilgandan so'ng, uni 5% li natriy gidrokarbonat bilan neytrallanadi. Keyinchalik atsetat bufer va metiloranj indikatorini ishtirokida eritmada qo'rg'oshin ionini suyuqlik qizil-binafsha rangdan sariq rangga o'tgungacha trilon B ning 0,01 mol l eritmasi bilan titrlanadi.

Kvertsetinning tibbiyotda ishlatilishi

Kvertsetinning ham tibbiyotda qo'llanilishi rutinnikiga o'xshash bo'lib, uni odatda 0,02 g dan kuniga 3-5 marta ichiriladi. Uni kukun va tabletka holida 0,02 g dan chiqariladi.

Kvertsetin og`zi maxkam yopiladigan idishlarda, quruq va qorong`u joylarda saqlanadi. **Ushbu jaraoyning texnologik sxemasini tuzing.**

«BLITS O`YIN» uslubida

“Kvertsetin” olish texnologiyasi” mavzusiga amaliy mashg`ulot o`tkazish uchun uslubiy qo`llanmada mo`ljallangan preparatni olish texnologiyasi bosqichlari

№	Tayyorlash bosqichlari	Yakka tartib	To`g`ri javob	Xato
1	Kvertsetin miqdorini kompleksometrik usulida olish			
2	Kvertsetin chinligini aniqlash			
3	Yig`ish			
4	Etilatsetat bilan ekstraktsiyalash			
5	Qizdirib eritish			
6	Filtrlash			
7	Sovutish 10% gacha			
8	Bug`latib, quritish			
9	Kvertsetin cho`kmaga tushadi			
10	30% li atsetat kislota qo`shish			

5. Uslubiy ta'minot

Asbob va idishlar:

1. O`simlik xom ashyosi.
2. Dorixona tarozlari.
3. Kolba
4. Probirkalar.
5. Chinni idish.
6. Buyum oynachalari
7. Analitik taroz

Reaktivlar :

1. Etil spirti.
2. 5% ishqor eritmasi.
3. 1% li sirka kislota eritmasi
4. 5. Uslubiy ta'minot

Asbob va idishlar:

1. O`simlik xom ashyosi.
2. Dorixona tarozlari.
3. Kolba
4. Probirkalar.
5. Chinni idish.
6. Buyum oynachalari
7. Analitik taroz

Reaktivlar :

1. Etil spirti.
2. 5% ishqor eritmasi.
3. 1% li sirka kislota eritmasi
4. magny kukuni
5. 5% li H₂SO₄ ning eritmasi
6. 10% li NaOH
7. HCl
8. Temir (III) tuzi

3-Mavzu: Tarkibida glikozidlar bo'lgan biologik faol moddalar taxlili

Laboratoriya mashg'uloti

1.Mavzuni yozishdan maqsad:

Bunda talabalar glikozidlar va yurak glikozidlarining chinligini va miqdorini aniqlash usullari, kimyosi va texnologiyasi bilan, shuningdek yurak glikozidlarining saqlovchi preparatlar olish texnologiyasini esa abitsin, selanid, pastinatsin olish texnologik sxemasi misolida tanishadilar.

2.Mavzuning ahamiyati:

Tarkibida glikozidlar va yurak glikozidlari bo'lgan dorivor o'simliklarni tahlil qilishni o'rganish.

3. Mustaqil tayyorlanish uchun savollar:

Glikozidlarga xarakteristika bering.

Glikozidlar tasnifi qanday?

Glikozidlarning fizikaviy va kimyoviy xossalari qanday?

Yurak glikozidlariga ta'rif bering.

Yurak glikozidlarining tasnifi qanday?

Yurak glikozidlariga umumiy sifat reaksiyalar qanday?.

Mahsulot tarkibidagi yurak glikozidlarining miqdorini aniqlash usuli qanday?.

Yurak glikozidlarining xromatografiya qilish usuli qanday?.

Glikozid va yurak glikozidlarining tibbiyotdagi ahamiyati qanday?

4. Mustaqil bajarish uchun vazifalar:

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

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

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

Aglikon radikali bilan birlashgan qand molekulasi uglerod atomini (- yoki (- konfiguratsiyasiga (aglikon radikali bilan almashgan gidroksil guruhining bo'shliqda joylashganiga) hamda monosaxaridlarning 6 ta (piranoza) yoki 5 ta (furanaza) a'zoli xalqa xosil qilgan tautomeriya shaklida bo'lishiga qarab, glikozidlar (-yoki (-, shuningdek piranozid yoki furanozid holatida bo'lishi mumkin. Tabiatda ko'pincha o'simliklar tarkibida glikozidlarning (- piranozid shakli uchraydi.

Sof holda ajratib olingan glikozidlar kristall modda bo'lib, ular ko'pchilik organik erituvchilarda erimaydi, spirtida yomon (ba'zan yaxshi), suvda yaxshi eriydi. Glikozidlarning suvdagi eritmasi neytral reaksiyaga, shuningdek, qutblangan nur tekisligini og'dirish (optik faollik) xususiyatiga ega. Hamma glikozidlar Feling reaktividan misni qaytaradi. Glikozidlarning suvdagi eritmalari bariy gidroksid, qo'rg'oshin atsetat va tanin eritmalari bilan cho'kma hosil qiladi.

Glikozidlarning kimyoviy xossalari va analiz qilish usullari aglikonlarning tuzilishiga bog'liq. Aglikonlarning kimyoviy tuzilishi turlicha bo'lganligi uchun analiz usullari ham turlichadir. Glikozidlarning terapevtik ta'siri ham ularning aglikonlariga bog'liqdir. Qand qismi aglikonlarni (demak, glikozid molekulasi) suvda erishini hamda hayvonlar organizmida shimilishini, ya'ni organizmga ta'sir qilishini tezlashtiradi. Shu bilan birga, ba'zi monosaxaridlar ayrim aglikonlarni ta'sir kuchini oshirishi yoki aksincha pasaytirishi mumkin.

Tarkibida glikozidlar saqlovchi dorivor o'simliklar tasnifi

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

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

1. Tarkibida tioglikozidlar bo`lgan;
2. Tarkibida sianogen glikozidlar bo`lgan;
3. Tarkibida monoterpen (achchik) glikozidlar bo`lgan;
4. Tarkibida steroid (yurak) glikozidlari bo`lgan;
5. Tarkibida triterpen glikozidlar (saponinlar) bo`lgan;
6. Tarkibida fenolglykozidlar bo`lgan;
7. Tarkibida antraglikozidlar bo`lgan;
8. Tarkibida flavon glikozidlar bo`lgan va boshqalar.

Yuqorida keltirilgan glikozidlardan tashqari oshlovchi moddalardan katta bir guruhi (gidrolizlanuvchi oshlovchi moddalar), qisman kumarinlar (kumarin glikozidlar) va boshqa birikmalar ham glikozidlarga kiradi.

Tarkibida tioglikozidlar bo`lgan dorivor o`simliklar

Aglikoni tarkibida oltingugurt bo`lgan glikozidlar tioglikozidlar (S-glikozidlar) deb ataladi. Bu glikozidlardagi qand molekulasi aglikon qismi bilan oltingugurt atomi orqali birlashgan. Tioglikozidlarning ferment ta'sirida parchalanishidan hosil bo`lgan aglikon qismi efir moylari xossasiga o`xshash xossaga ega (uchuvchan va suv bug`i bilan haydaladi). Shuning uchun bu glikozidlarning ba'zi aglikonlari efir moyi deb yuritiladi.

Tioglikozidlar achchiq bo`lib, organizmning shilliq qavatlariga va teriga qitqlovchi ta'sir ko`rsatadi (terini qizdiradi yoki kuydiradi). Oz miqdorda iste'mol qilinsa, ishtaha ochadi. Tioglikozidlar kuchli bakteritsid ta'sirga ega.

Tioglikozidlar yoki izotiotsianatlar hayvonlarda bo`qoq kasalligini paydo qilishi mumkin, degan fikr ham bor.

Tioglikozidlarning turlari ko`p. Ular asosan, karamdoshlar (butguldoshlar, krestguldoshlar) rezadoshlar va boshqa oilalar vakillarida uchraydi. Jumladan, karamdoshlar (butguldoshlar) oilasiga kiradigan o`simliklar (sholg`om, karam, rediska, turp, xren, xantal va boshqa o`simliklar) da keng tarqalgan.

Tibbiyotda tioglikozidlar saqlovchi o`simliklardan hozircha faqat xantal urug`i (uni tarkibida tioglikozid sinigrin bo`ladi) ishlatiladi.

Sinigrin mirozin fermenti ta'sirida glyukoza, kaliy bisulfat va allilizotiatsianatga (xantal efir moyiga) parchalanadi:

Tarkibida sianogen glikozidlar bo`lgan dorivor o`simliklar

Glikozidlar parchalanib sianid kislota ajratsa, ular sianogen yoki nitril glikozidlar deb ataladi. Sianogen glikozidlar (amigdalın, prunazin, sambunigrin va boshqalar) zaharli birikma bo`lib, ularning ko`pchiligi ra'noguldoshlar oilasiga kiradigan o`simliklarga xosdir. Masalan, achchiq bodom, achchiq danakli o`rik, shaftoli, olcha, gilos, olxo`ri, olma, nok, shumurt (cheremuxa) va boshqa o`simliklar urug`i (mag`zi) ning achchiq mazali bo`lishi, ular tarkibida sianogen glikozidlar borligiga bog`liq.

Sianogen glikozidlarning parchalanishi natijasida hosil bo`lgan mahsulotlar efir moylarining fizik xossasiga o`xshash xossaga ega bo`ladi.

Tibbiyotda sianogen glikozidlardan asosan o`z, tarkibida amigdalın saqlovchi dorivor o`simliklar ishlatiladi. Amigdalın rangsiz kristall birikma bo`lib, yuqorida aytib o`tilgan ra'noguldoshlar oilasiga kiruvchi o`simliklarning urug`i, bargi va boshqa organlarida bo`ladi. Bu o`simlik organlari to`qimasida amigdalın bilan birga emulsin fermenti ham uchraydi. Amigdalın ana shu ferment ta'sirida parchalanib, ikki molekula glyukoza, sianid kislota va benzoy aldegid hosil qiladi:

Gidroliz natijasida ajralib chiqqan sianid kislota benzoy aldegid bilan reaksiyaga kirishib, benzoaldegidtsiangidrid birikmasini hosil qilishi mumkin.

Tibbiyotda ishlatiladigan amigdalinli dori turlari achchiq bodom urug`idan yoki uning o`rnida ishlatilishi mumkin bo`lgan o`simliklardan tayyorlanadi.

Mahsulotda amigdalin borligini quyidagi reaksiyalar yordamida aniqlash mumkin.

1. Achchiq bodom (yoki achchiq o`rik, shaftoli va boshqalar) urug`i (mag`zi) ni 2-3 tomchi suv bilan chinni xovonchada ezilsa, amigdalinning emulsin ferment ishtirokida parchalanishidan hosil bo`lgan sianid kislota va benzoy aldegidning o`ziga xos hidini sezish mumkin.

2. Achchiq bodom (yoki shaftoli, achchiq danakli o`rik va boshqalar) urug`i 1-2 tomchi kontsentrlangan sulfat kislota bilan chinni xovonchada ezilsa, pushti rang hosil bo`ladi.

Tibbiyotda ishlatish uchun bodom urug`idan achchiq bodom suvi tayyorlanadi.

Tarkibida monoterpen (achchiq) glikozidlar bo`lgan dorivor o`simliklar

Bu guruhga kiruvchi glikozidlarning aglikonlari monoterpenlar va ularning unumlaridan tashkil topgan. Aglikonlar bir yoki bir nechta molekula monosaxaridlar (ba`zan spetsifik yoki disaxaridlar) bilan birlashib, o`z glikozidlarini xosil qiladi.

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

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

O`simliklar dunyosida achchiq glikozidlar kam bo`lib, ular erbaxodoshlar (Gentianaceae), meniantdoshlar (Menyanthaceae), astradoshlar (murakkabguldoshlar)–Asteraceae (Compositae) va qisman yasnotkadoshlar (labguldoshlar) – Lamiaceae (Labiatae) oilasi vakillarida uchraydi.

Monoterpen glikozidlar yaxshi o`rganilgan emas. Ulardan bir qanchasi sof holda ajratib olingan. Sof holda ajratib olingan achchiq glikozidlar amorf yoki kristall modda bulib, neytral yoki kuchsiz kislota xossasiga ega. Ular suvda, etil, metil spirtlarida, ba`zilari xloroformda, efirda, benzolda, dixloroetanda va boshqa organik erituvchilarda eriydi.

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

Achchiqlik ko`rsatkichi deb, tekshirilayotgan achchiq moddani suvdagi eritmasining yoki achchiq glikozidli o`simliklardan tayerlangan qaytanmaning sezilarlik darajada achchiq maza beruvchi eng kichik miqdoriga (yoki kontsentratsiyasiga) aytiladi.

Mahsulotdan Vazitskiy usulida tayyorlangan qaynatmadan (yoki achchiq modda eritmasidan) 10 ta probirkada turli kontsentratsiyali eritma tayyorlanadi. So`ngra probirkadagi suyuqliklar mazasini (eng kichik kontsentratsiyasidan boshlab) birma-bir ta`tib ko`rib, standart eritma bo`lgan xinin sulfatning 1:100.000 kontsentratsiyali eritmasiga solishtiriladi. Natijada achchiq mazali eng kichik kontsentratsiyali probirka topiladi. Shu probirkadagi eritmaning suyultirilgan darajasi topilsa, achchiqlik ko`rsatkichi kelib chiqadi. Achchiqlik ko`rsatkichi mahsulot (yoki modda) ning og`irlik (miqdori) birligiga nisbatan hisoblanadi.

4-Mavzu: Saponinlar saqlovchi preparatlar va ularni taxlili.

Laboratoriya mashg'uloti

1. Mavzuni yozishdan maqsad :

Bunda talabalarni tarkibida saponin saqlagan dorivor o`simliklar kimyosini o`rganish va ular asosida olinadigan preparatlarni texnologiyasi bilan tanishtirish.

2. Mavzuni axamiyati :

Tarkibida saponinlar saqlagan dorivor o`simliklar va preparatlarni taxlil qilishni o`rganish.

3. Mustaqil tayyorlanish uchun savollar:

1. Saponinlarga xarakteristika bering.
2. Saponinlarning fizikaviy va kimyoviy xossalari to`g`risida gapirib bering.
3. Saponinlarga umumiy sifat reaksiyalar.
4. Saponinlarning gemolitik ko`rsatkichini (indeksini) aniqlash usuli qanday?.
5. Saponinlarning ko`pirish sonini (ko`rsatkichini) aniqlash usuli qanday?
6. Saponinlarning tibbiyotdagi ahamiyati to`g`risida gapirib bering.
7. Diosponin preparatini olish texnologiyasini gapirib bering
8. Polisponin preparatini olish texnologiyasini gapirib bering.
9. Saparal preparatini olish texnologiyasini sxemasini keltiring.

4. Mustaqil bajarish uchun vazifalar :

Glikozidlarning suvdagi eritmasi chayqatilganda turg`un ko`pik xosil qiladi, Shuning uchun ular saponinlar deb atalgan (lotincha sapo — sovun so`zidan olingan). Saponinlar fermentlar yoki suyultirilgan kislotalar ta'sirida gidrolizlanib, monosaxaridlar aralashmasiga xamda aglikon — sapogeninlarga parchalanadi.

Saponinlar oq rangli amorf birikma, sapogeninlar esa kristall modda. Ular suvda, suyultirilgan etil (60-70%) va metil spirtlarida yaxshi eriydi. 90% li etil spirtida esa faqat qaynatilgandagina erib, sovitilganida qayta cho`kadi. Saponinlar efir, xloroform va boshqa organik erituvchilarda erimaydi. Ularning aglikonlari — sapogeninlar, aksincha turli organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Saponinlar fenollar va steroid spirtlar bilan molekulyar birikma beradi Xosil bo`lgan birikmalar suvda va spirtida yomon erigani sababli, saponinlarni o`simlikdan ajratib olishda va ular miqdorini aniqlashda shu reaksiyalardan foydalaniladi. Steroid spirtlarga kiradigan xolesterin miqdorini aniqlash usullari xam uning saponinlar bilan erimaydigan molekulyar birikma xosil qilishga asoslangan. Saponinlar xolesterin bilan birikkanda, biologik faolligini yo`qotadi.

Saponinlar faol biologik birikmadir. Tarkibida saponin bo`lgan o`simliklar kukunining changi burun va tomoqning shilliq qavatlarini qichishtirib, yo`taltiradi xamda aksirtiradi. Ular iste'mol qilinganida ichki sekretiya bezlarining suyuqlik ajratish qobiliyati kuchayadi. Qon eritrotsitlarini eritish saponinlarning eng muxim va o`ziga xos xususiyatlaridan biridir. Shuning uchun saponin eritmasini venaga yuborish mumkin emas. Aks xolda eritrotsitlarni eritib yuborishi mumkin. Iste'mol qilingan ba'zi saponinlar kuchli zaxar sifatida ta'sir qilishi mumkin. Zaxarli saponinlar sapotoksinlar deb ataladi.

1 – Laboratoriya ishi

Sifat reaksiyalari.

Saponinlarga rangli reaksiyalar.

Nippon dioskareyasi ildizpoyasi, ildizlari eritmasini (yoki saponin saqllovchi maxsulotdan tayyorlangan ajratmani) probirkaga solib chayqatilsa, turg`un ko`pik xosil bo`ladi.

2 – Laboratoriya ishi

Qon bilan reaksiya.

Probirkadagi 1 ml Nippon dioskareyasi ildizpoyasi, ildizlaridan olingan ajratmaga natriy xloridning 0,9 % li eritmasidagi fibrinsizlantirilgan qonni 2 % li eritmasi 1 ml qo`shib chayqatilsa, ajratma tiniq to`q qizil rangga o`tadi (eritrotsitlar parchalanadi, gemolizga uchraydi).

Nippon dioskareyasi ildizpoyasi, ildizlaridan tayyorlangan eritmasiga qo`rg`oshin (II)-gidroksiatsetat eritmasidan bir necha tomchi qo`shilsa, cho`kma xosil bo`ladi.

Nippon dioskareyasi ildizpoyasi eritmasiga bariy gidroksidning to`yingan eritmasidan (bariyli suv) bir necha tomchi qo`shilsa, cho`kma xosil bo`ladi.

2 ml Nippon dioskareyasi ildizpoyasi eritmasi 1 ml kontsentrlangan sulfat kislota, 1 ml spirt va temir xloridning 10% li eritmasidan bir tomchi qo`shib qizdirilsa, ko`k-yashil rang xosil bo`ladi (Lafon reaksiyasi).

2 ml Nippon dioskareyasi ildizpoyasi eritmasi natriy nitratning 10% li eritmasidan 1 ml va kontsentrlangan sulfat kislotadan bir tomchi qo`shilsa, to`q qizil rang xosil bo`ladi.

Nippon dioskareyasi ildizpoyasining kontsentrlangan sirka kislotasidagi eritmasiga sirka angidridi va kontsentrlangan sulfat kislotada aralashmasidan (50:1 nisbatda) 2 ml qo`shilsa tezda ko`k yoki yashil rangga o`tuvchi pushti-qizil rang xosil bo`ladi (steroid saponinlarga Liberman-Burxard reaksiyasi).

Nippon dioskareyasi ildizpoyasi eritmasiga vanilinni 1% li eritmasi, sirka angidridi va kontsentrlangan sulfat kislotada aralashmasidan qo`shilsa pushti (triterpen saponinlar) yoki sariq (steroid saponinlar) rang xosil bo`ladi (Sane reaksiyasi).

1 ml Nippon dioskareyasi ildizpoyasining spirtidagi eritmasiga xolesterinning spirtidagi eritmasidan 1 ml qo`shilsa, cho`kma xosil bo`ladi (steroid saponinlarga reaksiya).

1 ml xloroformdagi 2-3 mg Nippon dioskareyasi ildizpoyasi eritmasiga kontsentrlangan sulfat kislotadan asta-sekin qo`shilsa, sariq (triterpen saponinlarga xos) yoki qizil (steroid saponinlarga xos) rang xosil bo`ladi (Salkovskiy-Molchanov reaksiyasi).

Nippon dioskareyasi ildizpoyasidan juda yupqa qilib kesib olingan mikroskopik preparatni bir xil miqdordagi kontsentrlangan sulfat kislotada xamda 96% li spirt aralashmasiga bir oz solib qo`yib, so`ngra mikroskop ostida ko`rilsa, saponinli xujayralar sariq rangga bo`yalgan xolda (keyinchalik qizil rangga o`tadi) ko`rinadi. Shu preparatga temir xlorid eritmasidan bir tomchi tomizilsa, u xolda yuqorida aytib o`tilgan rang oldin qo`ng`ir, so`ngra zangori-qo`ng`ir tusga aylanadi (mikrokimyoviy reaksiya).

Nippon dioskareyasi ildizpoyasining qaysi guruxga mansubligi quyidagi reaksiya yordamida aniqlanadi: 2 ta probirka olib, birinchisiga xlorid kislotaning 0,1 n eritmasidan 5 ml, ikkinchisiga kaliy ishqorining 0,1 n eritmasidan 5 ml quyiladi va xar qaysi probirkaga 3 tomchidan saponinlar eritmasida (yoki saponinlar ajratmasidan) qo`shib, 1 minut davomida qattiq chayqatiladi. Agar ikkala probirkada balandligi va turg`unligi bo`yicha teng bo`lgan ko`pik xosil bo`lsa, analizga olingan saponinlar triterpen guruxiga kiradi. Agar saponinlar steroid guruxiga kirsa, u xolda kaliy ishqori eritmasi quyilgan probirkada xajmi va turg`unligi bo`yicha bir necha marta ko`pik xosil bo`ladi.

3– Laboratoriya ishi

Saponinlarning xromatografik taxlili.

Saponinlarni qog`ozda yoki yupqa qavatda xromatografik analiz qilish mumkin. Bu analiz ko`proq yupqa qavatda o`tkaziladi. Buning uchun KSK markali silikagel yopishtirilgan 13x18 sm li oyna plastinkasi yoki “Silufol” plastinkasini start chizig`iga Nippon dioskareyasi ildizpoyasi eritmasidan (yoki saponinli ajratmadan) va “guvox” eritmalardan kapillyar naycha yordamida tomiziladi va xavoda 10 minut quritiladi. So`ngra plastinka ichida suvsiz xloroform-metil-spirti-suv (61:32:7 nisbatda) aralashmasi bo`lgan xromatografik kolonkaga joylashtirib xromatografiya qilinadi (30-40 minut). So`ngra xromatogrammaga 20 % sulfat kislotada purkalib, qurituvchi shkafda 110 OS da 10 minut qizdiriladi. Bunda saponinlar dog`i to`q qizil rangga bo`yaladi (aralozidlar). Dog`lar Rf-i aniqlanadi va “guvox” saponinlar Rf-i bilan solishtirib xulosa chiqariladi.

Saponinlar miqdorini aniqlash usullari.

Nippon dioskareyasi ildizpoyasidagi saponinlar miqdorini aniqlash usullari ularni o`simlikdan qaynoq suv yoki qaynoq 70-80% li spirt bilan ajratib olib, so`ngra kuchli spirt, efir, ba'zan bariy gidroksid bilan cho`ktirishga asoslagan. Bu usullar turli o`simliklarda turlicha natija beradi. Erituvchilar (suv yoki spirt) o`zgarishi bilan ajratib olingan saponinlarning miqdori xam qisman o`zgaradi. Shuning uchun saponinlarni aniqlashda xar bir o`simlikka xos sharoitlar ishlab chiqilishi lozim.

Saponinlarning suvda ko`pirish xamda qon eritrotsitlarini eritish xossalriga asoslangan miqdoriy analiz usullari xam mavjud. Bu usullar maxsulotdagi saponinlarning % miqdorini ko`rsatmasa xam, ular kontsentratsiyasini aniqlashda katta ahamiyatga ega. Ayniqsa tibbiyotda ishlatiladigan maxsulotlar shu usullar yordamida tekshirilishi va ularga baxo berilishi kerak.

4 – Laboratoriya ishi

Saponinlarning gemolitik ko`rsatgich (indeks) ini aniqlash.

Gemolitik ko`rsatgich (indeks) deb, fibrinsiz qonning 2% li eritmasi bilan to`liq gemoliz beradigan saponinlarning eng kichik miqdoriga aytiladi. Bu ko`rsatgich maxsulotning birlik miqdoriga nisbatan ifodalanadi.

Aniqlash usuli. Nippon dioskareyasi ildizpoyasidan fiziologik eritmada 1 yoki 2% li saponinlar ajratmasi tayyorlanadi. 9 ta probirkaga: birinchi probirkaga 0,1 ml, ikkinchisiga 0,2 ml, uchinchisiga 0,3 ml... to`qqizinchisiga esa 0,9 ml tayyorlangan ajratmadan solinadi. Xar bir probirkadagi suyuqlik xajmi 1 ml ga etguniga qadar fiziologik eritmada (osh tuzining 0,85% li eritmasi) va fiziologik eritmada 2% li fibrinsiz qon eritmasidan 1 ml qo`shiladi. Bunda xar bir probirkadagi suyuqlik xajmi 2 ml ga etadi. Probirkalardagi suyuqlikni sekin aralastirib, 24 soat tinch qo`yib qo`yiladi. Ko`rsatilgan muddat o`tgandan so`ng to`liq gemoliz bergan saponining kam konsentratsiyali aralashmasi bo`lgan probirka topiladi. So`ngra saponinlarning gemolitik ko`rsatgichi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$X q = \frac{2 * 100}{a * v}$$

bunda: X — saponinlarning gemolitik indeksi;

a — xisoblash uchun asos qilib olingan probirkadagi tekshiriluvchi ajratma ml miqdori;

v — tekshiriluvchi ajratmaning % li konsentratsiyasi.

Masalan: birinchi, ikkinchi probirkadagi aralashmalar qizil yoki pushti rangga kirmasdan, eritrotsitlar cho`kkan bo`ladi. Bu esa probirkalardagi aralashmalarda gemoliz bo`lmaganini ko`rsatadi. Uchinchi probirkada probirka tagida qisman cho`kma bo`lib (chayqatilganda loyqa xosil bo`ladi), aralashma pushti rangga kirgan, ya`ni aralashmada qisman (to`liq emas) gemoliz bo`lgan. To`rtinchi probirkada esa (chayqatilganda loyqalanmaydi) aralashma tiniq rangda bo`lib, ana shu to`rtinchi probirkadagi aralashma to`liq gemolizga uchragan bo`ladi. V, VI, VII, VIII va IX probirkalarda xam to`liq gemoliz bo`ladi. Saponin ko`rsatkichini xisoblab topishda IV probirka asos qilib olinadi. Chunki bu probirkadagi saponinlar konsentratsiyasi V, VI, VII, VIII va IX probirkalardagi saponinlar konsentratsiyasiga nisbatan IV probirkada qon eritrotsitlari to`liq gemolizga uchragan.

To`rtinchi probirkadagi suyuqlikning xajmi 2 ml; probirkada 0,4 ml tekshiruvchi ajratma bor. Tekshiriluvchi ajratma 1 %li qilib tayyorlangan.

Demak, saponinning gemolitik indeksi

$$X q = \frac{2 * 100}{0,4 * 1}, \text{ ya'ni } 1:500.$$

Saponinlarning ko`pirish sonini (ko`rsatkichini) aniqlash.

Ko`pirish soni (ko`rsatkichi) deb diametri 16 mm li probirkada 15 sekund davomida qattiq chayqatilganda 1 sm balandlikda turg`un ko`pik xosil qiladigan saponinlarning eng kichik miqdoriga aytiladi.

Aniqlash usuli. 1 yoki 2 g maydalangan Nippon dioskareyasi ildizpoyasini kolbaga solib, unga natriy xloridning 0,9% li issiq eritmasidan 100 ml qo`shiladi. So`ngra kolbani vertikal xoldagi shisha naychasi (xavo sovitgichi) bilan birlashtirib, qaynab turgan suv xammomchasi ustida 30 minut qizdiriladi. Kolbadagi suyuqlik (saponinlar ajratmasi) sovigandan so`ng filtrlanadi. Diametri 16 mm li 10 probirka (yoki silindr) olib, I probirkaga 1 ml, II ga 2 ml, ... X probirkaga 10 ml ga etguniga qadar (ya`ni I probirkaga 9 ml, II probirkaga 8 ml, ... IX probirkaga 1 ml) natriy xloridning 0,9 % li eritmasidan qo`shiladi. Probirkadagi suyuqlik 15 sekund davomida chayqatiladi. va 15 minutdan so`ng turg`un ko`pikning balandligi 1 sm bo`lgan probirkani topib, undagi saponinlarning ko`pirish ko`rsatkichi (X) quyidagi formula bo`yicha aniqlanadi:

$$X q = \frac{100 * 10}{a * v}$$

bunda: a — analizga olingan maxsulot og'irligi;

v — turg'un ko'pikning balandligi 1 sm bo'lgan probirkadagi saponinlar ajratmasining ml miqdori.

5 – Amaliy ish

Diosponin, Polisponin olish texnologiyasi

Amaliy mashg'ulot

Diosponin — Dioskorey oilasiga mansub, Kavkaz dioskoreyasi (*Dioscorea caucasica* Lipsy) ildizpoyasidan quruq tozalangan ekstrakt xolida olinadi.

Diosponin — och sariq rangdan to jigar ranggacha, achchiq ta'mli, suvda va spirtida yaxshi eruvchan amorf gigroskopik kukun. Suvli eritmasi chayqatilganda turg'un ko'pik xosil bo'ladi. 8% gacha namlik saqlaydi. Gemolitik indeks 2000, eritrotsitlarni gemolizga uchratadi.

Diosponin 28% dan kam bo'lmagan steroid saponinlar saqlaydi, ulardan asosiylari kavkazosaponin erish temperaturasi 218-220 °S (parchalanish) ((D20 — 62,350 (piridin) bo'lib, ramnozotriglyukozid diosgenin (I) ni namoyon etadi va kavkazoprosapogenin erish temperaturasi 242-2450 (parchalanish) ((D20 — 50,350 (piridin) bo'lib, triglyukozid diosgeninni namoyon etadi.

Shilliq qavatga tushishi bilan qizartiradi, achishtiradi. Diosponin miya qon tomirlari ateroskleozida va umumiy aterosklerozda tavsiya etiladi.

28% dan kam bo'lmagan suvda eruvchan saponinlar steroid saqlovchi diosponin preparati, qonda xolesterin miqdorini va arterial bosimni pasaytiradi. Miya qon tomirlari aterosklerozida, kardiosklerozida va shuningdek gipertonik kasalliklar profilaktikasi va davolanishga tavsiya etiladi.

Dori preparati turi 0,1 g dan tabletka xolida.

O'simlik xom ashyosidan saponinlar ekstraksiyasi. Engil-quruq ildizpoyalarni ildizi bilan "ekstselsior" tipdagi tegirmonlarda 4 mm qalinlikgacha maydalanadi.

Yolg'on tubli po'lat ekstraktor g'alvirsimon aralashtirgich, pastga tushiruvchi, yuklovchi va chiqaruvchi lyuk bilan ta'minlangan bo'lib, vakuum yordamida oldingi ekstraksiyadan olingan uchinchi spirtli ajratma quyiladi, kerakli miqdorda 80% li spirt qo'shiladi, keyin maydalangan o'simlik xom ashyosi solinadi va xona temperaturasida 8 soat davomida ekstraksiya qilinadi. Birinchi 30 minutga, keyin xar 2 soatda aralashtirgich o'chiriladi. Ekstraksiya vaqti tugagandan so'ng birinchi spirtli ekstrakt bo'z filtr o'rnatilgan druk-filtr orqali azot yordamida siqilib yig'gichga filtrlanadi. Keyin ekstraktorga 80% li etanol yuboriladi va ikkinchi ekstraksiya, so'ngra uchinchi ekstraksiya xuddi birinchi ekstraksiyadek o'tkaziladi. Birinchi va ikkinchi spirtli ekstraktlar texnologik jarayonning keyingi bosqichiga o'tkaziladi. Ekstraktordan chiqindi vakuum yordamida spirtni xaydash va rektifikatsiya qilish uchun uch sektsiyali nasadkali kub rektifikatsion kolonnaga yuboriladi.

Spirtli ekstraktlarni bug'latish va oxirgi maxsulotni olish. I va II - spirtli ekstraktni yig'gich orqali rotorli, yupqa plyonkali bug'latgichga yuboriladi, bu erda uni bug'latkich sektsiyalarida 1-1,5 atmosfera yoki 100-150 mm. sim. ust. bosim ostida boshlang'ich xajmning 1/10 gacha bug'lantiriladi. Kub qoldiq yig'gichga g'iloq orqali beriladi va u erda 10 °S gacha sovitiladi. Sovitishda suvda erimaydigan saponinlar paxtasimon ko'rinishda cho'kmaga tushadi. U STS — 150/750, 45000 ayl/min. tipdagi supertsentrifugada ajratib olinadi. Sentrifugadan ajralib chiqqan cho'kma chiqindiga chiqarilib yuboriladi. Filtrat o'tkazib yuborilgan moddalardan tozalash uchun, bir necha marotaba xloroformda tozalanadi. Ajratib olingan xloroform regeneratsiya qilinadi va qayta ishlatiladi. Saponinning tozalangan kub qoldig'i (dvux do'movo'm spusknom kranom) 2 dyumli tushiruvchi kranli vakuum apparatda 100-150 mm. sim. ust. bosimi ostida to'liq bug'lantiriladi va g'iloqdan chiqayotgan suvning xarorati 70-75 °S ga teng bo'lishi kerak. Bug'latish suyuq smola xosil bo'lguncha davom ettiriladi va issiq xolda emal bochkaga quyiladi. Smola po'lat listga 3 sm dan ko'p bo'lmagan qalinlikda taqsimlanadi. Keyin ekstrakt qurishi uchun gorizontal silindrik vakuum quritgich shkafga qo'yiladi. (TsVSh — 10.5 tipli issiq suvda isitiluvchi shkaf) quritish 60 °S da 100 - 150 mm. sim. ust. bosimda bir sutka davomida quritiladi. Quritilgan maxsulot "piruet" tipdagi tegirmonda kukun xoligacha maydalanadi.

Maydalash davomida yo`qotish 1% . Kukunsimon diosponin kukuni ikki qavatli polietilen xaltachalarga qadoqlanadi.

Olingan xom ashyo miqdoridan chiqish unumi 22,8%. **Ushbu jaraoyning texnologik sxemasini tuzing.**

6 – Amaliy ish

Polisponin olish texnologiyasi.

Polisponin quruq ekstrakt bo`lib, Nippon dioskareyasi ildizpoyasi, ildizlaridan — *Dioscorea nipponica* Macino olinadi. Tarkibida 17 % dan kam bo`lmagan suvda eruvchan steroid saponinlar bo`lishi kerak.

Ular yig`indisi ichida asosiy suvda eriydigan saponin — bu diostsinidir:

Diostsinin erish temperaturasi 202-203 °S (parchalanish) ((D — 69,880 (metanol). Gidrolitik parchalanganda ikki molekula ramnoza va ikki molekula glyukoza xamda diosgenin xosil bo`ladi. Polisponin tarkibiga kiruvchi nippon dioskareyasining ekstrakti och sarg`ish rangdan to jigarranggacha bo`lib, mayda to`q rangli zarrachalarni saqlaydi. Gigroskopik bo`lib saqlash mobaynida uvalanadi. Suvda oson eriydi, ko`pincha engil loyqa xosil qiladi. Amalda 95% li spirtida, efir va xloroformda erimaydi. Suvli eritmasi chayqatilganda turg`un ko`pik xosil bo`ladi. Shilliq qavatga tushganda qizartiradi, achishtiradi. Polisponin qon-tomirlar aterosklerozida va bosh miya gipertoniyasida tavsiya etiladi. Dori turi shaklida — 100 mg quruq ekstrakt saqlovchi tabletka.

Nippon dioskareyasi — Uzoq Sharq endemi. Faqat ajratilgan rayonlardagina engil-quruq xom ashyo tayyorlash (g`amlash) mumkin. Ildizpoya ildizlari bilan 8% gacha steroid saponinlarni saqlaydi. Molekulaning glikozid qismi uglevod qoldiqlariga bog`liq ravishda diosgenin saponinlari to`rt molekula qand saqlovchi suvda eriydigan, kam miqdor qand saqlovchi suvda erimaydiganlarga bo`linadi. Suvda eriydigan saponinlar asosiy tarkibini diostsinin xisoblansa, suvda erimaydiganlari tarkibidan esa diostsin va gratsillin topilgan.

Nippon dioskareyasidan olingan ekstrakt, asosan suvda eruvchi saponinlarga kiradi.

O`simlik xom ashyosidan saponinlar ekstraksiyasi. Nippon dioskareyasining ildizpoyasi juda qattiq bo`lganligi sababli tayyorlov bazalaridan qayta ishlash zavodlariga maydalangan (1-3 mm gacha) xolda keltiriladi. Ekstraksiya yolg`on tubli, filtrlovchi mato joylashtirilgan oddiy aylantirgichli ekstraktorda olib boriladi. Ekstraksiya xona temperaturasida 80% li etil spirtida 8 soat davomida olib boriladi. Xar bir soatda 15 minut aralashtirgich ishga tushiriladi. xammasi bo`lib 3 marta ekstraksiya o`tkaziladi. Dastlabki ikkita spirtli ekstrakt texnologik jarayonning keyingi bosqichiga o`tkaziladi, uchinchi spirtli ekstrakt esa yangi xom ashyoni birinchi ekstraksiyasi uchun ishlatiladi. Xar bir spirtli ekstrakt druk filtr orqali bo`z filtrdan o`tkaziladi. Uchta ekstraksiyadan so`ng chiqindi ekstraktordan vakuum yordamida kub rektifikatsion kolonkaga etil spirtini xaydash va rektifikatsiya qilish uchun yuboriladi. Olingan xaydalgan spirt ekstraksiya bosqichlarida ishlanadi, chiqindi tashlab yuboriladi.

Spirtli ekstraktlarni bug`latish va so`nggi maxsulotni olish. Birlashtirilgan ikkita dastlabki spirtli ekstrakt oddiy g`ilofli va aralashtirgichli vakuum bug`latgich apparatida olib boriladi. Ekstraktlarni bug`latish olib borilayotgan g`ilofdan chiqqan suvli xarorati 70-75 OS bo`lishi kerak va bosim 100-150 mm. sim. ust. bo`lishi kerak. Bug`latish dastlabki xajmning 1(10 gacha olib boriladi. Kub qoldiq 10-15 OS gacha sovutiladi, suvda erimaydigan saponinlar to`liq cho`kmaga tushguncha ushlab turiladi. Cho`kmaga tushgan saponinlar supertsentrifugada (tip. SGS -150(750, 15000 ayl(min) ajratib olinadi. Ajratib olingan cho`kma jarayondan chiqarib yuboriladi. Filtrat xuddi yuqoridagi parametrlarda 2 dyumli tushiruvchi kranli vakuum-apparatda quyuq smola xosil bo`lguncha bug`latiladi. Issiq xoldagi smola emal bochokga quyiladi. Po`lat listga 3 sm qalinlikda taqsimlanadi va ekstraktni quritish uchun gorizontil silindrik vakuum-quritish shkafiga joylashtiriladi. Quritish 600S xaroratda va bosim 150 mm. sim. ust. bo`lganda engil quruq xolatga kelguncha sutka davomida quritiladi.

Qurigan maxsulot olinib “piruet” tipidagi tegirmonda kukun xoligacha maydalanadi.

Kukun xolidagi maxsulot ikki qavatli polietilen xaltachalarga germetik qadoqlanadi. Tayyor maxsulot 3,5% namlik va 17 % gacha saponinlar yig`indisini saqlaydi.

Olingan xom ashyoga nisbatan chiqish unumi — 56,5%. **Ushbu jaraoyning texnologik sxemasini tuzing.**

7 – Amaliy ish **Saparal olish texnologiyasi** **Amaliy mashg'ulot**

Saparal — triterpen saponinlarning ammoniyli tuzlarini tozalangan shakli bo`lib, tarkibiga AVS aralozidlar (aralozid A: R1 (L - arabinoza, R2 (H; aralozid V: R1(R2 (L-arabinoza; aralozid S: R1 (D - galaktoza, R2 (D - ksiloza) kiradi, u manchjuriya araliyasi ildizidan ajratib olinadi. (Araliyadoshlar — Araliaceae oilasi)

Bu uch aralozid bir xil sapogenin - oleakon kislotasini saqlab qand qismi bilan farq qiladi:

Saparal – sarg`ish yoki kulrang sarg`ish rangli amorf kukun bo`lib, gigroskopik, xidsiz. Suvda tez eriydi, metil va 95% li etil spirtlarda sekin va kam eriydi, efir, xloroform, atsetonda juda kam eriydi.

A,V,S, aralozidlarning ammoniyli tuzlari yig`indisi tarkibi absalyut quruq modda xisobida 80% dan kam bo`lmasligi kerak. Saparal tonusni ko`taruvchanlik xususiyatiga ko`ra, nerv markaziga stimullovchi bo`lib ta'sir ko`rsatadi. U ozroq gemolitik indeksga va kamroq toksik xususiyatga ega. Saparal tonusni ko`taruvchi sifatida nevrasteniyada, astenik, asteno-depressiv va asteno-gepoxondrik xolatlarda, yurak faoliyati funktsional susayganda, gipotoniya, gempotentsiyada shuningdek aqliy va jismoniy charchashni oldini olishda ishlatiladi.

Dori turi tabletka xolida 0,05 g chiqariladi.

Ishlab chiqarish uchun xom ashyo sifatida — yovvoyi xolda o`svuvchi araliya manchjuriya daraxtning ildizlari olinadi. U yovvoyi xolda Uzoq Sharqdan to Xabarovskning Shimoligacha bo`lgan erlarda o`sadi. Uni shuningdek Janubiy Saxalin va Kurilda xam uchratish mumkin. Bu daraxt 12 m. balandlikda bo`lib, noqulay sharoitda kam shoxli poyali butadir. Ildizlari 5-7% gacha triterpen saponinlarni saqlaydi, asosan AVS aralozidlari tashkil etadi.

O`simlik xom ashyosini maydalash. Araliya manchjuriya daraxtining quruq ildizlari oldin suyak maydalagichda, so`ng KDU - tegirmonida 1-5 mm. gacha maydalanadi.

O`simlik xom ashyosidan aralozidlarni ekstraksiyalash.

Maydalangan xom ashyo yuqori yuk ortish lyuki orqali g`ilofli po`lat ekstraktorga joylashtiriladi. Ekstraktor yolg`on tubli, yon chiqarish lyuki bo`lib, shinel sukna, teskari xolodilnik va aralashtirgich bilan ta'minlangan. Yig`gichdan ekstraktorga azot yordamida oldingi ekstraksiyadan olingan IV metanolli ajratma uzatiladi, toza metanoldan kerakli xajmda qo`shiladi. Ekstraksiya 1 soat davomida qaynatib olib boriladi, so`ng azot yordamida issiq metanolli ajratma druk-filtr orqali yig`gichga o`tkaziladi. Ekstraksiya shu tarzda 3 marta qaytariladi. Birinchi uchta ajratma texnologik jarayonning keyingi bosqichiga yuboriladi, IV ajratma yangi xom ashyoni ekstraksiyasi uchun ishlatiladi.

Chiqish unumi — 94,3%.

Boshlang`ich jarayondan boshlab chiqish unumi 89,58%.

Aralozidlar yig`indisini olish.

Birlashtirilgan o`rtacha metanolli ekstrakt vakuum yordamida yig`gichga, undan ekstrakt rotor plyonkali bug`latgichga o`tkaziladi, parlanish 160-180 !s tezlik bilan par bosimi 1 atm. dan oshmagan xolda, qolgan bosim 100-150 mm. sim. ust. da sektsiyali g`ilofda o`tkaziladi. Bug`latish boshlang`ich xajmning 1(10 qismi qolguncha olib boriladi. Bug`latishgacha metanolli ekstraktni to`liq sirkulyatsion-vakuimli apparatida o`tkaziladi. Bug`latish metanolning to`liq yo`qolishigacha olib boriladi. xaydalgan metanol ekstraksiya jarayoni uchun ishlatiladi. Bug`latish kolbasidan quyuq qoldiq emal idishga quyiladi.

Chiqish unumi — 85,8%.

Aralozidlarni suvli eritmasini tozalash.

Vakuum-tsirkulyatsion apparatning bug`latish kolbasi kub qoldiq quyib olingandan so`ng tuzsizlantirilgan suv bilan yuviladi. Suvni o`sha idishga quyiladi. Undan olingan smola eritiladi, ma`lum miqdorda suv qo`shib boriladi. Suvli eritma vakuum yordamida apparat-voronkaga o`tkazilib, tuzsiz suv qo`shiladi. Smolani 1:15 og`irligi xisobida suv miqdori olinadi. Voronkalar

10 minut davomida aralashtiriladi. Suvli eritmaga etilatsetat quyiladi (1G`3 suvli eritma xajmidan). Voronkalar sekinlik bilan aralashtiriladi xar gal aralashtirgich 1 minut dan oshmagan xolda ishga tushiriladi. (Uzoq vaqt aralashtirish emulsiya xosil bo`lishiga olib keladi). Xosil bo`lgan aralashma 1 soat tindiriladi, so`ng pastki suvli qatlami oraliq xajmdan boshqa xuddi shunday apparat-voronkaga o`tkaziladi, etilatsetat esa regeneratsiya qilinadi. Regeneratsiyadan so`ng etilatsetat shu bosqichni o`zida ishlatiladi.

Etilatsetat ajratib olingandan so`ng suvli eritmaga butil spirti qo`shiladi, 5 minut aralashtiriladi va 30 minut tindiriladi, 10 minutdan keyin suvli qatlam ajratiladi. U shaffof bo`lishi kerak. Tindirishdan so`ng suv qatlamini pastki qismi oraliq idish orqali boshqa apparat voronkasiga yuboriladi. Yuqori butanolli qatlamni aloxida idishga quyib olinadi. Apparatning pastki qismida suvli eritma bo`lib, u Salnikov filtriga qo`yiladi va eritma siqilgan xavo vakuum yordamida filtrlanadi.

Chiqish unumi — 95,9%.

Aralozidlarni butanolli ekstraktini olish.

Aralashma 2 n. NSI rN(3-4. bo`lguncha qo`shiladi va 5 minut aralashtiriladi. Suvli eritmaga to`yintirilgan n-butil spirti qo`shiladi, 10 minut aralashtiriladi va 30 minut tindiriladi. Tindirishdan so`ng oraliq idish orqali suvning pastki qatlami vakuum orqali o`tkaziladi, butanolli ekstrakt bochkaga quyib olinadi va yana 2 marta jarayon qaytariladi.

Butanolli ajratmaga 25% li ammiakning suvli eritmasi rN(7-8 gacha qo`shiladi (yashil rang xosil bo`lguncha, rN(7,5). Ammiakning suvli eritmasi asta-sekinlik bilan quyiladi, 5 minut aralashtirilib va 15 minut tindirilgandan keyin rN tekshiriladi. Kerak bo`lsa 25% ammiak yana qo`shiladi. Butanolli ajratmani rotatsion bug`latgichga yuboriladi.

Chiqish unumi — 86,5%.

Aralozidlarni tozalangan massasini olish.

Butanolli ekstrakt rotatsion bug`latgich bug`latiladi. Bug`latish 75 mm. sim. ust. bosimida olib boriladi. Kolbaning aylanish tezligi 50 ayl(min. Ajratmaga vakuum orqali metanol qo`shilib xarorat 80 OS da 20-30 minut eritiladi. Keyin tarozida tortiladi. Metanol ajratib olinadi, g`ilofli yig`gichga o`tkaziladi. Nutch filtr orqali filtrlanib, metanolli eritma keyingi jarayonga o`tkaziladi.

Saparalning olinishi.

Shisha reaktorga vakuum orqali etilatsetat va yig`gichdagi metanolli eritma bilan aralashtiriladi. Bunda ammoniyli tuzlarni cho`kmasi tushadi va bular nutch-filtrdan o`tkaziladi. Olingan massa etilatsetat bilan yuviladi. Olingan filtrdagi cho`kma quritiladi. T(50-60 OS 5-6 soat. quritilgan massa kofe maydalagichda maydalanadi. quritilib etilatsetat va butanolning xidi to`liq yo`qotiladi.

Chiqish unumi — 78 %.

Jarayon boshidan boshlab chiqish unumi — 44,24 %. **Ushbu jaraoyning texnologik sxemasini tuzing.**

BLITS O`YIN» uslubida

«Saparal olish texnologiyasi» mavzusiga amaliy mashg`ulot o`tkazish uchun uslubiy qo`llanmada mo`ljallangan saparal preparatini olish texnologiyasi bosqichlari

Gurux baxosi	Gurux xatosi	To`tg`ri javob	Yakka xato	Yakka baxo	Gurux ishidan Chetlashish	Tayyorlash bosqichlari
						Metanolli solish
						Maydalash
						tuzsizlantirilgan suv bilan yuvish
						butanolli ekstrakt olish
						etilatsetat bilan yuvish Filtrlash

						Bug`latish
						n-butil spirti qo`shish
						25%li ammiakning suvli eritmasini qo`shish
						quritish

«ASSESSMENT» texnikasi

Mazkur metod talim oluvchilarning bilim darajasini baholash, nazorat qilish, ozlashtirish korsatkichi va amaliy konikmalarini tekshirishga yonaltirilgan. Mazkur texnika orqali talim oluvchilarning bilish faoliyati turli yonalishlar (test, amaliy konikmalar, muammoli vaziyatlar mashqi, qiyosiy tahlil, simptomlarni aniqlash) bo'yicha tashxis qilinadi va baholanadi.

3-jadval. «ASSESSMENT» usulining nazorat shakli.

Test	Qiyosiy tahlil
Simptom	Amaliy konikma

Keys-stadi usuli

Keys-stadi inglizcha case - anik vaziyat, study - talim sozlarining birikishidan hosil qilingan bolib, aniq vaziyatlarni organish, tahlil etish va ijtimoiy ahamiyatga ega natijalarga erishishga asoslangan talim metodidir.

Hozirgi kunda Bosh ilmiy-metodik markaz portalida taqdim etilgan «Innovatsion talim texnologiyalari» moduliga oid materiallar va taqdimotlarda Keys-stadi usulini amalga oshirish bosqichlari quyidagicha belgilangan:

1. Keys bilan tanishuv (individual)
2. Asosiy muammoni (oquv muammosini) ajratib olish va organish (individual va kichik guruhlarda)
3. Goyalar yigish va muammoning echimini izlash (kichik guruxlarda)
4. Keys echimi uchun taklif etilgan goyalarni taqdimoti, tahlil va baholash (oqituvchi va kichik guruhlar)
5. Keys echimi va tavsiyalar (oqituvchi, kichik guruhlar va individual)

«Klaster» usuli

Klasterlarga ajratish-oquvchilarga biror-bir mavzu togrisida erkin va ochiq tarzda fikr yuritishga yordam beradigan pedagogik strategiyadir. Bu usul kop variantli fikrlashni organilayotgan tushuncha (hodisa, voqea)lar ortasida aloqa ornatish malakalarini rivojlantiradi. «Klaster» sozi gujum, boglam manosini anglatadi.

Klasterlarga ajratishni davat, anglash va mulohaza qilish bosqichlaridagi fikrlashni ragbatlantirish uchun xam qollash mumkin (tankidiy fikrlashni rivojlantirishda). U asosan yangi fikrlarni uygotish, mavjud bilimlarga etib borish strategiyasi bolib, muayyan mavzu bo'yicha yangicha fikr yuritishga chorlaydi.

Biror mavzu buyicha klasterlar tuzishdan bu mavzuni mukammal organmasdan oldin foydalanish maqsadga muvofiqdir. Bu usulda talaba hohlaganicha shoxchalarni tarmoqlab ketishi mumkin.

FSMU texnologiyasi. Ushbu texnologiya munozarali masalalarni hal etishda, bahs-munozaralar otkazishda yoki oquv seminari yakunida (tinglovchilarning oquv-seminari haqidagi fikrlarini bilish maqsadida), yoki oquv rejasi asosida biror-bir bolim organilgandan song qollanilishi mumkin, chunki bu texnologiya tinglovchilarni oz fikrini himoya qilishga, erkin fikrlash va oz fikrini boshqalarga otkazishga, ochiq xolda bahslashishga, shu bilan bir qatorda oquvchi-talabalarni oquv jarayonida egallagan bilimlarini tahlil etishga, qay darajada egallaganliklarini baholashga ham tinglovchilarni bahslashish madaniyatiga orgatadi.

F - Fikringizni bayon eting

S - Fikringiz bayoniga biror-bir sabab kursating.

M - Korsatilgan sababni tushuntiruvchi (isbotlovchi) misol keltiring.

U - Fikringizni umumlashtiring.

Bilaman/bilishni hohlayman/bildim (B/B/B) Biror-bir mavzu yoki bolim boyicha tadqiqot ishini otkazishga imkon beruvchi grafik organayzerdir. Izlanuvchanlik, anglash faoliyatini ratsional tashkil etish malakalarini rivojlantiradi.

2-jadval. B/B/B jadvali.

Bilaman	Bilishni hohlayman	Bildim

5-Mavzu: Antratsen unumlari. Sano ekstraktini olish texnologiyasi, taxlili

Laboratoriya mashg'uloti

1. Mavzuni yozishdan maqsad:

Bunda talabalarni antratsen unumlarining chinligini va miqdorini aniqlash usullari, kimyosi va texnologiyasi bilan, shuningdek sano ekstraktini va bo'yoqdor ro'yan ekstraktini olish texnologik sxemalar bilan tanishtirish.

2. Mavzuning ahamiyati:

Tarkibida antratsen unumlari bo'lgan dorivor o'simliklarni taxlil qilishni o'rganish.

3. Mustaqil tayyorlanish uchun savollar:

1. Antratsen unumlariga ta'rifini bering.
2. O'simlik mahsuloti tarkibidagi antratsen unumlarini qaysi reaksiyalar bilan aniqlash mumkin?
3. Erkin antratsen unumlari va ularning glikozidlari qanday fiz-kimyoviy xossalarga ega?
4. Antratsen unumlarini xromatografik taxlil qilishda qanday reaktivlardan foydalanish mumkin?
5. Mahsulot tarkibidagi antratsen unumlari miqdorini aniqlash usuli qanday?
6. Antratsen unumlarining tibbiyotdagi ahamiyati qanday?
7. Sano ekstraktini olish texnologiyasi jarayoni qanday olib boriladi?
Texnologik sxemalarni tusing

4. Mustaqil bajarish uchun vazifalar:

Bu guruxga antratsenning turli darajadagi oksidlangan birikmalari (antranollar, antronlar, oksantronlar va antraxinon) ularning oksid, oksimetil va boshqa unumlari hamda glikozidlari (antraglikozidlar), bimolekulyar birikmalar (diantranollar, diantronlar va boshqalar) hamda ularning oksimetil unumlari va glikozidlari kiradi.

Antratsen unumlarining fizik va kimyoviy xossalari

Antratsen unumlari sariq, to'q sariq, to'q sariq-pushti rangli kristall modda bo'lib, ularning glikozidlari suvda yaxshi, spirtida yomon eriydi, efir, xloroform va boshqa organik erituvchilarda

juda yomon eriydi yoki butunlay erimaydi, aglikonlari esa aksincha organik erituvchilarda yaxshi erib, suvda erimaydi.

Antrasen unumlarining qizdirilganda uchuvchanlik xossasi bor. Bu guruxga kiruvchi birikmalarning ko'pchiligi optik faol moddalar bo'lib, qutblantirilgan yorug'lik tekisligini o'ngga yoki chapga buradi.

Uf –va ko'k-binafsha nur ta'sirida antrasen unumlari turli rang bilan tovlanadi. Bu tovlanish ularning molekulasidagi asosiy yadrosi oksidlanish darajasiga va yadrosiga joylashgan funksional guruxlarning soni va turi joyiga bog'liq. Masalan, antraxinon unumlari to'q sariq, pushti, qizil va olov-qizil, antron va antranol unumlari – sariq, zangori, binafsha rang bilan tovlanadi.

Ishqor eritmasi ta'sirida antrasen unumlarining glikozidlari parchalanib, sof holda ajralib chiqqan aglikonlar suvda yaxshi eriydigan fenolyat tipidagi birikmalar – antraxinolyatlar hosil qiladi. Antraxinolyatlarning suvdagi eritmasi to'q qizil bo'lib, kislotalar ta'sirida (kislotali sharoitda) parchalanadi va qaytadan suvda erimaydigan sariq rangli sof holdagi aglikonga aylanadi.

Antrasen unumlari saqlovchi mahsulotlarning kimyoviy tahlili

Laboratoriya ishi №1

Antrasen unumlariga sifat reaksiyalar.

Sano barglarining tarkibida antrasen unumlari borligini uning sariq va qizg'ish sariq tusiga qarab bilish mumkin. Bu birikmalarning tabiiy rangi sano barglarini aniqlovchi muhim belgilaridandir ammo, ko'p hollarda bu rang xlorofill va boshqa bo'yovchi moddalar bilan niqoblangan bo'ladi.

Laboratoriya ishi №2

Sano barglarining suvli ajratmasiga bir necha tomchi konsentrlangan sulfat kislotasi yoki sulfat kislota va borat kislota aralashmasidan tomizilsa qizil rang hosil bo'ladi.

Laboratoriya ishi №3

Magniy asetatning metanoldagi 1 % li eritmasi bilan, gidroksil gruppasining joylashgan o'rniga qarab, qizil, zarg'aldoq, binafsha, hamda pushti rang beradi.

Laboratoriya ishi №4

Antrasen unumlarining ishqor bilan reaksiyasi. Bu reaksiya ularni ishqor bilan birikibrangli birikmalar – antraxinolyatlarhosil qilishiga asoslangan.

0,5 g sano barglarini 5 ml 5 % li ishqor eritmasi bilan qaynatilganda fenol gidroksilining joylashgan o'rniga qarab turli rang hosil bo'ladi.

Sano barglarida antrasen unumlari bo'lganda va gidroksil gruppasi 1-8 vaziyatda joylashganda qizil va pushti rang, 1-2 vaziyatda – binafsha rang hosil qiladi.

Bu reaksiyani antrasen unumlarining oksidlangan turlari beradi, qaytarilganlari esa oksidlangandan so'ng reaksiyaga kirishadi (qaytatilib yoki perekis vodorod qo'shish bilan oksidlanadi). Yuqorida keltirilgan reaksiyaga asoslanib klassik reaksiya – Borntreger reaksiyasi tavsiya etilgan.

0,5 g maydalangan sano barglarini konus shaklidagi kolbaga solinadi va 10 ml 10 % li ishqor eritmasi bilan bir necha minut qaynatiladi, sovutilgandan so'ng filtr orqali bo'luvchi voronkaga filtrlanadi. Filtratga kuchsiz kislotali sharoit hosil bo'lgunga qadar (qizil rang sariqqa o'tadi) suyultirilgan xlorid kislotasi solinadi va 10 ml efir bilan chayqatiladi. Bunda efir sariq rangga bo'yaladi.

Efir qavatini ajratib olib, uning 5 ml ni 5 ml 10 % li ammiak bilan chayqatilganda ammiak qavatini to'q qizil rangga bo'yaladi.

Laboratoriya ishi №5

Antrasen unumlarini Xalqaro farmakopeya usuli bilan aniqlash.

0,1 g maydalangan sano barglarini 100 ml xajmi 10 ml suyultirilgan sulfat kislotasi bilan 2 minut davomida qaynatiladi. Issiq holda filtrlanadi, sovgandan so'ng filtratni bo'luvchi voronkada baravar xajmdagi benzol bilan bir minut davomida chayqatiladi. Benzol qavati ajratib olinadi, uni yarim xajmdagi suyultirilgan ammiak bilan chayqatiladi va 15 minutga qoldiriladi. Ammiakli qavat qizil-binafsha rangga bo'yaladi.

Laboratoriya ishi №6

Mikrosublimesiya. Antrasen unumlarining borligini mikrosublimesiya metodi bilan tasdiqlash mumkin. Buning uchun buyum oynachasiga maydalangan sano barglaridan solinadi, boshqa buyum oynachasi bilan ustki burchak hosil qilib yopiladi (2 ta buyum oynachasi orasiga probka bo'lagi qo'yiladi) va asbest setkasi ustiga qo'yib qizdiriladi. Bunda sariq yoki zarg'aldoq rangli bug' hosil bo'ladi va u yuqori buyum oynachasida kristallanadi va unga ishqor eritmasi tomizilganda qizil-binafsha rangga bo'yaladi.

Laboratoriya ishi №7

Antrasen unumlarini xromatografiya usuli bilan ham aniqlash mumkin. Buning uchun 0,3 g sano barglarini 3 ml spirt bilan 5 minut davomida qizdiriladi. Sovigandan so'ng filtrlanadi. So'ngra fil'tratdan kapilyar yordamida, yupqa qavatli xromatografiya plastinkasining (silufol) start chizig'iga tomiziladi va etilasetat-chumoli kislotasi-suv (10:2:3) aralashmasi solingan xromatografiya idishiga joylashtiriladi. Xromatografiya vaqti 30-40 minut. Xromatogrammani havoda quritiladi va ul'trabinafsha nurda ko'rib, hosil bo'lgan dog'lar belgilanadi. So'ngra xromatogrammada natriy ishqorini 5 % li spirtdagi eritmasi bilan yiki ammiak pari bilan ishlov beriladi va yana ul'trabinafsha nurlarida ko'riladi. Ayni bir vaqtda xromatografiya qilinadi. Xosil bo'lgan dog'larning rangi aniqlanadi va Rf ni hisoblab chiqiladi.

Laboratoriya ishi №8

Antrasen unumlarining miqdoriy analizi.

0,05 g aniq o'lchab olingan maydalangan sano barglarini 100 ml xajmli konussimon kolbaga solinadi va 7,5 ml konsentrlangan sirka kislotasi solinadi. Kolbaga qaytarma sovitkich bilan biriktiriladi va qaynab turgan suv hammomida 30 minut davomida qizdiriladi. So'ngra kolbadagi aralashma sovitilib, unga sovitkich orqali 30 ml efir quyiladi va aralashma yana 15 minut qaytaladi (sovitilgan suv hammomida) va aralashma paxta-filtr orqali xajmi 250 ml bo'lgan bo'luvchi voronkaga fil'trlanadi. Kolbadagi sano barglariga yana efir solinib, 15 minut qaynatiladi. Efirli ajratmani birlamchi ajratma ustiga paxta fil'tr orqali fil'trlanadi. Sano barglari solingan kolbani va voronkani paxta-fil'tr bilan 2 marta 10 ml efir bilan yuviladi. Bo'luvchi voronkadagi ajratmaga 100 ml ishqor aralashmasi (2 % ammiak saqlagan 5 % li natriy ishqori) solinadi va 3 minut davomida chayqatiladi. Bo'luvchi voronkadagi aralashma tindiriladi va ajralgan ishqor qavati xajmi 250 ml li o'lchov kolbasiga solinadi, bo'luvchi voronkadagi efirli ekstraktni esa to pushti rang hosil bo'lishi to'xtamagunga 25 ml dan ishqor aralashmasi bilan chayqatiladi.

O'lchov kolbasidagi suyuqlik ishqor aralashmasi bilan kolbaning belgisigacha yetkaziladi. Olingan ajratmaning 25 ml xajmi 100 ml bo'lgan kolbaga solinib, qaytaruvchi sovitkich bilan birlashtiriladi va suv hammomida aralastirib turgan holda 15 minut davomida qizdiriladi.

So'ngra ajratma sovitiladi va xajmi 25 ml bo'lgan o'lchov kolbasiga miqdoriy o'tkaziladi hamda xajmi belgisigacha yetkaziladi. Ajratmaning optik zichligi fotoelektrokolorimetrikda yashil nurli filtr yordamida, qalinligi 10 mm bo'lgan kyuvetada o'lchanadi. Nol nuqtasi distillangan suv bo'yicha o'rnatiladi. Juda to'q rangli ajratma olingan holda o'lchashdan avval ajratmani ma'lum miqdori ishqor aralashmasi bilan ma'lum xajmga qadar suyultiriladi.

Analiz qilingan ajratma tarkibidagi antrasen unumlarining konsentrasiyasi kobal't xlorid eritmasi yoki toza holdagi antrasen unumlarining eritmasi yordamida tuzilgan kalibrovkali grafik bo'yicha topiladi.

Antrasen unumlarining quruq sano barglariga nisbatan olingan present miqdori quyidagicha formula bo'yicha xisoblanadi:

$$X = \frac{c \cdot V}{a \cdot 10(100 - h) \cdot k}$$

Bu yerda c – kalibrovkali grafikdan topilgan antrasen unumlarining 100 ml dagi mg miqdori;

V – ishqorli ajratmaning boshlang'ich xajmi;

a – olingan sano barglarining gram miqdori;

h – namlik, present hisobida;

k – qizdirilgandan so'nggi muyultirish koeffisienti.

Sano ekstraktining olinish texnologiyasi.

Amaliy mashg'ulot

Sano ekstraktining olinish texnologiyasi.

Xom ashyoni tayyorlash. Quritilgan sano barglarini tegirmonda 3-5 mm gacha maydalanadi. Isitgichli, soxta tubli, aralashtirgichli, qaytar sovutgichli, zanglamaydigan ekstraktorga maydalangan Sano barglari solinadi va 1 : 6 nisbatda qaynab turgan dixloretan bilan 1 soat ekstraksiya qilinadi. Ekstraktorlar bug' yordamida isitiladi. Ekstraksiya vaqti o'tishi bilan qaynoq dixloretanli ekstraktni azot yordamida druk-filtr orqali o'tkazilib, qaytar sovutgichli yig'gichga yig'iladi. Shu ketma-ketlikda yana 2 marta ekstraksiya jarayoni olib boriladi. Tozalangan dixloretan yangi xom ashyoni ekstraksiyasi uchun ishlatiladi. Bu jarayon tugagandan keyin ekstraktor tashqarisidan qaynoq suv yuboriladi, vacuum, aralashtirgich yoqiladi va dixloretanni o'simlik xom ashyosidan xaydaladi. Dixloretan xaydalagandan keyin ekstraktor sovutiladi (ekstraktor tashqarisidan sovuq suv berilib turiladi). Xom ashyo olinib, texnologik jarayonning keyingi bosqichiga yuboriladi.

O'simlik xom ashyosidan antrasen unumlarining ekstraksiyasi.

For ekstraksiyadan keyin shamollatilgan sano barglarini qaytar sovutgichli, oynali reaktorga solinadi va 70 % li etil spirit bilan 1:6 nisbatda 1 soat davomida, kuchsiz qaynagan holda ekstraksiya qilinadi. Keyin ekstraksiya xona temperaturasigacha sovutilib yig'gichga solinadi. 2-3 marta ekstraksiya qilish uchun 70 % li spirdan birinchi ekstraksiyada qancha ajratma olingan bo'lsa shuncha solinadi. Shunday sharoitda hammasi bo'lib 3 marta ekstraksiya olib boriladi. Ajratilgan chiqindi rektifikasion kolonkaga o'tkazilib, bu yerda chiqindidan spirt haydaladi. Spirt haydalagandan keyingi chiqindi kolonkadan olinib, chiqitga yuboriladi. Spirtli ekstraktlar yig'ilib, texnologik jarayonning keyingi bosqichiga yuboriladi.

Oxirgi maxsulotni olinishi.

Yig'ilgan spirtli ekstraktlar vakuum-sirkulyasion bug'latgich apparatida bug'latiladi, umumiy xajmning 1/10 qismi qolguncha. Haydalgan etil spirit keyingi jarayonlarda ishlatiladi. Kub qoldiq to'q jigar rangli quyuq massa bo'lib, uni uzoq vaqt saqlash mumkin emas. Tarkibida antrasen unumlari 1 % dank am bo'lmaydigan va quruq holga kelguncha sut shakari qo'shiladi, yaxshilab aralashtiriladi va vakuum valli quritgich apparatida 120-130⁰ C da quritiladi. Quritgichda beriladigan ekstraktni sut shakari cho'kmaga tushmasligi uchun aralashtirib turish kerak. Quritilgan ekstrakt tegirmonda maydalanadi. Namligi 2 % va antrasen unumlari 1,9 % bo'lgan maydalangan kukun olinadi. Chiqish unumi 50, 43 % ni tashkil qiladi.

Sano preparati surgu dori sifatida ishlatiladi. Sano oson va og'riqsiz ta'sir qiladi. Dori shakli – tabletka 0,32 gr.

Sano bargida antrasen hosilalari – 3,7 % gacha, mevasida-4,6 % gacha bo'ladi.

Ishlatilishi. Dorivor preparatlari (damlamasi, quruq ekstrakti, tabletka holiday, senadeksin murakkab qizilmiya kukuni va kompleks preparatlar tarkibiga kiradi) surgu sifatida qo'llaniladi. Sano bargi surgu sifatida va bevosil kasalligida ishlatiladigan choylar-yig'malar, kafiol va antrasenin preparatlar tarkibiga ham kiradi. **Ushbu jaraoyning texnologik sxemasini tuzing.**

“BLITS” o'yini

Antrasen unumlari mavzusi bo'yicha « Bo'yoqdor ro'yan ekstraktini olish » texnologiyasi

№	Tayyorlash bosqichlari	Yakka tartib	To'g'ri javob	Xato
1	Tayyor maxsulot			
2	Maydalash			
3	Bu g'latish			
4	Quyuyq ekstraktni sut qandi bilan aralashtirish			
5	Quyuyq ekstraktni olish			
6	Xom ashyo tarkibidan anratsen unumlarini ekstraksiyalash			
7	Rektifikatsiyalash			
8	Etanol bilan yuvish			
9	Filtrlash			
10	Quritish			

6-Mavzu: Dorivor o'simlik xom ashyosini taxlil qilish usullari.

Mashg'ulot shakli: laboratoriya ishi.

Mashg'ulot metodi: klaster usuli.

Laboratoriya ishining maqsadi: dorivor o'simlik xom ashyosining texnologik xususiyatlarini aniqlash. **Kerakli jixoz va asboblari:** Rumex confertus o'simligi (Otqulot o'simligi, shavel konskiy), lineyka, tarozi, konteynerlar, qaychi, elaklar, tegirmon, lupa (10X).

UMUMIY TEXNOLOGIK JARAYONLAR BARGLAR (FOLIA)

Farmatsevtik amaliyotda barglarga quyidagicha ta'rif beriladi: barglar quritilgan yoki yangi uzilgan holda murakkab bargning alohida barglarini tashkil etadi.

Odatda to'liq rivojlangan barglar, bandi yoki bandsiz uziladi.

Tashqi belgilari: Tashqi belgilarini aniqlash mayda a qalin barglar odatda quruq holda tadqiq etiladi: yirik, yurqa barglar odatda ezilgan xolatda bo'lganligi uchun ular oldindan nam kamerada yumshatib olinadi yoki issiq suvga bir necha daqiqaga bo'ktirib qo'yiladi. SHundan so'ng shisha plastinka ustiga tekislab qo'yiladi. Bunda barg plastinkasi va bandining shakli va hajmiga (tolachalarining miqdoriga va joylashishiga), barg qirralari va tomirlanish darajasiga, efir moylari bezchalarining bor yo'qligiga va barg ustidagi boshqa hosilalar mavjudligi yoki mezofilda borligiga e'tibor beriladi (10X lupa yordamida).

Yangi uzilgan barglar xech qanday qayta ishlovlarsiz tadqiq etiladi.

Barg o'lchamlarini aniqlash: Barg o'lchamlari plastinkasining uzunligi va kengligi, hamda barg bandining diametri va uzunligi o'lchov lineykasi yordamida aniqlanadi. Barg rangi ikki tomonlama quruq materialda kunduzgi yorug'lik ostida, barg xidi bargni ezib kurish orqali, ta'mi esa quruq bargning bir bo'lagi yoki uning damlamasini ta'tib ko'rish orqali aniqlanadi (faqatgina zaxarli bo'lmagan ob'ektlardan).

O'TLAR (HERBAE)

Farmatsevtik amaliyotda o'tlar deb o'tsimon o'simliklarning er ustki qismlarini quritilgan va yangi uzilgan dorivor o'simlik hom ashyosiga aytiladi. O'tlar ko'pincha gullash vaqtida, g'unchalaganda yoki meva berganda terib olinadi. Ba'zi o'simliklarda faqatgina uchki qismlari, ba'zilarida esa barcha er ustki qismi, ba'zilarida esa er ustki qismi ildizlari bilan birga yig'ib olinadi.

Tashqi belgilari: Tashqi belgilarini aniqlashda poyasining, bargining, gullarining (mevalari) tuzilishiga e'tibor beriladi. Bunda xom ashyo ko'zdan kechiriladi yoki lupa yordamida tadqiq etiladi (10X). Zarurat bo'lganda xom ashyo namlantiriladi, bunda xom ashyo bir necha diqiqaga

issiq suvga solib qo'yiladi, so'ng shisha plastinka yoki biron bir silliq yuza ustiga joylashtiriladi. Agarda o't maydalangan xolda bo'lsa, namlash uchun poyasi, barglari va gullari terib olinadi.

GULLAR (FLORES)

Farmatsevtik amaliyotda gullar deb gul va to'p gullarning alohida quritilgan dorivor o'simlik xom ashyosining alohida qismlariga aytiladi. Gullar odatda gullash davrining boshida, ba'zida esa g'unchalash davrida tarib olinadi.

Tashqi belgilari: Xom ashyoda to'p gulning turi va **gullaganlik** (opushennost) darajasi aniqlanadi: shundan so'ng xom ashyo namlanadi, bunda xom ashyo 1 daqiqaga issiq suvga bo'ktirib qo'yiladi, so'ng qurollanmagan ko'z bilan yoki lupa yordamida (10X) gul (yoki gul g'unchaning) tuzilishi ko'riladi. Gul buyum oynasiga joylashtiriladi va lupa ostida maxsus ignalar yordamida alohida qismlarga ajratiladi. Bunda asosan gul kosa qismiga e'tibor beriladi oddiy (kosachasimon yoki tojsimon) yoki juftligi, kosachasining va gultojoyining tuzilishiga

qaraladi (to'g'ri aktinomorf yoki noto'g'ri zigomorf), shu bilan birga kosa barglarining soni va shakliga (kosachalarining tishiga), gulbarglarining soni va shakliga (yoki gultojoyining tishchalariga), changchi soni va tuzilishiga, urug'chilar soni va shonalar tuzilishining o'ziga xosligiga e'tibor beriladi.

O'lchamlar – gul diametri (g'unchasi) o'lchov lineykasi yoki millimetr qog'ozi yordamida namlantirilgan materialda o'lchanadi. Xom ashyo rangi kun yorug'ligi ostida aniqlanadi, xidi ezib ko'rish orqali aniqlanib, ta'mi esa bir bo'lak xom ashyoni ta'tib ko'rish yoki uning damlamasini ta'mi orqali aniqlanadi (faqatgina zaxarli bo'lmagan ob'ektlardan).

MEVALAR (FRUKTUS)

Farmatsevtik amaliyotda mevalar deb oddiy va murakkab mevalarga, sohta mevalarga, meva oldi mevalariga va ularning qismlariga aytiladi. Ba'zi bir suvli mevalar quritilmagan xolda qayta ishlanadi.

Tashqi belgilari: Mevalar quruq xolatda tadqiq etiladi, bunda qurollanmagan ko'z bilan yoki lupa yordamida ko'zdan kechiriladi (10X).

Quritish jarayoni natijasida o'z rangini o'zgartirgan suvli mevalar avval quruq holda, so'ng issiq suvda bo'ktirib yoki 510 daqiqa davomida qaynatib olingan xolda ko'zdan kechiriladi.

Mevaning meva oldi qismi (perekarpiy) va uning ichida joylashgan mevalardan iborat. Perekarpiy quruq (quritilgan mevalar) yoki go'shtdor (suvli mevalarda) bo'lishi mumkin. Mevaning rangi, meva oldi qismining yuzasi, o'lchamlari (uzunligi, qalinligi, kengligi), xidi va ta'mi meva sifatini belgilashda muhim ahamiyatga ega. Suvli mevalar uchun ular yumshatilganda so'ng shakli, meva oldi qismining o'ziga xos tuzilishi aniqlanadi, shu bilan birga urug'lari ajratib olinib ularning soni, shakli, xajmlari, yuzasining tuzilishi va h.k.lar aniqlanadi.

\RADICES, RHIZOMATA, BULBI, TUBERA, BULBOTUBERA.

ILDIZLAR, KRNEVISHE, PIYOZCHALAR, TUGANAKLAR, TUGANAKPIYOZLILAR.

Farmatsevtik amaliyotda quritilgan, kam xollarda kuzda yoki erta baxorda terib olingan, tozalangan yoki yuvilgan, o'lgan qismlardan, qolgan poyalardan va barglardan xalos etilgan ko'p yillik o'simliklarning yangi uzilgan er ostki qismlari qo'llaniladi. Yirik er ostki organlari quritishdan oldin ma'lum qismlarga kesib olinadi (uzunasiga yoki eniga).

Xom ashyo quyidagilar shakillarda taqdim etilgan bo'lishi mumkin ildiz radices, ildizpoya rhizomata, ildizlar va ildizpoyalar rhizomata et radices, ildizpoya bilan birga ildizlar rhizomata cum radibus, piyozchalar bulbi, tunganaklar tubera va tunganak piyozchalar bulbotubera.

Tashqi belgilari. Er ostki qismlarda asosan shakli, tashqi yuzasining va egriliklarining o'ziga xosliklari, xajmi, tashqi yuzaning va sindirilgan xolatidagi rangi, xidi va ta'mi aniqlanadi.

Ildizlar silindrsimon, kam xollarda konussimon, oddiy yoki shoxlangan xolatda bo'ladi. Yon ildizlar oddiy yoki shoxlangan, ko'p boshli, silindrsimon yoki ovalsimon, aniq rivojlangan, ichi tuliq va po'k, qayilgan va h.k. bo'lishi mumkin.

Piyozchalari yoki tugunak piyozchalari sharsimon, tuxumsimon, uzunchoq, yassi va h.q.. Tuganaklar sharsimon, ovalsimon, ba'zida yassi, ipsimon a h.k. shaklida bo'ladi. Tozalanmagan er ostki qismlarining yuzasi tekis yoki (ko'pincha) burishgan holda bo'ladi. Ildizlar uchun odatda uzunasiga burishgan yuza xos bo'lib, yon ildizlar uchun uzunasiga va ko'ndalangiga burishganlik xos boladi. Egriliklari tekis, donador, tikanli va tolasimon bo'lishi mumkin. Yirik ildizlarning, yon ildizlarning va

tuganaklarning bukriliklarida yoki ko'ndalang kesimida qurollanmagan ko'z yordamida, lupa ostida (10X) yoki stereomikroskop ostida o'tkazuvchi elementlarning joylashuvi ko'riladi.

Ildizlar birlamchi va ikkilamchi tuzilishga ega bo'lishi mumkin. Birlamchi tuzilishda markazda markaziy asos silindri ko'rinib turadi, ikkilamchi tuzilishda markazda yog'och asosi turadi.



Yon ildizlari tutamsimon yoki tutamsiz tuzilishga ega bo'lishi mumkin. Bir pallali o'simliklarning yon ildizlarining po'stlog'ida va markaziy silindrda o'tkazuvchi tutamlar tartibsiz har tomonga yoyilgan bo'ladi. Ikki pallali o'simliklarda tutamsimon tuzilishda o'tkazuvchi puchoklari xalqasimon tuzilishda bo'lib yon ildizlarining yuzasiga yaqin joylashgan bo'ladi. Tutamsiz tuzilishga ega bo'lgan yon ildizlar ildizdan markazida asosi boligi bilan ajralib turadi.

Piyozchalar u yoki bu darajada qalinlashgan suvli tangachalardan tuzilgan bo'lib, ular kalta poyalarda joylashgan bo'ladi, va odatda bir necha tashqi quruq tangachalardan iborat bo'ladi.

Tuganaklar ko'pincha burishgan va tutamsimon tuzilishga ega. Tuganakpiyozlilar faqatgina tashqi quruq tangachalarga ega.

Uzunligi, diametri va qalinligi o'lchov lineykasi yordamida yoki millimetr qog'ozi yordamida o'lchanadi. Diametr va qalinligi nisbatan kengroq joyda o'lchanadi. Hom ashyo rangi kun yorug'ida aniqlanadi, xidi xom ashyoni sindirib yoki ezib ko'rib aniqlanadi, ta'mi esa quruq xom ashyoning bir bo'lagini yoki uning damlamasini ta'tib ko'rish orqali aniqlanadi (faqat zaxarli bo'lmagan xom ashyolarda).

DORIVOR O'SIMLIK XOM ASHYOSINING MAYDALANGANLIK

DARAJASINI ANIQLASH.

Muvofiq dorivor o'simlik uchun normativtexnik hujjatlarda ko'rsatilgan xom ashyo sinamasi elakka joylashtiriladi va extiyotkorlik bilan, nozik xarakterlar bilan, qo'shimcha maydalanishga yo'l qo'ymasdan elanadi. Maydalangan zarrachalarning elash jarayoni qachonki, o'shimcha 1 daqiqa elash davomida elak orqali o'tgan xom ashyoning 1% gina elakda qolsa tugallangan hisoblanadi.

Butun xom ashyo uchun elak orqali o'tgan zarrachalar o'lchanadi va analitik sinama massasiga nisbatan foiz miqdori aniqlanadi.

Kesilgan, maydalangan, poroshoksimon xom ashyoni elash uchun ikkita elak olinadi. Xom ashyo sinamasi yuqoridagi elakka joylashtiriladi va elanadi. So'ng, yuqori elakda qolgan va pastki elakdan o'tgan xom ashyo alohida o'lchab olinadi va analitik sinamaga nisbatan yuqori elakdan o'tmagan va pastki elakdan o'tgan zarrachalarning foiz miqdori hisoblab chiqariladi. Agar xom ashyo 100 g dan oshiq b'lsa u xolda o'lchash jarayonida $\pm 0,1$ g. gacha xotolikka yo'l qo'lishi mumkin bo'ladi, agar analitik sinamaning massasi 100 g. dan kam bo'lsa u holda $\pm 0,05$ ruhsat etiladi.

Har bir hom ashyo uchun maydalangan zarrachalarning yo'l qo'yiladigan normasi normativ-texnik hujatlarda keltirilgan bo'ladi.

7- Mavzu O'simlik xom ashyosidan (ALOE VERA) suyuq ekstraktni ajratib olish

Mashg'ulot uslubi: «Blits-o'yin» texnologiyasi

Mashg'ulot maqsadi: Biogen stimulyatorlar haqida tushuncha berish. O'simlik xomashyosidan suvli ekstraktni ajratib olish.

Mavzuning ahamiyati: Biogen stimulyatorlar, V.P.Filatov nazariyasi, ekstraksiya, filtratsiya, dekantatsiya haqidagi bilimlarni oshirish.

Ishning nazariy qismi

Rus olimi V.P.Filatov 1942 yilda biogen stimulyatorlar haqidagi nazariyasini ilg'or surdi. Ushbu nazariyaga ko'ra hayvon va o'simlik xom ashyosining izolyasiyalangan to'qimalarida noqulay sharoitga moslashish mobaynida metabolik tizimning qayta qurilishi ro'y beradi. Buning natijasida organizmga kiritilgan ushbu moddalar hayotiy zarur jarayonlarni tezlashtiradi va stimullovchi ta'sir ko'rsatadi. Ushbu moddalar biogen stimulyatorlar deb atalgan. V.P.Filatov nazariyasiga ko'ra:

- a) Biogen stimulyatorlar – evolyusiya natijasida tirik organizmlarning tashqi muhit sharoitiga moslashuvi natijasida hosil bo'ladi;
- b) Tirik organizmdan ayri xolatdagi to'qimalar «yashash uchun kurash» harakati natijasida vujudga kelganlar.

Biostimulyatorlarni hosil bo'lishini ta'minlaydigan asosiy omillarga quyidagilar kiradi:

- past harorat (+2- +4 °C) ;
- qorong'i joyda saqlash ;
- rentgen nurlanish.

«Katta» organizmga biogen stimulyatorlarni kiritish uchun ekstraktlar in'eksiya ko'rinishida yoki xom ashyo to'qimalarini ko'chirish orqali amalga oshiriladi. Buning natijasida organizmning ichki jarayonlari faollashadi. Moddalar almashinuvini kuchaytirish orqali biogen stimulyatorlar organizmning fiziologik funksiyalarini va kasallikka qarshi kurashuvchanligini oshiradi, regenerativ xususiyatlarini kuchaytiradi va sog'ayish jarayonini tezlashtiradi. Biogen stimulyatorlar saqlagan dori vositalari o'simlik, hayvon va mineral tabiatga ega. Ularga misol tariqasida kalanxoe (Kalanchóe pinnáta), lyuserna (Medicago sativa), donnik (Melilótus officinális), agava (Agave americana), aloe (Alóe arboréscens), ochitok (Sédum ácre) o'simliklari, liman balchig'i (Reloidinum), mumiyo (Mumijo), hayvonlarning ko'z gaxari, ko'zning shishasimon moddasi hamda platsentasini keltirish mumkin. Xom ashyoni ekstraksiyalash orqali undagi biofaol moddalarni ajratib olishga erishiladi.

Ishni bajarish tartibi

Ekstrakt daraxtsimon aloening biorag'batlantirilgan (I.P.Filatov bo'yicha) barglaridan olinadi. Dastlabki xom ashyo 2 yildan ortiq o'sgan o'simlik bo'lishi zarur. O'simlik pastki qismining barglari qirqib olinadi, yuqori qismdagi rivojlanmagan barglar qoldiriladi. Barglarni biorag'batlantirish uchun ularni +4 -+8°C haroratda 10 – 12 sutkaga qorong'i joyda qoldiriladi. Shundan so'ng ular yuviladi, quritiladi, bargning tikanlari va sarg'aygan uchlari olib tashlanadi va tegirmonda maydalanadi. Hosil bo'lgan massaga uch xissa tozalangan suv quyiladi va xona

haroratida ikki soat davomida tindiriladi. Shunda soʻng nastoyka 2 daqiqa davomida qaynatiladi, filtrlanadi, sovutiladi, miqdori (xajmi, ml.) oʻlchanadi va oksidlanishi aniqlanadi (sinama sulfat kislotasi ishtirokida permanganat kaliyning 0,01 n eritmasi bilan titrlanadi).

Analiz natijalariga koʻra filtrat shunday miqdorda suyultiriladiki, uning oksidlanish darajasi 1 litr filtratga 1500 mg kislorod toʻgʻri keladi. Soʻng natriy xlor qoʻshiladi (1 litr filtratga 7 gr) va yana 2 daqiqa qaynatiladi, soʻng filtrlanadi.

Inʼeksiya uchun preparatni tayyorlashda, hosil qilingan shaffof ekstrakt (pH koʻrsatkichi 5,0 – 6,8) 1ml miqdordagi ampulalarga quyiladi va 120°C da 1 soat davomida sterillanadi.

Sifatni tekshirish. Ampulalardagi eritmaning sifati quyidagi texnologik parametrlar boʻyicha aniqlanadi:

- ampulalarni toʻlish normasini aniqlash;
- eritmaning pH ni aniqlash;
- ampulalarning germetikligini aniqlash;
- begona mexanik qoʻshimchalarning yoʻqligini aniqlash.

Taxlildan ijobiy natijalar olingandan soʻng, tayyor mahsulot yorliqlanadi va qadoqlanadi.

Tavsif: Aloe oʻsimligining suvli ekstrakti suyuq – shaffof eritma boʻlib, och sariqdan to qizil – sariq rangda boʻlib, engil meva xidiga ega, pH 5,0 – 6,8.

Laboratoriya ishida olib boriladigan jarayonlar tavsifi

Dekantatsiya- frantsuzcha decanter – suzish, quyib olish soʻzlaridan olingan. Aralashma yoki eritma tindirilgandan soʻng hosil boʻlgan choʻkma ustidagi suyuqlikni ajratib olish jarayoni dekantatsiya deyiladi. Dekantatsiya yoʻli bilan ajratib olingan suyuqlik dekantat deb ataladi.

Ekstraksiya- gʻovaksimon qattiq jism tarkibidan bir yoki bir necha komponentlarni ajratib olish jarayoni ekstraksiyalash deyiladi. Ekstraksiyalash jarayonida kerakli komponent qattiq fazadan diffuziya yoʻli orqali suyuq fazaga oʻtadi. Buning uchun shu komponentni eritadigan tegishli erituvchi tanlanishi kerak. Texnologik jarayonlarda erituvchi sifatida suv, spirt va spirt-suvli aralashmalar, benzin, trixloretan, dixloretan, ayrim anorganik kislotalarning eritmalari va boshqalar ishlatiladi.

Filtrlash- turli jinsli sistemalarni gʻovak filtr toʻsiqlar yordamida fazalarga ajratish jarayoniga filtrlash deyiladi. Filtr toʻsiqlar aralashmaning qattiq fazasini ushlab qoladi, suyuq fazasini esa oʻtkazib yuboradi. Filtrlash intensivligi suspenziya sifati yaʼni dispers faza choʻkmasi qarshiligining miqdoriga, qovushqoq va kolloid moddalar bor-yoʻqligiga bogʻliqdir.

Nazorat uchun savollar

1. Oʻsimlik xom ashyosidan suyuq ekstrakt olishda qoʻllaniladigan ekstragentlarni va ekstraksiya usullarini ayting.
2. Oʻsimlik toʻqimasida dori vositalarini olishda yogʻ va ballast oqsillardan qutilish uchun qanday tozalash usullari qoʻllaniladi?
3. Biogen stimulyatorlar deb nimaga aytiladi?
4. V.P.Filatovning biogen stimulyatorlar haqidagi nazariyasini izohlab bering.
5. Biostimulyatorlarni hosil boʻlishini taʼminlaydigan asosiy omillarni sanab oʻting.
6. Aloe suyuq ekstraktini olishning oʻziga xosligi nimadan iborat?

«BLITS-OʻYIN» TEXNOLOGIYASI

№	Tayyorlash bosqichlari	Yakka tartib	Toʻgʻri javob	Xato
1				
2				
3				
4				
5				

«BLITS-O'YIN» uslubida talabalarni mashg'ulot mavzusini tekshirish uchun jadvalda keltirilgan mavzu bosqichlarini to'g'ri ketma-ketligini belgilashdan iborat. Bunda talaba jadvalda keltirilgan tayyorlash bosqichiga raqamlar qo'yib chiqadi (yakka tartibdagi javob katagiga). So'ng, o'qituvchi tomonidan e'lon qilingan «to'g'ri javob» katagiga yoziladi. Yakka tartibdagi va to'g'ri javoblar ayirmasi «xato» katagida qayd etiladi va ularning jami mezon bo'yicha baholanadi.

8- Mavzu: Undirilgan bug'doy tarkibidagi α -amilaza fermentini olish va faolligini aniqlash.

Mashg'ulot shakli: «Farmatsiyasi» yo'nalishi talabalari uchun laboratoriya mashg'uloti.

Mashg'ulot uslubi: «Blits o'yin» texnologiyasi

Mashg'ulot maqsadi: α – amilaza fermenti haqida ma'lumot berish. Undirilgan bug'doydan α – amilaza ajratib olish. α – amilazani faolligini SF – 26 da 595 nm to'lqin uzunlikda optik zichligini aniqlash.

Mavzuning ahamiyati: Undirilgan donni (arpa, bug'doy) ekstraksiyalab, olingan α – amilazani faolligini formula orqali aniqlashni o'rgatish.

ISHNING NAZARIY QISMI

Fermentlar (enzimlar)- hilma-hil biokimyoviy va kimyoviy reaksiyalarni amalga oshiruvchi oqsil tabiatiga ega bo'lgan biokatalizatorlardir. Fermentlar manbai hayvon to'qimalari, o'simliklar hujayralari va mikroorganizmlar bo'lishi mumkin. Fermentativ reaksiyalarni tezligi odatdagi kimyoviy reaksiyalarga qaraganda 10-14 marotaba tezroq kechishi aniqlangan. Kimyoviy reaksiyalarni xuddi shunday samara bilan kechishi uchun 600-700° C va 200-300 atm. bosim zarur bo'lishi ham aniqlangan. Fermentlar o'ziga xos bo'lgan spetsifiklikka va faollikka ega. Bu esa fermentlarni, bizga ma'lum bo'lgan boshqa kimyoviy birikmalardan ajratib turadi.

Ferment yoki enzim katalitik oqsildir. Xujayra oqsillarining karyib 90 % ni fermentlar tashkil qiladi, lekin bazi struktura oqsillari, masalan, miofibrillar qiskarish xususiyatiga ega bo'lgan aktin va miozin ham reaksiyalarda katalizatorlik qiladi. Tirik organizmlar tarkibida juda ko'p turli - tuman fermentlar bo'lib, ular xujayra shirasi va xujayra organoidlarida (yadro, mitoxondriy, xloroplast,

endoplazmatik to'rda) mujassamlashgan. O'simliklarning turli qismlaridagi fermentlar miqdori har hil bo'ladi. Fermentlar unayottan urug'da va donda ayniqsa ko'p bo'ladi, shuning uchun ularni ajratib olishda kulay manba bo'lib hisoblanadi. Masalan, soya urug'ida mochevinani parchalaydigan ureaza fermenta, kartoshka tunganagida kraxmal sintezlanishida ishtirok etadigan fosforilaza fermengi ko'p uchraydi fermentlar kam boshqa oqsillar kabi, isitilganda kimyoviy omillar va boshqa tasir ostada denaturatsiyaga uchraydi, fermentlar xam oqsillar kabi, molekulasida juda ko'p musbat va manfiy zaryad tashuvchi gruppalariga, tabiiy holda malum izoelektrik nuqtaga ega, elektr maydonida harakatlanadi. Fermentlar tasiri maksimal bo'lgan pH optimumi va temperatura optimumi bor. Ammo ularning eng ajoyib xossasi spetsifikligidir. Ana shu xossasi bilan fermentlar boshqa katalizatorlardan keskin farq qiladi. Ular bitta yoki juda yaqin bir nechta birikmalarning stereizomerlariga nisbatan mutloq farqli reaksiyalarni katalizlaydi. Fermentativ reaksiyalarning spetsifikligini ko'pdan beri qulf - kalit, modeli shaklida tasvirlanadi. Bu modelga ko'ra, ferment o'xshash faqat aniq shaklga ega kalitga (substratga) mos keladi.

Hozirgi tushunchalarga kura, eski qulf-kalit munosabati birmuncha takomillashtirilib indutsirlangan qulf - kalit modeli sifatiga aylanadi.

Uning ma'nosi shuki, qulf substrat bilan bog'langandan keyin uning konformatsiyasini o'zgartirib kalitga mukammal mos keladigan shaklga o'tadi.

Fermentativ reaksiya davomida avvalo ferment (E) substrat (S) o'zaro kontaktga kirib enzim - substrat kompleksi (ES) ni hosil qiladi. Fermentning substratni bog'laydigan va uning kimyoviy o'zgarishini taminlaydigan chegarali qismi faol markaz deb ataladi. Bu markazning o'zida substratni vaqtincha bog'lab turadigan bo'lagi bog'lovchi qism, molekulaning kimyoviy o'zgarishda ishtirok etadigan guruhlari katalitik qismini tashkil qiladi. Faol markaz ferment

molekulasidagi ayrim aminokislotalarning yon shoxlaridagi radikallar ishtirokida shakllanadi. Bu aminokislotalar oqsil zanjirining bir - biridan uzoq qismlarida joylashgan bo'lishi mumkin, lekin molekulaning konformatsiyasida ular o'zaro yaqinlashgan. Faol markaz reaksiyaga qatnashadigan koferment ishtirokida va ferment — substrat kompleksi hosil bo'lish jarayonida batamom shakllanadi.

Oddiy oqsillardan, yani faqat aminokislotalardan tashkil topgan fermentlar bir komponentli fermentlar deyiladi. Masalan, ribonukleaza, tripsin. Murakkab oqsillardan tashkil topgan bo'lsa, yani ularning tarkibida aminokislotalardan tashqari boshqa birikmalar xam uchrasa, ular ikki komponentli fermentlar deb ataladi. Oksidlanish - qaytarilish reaksiyalarida ishtirok etuvchi fermentlar ikki komponentli fermentlardir. Kofaktor deb ataladigan qo'shimcha molekula oqsil bilan ancha mustaxkam birikkan bo'lsa, tahlil qilinganda u polipeptid zanjirdan ajralmaydi, ferment molekulasining bog'langan qismi prostetik grupp deb ataladi.

Ikki komponentli fermentning oqsil qismi apoferment, osonlik bilan undan ajraladigan dissotsiyalanadigan kichik molekulyar qo'shimchasi koferment deb ataladi. Apoferment oqsil bo'lgani uchun u yuqori molekulyar, qizitilganda buziladigan termolyabil, dializlanmaydigan komponent, koferment esa kichik molekulyar yuqori xaroratga chidamli - termostabil va dializlanadigan komponentdir. Apoferment koferment bilan birikkan takdirdagina aktiv tula ferment - xoloferment hosil bo'ladi.

Koferment fermentning aktiv markazida substratning kimyoviy o'zgarishini taminlaydigan katalitik qismning asosiy elementidir. Kofermentlarning ko'pchiligi vitaminlar va ularning bir oz o'zgargan, ko'pincha fosforlangan shakllari, turli nukleotidlardan iborat. Ferment molekulasida aktiv markazdan tashqari aposterik markaz ham mavjud ekanligi aniqlangan. Bu markaz ferment molekulasining malum bir qismi bo'lib, u aloxida aksari past molekulyar effektor yoki modifikator deb ataladigan, substratdan boshqa, unga uxshamagan moddalarni biriktiradi.

Effektorning allosterik markazga birikishi fermentning uchlamchi va aksariyat to'rtlamchi strukturasini, binobarin, aktiv markazining konformatsiyasini o'zgartirib, fermentativ xususiyatining kuchayishi yoki pasayishiga sabab bo'ladi.

Fermentlar bir kator o'ziga xos xususiyatlarga ega. Bularga fermentlarning termolabiligi, spetsifikligi, muxit pH i ning o'zgarishiga nisbatan sezuvchanligi, aktivator va ingibitorlarning tasiriga moyillish kiradi. Fermentlarning tasiri va ularning aktivligi reaksiyada ishtirok etayotgan moddaning kamayishiga yoki hosil bulayotgan moddaning ortib borishga qarab belgilanadi. Odatda fermentativ preparat sifatida o'simlik to'qimalarining shiralaridan foydaniladi, Bunday shiralarda fermentlar erigan holda bo'ladi. Xozirga qadar malum bo'lgan fermentlar 6 sinfga bo'linadi:

9-MAVZU: Xayvon (mol jigari) to'qimalaridagi lipidlarni ekstraksiyalash.

Mashg'ulot shakli: «Farmatsiyasi» yo'nalishi talabalari uchun laboratoriya mashg'uloti.

Mashg'ulot uslubi: «Klaster» texnologiyasi. «BLITS – O'YIN» texnologiyasi.

Mashg'ulot maqsadi: hayvon (mol jigari) ni organik erituvchilar yordamida ekstraksiyalab, fosfolipidlarini ajratib olish. Talabalarga sentrifugalash, ajratish voronkasi orqali lipidlarni ajratib olish, bug'latish va eritish haqida ma'lumotga berish.

Mavzuning ahamiyati: Fosfolipidlarning biologik membranalardagi ahamiyati haqida ma'lumot beriladi. Xayvon (mol jigari) to'qimalaridagi lipidlarni ekstraksiyalash jarayonining bosqichlarini talabalarga izohlab beriladi.

ISHNING NAZARIY QISMI

Lipidlar-tirik organizmlar to'qimalari tarkibidagi quyimolekulyar organik birikmalar b'lib, asosan, triglitseridlar, ya'ni glitserinning murakkab efirlari hamda turli yog' kislotalaridan iborat.

«Lipos»-yunoncha «yog'» so'zidan olingan bo'lib, yog'lar tarkibida triglitseridlardan tashqari biologik faol moddalar (fosfotidlar, stearinlar, vitaminlar) ham mavjud bo'lishi mumkin. Lipidlar

suvda erimaydi, lekin xloroform, efir, atseton, benzol va boshqa organik qutbsiz erituvchilarda yaxshi eriydi. Lipidlarning umumiy xususiyatlaridan biri-bu ularning gidrofoblidir. Lipidlar bir jinsli bo'lmagan kimyoviy birikma bo'lib, turli-tumanligi sababli ularga aniq bir ta'rif berish mushkul. Lipidlar – yog' kislotalarining qoldiqlari va biror bir spirtning murakkab efirlaridan iborat. Lipidlarni quyidagi sinflarga bo'lish mumkin:

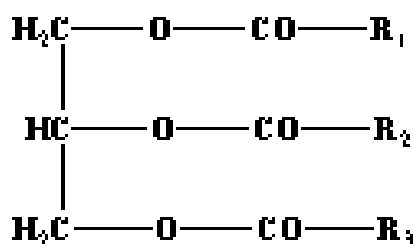
- 1) triatsilglitserinlar (yog'lar);
- 2) fosfolipidlar;
- 3) steroidlar (xolesterinlar);
- 4) mumlar;
- 5) terpenlar.

Lipidlar yana 2 kategoriyaga ham bo'linadi: sovunlanadigan va sovunlanmaydigan. Tarkibida murakkab efir bog'ini saqlagan lipidlar sovunlanadigan deyiladi (mumlar, triatsilglitserin, fosfolipidlar). Sovunlanmaydiganlarga – terpenlar, steroidlar kiradi.

TRIATSIKGLITSERINLAR (YOG'LAR)

Triatsilglitserinlar yog' (yuqori karbon) kislotalari va glitserinni uch atomli spirtning murakkab efirlari hisoblanadi. Yog' kislotalarining umumiy formulasi R-COOH. Bunda – R- uglevodorod radikal. Tabiiy yog' kislotalarining tarkibida uglerod atomlarini soni 4 dan 24 gacha bo'ladi.

Triatsilglitserin molekulasining umumiy kimyoviy ko'rinishi quyidagicha:



Triatsilglitserid qutbsiz birikma bo'lganligi uchun suvda erimaydi. Triatsilglitsinlarning asosiy funksiyasi - quvvat (energiya) zaxirasini yaratishdir. 1 gr yog' oksidlanganda 39 kDj gacha energiya ishlab chiqariladi. Triatsilglitserinlar yog' to'qimalarida to'planadi, termoizolyasiya funksiyasini bajaradi hamda organizm a'zolarini mexanik zararlanishdan asraydi.

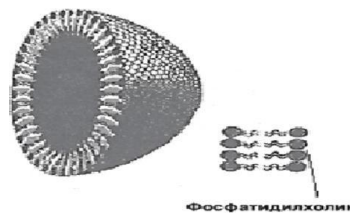
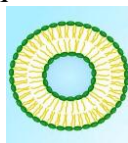
Qiziqarli ma'lumot: tuya o'rkachidagi yog'lar, 1chi navbatda, energiya manbai hisoblansa, 2chidan, suv zaxirasi sifatida foydalaniladi va suv tanqisligi davrida qo'l keladi, ya'ni tuya o'rkachidagi yog'larning oksidlanishi natijasida suv hosil bo'ladi.

FOSFOLIPIDLAR

Tarkibida fosfat guruhini saqlagan lipidlar-fosfolipidlar deb ataladi. Fosfolipidlarning molekulari qutbli zaryadlangan triglitserid qismi («boshcha»)dan va qutbsiz zaryadlangan 2ta yog' kislotalarining uglevodorod zanjirlari («dumcha»)dan iborat. Fosfolipidlarning molekularida fosfat kislotaga –OH guruh murakkab efir bog'i bilan bog'langan. Fosfolipidlarning gidrofob va gidrofil qismlardan tashkil topganligi uning amfifil xossalarini namoyon qilishini belgilab beradi. Ya'ni

fosfolipidlar qutbsiz organik erituvchilarda erib, suv bilan turg'un emulsiya hosil qilish hususiyatiga ega. Fosfolipid tarkibidagi fosfat kislota va –OH guruh shartli ravishda qutbli «boshcha»ni hosil qiladilar. Ikkita uglevodorod zanjiridan iborat bo'lgan qutbsiz yog' kislota qoldiqlari («dumchalar») esa fosfolipidning gidrofob xususiyatlarini namoyon qiladi. Fosfolipidlar yig'indisini suvda chayqatganda mitsellalar xosil bo'lib , qutbsiz «dumchalar» mitsellaning ichiga, qutbli «boshchalar» esa qutbli zaryadlangan suv yuzasi tomon intiladi.

Fosfolipidlar biqatlamlar hosil qilish xususiyatiga ega bo'lib, barcha xujayralarning

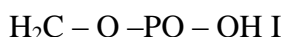
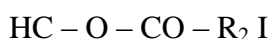
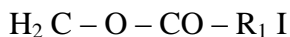


membranalarida biqatlam qobiq xosil qiladilar. Ular esa o'z navbatida yopiq sfera pufakcha ko'rinishidagi liposomani xosil qiladilar. Liposomalar-dori vositalarining tabiiy tashuvchisi sifatida keng qo'llaniladi va inson organizmiga beziyonligi bilan ajralib turadi. Dori vositalarining liposomal shakllari bevosita kasallikka chalingan a'zoga ta'sir etib, boshqa a'zolarga salbiy ta'sir ko'rsatmaydi. Liposomaning o'zi esa hujayra membranasining tarkibiy qismiga aylanib, so'rilib ketadi, ya'ni kumulyativ, allergik va toksik ta'sirlar ko'rsatmaydi. Shu sababli dorilarning liposomal shakllarini yaratish va farmatsevtika sanoatida qo'llash maqsadga muvofiq.

Fosfolipidlarning tarkibida glitserin spirtlari yoki sfingozin spirtlari mavjudligiga ko'ra glitserofosfolipidlar va sfingofosfolipidlarga farqlanadi.

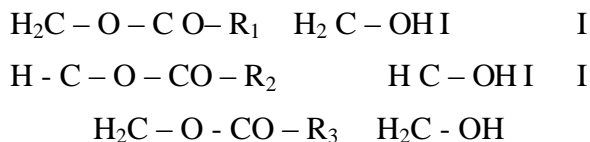
GLITSEROFOSFOLIPIDLAR

Fosfat kislotasi glitserofosfolipidlar molekulasining asosi bo'lib xizmat qiladi va o'z navbatida glitserin, 2ta yog' kislotasi va fosfat kislotalaridan tashkil topgan. Glitserofosfolipidning formulasidan ko'rinib turibdiki, fosfolipidlardagi -ON gurux qutbli bo'lib, fosfolipidlarning amfifil xossalarga ega bo'lishida katta ahamiyati ega.



FOSFOLIPID

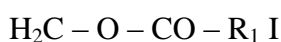
Fosfolipidlarning molekulasida fosfat kislotaga - OH guruh murakkab efir bog'i bilan bog'langan.

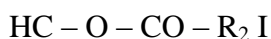


LIPIDLAR TRIGLITSERID (GLITSERINNING UCH ATOMLI SPIRTINING MURAKKAB EFIRI)

R-COOH- yog' kislotalarining umumiy formulasi.

R- uglevodorod radikal bo'lib, 4 tadan 24 gacha uglerod atomlarini o'z ichiga olgan bo'lishi mumkin





GLITSEROFOSFOLIPID

X- OH guruh saqlovchi qutbli molekula qoldig'i.

Fosfolipidlarning nomlari ham mana shu qutbli guruhning nomiga ko'ra belgilanadi.

Aminospirtlar	$\text{HO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$ Etanolamin	Qutbli guruh sifatida etanolamin qoldig'i ishtirok etsa, fosfatidiletanolamin deb ataladi
	$\text{HO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{N}^+(\text{CH}_3)_3$ xolin	xolin qoldig'ini saqlasa, fosfatidilxolin deb ataladi
	$\text{HO} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} - \text{NH}_2$	Serin qoldig'ini saqlasa- fosfatidilserin deb ataladi

FOSFOTIDIL ETANOLAMIN

Demak, fosfolipidlarning asosi triglitserid bo'lib, 1ta yog' kislotasi o'rniga fosfat kislotaning qoldig'i birikkan bo'ladi. Ushbu fosfat kislotaning o'z navbatida 2ta efir bog'i mavjud bo'lib, 1ta efir bog'i bilan triglitseridga, 2ta efir bog'i aminospirtga birikkan. Aminospirt sifatida xolin ishtirok etsa, bunday fosfolipidlar letsitin deb ataladi. Agar aminospirt sifatida etanolamin ishtirok etsa, bunday fosfolipidlarkefalinlar deb ataladi.

1939y.dekabrda Eyxerman soya dukkaklaridan fosfatidilxolinlar fraksiyasini ajratib oldi. Ushbu fraksiya polito'yinmagan (essensial) yog' kislotalariga boy bo'lib, ayniqsa linol va linolen yog' kislotalaridan iborat edi.



Ushbu fraksiya «essensial fosfolipidlar» nomini olgan, keyinchalik esa letsitin deb atalgan. Letsitin atamasi 2 hil ma'noda tushunilishi mumkin. Tor doirada fosfatidil xolin tushuniladi. Keng ma'noda barcha fosfolipidlar nazarda tutiladi, sababi barcha fosfolipidlar glitserofosfor kislotaning murakkab efilari hisoblanadi va hammasini tarkibida fosfor saqlanadi.

Fosfolipidlarning asosiy vazifasi-strukturaviy, ya'ni barcha xujayra membranalarini fosfolipidlardan tashkil topgan (ma'lum miqdorda xolesterindan ham). Hatto hujayra ichidagi tuzilmalar-organoidlar ham fosfolipidlardan tashkil topuvchi membranalar bilan qoplangan. Sitoplazma tarkibidagi hujayra ichki matriksi ham biomembranalar yig'indisidan iborat. Fosfolipidlar biomembranalarning normal tuzilishini ta'minlar ekan, xujayraning asosiy funksiyalari to'g'ridan – to'g'ri ushbu fosfolipidlarga bog'liq bo'ladi. Qizig'i shuki, vaqt o'tishi bilan membranalaridan xolesterin molekulalarining solishtirma og'irligi oshadi, fosfolipidlarning solishtirma og'irligi esa kamayib boradi. Bu xodisa keksayish jarayonini yaqqol izoxlab beradi.

Hujayra membranalarini tarkibida eng ko'p fosfolipidlar saqlaydigan a'zo-bu jigardir. Uning hujayra membranalarini 65 % fosfolipidlardan tashkil topgan. Fosfolipidlar esa o'z navbatida 40 % fosfatidilxolin (ya'ni letsitindan) tashkil topgan. Tarkibida fosfolipidlar saqlash miqdoriga ko'ra jigardan keyin bosh miya va yurak turadi. Hujayra membranalarini fosfolipidlar va xolesterinlardan tashqari oqsillardan ham tashkil topgan.

Bu oqsillar gormonlar va biologik faol moddalar uchun retseptor vazifasini bajaradilar. Fosfolipidlar etishmaganda hujayraning retseptor funksiyalari buziladi va ratsionga etarli

miqdorda fosfolipidlar qo'shilgandan keyingina yana tiklanadi. Shunday qilib, fosfolipidlar-membranadagi oqsil retseptorlarning aktivatori xisoblanar ekan. Strukturaviy fosfolipidlardan tashqari fosfolipidlar nerv impulslarini o'tkazishda, qon ivishi, immunitet reaksiyalarida, to'qimalar regeneratsiyasida ham faol ishtirok etadi.

Fosfolipidlar transport vazifasini ham bajarib, lipoproteidlar komplekslarini hosil qiladilar va qonda xolesterin transportini ta'minlaydilar. Fosfolipidlar biosintezi 1-chi navbatda jigarda, so'ng ichak devorlarida, tuxumdonlarda va xokazolarda amalga oshiriladi.

Hujayra membranalarining «suyuq holat darajasi» degan tushuncha mavjud. Hujayraning tashqi membranasini orqali hujayra ichiga barcha oziq moddalar, ba'zi gormonlar, vitaminlar, bioregulyatorlar va xokazolar kiradi. Membrananing suyuq xolat darajasini kamayishi oziq moddalarning almashinuvini qiyinlashtiradi. To'yingan yog' kislotalari va xolesterin hujayra membranalarining «qattiq»ligini, dag'alligini ta'minlaydi. Shuning uchun keksaygan sari xujayralar gormonal signallarga va anabolik stimullarga javob bermay qo'yadilar. Fosfolipidlar va to'yinmagan yog' kislotasi esa, aksincha, hujayra membranalarini «tiriltirib», atrof muxit bilan metabolitlarni almashinishi jarayonini ta'minlab beradi.

Letsitin o'z navbatida to'yinmagan yog' kislotalarini saqlagan fosfolipid hisoblanadi va hujayra membranalarining «yosharish» omili bo'lib xizmat qiladi.

Hujayra membranasiga tashqi va ichki muhitning salbiy omillari ta'sir ko'rsatganda membrananing shu qismida fosfolipid molekullari deformatsiyalanadi va parchalanadi. Normal tirik hujayrada doimiy ravishda barcha membranalarning qayta tiklanishi ro'y beradi. Buning uchun etarli miqdorda fosfolipidlarning etkazib berilishi darkor. Fosfolipidlarning defitsiti hujayra membranalarining muntazam ravishdagi yangilanib borishini sekinlashtirib, turli kasalliklarga olib kelishi mumkin.

Xolesterin – steroidlarning eng muhim vakillardan biri bo'lib, organizmda erkin xolatda va bog'langan xolda uchraydi. Erkin xolatdagi xolesterin hujayra membranasini va qon lipoproteinlari tarkibiga kiradi. Bog'langan xolda esa xolesterin yog' kislotalari bilan murakkab efirlar hosil qiladi. Xolesterin barcha steroidlarning o'tmishdoshi hisoblanadi. Bularga buyrak usti gormonlari (kortikosteroid), jinsiy gormon (testosteron, estradiol va b.), o't kislotalari (dezoksixolin) va vitamin D misol bo'la oladi.

Organizmning umumiy qarish jarayonini sekinlashtirishda fosfolipidlarning ahamiyati juda katta. Fosfolipidlar saraton shishilarining o'sishini, hatto kasallikning sunggi bosqichlarida 2 barobar sekinlashtirishi aniqlangan. Shu tajriba avval sichqonlarda, so'ng odamlarda sinab ko'rilgan.

Letsitinning yana bir xususiyatlaridan biri – qondagi xolesterin miqdorini kamaytirish. Buni amalga oshirish uchun fosfolipidlarning gidrofob qismi yog'lar va xolesterin bilan bog'lanadi, gidrofil qismi esa suv (qon) bilan bog'lanadi. Shunda yog' molekullari qon oqimida xilomikron ko'rinishida harakat qiladi. Xilomikron – bu yog' tomchisi bo'lib, fosfolipidlar bilan o'rab olingan bo'ladi. Shunda gidrofob boshchalar yog'ga yopishib olib, gidrofil dumchalar qon oqimida harakatlanishga imkon yaratadi.

AMALIY QISM

Kerakli reagentlar: 1. Distillangan suv; 2. Xloroform; 3. Benzol.

KERAKLI JIXOZLAR:

1. Pichokli gomogenizatorlar (xajmi 60 ml);
2. Sentrifuga;
3. Ajratish voronkasi;
4. Rotorli bug'latgich;
5. Vakuum bug'latgich.

HOM ASHYO:

Hayvon jigari.

Ishni bajarish tartibi

6-7 gr yangi jigarga 3 ml distillangan suv va 30 ml xloroform-etanol (1:2 nisbatda) 18-20⁰C 2 daqiqa davomida pichokli gomogenizatorida gomogeni-zatsiyalanadi. Gomogenat sentrifugalanadi. Sentrifugat dekantatsiyalanadi, qoldiq esa 38 ml xloroform suv (1:1) aralashmasi bilan 2 daqiqa davomida gomogenizatorida ekstraksiyalanadi. So'ng sentrafugalash yordamida to'qimalar ajratib olinadi va supernatantlar 20 ml xloroform va 20 ml distillangan suvda suyultiriladi. Suv va xloroformli fazalar sentrafugalash yoki ajratish voronkasida tindirish yordamida ajratiladi. Yuqori katlamdagi xloroformli faza 30-35 ⁰C da rotorli bug'latgichda bug'latiladi. Suv qoldiklari qolmasligi uchun benzol qo'shiladi va vakuum ostida bug'latiladi. Qoldiq esa 10 ml xloroformda eritiladi

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Lipidlar tasnifi haqida ma'lumot bering.
2. Lipidlarning tirik organizmdagi ahamiyati haqida ma'lumot bering.
3. Fosfolipidlarning tuzilishi haqida ma'lumot bering.
4. Fosfolipidlarning biologik membranadagi ahamiyati haqida ma'lumot bering.
5. Letsitinning tuzilishi va xossalari haqida ma'lumot bering.
6. Hayvon (mol jigari) to'qimalaridagi lipidlarni ekstraksiyalash texnologik jarayonining bosqichlarini izohlab bering.

« KLAUSTER» USULI

Fikrlarni tarmoqlanishi – bu pedagogik strategiya bo'lib, u o'quvchilarni biron bir mavzuni chuqur o'rganishlariga yordam berib, o'qituvchilarni mavzuga taalluqli tushuncha yoki aniq fikrni erkin va ochiq ravishda ketma ketlik bilan uzviy bog'langan holda tarmoqlashlariga o'rgatadi. Bu metod biron mavzuni chiqur o'rganishdan avval o'quvchilarni fikrlash faoliyatini jadallashtirish hamda kengaytirish uchun xizmat qilishi mumkin. Shuningdek, o'tilgan mavzuni mustahkamlash, yaxshi o'zlashtirish,

umumlashtirish hamda o'quvchilarni shu mavzu bo'yicha tasavvurlarini chizma shaklida ifodalashga undaydi. Bu esa o'quvchilarga o'z bilimlari, tushunishlari va tasavvurlari darajasini aniqlashga yordam beradi. Fikrlarni tarmoqlash quyidagicha tashkil etiladi:

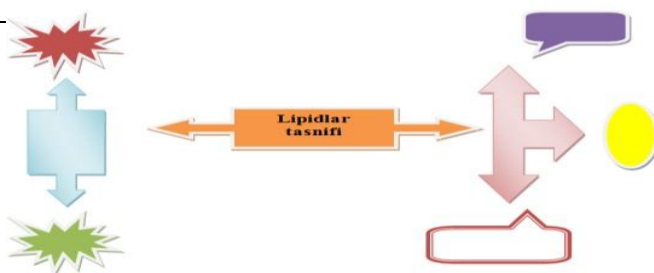
1. Xayolga kelgan har qanday fikr ketma ket yoziladi.
2. Fikrlar tugamaguncha yozishda davom ettirish kerak, mabodo fikrlar tugab qolsa, u holda yangi fikr kelguncha biron rasm chizib turing.
3. Iloji boricha fikrlarning ketma-ketligi va o'zaro bog'liqligini ko'paytirishga intiling. Ushbu metod yakka, kichiq guruh, jamoa bilan ishlashda qo'llanilishi mumkin. Guruh holatida qo'llanilishi guruhlar fikrini to'plash va ularni bir tizimdagi qurilmaga keltirishi mumkin.

«BLITS-O'YIN» TEXNOLOGIYASI.

«BLITS-O'YIN» uslubida talabalarni mashg'ulot mavzusini tekshirish uchun jadvalda keltirilgan mavzu bosqichlarini to'g'ri ketma-ketligini belgilashdan iborat. Bunda taldaba jadvalda keltirilgan tayyorlash bosqichiga raqamlar qo'yib chiqadi (yakka tartibdagi javob

№	Tayyorlash bosqichlari	Yakka tartib	To'g'ri javob	Xato
1				
2				
3				

«KLAUSTER» O'YINLI TEXNOLOGIYA



katagiga). So'ng, o'qituvchi tomonidan e'lon qilingan «to'g'ri javob» katagiga yoziladi. Yakka tartibdagi va to'g'ri javoblar ayirmasi «xato» katagida qayd etiladi va ularning jami mezon bo'yicha baholanadi

10 - MAVZU: O'simlik (sabzi) to'qimalaridagi lipidlarni ajratib olish.

Mashg'ulot shakli: «Farmatsiyasi» yo'nalishi talabalari uchun laboratoriya mashg'uloti.

Mashg'ulot uslubi: «SKARABEY» texnologiyasi .«BLITS – O'YIN» texnologiyasi

Mashg'ulot maqsadi: Talabalarga o'simlik (sabzi) to'qimalaridagi lipidlarni organik erituvchilar yordamida ajratib olish texnologiyasi haqida ma'lumot berish.

Mavzuning ahamiyati: Suyuq fazalar chegarasida lipidlar monoqatlamining hosil bo'lishi, shuningdek mitsella hosil qilish hususiyatlari haqida ma'lumot beriladi.

Xloroformli qatlamni benzol bilan suyultirib, vakuumda bug'latish va eritish jarayonlari tushuntiriladi.

Ishni bajarish tartibi

100 gr yangi shpinat yoki sabzi maydalanadi va darhol ustiga 300 ml xloroform aralashmasi quyiladi. Aralashma 2 daqiqa davomida gomogenizatsiyalanadi. Gomogenat so'rib oluvchi voronkada filtrlanadi, filtrda qolgan to'qima 300 ml xloroform va 80 ml suvda qayta gomogenizatsiyalanadi. Gomogenat filtrlanadi, qoldiq esa filtrda 150 ml xloroform bilan yuviladi. Birlashtirilgan filtratga 250 ml xloroform va 290 ml suv qo'shiladi. Xloroformli qatlamlar ajratuvchi voronkada ajratiladi.

Xloroformli katlam benzol bilan suyultiriladi va vakuumda konsentratsiyalanadi. qoldiq darhol xloroformda eritiladi, zarur bo'lsa sentrafugalanib ajratib olinadi.

«SKARABEY» TEXNOLOGIYASI

-Skarabey|| interaktiv texnologiya bo'lib, u o'quvchilarda fikriy bog'liklik, mantiq, xotiraning rivojlanishiga imkoniyat yaratadi, qandaydir muammoni hal qilishda o'z fikrini ochiq va erkin ifodalash mahoratini shakllantiradi. Mazkur texnologiya o'quvchilarga mustaqil ravishda bilimning sifati va saviyasini xolis baholash, o'rganilayotgan mavzu haqidagi tushuncha va tasavvurlarni aniqlash imkonini beradi. U, ayni paytda turli g'oyalarni ifodalash hamda ular orasidagi bog'liqliklarni aniqlashga imkon yaratadi.

-Skarabey|| texnologiyasi har tomonlama bo'lib, undan o'quv materialining turli bosqichlarini o'rganishda foydalaniladi:

Bosqichda – o'quv faoliyatini rag'batlantirish sifatida;

Mavzuni o'rganish jarayonida – uning mohiyati, tuzilish va mazmunini belgilash, ular orasidagi asosiy qismlar, tushunchalar, aloqalar xarakterini aniqlash, mavzuni yanada chuqurroq o'rganish, yangi jihatlarini ko'rsatish;

Ohirida – olingan bilimlarni mustahkamlash va yakunlash maqsadida;

№	Tayyorlash bosqichlari	Yakka tartib	To'g'ri javob	Xato
1				
2				
3				
4				
5				

6				
7				
8				
9				
10				

-Skarabey|| texnologiyasini o'quvchilar tomonidan oson qabul qilinadi, chunki u faoliyatning fikrlash, bilish xususiyatlari inobatga olingan xolda ishlab chiqilgan. U o'quvchilar tajribasidan foydalanishni ko'zda tutadi, reflektiv kuzatishlarni amalga oshiradi, faol ijodiy izlash va fikriy tajriba o'tkazish imkoniyatlariga ega.

Mazkur texnologiyaning ayrim afzalliklari sifatida idrok qilishni engillashtiruvchi chizma shakllardan foydalanishni ko'rsatish mumkin. -Skarabey|| alohida ishlarda, kichik guruhlarda hamda o'quv jamoalarida qo'llanilishi mumkin.

«BLITS-O'YIN» TEXNOLOGIYASI.

«BLITS-O'YIN» uslubida talabalarni mashg'ulot mavzusini tekshirish uchun jadvalda keltirilgan mavzu bosqichlarini to'g'ri ketma-ketligini belgilashdan iborat. Bunda taldaba jadvalda keltirilgan tayyorlash bosqichiga raqamlar qo'yib chiqadi (yakka tartibdagi javob katagiga). So'ng, o'qituvchi tomonidan e'lon qilingan «to'g'ri javob» katagiga yoziladi. Yakka tartibdagi va to'g'ri javoblar ayirmasi «xato» katagida qayd etiladi va ularning jami mezon bo'yicha baholanadi.

1. qaytarilish reakdiyalarini katalizlaydi.
2. Transferazalar - malum kimyoviy gruppalarni bir birikmadan ikkinchi birikmaga ko'chirilishini taminlaydi.
3. Hidrolazalar - murakkab organik birikmalarning suv yordamida parchalanish reakdiyalarini katalizlaydi.
4. Liazarlar - substratdan suv ishtiroksiz malum gruppalarning ajralishshsh katalizlaydi. Bu fermentlar faolligi tufayli yo qushbog' hosil bo'ladi yoki malum gruppalarning kush bog'larga birikishi taminlanadi.
5. Izomerazalar - har xil organik birikmalarning izomer l anish reakdiyalarini katalizlaydi.
6. Ligazalar (yoki sintetazalar) - ATF yoki shunga o'xshash nukleozid trifosfatlar energiyasini xisobiga oddiy molekulalardan murakkab birikmalar hosil bo'lish reaksiyalarini katalizlaydi.

Amilaza fermenti gidrolazalar sinfiga mansub bo'lib, inson organizmida uglevodlarning fermentativ gidrolizini amalga oshiradi. Amilaza so'lakning tarkibida, oshqozon osti bezining suyuqligida, qonning tarkibida, jigarda, miyada bo'ladi. Sanoatda amilazaning manbai bo'lib, undirilgan don o'simtalari, achitqilar va mog'or zamburug'ining mitseliylari xizmat qiladi. Undirilgan bug'doy tarkibidagi α -amilaza fermentini ajratib olish va faolligini aniqlash muhim amaliy ahamiyatga ega. Kraxmalning fermentativ gidrolizi amilaza ishtirokida amalga oshadi. Amilaza so'lakning tarkibida, oshqozon osti bezining suyuqligida, qonning tarkibida, jigarda, miyada bo'ladi. Sanoatda amilazaning manbai bo'lib, undirilgan don o'simtalari, achitqilar va mog'or zamburug'ining mitseliylari xizmat qiladi.

Amilazaning α - va β - turi ma'lum. Bular bir-biridan ta'sir qilish mexanizmi bilan farq qiladi. α -amilaza ta'sirida kraxmalning fermentativ gidrolizi dekstrinlar bosqichigacha davom etadi. Bunda maltoza kam miqdorda hosil bo'ladi. Bundan keyin β -amilaza ta'sirida, asosan maltoza hosil bo'ladi.

Maltoza maltaza fermenti ta'sirida ikki molekula α -D-glyukozagacha parchalanadi. Bundan tashqari kraxmalga glyukoamilaza fermenti ta'sir etishi mumkin. Bu ferment kraxmalni glyukozagacha parchalanishini katalizlaydi.

Fermentlar oqsil tabiatli moddalar bo'lgani sababli, ular temperaturaga juda ta'sirchan bo'ladi. Fermentlar uchun optimal temperatura 37-38°C ni tashkil qiladi. Temperaturaning oz miqdorda ko'tarilishi, (40-45°C gacha) fermentlarning aktivligini oshiradi. Lekin keyingi qizdirish, ya'ni 50°C dan yuqori bo'lgan temperatura, fermentning aktivligini yo'qolishiga sababbo'ladi. Buning

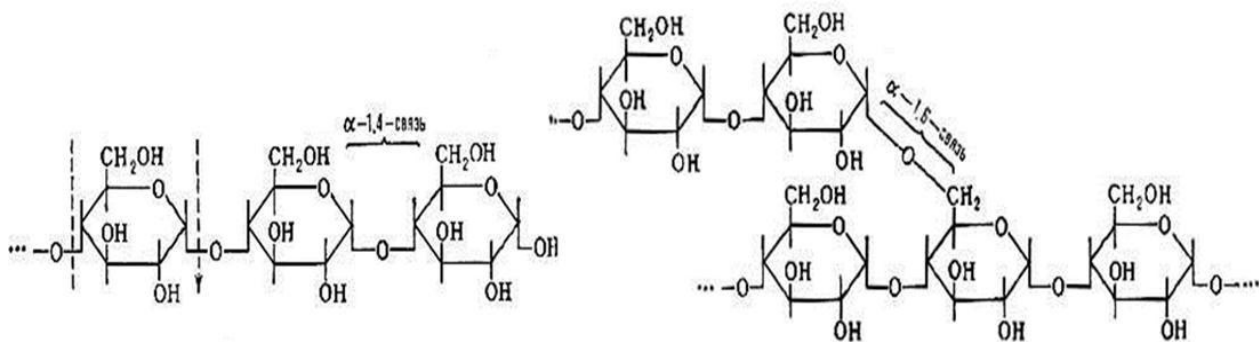
sababi, fermentning oqsil qismi yuqori temperaturada denaturatsiyaga uchrashidir. Past temperaturada esa ferment o'z aktivligini yo'qotmaydi, lekin shu temperaturada aktivligi kamayishi mumkin. Agar temperatura ferment uchun optimal holgacha ko'tarilsa, fermentning aktivligi yana tiklanadi. Har bir ferment ma'lum pH muhitida optimal aktivlikka ega bo'ladi. Masalan, pepsin uchun pH 1,5-2,0 ga teng, amilaza uchun 6,8 -7,0, tripsin uchun 7,8, oshqozon osti bezining lipazasi uchun 7,0-7,8 ga teng bo'ladi. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, har hil substratdan ajratib olingan va bir hil reaksiyani katalizlaydigan fermentlar o'zining optimal faolligini pH ning har hil ko'rsatgichlarida namoyon qiladi. Masalan, shakarqamichda uchraydigan saharazaning optimal ta'sir qilish pH ko'rsatgichi 6,2 ga teng, achitqilardan ajratib olingan saharazaning optimal pH i 4,6-6,0 ga teng. So'lak amilazasining optimal pH i 6,8-7,0 ga teng bo'lsa, unayotgan bug'doy amilazasining pH i 4,4—4,5 ga teng bo'ladi.

Ferment faolligiga aktivatorlar va ingibitorlar sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Bular metallarning ionlari yoki organik moddalar, ba'zan esa murakkab birikmalar bo'lishi mumkin. Aktivatorlar ko'pgina mikroelementlar va suvda eruvchi vitaminlar bo'lishi mumkin. Metallar aktivator sifatida ba'zi hollarda fermentlar bilan mustaxkam birikmaydi, ikkinchi hollarda metall fermentning organik strukturasi ichiga kirib, haqiqiy metalloenzimlarni hosil qilishi mumkin.

Ferment faolligini pasaytiruvchi moddalar spetsifik harakterga ega bo'lib, ularning ta'sir qilish mohiyati qaytar va qaytmas bo'lishi mumkin. O'z navbatida qaytar ta'sir ko'rsatuvchi ingibitorlar konkurent va konkurent bo'lmagan ingibitorlarga bo'linadi. Nokurent ingibitorlar substrat bilan birikib, fermentning aktivlik markaziga birlashadi. Masalan, malonat suksinatdehidrogenaza fermentining konkurent ingibitori hisoblanadi. EDTA va og'ir metallar (Si, Ng, Ag va boshqalar) konkurent bo'lmagan ingibitorlar bo'lib, iodatsetamid, diizopropilfitorfosfat (DFF) esa qaytmas ingibitor hisoblanadi. Spetsifik ingibitorlar qatoriga quyidagi birikmalar kiradi, antibiotiklar, gerbitsidlar, insektitsidlar va boshqalar.

Ichakning epitelial xujayralari faqatgina monosaxaridlarni so'rish xususiyatiga egadir. Shuning uchun xazm qilish jarayoni uglevodlardagi oligo- yoki polisaxarid tuzilishga ega bo'lgan glikozid bog'larni fermentativ gidrolizlanishi bilan bog'liq bo'ladi

(1 – rasm).



1 – RASM. GLIKOZID BOG'LARINING GIDROLIZI.

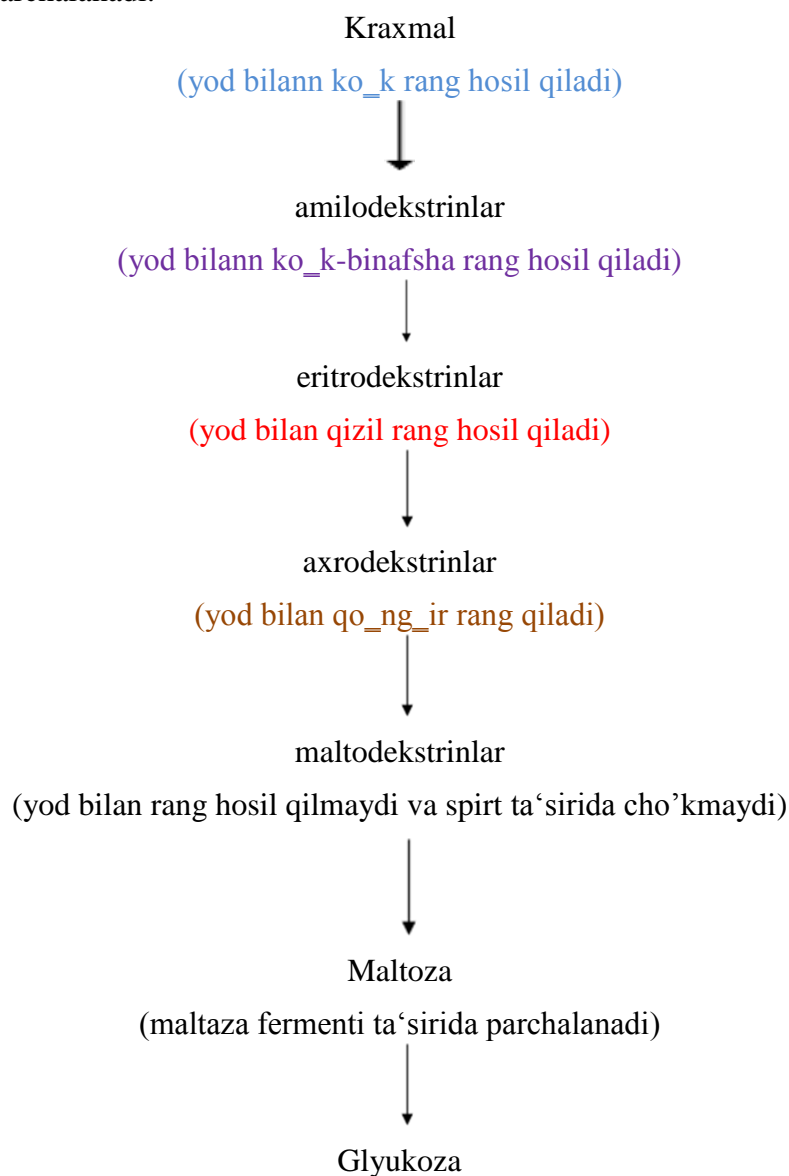
Og'iz bo'shlig'iga tushgan oziq moddasi chaynash natijasida mexanik ta'sirda maydalaniladi va so'lak bilan namlanadi. So'lak 99% suvdan iborat bo'lib odatda 6,8 pH ko'rsatkichiga egadir. So'lak tarkibida α -amilaza (α -1,4-glikozidaza) gidrolitik fermenti bo'lib, kraxmaldagi α -1,4-glikozid bog'larini parchalaydi. Og'iz bo'shlig'ida kraxmalni to'liq parchalanishi amalga oshmaydi, chunki ferment ta'siri qisqa muddatlidir. Bundan tashqari so'lak amilazasi α -1,6-glikozid bog'lariga ta'sir etmaydi (shohlanish qismlaridagi bog'lar), shuning uchun kraxmal parchalanishi qisman amalga oshib yirik bo'laklar –dekstrinlar va oz miqdorda maltoza hosil bo'ladi. Shuni aloxida ta'kidlash kerakki so'lak amilazasi disaxaridlardagi glikozid bog'larini gidrolizlamaydi.

Oshqozon shirasining kuchli kislotali muxiti (pH 1,5-2,5) ta'sirida amilaza fermentining faolligi toxtaydi. Oshqozon shirasi uglevodlarni parchalaydigan fermentlarni tutmaydi.

Axrodekstrinlar. I va KI eritmasi bilan xech qanday rang hosil qilmaydi. 70% spirtida eriydi.

Kraxmal gidrolizida avval yod bilan binafsha rangga bo'yaladigan

amilodekstrinlar hosil bo'ladi, so'ng qizil rang hosil qiladigan eritrodekstrinlar hosil bo'ladi. Nisbatan oddiy dekstrinlar yod bilan birga jigarrang va sariq ranglarga bo'yaladi, axrodekstrinlar esa yod bilan birga rang hosil qilmaydi. Kraxmal yod ta'sirida ko'k rangga bo'yaladi, amilodekstrinlar esa binafsha rangga, eritrodekstrinlar qizil rangga bo'yaladi. Axrodekstrin, maltoza va glyukozayod bilan birga rang hosil qilmaydi. Hidrolizatlarida qo'yidagi dekstrinlar farqlanadi: amilodekstrinlar — 25 % li spritda eriydi va 40% li etil spirti ta'sirida cho'kadi, yod bilan birga binafsha–ko'k rang hosil qiladi, eritrodekstrinlar — 55% li spritda eriydi 65% li etil spirti ta'sirida cho'kadi, yod bilan birga qizil–qo'ng'ir rang hosil qiladi, axrodekstrinlar — 70 % li etilspitda eriydi va yod bilan bo'yalmaydi, maltodekstrinlar — etil spirti ta'sirida cho'kmaydi yod bilan bo'yalmaydi. Dekstrin zarrachalarining hajmi kamayib borishi bilan ularning xususiyati va yod ta'sirida rang hosil qilishi o'zgaradi. Hidroliz natijasida maltoza hosil bo'lib, maltoza maltaza fermenti ta'sirida α - d – glyukozagacha, so'ng esa glyukozagacha parchalanadi.



Kraxmaldan uni qayta ishlash yo'li bilan ko'pgina maxsulotlarni olish mumkin. Kraxmal maxsulotlarini ikki guruhini farqlash mumkin. Birinchi guruh maxsulotlari o'z tarkibida kam o'zgargan kraxmalni tutadi. Bu maxsulotlarni olish uchun kraxmal kam o'zgarishga uchratiladi, masalan: kleysterizatsiya jarayoniga. Ularga sorgo, kraxmal ugrasi (funchoza), modifikatsiyalangan kraxmal kiradi. Ikkinchi guruh maxsulotlari, kraxmalni kislotali va fermentativ gidroliz qilish yo'li bilan olinadi. To'liq bo'lmagan kislotali gidrolizda dekstrinlar,

maltodekstrinlar, patoka, ya'ni kraxmal patokasi olinadi, chuqur va to'liq gidroliz natijasida esa – glyukoza hosil bo'ladi.

Ishni bajarish tartibi Xomashyo: Undirilgan arpa yoki bug'doy doni.

REAKTIVLAR:

- 1) 2% kraxmal eritmasi;
- 2) 1 n HCl;
- 3) Atsetat bufer 500ml;
- 4) 1% NaCl eritmasi 100ml.;
- 5) Kalsiyning nordon sirka tuzi; 6) 0,3 n J – KJ;
- 7) Distillangan suv.

JIHOZLAR:

- 1) Suv xammomi;
- 2) Sentrifuga;
- 3) SF – 26 ;
- 4) O'lchov kolbalari;
- 5) Elektron tarozi;
- 6) Suv termometri;
- 7) Shisha probirkalar;
- 8) Pipetkalar.

150,0 – 200,0 ml hajmli kolbaga 1gr undirib, quritilib, maydalangan bug'doy yoki arpa donini solib ustiga 100ml 1% NaCl eritmasi qo'shiladi va yaxshilab aralashtirib, suv xammomiga (50°C, 60°C, 70°

C) qo'yiladi. 10 daqiqadan so'ng 3 ta probirkaga 5ml dan olib sentirifugalanadi. Shundan so'ng probirkaga sentirifugalanagan ekstrakt dan 1ml olib 1:10 ya'ni (9ml distillangansuv, 1ml ekstrakt) solib chayqatiladi. Shundan 5ml olib, unga pichoq uchida kalsiyning nordon sirka tuzidan qo'shamiz va suv xammomida 40°S 15 daqiqaga qo'yiladi. So'ng tezda sovuq suvda sovutiladi. Probirkaga (1ta kontrol va 3ta ekstrakt uchun) 3ml dan atsetat bufer va 3ml 2% kraxmal eritmasiq o'shiladi. So'ng aralashtirib ,suv xammomida 40°S gacha qizdiriladi. Ekstrakt uchun olingan 3ta probirkaga 1ml dan filtrat qo'shib, suv xammomida 40°C da 30 daqiqaga qo'yiladi. Kontrol eritmaga 1 ml distillangan suv qo'shiladi.4 ta probirkaga (1 kontrol va 3ta ekstrakt) 2ml dan 1n HCl qo'shiladi. Buning natijasida fermentning faolligi to'xtaydi. Xar bir probirkaga 1 ml dan 0,3 nJ – KJ qo'shib, spektrofotometr – 26 da 595 nm to'liq uzunligida optik zichligi aniqlanadi.

1. Nazorat eritmasi	0,557
2. 0,526	3,3
3. 0,524	3,6
4. 0,526	3,3

S – qo'llanilgan kraxmal soni (3ml 2% kraxmal eritmasi uchun -6 mg) .

Nazorat uchun savollar

1. Amilaza fermentini saqlovchi xom ashyo turlari .
2. α -amilaza ta'sirida kraxmalning parchalanish bosqichlari.
3. α -amilazaning faolligiga harorat va pH-muhitning ta'siri. 4.Ferment faolligiga ta'sir etuvchi aktivatorlarga misol keltiring. 5.Ferment faolligini pasaytiruvchi ingibitorlarga misol keltiring.

«BLITS-O'YIN» TEXNOLOGIYASI.

№	Tayyorlash bosqichlari	Yakka tartib	To'g'ri javob	Xato
---	------------------------	--------------	---------------	------

1				
2				

«BLITS-O‘YIN» uslubida talabalarni mashg‘ulot mavzusini tekshirish uchun jadvalda keltirilgan mavzu bosqichlarini to‘g‘ri ketma-ketligini belgilashdan iborat. Bunda talaba jadvalda keltirilgan tayyorlash bosqichiga raqamlar qo‘yib chiqadi (yakka tartibdagi javob katagiga). So‘ng, o‘qituvchi tomonidan e‘lon qilingan «to‘g‘ri javob» katagiga yoziladi. Yakka tartibdagi va to‘g‘ri javoblar ayirmasi «xato» katagida qayd etiladi va ularning jami mezon bo‘yicha baholanadi.

11-MAVZU: Dukkaklilar tarkibidagi lipidlarni ekstraksiyalash.

Mashg‘ulot shakli: «Farmatsiyasi» yo‘nalishi talabalari uchun laboratoriya mashg‘uloti.

Mashg‘ulot uslubi: «Klaster» texnologiyasi. «BLITS – O‘YIN» texnologiyasi.

Mashg‘ulot maqsadi: xom ashyodan (tuxum sarig‘i) fosfolipidlarni organik erituvchilar yordamida ajratib olish usulini o‘rganish.

Mavzuning ahamiyati: reaktivlar va jihozlar yordamida tuxum sarig‘idan fosfolipidlar yig‘indisini olish usuli asosida bilimni oshirish.

ISHNI BAJARISH TARTIBI.

Kerakli reagentlar:

1. tuxum sarig‘i 1 gr.
2. xloroform 20 ml.
3. 96% etanol 7 ml.
4. distillangan suv 9 ml.

KERAKLI JIXOZLAR:

1. elektron tarozi
2. menzurka
3. shisha kolba
4. shisha tayoqcha
5. byuks
6. termostat

Elektron tarozida tuxum sarig‘idan 1 gr. O‘lchab olinadi, 7 ml . 96% etanol va 7 ml. xloroform aralashmasi tayyorlanib, xom ashyoga quyib, shisha tayoqcha bilan aralashtiriladi va tezda ustiga 13 ml. xloroform qo‘shiladi So‘ng gomogen holatga kelguncha aralashtiriladi va 2 soatga ekstraksiya uchun qoldirildi. 2 soatdan so‘ng 9 ml. distillangan suv qo‘yib aralashtiriladi va

24 soatga qorong‘i joyda qoldiriladi. Bu vaqtda suv va xloroform fazalari ajralib, orasida fosfolipidlar monoqatlami hosil bo‘ladi. Aralashmani byuksga solib, termostatga 40⁰C ga 2-3 tomchi qolguncha quritish uchun qo‘yiladi. Byuks devorlarida fosfolipidlar qatlami yig‘ilib qolgani kuzatiladi.

«TARMOQLAR USULI» (KLASTER).

Fikrlarni tarmoqlanishi – bu pedagogik strategiya bo‘lib, u o‘quvchilarni biron bir mavzuni chuqur o‘rganishlariga yordam berib, o‘qituvchilarni mavzuga taalluqli tushuncha yoki aniq fikrni erkin va ochiq ravishda ketma ketlik bilan uzviy bog‘langan xolda tarmoqlashlariga o‘rgatadi.

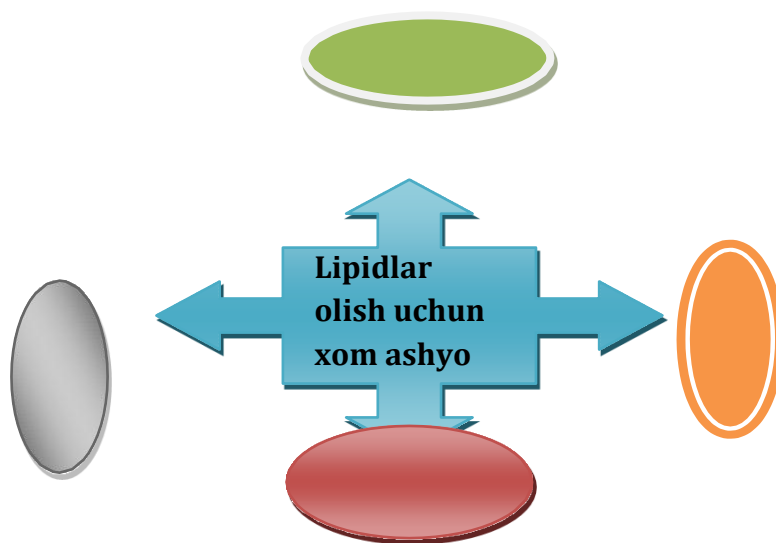
Bu metod biron mavzuni chiqur o‘rganishdan avval o‘quvchilarni fikrlash faoliyatini jadallashtirish hamda kengaytirish uchun xizmat qilishi mumkin. Shuningdek, o‘tilgan mavzuni

mustahkamlash, yaxshi o'zlashtirish, umumlashtirish hamda o'quvchilarni shu mavzu bo'yicha tasavvurlarini chizma shaklida ifodalashga undaydi. Bu esa o'quvchilarga o'z bilimlari, tushunishlari va tasavvurlari darajasini aniqlashga yordam beradi.

Fikrlarni tarmoqlash quyidagicha tashkil etiladi:

1. Xayolga kelgan har qanday fikr ketma ket yoziladi.
2. Fikrlar tugamaguncha yozishda davom ettirish kerak, mabodo fikrlar tugab qolsa, u xolda yangi fikr kelguncha biron rasm chizib turing.
3. Iloji boricha fikrlarning ketma-ketligi va o'zaro bog'liqligini ko'paytirishga intiling. Ushbu usul yakka, kichik guruh, jamoa bilan ishlashda qo'llanilishi mumkin. Guruh holatida qo'llanilishi guruhlar fikrini to'plash va ularni bir tizimdagi qurilmaga keltirishi mumkin.

«Klaster» o'yinli texnologiya



«BLITS-O'YIN» TEXNOLOGIYASI

No	Tayyorlash bosqichlari	Yakka tartib	To'g'ri javob	Xato
1				
2				
3				
4				

«BLITS-O'YIN» uslubida talabalarni mashg'ulot mavzusini tekshirish uchun jadvalda keltirilgan mavzu bosqichlarini to'g'ri ketma-ketligini belgilashdan iborat. Bunda talaba jadvalda keltirilgan tayyorlash bosqichiga raqamlar qo'yib chiqadi (yakka tartibdagi javob katagiga). So'ng, o'qituvchi tomonidan e'lon qilingan «to'g'ri javob» katagiga yoziladi. Yakka tartibdagi va to'g'ri javoblar ayirmasi «xato» katagida qayd etiladi va ularning jami mezon bo'yicha baholanadi

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Fosfolipidlarni tasnifi va inson organizmidagi ahamiyati.
2. Tuxum sarig'idan fosfolipidlarni ajratib olish jarayoni.
3. Farmasevtika sanoatida fosfolipidlar asosida tayyorlanadigan dori vositalari haqida ma'lumot bering.

ILAR BARGIDAGI LIPIDLARNI ANIQLASH.

Mashg'ulot shakli: «Sanoat farmatsiyasi» yo'nalishi talabalari uchun laboratoriya mashg'uloti; «Biotexnologiya» yo'nalishi talabalari uchun amaliy mashg'ulot.

Mashg'ulot uslubi: «Bumerang» texnologiyasi. «BBB» (Bilaman, Bildim, Bilishni hohlayman) usuli. **Mashg'ulot maqsadi:** Dukkakli (mosh, no'xat, loviya) o'simliklar tarkibidagi lipidlarni organik erituvchilar bilan ajratib olish.

Mavzuning ahamiyati: Talabalar dukakli o'simliklar tarkibidagi lipidlarni organik erituvchilar yordamida ajratib olish usuli haqida ma'lumotga ega bo'ladilar.

Ishning nazariy qismi

1939 yilda Eyxerman soya o'simligidan fofotidilxolin fraksiyasini ajratib oldi. Ushbu ajratib olingan fraksiya «essensial fosfolipidlar» deb ataldi, keyinchalik esa «letsitin» deb nomlandi. Fosfolipidlar – glitserofosfat kislotaning murakkab efirlari hisoblanadi. Yog' kislotalari va triglitseridlardan farqli o'laroq fosfolipidlar energiya manbai sifatida emas, balki strukturaviy vazifasini bajaradilar.

Hujayra membranalarining asosiy qismi fosfolipidlardan va oz miqdorda xolesterin molekulalaridan iborat.

Fosfolipidlar barcha membranalarning normal tuzilishini ta'minlanganligi uchun xujayradagi barcha funksiyalar fosfolipidlarga bog'liq. Organizmning yoshi keksaygan sari membranadagi xolesterin molekulalarining miqdori ortib, fosfolipidlar miqdori kamayadi. Barcha fosfolipidlar aterosklerotik (blyashka) laxtalarni chiqarib yuborish xususiyatiga ega. Muntazam ravishda qon plazmasidan laxta ichiga xolesterin oqimi kelib tushadi va aksincha. Fosfolipidlar laxta ichidagi xolesterining «urib» chiqaradi. Agar laxta kalsiy tuzlari bilan to'yingan bo'lsa, ularning so'rilishi qiyin bo'lib, faqat jarroxlik yo'li bilan olib tashlanadi. Xolesterin almashinuvida fosfolipidlarning ahamiyati katta.

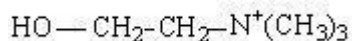
Glitserofosfolipidlar

Glitserofosfolipidlar molekulasidagi fosfat kislotaga guruhiga murakkab efir bog'i yordamida HO-tutuvchi qutubli molekula birikkan bo'ladi. Bunda X – HO-tutuvchi qutubli molekula (qutbli guruhlanish). Fosfolipidllarning nomlanishi ularning tarkibidagi u yoki bu qutbli guruhning bor yo'qligiga qarab hosil qilinadi.

Qutbli boshchasi sifatida etanolamin tutgan glitserofosfolipidlar:

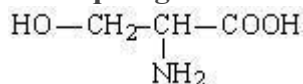


xolin qoldig'ini tutsa



– fosfatidilxolinlar,

serin qoldig'ini tutsa



– fosfatidilserinlar deb nomlanadi.

Fosfatidiletanolamin formulasi quyidagicha ko'rinishda bo'ladi:

Gidrofob xususiyatidan kelib chiqqan holda moy va xolesterinlar qonda erkin holatda harakatlana olmaydilar. Fosfolipidlar molekulasining gidrofob qismi moy va xolesterin bilan bog'lanib, gidrofil qismi esa suv yoki qon bilan bog'lanadi. Moylar qonda xilomikronlar ko'rinishida harakat qiladi. Xilomikron – bu fosfolipidlar molekulalari bilan qoplangan moy tomchisidir. Fosfolipidlarning yog' kislotalarini saqlagan qismi moy tomchisiga birikadi. Suvda eriydigan triglitserid qismi esa tashqariga yo'naltirilgan bo'ladi shu tarzda xilomikronlarning sferik moddalari suvda qisman eriydigan emulsiya hosil qiladi va qon oqimida harakatlanish qobiliyatini ta'minlaydi. Moy tomchilaridan farqli o'laroq xolesterin tomchilari fosfolipidlar va oqsillardan tashkil topgan qobiq bilan o'ralgan bo'ladi.

Ushbu qobiq lipoproteid deb atalib, uning tarkibida xolesterinlar oz miqdorda bo'lib, fosfolipidlar miqdori yuqori bo'lsa, bu lipoproteid kichik o'lcham va yuqori zichlikka ega bo'ladi va yuqori zichlikka ega lipoproteidlar deb ataladi.

Agar lipoproteid zarrachasi ko'p miqdorda xolesterin va oz miqdorda fosfolipidlar saqlasa, ushbu zarrachaning o'lchami katta bo'lib, zichligi past bo'ladi. Ularga quyi zichlikka ega bo'lgan lipoproteidlar deb ataladi. Yuqori zichlikka ega bo'lgan lipoproteidlar xolesterinni biriktirib, uni jigarga tashib beradi. Jigarda ushbu xolesterin o't kislotalarining hosil bo'lishiga sarflanadi. Xolesterining asosiy qismi o't kislotalarini hosil qilishga, 3% esa jinsiy gormonlarni xosil qilishga sarflanadi.

Quyi zichlikka ega lipoproteidlar laxtaga xolesterinni tashib beradilar. Agar laxta xali shakllanmagan bo'lsa, xolesterin ushbu laxtani hosil qiladigan xujayra tuzilmalariga tashib beradi. Yuqori zichlikka ega bo'lgan lipoproteidlar esa laxtalardagi xolesterinni chiqarib tashlaydi. Kundalik xayotda QZL (quyi zichlikdagi lipoproteidlar) «yomon» xolesterin deb ataladi, YuZL (yuqori zichlikdagi lipoproteidlar) esa «yaxshi» xolesterin deb ataladi.

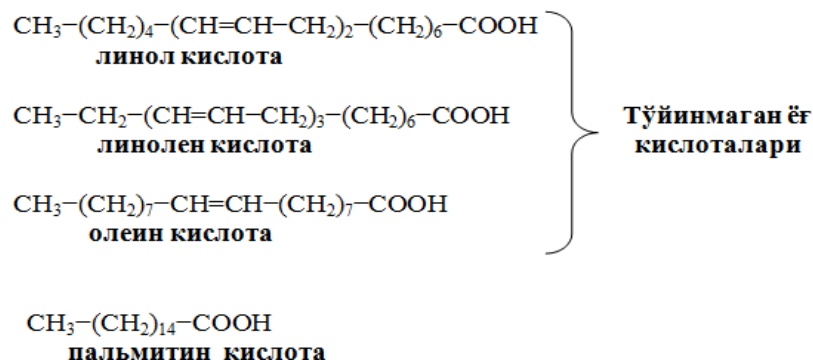
Bundan tashqari YuZL – α -xolesterin, QZL – β -xolesterin deb xam ataladi. Organizmga tashqaridan fosfolipidlar kiritilganda α -xolesterin miqdori oshadi, β -xolesterin miqdori miqdori esa kamayadi. Bunda laxtadan qancha xolesterining o'tish oqimi, qondan laxtaga xolesterinning o'tishi oqimidan ortib boradi. Bunga sabab nafaqat fosfolipidlarning xolesterinni emulsiya ko'rinishiga keltirishi, balki fosfolipidlarning antioksidant ta'sir ko'rsata olishidir. Fosfolipidlar erkin radikallarining oksidlanishiga yo'l qo'ymaydi. Shuning uchun QZL lar agressiv erkin radikallar tomonidan parchalanmaguncha QZL dagi xolesterin laxtaga (yoki laxtani hosil qiladigan hujayraga) tashib berilmaydi.

Lipidlar geterogen birikmalar guruhini tashkil etib, o'ziga xos xususiyatlaridan biri ularning xloroform, dietil efiri, petroley efiri, benzol kabi organik erituvchilarda erish xususiyatidir. Pishib etilgan dukkakli o'simliklarning lipidlari, asosan, hujayra sferosomalarida va vezikulalarida to'planadi. Lipidlarning miqdori dukkakli o'simliklarning naviga, kelib chiqishiga, atrof muhit sharoitiga, o'simlik etishtirilgan tuproqning turiga bevosita bog'liq bo'ladi. Dukkakli o'simliklar tarkibidagi lipidlarda almashinmaydigan yog' kislotalari yuqori miqdorda mavjud bo'lib, ular inson organizmi uchun muhim fiziologik funksiyalarini bajaradilar. Dukkakli o'simliklarning tarkibida neytral lipidlar, fosfolipidlar va glikolipidlar mavjud.

Inson organizmida lipidlar biosintez etarli miqdorda sintez bo'lmaganligi sababli ushbu lipidlar oziq-ovqat yoki dori vositalari ko'rinishida qabul qilinadi. Dukkakli o'simliklar to'yingan va to'yinmagan yog' kislotalariga boy bo'lganligi uchun ulardan lipidlarni ekstraksiyalash maqsadga muvofiq.

Yong'oq, no'xot, nut, mosh tarkibida olein va linol kislotalari, soya va loviyada esa bundan tashqari linolen va palmitin kislotalar ham mavjud. Linol va linolen kislotalarning metabolitik parchalanish natijasida araxidon va dokozegeksagen kislota kabi to'yinmagan yog' kislotalari hosil bo'ladi. Ushbu 2 ta yog' kislotasi hujayra strukturasi shakllanishi, normal o'sishi, barcha

To'qimalarning normal faoliyat ko'rsatishini, shuningdek prostaglandin sintezini ta'minlaydi. Morxauer va Xolmanning kalamushlarda o'tkazgan tadqiqot natijalariga ko'ra to'yinmagan yog' kislotalari xolesterin bilan bog'lanib efir hosil qiladi va natijada jigar hamda qon tarkibidagi xolesterin miqdori kamayadi.



Linol va linolen kabi almashmaydigan yog' kislotalarining tanqisligida xolesterin to'yingan yog kislotalari bilan efir hosil qilib, natijada xolesterining metabolik faolligi pasayadi, xolesterining miqdori ortib boradi, qon tomirlarining ichki devorlarida to'planadi va aterosklerozning kelib chiqishiga olib keladi. Hozirgi kunda hayvon tabiatga ega bo'lgan moylar o'rniga eryong'oq, soya kabi o'simliklardan olingan moylar ishlatilib, qondagi xolesterining miqdorini kamayishiga erishilmoqda. Ko'pgina dukkaklilar urug'ida bitta to'yinmagan yog' kislotalaridan biri mavjud bo'ladi bu linol yoki linolen yog' kislotasidir. Masalan, soya va yong'oqda asosiy yog' kislotalari olein va linolen kislotasi tarzida taqdim etilgandir.

Dukkaklilar urug'i tarkibidagi lipidlar bir necha sinfga bo'lingandir, bular neytral lipidlar, fosfolipidlar va glikolipidlardir. Urug' tarkibidagi ushbu sinf yog'larining miqdori o'simlik navi va turiga bog'liq bo'ladi. Ko'pgina dukkaklilar urug'i tarkibida neytral lipidlar miqdori ko'p bo'lib, fosfo- va glikolipidlar ham ma'lum miqdorda uchrab turadi. Soya urug'i tarkibida 89% neytral lipidlar, 10% fosfolipidlar va 2% glikolipidlarni tashkil etadi. Soya urug'i tarkibidagi fosfolipidlar – sotuvga kelib tushadigan letsitin preparatlarining asosiy miqdorini tashkil etadi. Fosfolipidlar va glikolipidlar – urug' membranasining asosiy komponentlaridan biridir. Neytral lipidlar asosan triglitseridlardan va oz miqdorda yog' kislotalari – sterin va sterin efirlaridan tashkil topgan. No'xot urug' tarkibida o'nta turdagi neytral lipidlar mavjud bo'lib, ulardan asosiylari triatsilglitseridlar, erkin sterinlar va sterin efirlari, minor komponentlariga monoglitseridlar, diglitseridlar, erkin yog' kislotalari, mum va ba'zi pigmentlar kiradi. Ko'pgina tarkibi o'rganilgan dukkaklilarning neytral lipidlar fraksiyasidagi yog' kislotalari, fosfolipidlar va glikolipidlar palmitin, olein, linolen va linol kislotalari tarzida taqdim etilgandir.

AMALIY QISM

Kerakli reagentlar:

1. Xloroform;
2. Distillangan suv ;
3. Benzol;
4. Izopropanol;
5. 1% li NaCl.

HOM ASHYO:

1. Sabzi;
2. Ismaloq barglari;
3. Dukkakli o'simlik donlari (mosh, no'xat, loviya) . **Kerakli jihozlar:** 1.Voronkali filtr (so'rib oluvchi filtr);
2. Pichoqli gomogenizator;
3. Sentrifuga ;

4. Vakuum bug'latgich.

Ishni bajarish tartibi

Dukkakli o'simlik xom ashyosidan (mosh, no'xot, loviya) 100 gr. maydalanib, oz-ozdan 300 ml issiq izopropanol solinadi. Aralashma 1-2 daqiqa davomida pichoqli gomogenizatorida gomogenizatsiyalanadi. Issiq gomogenat so'rib oluvchi filtrda filtrlanib, qoldiq 200 ml issiq izopropanol bilan yuviladi va 200 ml xloroform-izopropanol (1:1) aralashmasi bilan takroran gomogenizatsiyalanadi. Gomogenat filtrlanadi, qoldiq filtrda avval xloroform-izopropanol (1:1) aralashmasi bilan, so'ng xloroform bilan yuviladi. Birlashtirilgan filtratlar vakuum bug'latgichda bug'latiladi, qoldiq 200 ml xloroformda eritiladi.

Eritma 100 ml li suv bilan bir necha marta bo'lib-bo'lib yuviladi, shu maqsadda NaCl ning 1% li eritmasini ham qo'llash mumkin. Xloroformli eritma benzol bilan eritiladi va 30-35 °S da vakuumli quritgichda bug'latiladi. Qoldiq darhol 25 ml xloroformda eritiladi, eritma esa zarur bo'lsa sentrifuga yordamida ajratib olinadi.

Nazorat uchun savollar

1. Lipidlar manbai sifatida dukkakli o'simliklarning qo'llanilishi haqida ma'lumot bering.
2. Inson organizmida to'yingan va to'yinmagan yog' kislotalarining ahamiyati haqida ma'lumot bering.
3. Dukkakli o'simliklar tarkibidagi lipidlarni organik erituvchilar yordamida ekstraksiyalash texnologik jarayonining bosqichlarini izohlab bering.
4. Organizmning yoshi keksaygani sari membranada xolesterin va fosfolipidlar miqdori qanday o'zgaradi?
5. **Xolesterinni organizmda sarflanishi qanday taqsimlangan?**

«BUMERANG TEXNOLOGIYASI»

Mazkur texnologiya bir mashg'ulot davomida o'quv materialini chuqur va yaxlit holatda o'rganish, ijodiy tushunib etish, erkin egallashga yo'naltirilgan. U turli mazmun va xarakterga (muammoli, munozarali, turli mazmunli) ega bo'lgan mavzularni o'rganishga yaroqli bo'lib, o'z ichiga og'zaki va yozma ish shakllarni qamrab oladi hamda bir mashg'ulot davomida har bir ishtirokchining turli topshiriqlarini bajarilishi, navbat bilan o'quvchi va o'qituvchi rovida chiqishi mumkin. «Bumerang» texnologiyasi tanqidiy fikrlash, mantiqni shakllantirishga imqoniyat yaratadi; xotirani, g'oyalarni, fikrlarni, dalillarni yozma va og'zaki shakllarda bayon qilishda ko'nikmalarni rivojlantiradi. Ta'lim bilan bir qatorda mazkur metod tarbiyaviy xarakterdagi qator vazifalarni amalga oshirish imqonini beradi:

Jamoa bilan ishlash mahorati; muammolik, hushfe'llik, ko'nikuvchanlik, o'zga fikrga hurmat, faollik, rahbarlik sifatlarini shakllantirish, ishga ijodiy yondoshish, o'z faoliyatining samarlik bo'lishiga qiziqish, o'zini xolis baholash.

Asosiy tushunchalar quyidagilar:

- Ochiq savollar – bu savollar muomala, so'zlashuvini davom ettirishga imqon beradi. Ularga qisqa. Bir xil javob berish mumkin emas.
- Yopiq savollar - bu savollar oldindan «ha» yoki «yo'q» tipidagi to'g'ri, ochiq, javoblarni berishini ko'zda to'tadi.
- Ko'ndalang so'roq – bir - biriga guruhlar beriluvchi qisqa savollar qatori bo'lib, bu o'ziga xos axborotlar izlash hamda dalillarni, opponentlar pozitsiyasini aniqlash va muayyan qarorlar qabul qilish uchun ajoyib imqoniyatdir. Ko'ndalang so'roq paytida munozaraga kirishish mumkin emas. Bu vaqtda faqat savollar beriladi, munozaraga kirishilmaydi.

12-Mavzu: Tuxum sarig'idan fosfolipidlarni ajratib olish.

Mashg'ulot shakli: «Farmatsiyasi» yo'nalishi talabalari uchun laboratoriya mashg'uloti.

Mashg'ulot uslubi: «Klaster» texnologiyasi. «BLITS – O'YIN» texnologiyasi.

Mashg'ulot maqsadi: xom ashyodan (tuxum sarig'i) fosfolipidlarni organik erituvchilar yordamida ajratib olish usulini o'rganish.

Mavzuning ahamiyati: reaktivlar va jihozlar yordamida tuxum sarig'idan fosfolipidlar yig'indisini olish usuli asosida bilimni oshirish.

ISHNI BAJARISH TARTIBI.

Kerakli reagentlar:

1. tuxum sarig'i 1 gr.
2. xloroform 20 ml.
5. 96% etanol 7 ml.
6. distillangan suv 9 ml.

KERAKLI JIXOZLAR:

7. elektron tarozi
8. menzurka
9. shisha kolba
10. shisha tayoqcha
11. byuks
12. termostat

Elektron tarozida tuxum sarig'idan 1 gr. O'lchab olinadi, 7 ml . 96% etanol va 7 ml. xloroform aralashmasi tayyorlanib, xom ashyoga quyib, shisha tayoqcha bilan aralashtiriladi va tezda ustiga 13 ml. xloroform qo'shiladi So'ng gomogen holatga kelguncha aralashtiriladi va 2 soatga ekstraksiya uchun qoldirildi. 2 soatdan so'ng 9 ml. distillangan suv qo'yib aralashtiriladi va 24 soatga qorong'i joyda qoldiriladi. Bu vaqtda suv va xloroform fazalari ajralib, orasida fosfolipidlar monoqatlami hosil bo'ladi. Aralashmani byuksga solib, termostatga 40⁰C ga 2-3 tomchi qolguncha quritish uchun qo'yiladi. Byuks devorlarida fosfolipidlar qatlami yig'ilib qolgani kuzatiladi.

«TARMOQLAR USULI» (KLASTER).

Fikrlarni tarmoqlanishi – bu pedagogik strategiya bo'lib, u o'quvchilarni biron bir mavzuni chuqur o'rganishlariga yordam berib, o'qituvchilarni mavzuga taalluqli tushuncha yoki aniq fikrni erkin va ochiq ravishda ketma ketlik bilan uzviy bog'langan xolda tarmoqlashlariga o'rgatadi.

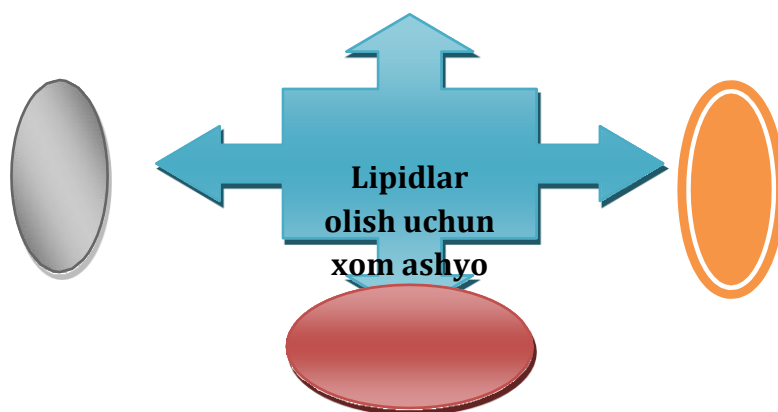
Bu metod biron mavzuni chiqur o'rganishdan avval o'quvchilarni fikrlash faoliyatini jadallashtirish hamda kengaytirish uchun xizmat qilishi mumkin. Shuningdek, o'tilgan mavzuni mustahkamlash, yaxshi o'zlashtirish, umumlashtirish hamda o'quvchilarni shu mavzu bo'yicha tasavvurlarini chizma shaklida ifodalashga undaydi. Bu esa o'quvchilarga o'z bilimlari, tushunishlari va tasavvurlari darajasini aniqlashga yordam beradi.

Fikrlarni tarmoqlash quyidagicha tashkil etiladi:

4. Xayolga kelgan har qanday fikr ketma ket yoziladi.
5. Fikrlar tugamaguncha yozishda davom ettirish kerak, mabodo fikrlar tugab qolsa, u xolda yangi fikr kelguncha biron rasm chizib turing.
6. Iloji boricha fikrlarning ketma-ketligi va o'zaro bog'liqligini ko'paytirishga intiling. Ushbu usul yakka, kichik guruh, jamoa bilan ishlashda qo'llanilishi mumkin. Guruh holatida qo'llanilishi guruhlar fikrini to'plash va ularni bir tizimdaga qurilmaga keltirishi mumkin.

«Klaster» o'yinli texnologiya





«BLITS-O'YIN» TEXNOLOGIYASI.

No	Tayyorlash bosqichlari	Yakka tartib	To'g'ri javob	Xato
1				
2				
3				
4				

«BLITS-O'YIN» uslubida talabalarni mashg'ulot mavzusini tekshirish uchun jadvalda keltirilgan mavzu bosqichlarini to'g'ri ketma-ketligini belgilashdan iborat. Bunda talaba jadvalda keltirilgan tayyorlash bosqichiga raqamlar qo'yib chiqadi (yakka tartibdagi javob katagiga). So'ng, o'qituvchi tomonidan e'lon qilingan «to'g'ri javob» katagiga yoziladi. Yakka tartibdagi va to'g'ri javoblar ayirmasi «xato» katagida qayd etiladi va ularning jami mezon bo'yicha baholanadi

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Fosfolipidlarni tasnifi va inson organizmidagi ahamiyati. 2. Tuxum sarig'idan fosfolipidlarni ajratib olish jarayoni.
4. Farmasevtika sanoatida fosfolipidlar asosida tayyorlanadigan dori vositalari haqida ma'lumot bering.

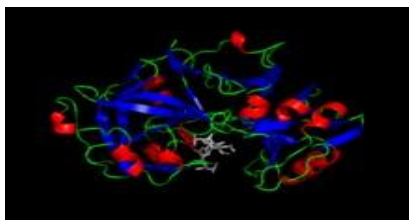
13- MAVZU: QORAMOL SHIRDONIDAN PEPSIN AJRATIB OLISH.

Mashg'ulo't shakli: laboratoriya ishi

Mashg'ulot metodi: «aqliy xujum»

Laboratoriya ishining maqsadi: qoramol oshqozoni shilliq qavatidan pepsin fermentini ajratish va uning liposomal formasini olish texnologiyasini organish.

Mavzuning ahamiyati: proteolitik fermentlar, ularning xossalari va farmatsiyadagi o'rni haqidagi bilimlarni oshirish.



1-RASM.

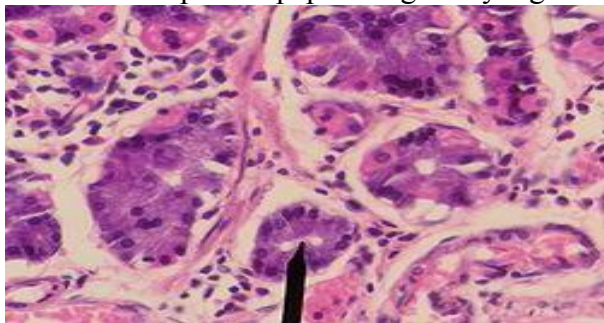
PEPSIN FERMENTINING KRISTALL STRUKTURASI

PEPSIN

Pepsin-gidrolazalar sinfiga kiruvchi proteolitik ferment. Fermentlar bo'yicha xalqaro komissiya tasdiqlagan shifr-3.4.23.1. Pepsin so'zi yunoncha xazm bo'lish degan ma'noni anglatadi. Lotincha nomi- pepsinum. Oshqozon osti bezining shilliq qavatida sintezlanadi. Oqsillardagi markaziy peptid bog'lariga ta'sir qilib, ularni erkin aminokislotalar va oddiy peptidlargacha parchalaydi. Ayniqsa, aromatik aminokislotalar bo'lgan tirozin va fenilalanin hosil qilgan peptid bog'larini juda katta tezlikda gidrolizlaydi. Biroq boshqa proteolitik fermentlar- tripsin va ximotripsin kabi qat'iy spetsifiklikka ega emas. Pepsin fermenti sut emizuvchilar, qushlar, sudralib yuruvchilar va ayrim baliqlar oshqozonida ham mavjud.

Pepsin dastlab 1836- yil Teodor Shvann tomonidan aniqlangan. Djon Nortrop 1930- yil kristall ko'rinishda ajratib olgan. Pepsin globulyar (sharsimon) oqsil bo'lib, uning molekulyar massasi – 34500 dalton. 1dalton- $1.661 \cdot 10^{-24}$ gramm Uning molekulasida 340ta aminokislota, 3ta disulfid bog' va fosfat kislotalardan iborat bo'lgan uzun polipeptid zanjirdir.

Biotexnologik laboratoriyada pepsin oqsillarni birlamchi strukturasi aniqlashda, oziq-ovqat sanoatida pishloq ishlab chiqarish va tibbiyotda oshqozon-ichak kasalliklarini davolashda ishlatiladi. Pepstatin-pepsinning tabiiy ingibitor.



2.13-rasm.Oshqozonning pepsin ajratuvchi hujayralari.

PEPSIN IZOMERLARI

Hozirgi kunda pepsinning 12ta izomeri aniqlangan. Ular bir-biridan o'zining molekulyar massasi, elektroforetik xarakatchanligi, proteolitik faoligining pH optimumi, oqsillarni gidrolizlash tezligi va faolsizlanish sharoiti bilan farqlanadi.

Xususan pepsin deyilganda shifri 3.4.23.1 bo'lgan ferment nazarda tutiladi.

U.G.Taylor inson oshqozoni shirasidan pepsinning 7ta izomerini aniqlagan. Shundan 5tasining proteolitik xossalari bir-biridan keskin farqlanadi:

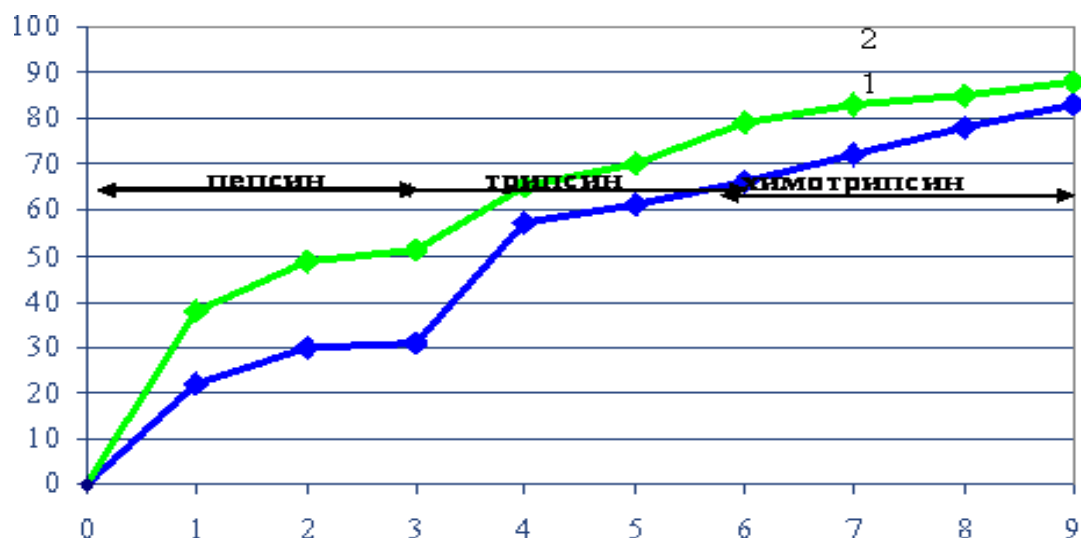
- a) pepsin 1-proteolitik faoligining optimum pH ko'rsatkichi-1,9.
- b) pepsin 2- proteolitik faoligining optimum pH ko'rsatkichi-2,1.
- v) pepsin 3- proteolitik faoligining optimum pH ko'rsatkichi-2,4-2,8.
- g) pepsin 4- proteolitik faoligining optimum pH ko'rsatkichi-2,8-3,4.
- d) pepsin 5- proteolitik faoligining optimum pH ko'rsatkichi-3,3-3,9. Yuqoridagi fermentlarning shifrlari ham bir-biridan farq qiladi.

Pepsinning xazm bo'lish jarayonidagi roli

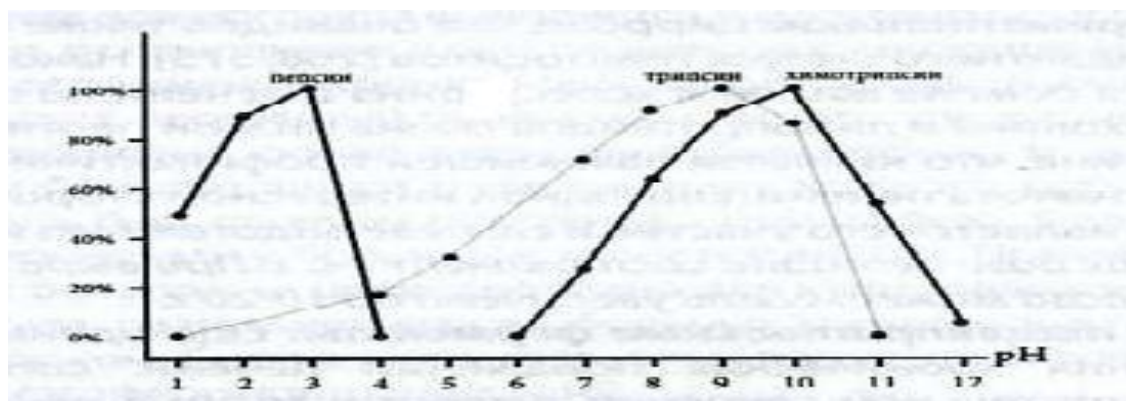
Pepsinning sut emizuvchilar, shuningdek inson oshqozonida kechadigan ozuqa moddalarining xazm bolish jarayonidagi roli juda muhim. Bu ferment ozuqa tarkibidagi oqsillarni aminokislotalargacha parchalashda o'ta muhim bosqichni amalga oshiradi. Pepsin oshqozonning ferment ajratuvchi bezlaridan faol bo'lmagan ko'rinishda sintezlanadi. Oshqozondagi xlorid kislota ta'sirida faollanadi. Pepsin oshqozonning kislotali muxitida faollik namoyon qiladi. O'n ikki barmoqli ichakning ishqoriy muxitiga o'tganda faolligi yo'qoladi.

Erkaklarda pepsin sintezining tezligi 20-35mg/soat, ba'zida 60-80 mg/soat. Ayollarda esa yuqoridagi raqamlardan 25-30% kamroq.

Pepsin organizmda dastlab pepsinogen profermenti ko‘rinishida sintezlanadi. Pepsinogenning faollanib pepsinga aylanishi bir necha bosqichda kechib, xlorid kislotada yordamida katalizlanadi. U oqsillar dezagregatsiyasini ta‘minlaydi.



2.14-rasm. Pepsin va boshqa proteolitik fermentlarning substratlarni gidrolizlash tezligi grafigi. Absstissa o‘qida gidroliz vaqti (soat), ordinata o‘qida esa fermentativ gidroliz mahsulotlarini to‘planishi (mkg/sm^3) ko‘rsatilgan.



2.15-rasm. Pepsin va boshqa proteolitik fermentlar faolligining pH muhitga bog‘liqlik grafigi.

Bu esa oqsil gidrolizini engillashtiradi. 1gramm pepsin 2soatda 50kg tuxum albuminini parchalashi, 100000 litr sutni ivitishi va 2000 litr jelatinni eritishi mumkin.

PEPSIN ASOSIDA ISHLAB CHIQRILAYOTGAN DORI VOSITALARI

Pepsindan tibbiy maqsadlarda dori vositasi sifatida foydalanish uchun u ko‘pincha cho‘chqa oshqozonidan olinadi. Aksariyat kompleks preparatlari (masalan, Mezim-forte) tarkibiga kiradi. Pepsin mayda kukun yoki tabletka ko‘rinishida ishlab chiqariladi. Tabletka formasida atsidin ham mavjud. Pepsinning ATS kodi-A09AA03.



2.16-rasm. Pepsin asosida ishlab chiqarilgan preparatlar. Pepsin kukuni shakar kukuni bilan aralashma ko‘rinishida ishlab chiqariladi. Aralashmaning rangi oq yoki sarg‘imtir bo‘lib, ta‘mi shirin, o‘ziga xos spetsifik xidga ega. Nojo‘ya ta‘sirlari aniqlanmagan. Axiliya, dispepsiya va gastrit kabi kasalliklarda qo‘llaniladi.

Atsidin-pepsin (lotincha nomi acidin-pepsini). Tabletkalar: 0,5 va 0,25 gramm. Bir dona tabletkada tarkibida 1 qism pepsin va 4 qism atsidin (betain gidrokslorid) mavjud. Bu preparat ham yuqorida ta‘kidlangan kasalliklarni davolashda ishlatiladi. Tabletkada suvda eritilgan xolda ovqat vaqtida yoki ovqatdan keyin qabul qilinadi.

Xorijiy davlatlardagi savdo nomlari turlicha: Acidolpepsin, Acipepsol, Betacid, Pepsacid, Pepsamin.

Mukorpepsin (ingl. mucorpepsin)

Gidrolazalar sinfiga kiruvchi proteolitik ferment. Shifri-3.4.23.23. *Mucor pusillus* va *Mucor miehei* zamburug‘laridan olinadi. Oziq ovqat sanoatida sutni ivitish maqsadida foydalaniladi.

14- Mavzu: Qoramol oshqozon osti bezidan tripsin olish.

Mashg‘ulot shakli: laboratoriya ishi

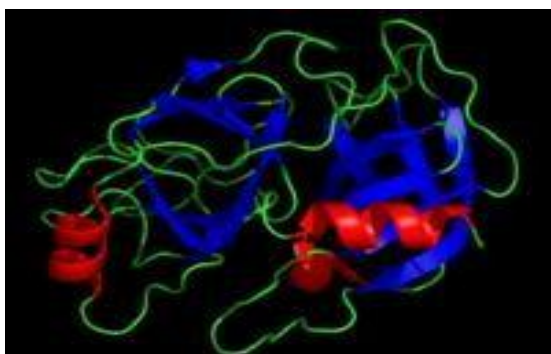
Mash g‘ulot metodi: «blits-o‘yin» texnologiyasi

Laboratoriya ishining maqsadi: qoramol oshqozon osti bezidan tripsin fermentini ajratib olish texnologiyasini o‘rganish.

Mavzuning ahamiyati: proteolitik fermentlar, ularning xossalari va farmatsiyadagi o‘rni haqidagi bilimlarni oshirish.

ISHNING NAZARIY QISMI **TRIPSIN**

Biologik xossalari va funksiyasi



2.35-rasm. Tripsin fermentining kristall strukturasi

Tripsin- proteolitik ferment. Uning asosiy funktsiyasi hazm bo‘lish jarayonida ishtirok etishdir. Tripsin gidrolazalar sinfiga kiruvchi ferment bo‘lib, u oqsillar va peptid bog‘larni parchalaydi. Shuningdek bu fermentni esterazalik faolligi ham bor. Tripsin fermentini esterazalik faolliги deb uning murakkab efirlarni gidrolizlashiga (suv ishtirokida parchalashi) aytiladi. Tripsin oshqozon osti bezida faol bo‘lmagan formada sintezlanadi. Bu forma tripsinogen deyiladi.

Fermentlarning faol bo‘lmagan formasi proferment deyiladi. Tripsin profermenti gidrolazalarni faollashtiradi.

Tripsin tabiiy xom ashyodan dastlab 1932 yil kristall ko‘rinishda ajratib olingan. Qoramol oshqozon osti bezidan ajratib olingan tripsin molekulasida 6 ta disulfid bog‘ va uzun polipeptid zanjirini hosil qilgan 223 ta aminokislota qoldig‘idan iborat. Uning molekulyar massasi- 24 kilodalton. 1 dalton=1.661*10⁻²⁴ gramm Tripsinning izoelektrik nuqtasi pH=10,8 ga teng.

Tripsinning katalitik faolligi- pH=7,8—8,0. Tripsin-proteazalar guruhiga mansub ferment. Uning faol markazida serin va gistidin kabi aminokislota qoldiqlari mavjud. Tripsin autolizga (o‘z-o‘zini parchalashi) ham uchrashi mumkin. Bu esa tripsinni begona moddalar bilan ifloslanishiga

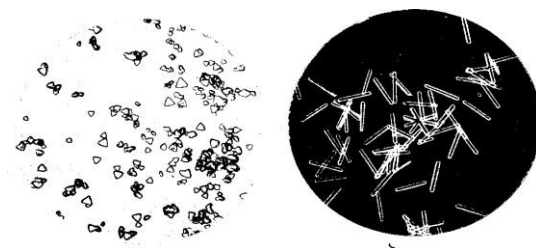
sabab bo'lad. Sanoat tripsini tarkibida 50% gacha faol bo'lmagan mexanik qo'shimchalar mavjud. Tozaligi o'ta yuqori bo'lgan tripsin faqat xromatografik usullarda olinadi.

FIZIK XOSSALARI

Tripsin- rangi oq, kristall ko'rinishdagi modda. Uning erish temperaturasi-150°C.

TRIPSINNING «QARINDOSH FERMENTLARI»

Tripsinogen, ximotripsin va pepsin fermentlari-tripsinning «yaqin qarindoshlari». Tripsinogen oshqozon osti bezidan ekstraktsiya yo'li bilan olinadi. Ekstragent sifatida pH ko'rsatkichi kislotali bo'lgan eritma ishlatiladi. Tripsinogenning kristall formasi uchburchak prizma ko'rinishida bo'ladi. Bu kristallar neytral eritmada eritilsa, ular darhol faol tripsinga aylanadi. Shuning uchun tripsinogenni qayta kristallab bo'lmaydi. Tripsinogenga enterokinaza fermenti, $MgSO_4$ va $(NH_4)_2SO_4$ ning konsentrlangan eritmaları qo'shilganda ham faol tripsinga aylanadi. Tripsin tripsinogendan o'zining kristall formasi, eruvchanligi, barqarorligi va faolligi bilan farqlanadi. Biroq aminoguruhlarining tartibi va ketma-ketligi orasidagi farq analitik yo'l bilan aniqlanmagan. Ushbu sohadagi tajribalar hali to'liq yakunlanmagan bo'lsada, bu ikki fermentning kimyoviy tuzilishidagi farq hozircha topilmagan. Yuksak tuzilishga ega bo'lgan hayvonlarda tripsinning anion analogi, ba'zi hayvonlar va o'simliklarda esa neytral ko'rinishda uchraydi.



2.36-rasm. Kristallar: chapda-tripsinogen, o'ngda-tripsin.

Tripsin faolligi fosfororganik moddalar, ayrim metallar va bir qator yuqori molekulyar oqsil birikmalar-ingibitorlar bilan faolsizlantiriladi. Tripsinni faolsizlantiruvchi yuqori molekulyar oqsil birikmalari tripsin ingibitorlari deyiladi. Oshqozon osti bezi ekstraktida tripsin faolligini tushiruvchi bu birikmalarni dastlab Vilshetter va Rodevaldlar aniqlashgan. Tripsin va uning ingibitorini bir xil molekulyar nisbatda $pH=7,0$ va harorat $6^{\circ}C$ bo'lgan muhitda 30 daqiqa aralashtirilsa, tripsin darhol inaktivatsiyalanadi (fermentativ faollik gemoglobin bilan o'lchanganda). Tripsin ingibitori oz miqdorda ximotripsinni ham ingibirlaydi. Ingibitor polipeptidlarga xos bo'lgan xususiyatlarni o'zida namoyon qiladi. $MgSO_4$ va $(NH_4)_2SO_4$ (0,7% to'yungunicha) eritmalarida cho'kmaga tushadi. Biroq suvda qizdirilganda va 2,5% uchxlorsirka kislotasi ta'sir ettirilganda yuqoridagi hodisa kuzatilmaydi. Ingibitor tarkibida uglerod va azotning miqdori boshqa oqsillarga nisbatan kam.

Tripsin ishqoriy eritmalarda pepsin ta'sirida ham parchalanadi. Bunda tripsin faolligi va undagi azot miqdorining kamayishi bir-biriga to'g'ri proporsional ravishda kechadi. Tripsin ingibitorlari turli tipdagi, masalan, o'simlik, hayvon, mikroorganizm to'qimalarida uchraydi. Suyultirilgan kislotali eritmalarda tripsin qaynash temperaturasigacha qizdirilsa faolligi juda kam yo'qoladi. Bu hodisa fermentlar, umuman, barcha oqsillar uchun g'ayritabiiy. Tripsin ana shunday spetsifik xususiyatga ega. Uni bir necha marotaba qizdirish va sovutish mumkin. Tripsinning qizdirilganda yo'qolgan faolligi, sovutilganda qayta tiklanaveradi (renaturatsiya). Mellanbi va Vulli o'tkazgan tajriba natijalariga ko'ra, tripsin $50-60^{\circ}C$ dan yuqori bo'lgan haroratda denaturatsiyaga uchraydi. harorat $37^{\circ}C$ ga tushirilsa faolligi yana tiklanadi. Ca^{2+} , Mg^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+} , Mn^{+} ionlari

tripsinning gidrolitik faolligini oshiradi.

TRIPSINNING FAOLLANISHI

Enterokinaza va Ca^{2+} ionlari tripsin tarkibidagi geksapeptid bog'lar uzilishini katalizlaydi. Tripsin faqat enterokinaza ta'sirida faollanmaydi. U geksapeptid bog'lar uzilish reaksiyasini o'zi ham katalizlay oladi ya'ni tripsin avtokatalitik xususiyatga ega bo'lgan fermentdir. Enterokinaza fermenti dastlab 1899 yilda Shepovalnikov tomonidan I.P.Pavlov laboratoriyasida ajratib olingan. Geksapeptid bog'i uzilganidan so'ng fermentning spiral strukturasi qisman deformatsiyaga uchraydi. Natijada spiraldagi serin va gistidin aminokislotalari bir-biriga yaqinlashib faol markaz hosil qiladi va tripsin faollanadi. Tripsin eritma ko'rinishida inaktivatsiyalanadi (faolligi pasayadi). Fermentning inaktivatsiyalanish tezligi eritmaning temperaturasi, pH ko'rsatkichi, konsentratsiyasi va tozaligiga bog'liq. Agar tozalanmagan tripsin preparati 70°C dan yuqori haroratgacha qizdirilsa, to'liq inaktivatsiyalanadi. Tozalangan kristall tripsinning, masalan, kislotali eritmalarini qaynaguncha qizdirish mumkin. Bunda tripsin faolligi yo'qolmaydi. Kuchsiz ishqoriy eritmalarda esa konsentratsiya oshgan sari fermentning barqarorligi susayadi.

TIBBIYOTDA QO'LANILISHI

Tripsin ba'zi dori vositalarini tayyorlashda ishlatiladi. Tripsin preparati yallig'lanishga va shishlarga qarshi vosita sifatida foydalaniladi (teri ostiga va mushakka in'ektsiya ko'rinishida yuboriladi). Preparat nekrozga uchragan to'qimalarga tanlab ta'sir etish xususiyatiga ega. Masalan, qovushqoq sekretlar, ekssudatlar, fibrinoz (fibrin-lotincha «tola» degan ma'noni bildirib, qon ivishida hosil bo'ladigan oqsildir) hosilalarni zararsizlantiradi. Sog'lom to'qimalarga nisbatan faol emas. Chunki sog'lom to'qimalar tarkibida tripsin ingibitorlari mavjud. Shuningdek gemostaz sistemasiga ta'sir qilmaydi.

Gemostaz – bu murakkab jarayon bo'lib, bunda shikastlangan tomirdan qon oqishi to'xtaydi va fibrin hosil bo'ladi. Jarohat bitganidan so'ng fibrin yo'qoladi. Tibbiyotda ko'pincha boshqa fermentlar bilan birgalikda turli jarohatlar, kuyishlar va trombozlarni davolashda qo'llaniladi. Davolash amaliyotida tripsin preparati quyidagi kasalliklar uchun tavsiya qilinadi:

- ✚ bronxoektaz (nafas organlari kasalligi; bronxlar bir qismining kengayishi va o'zgarishi bilan kechadi)
- ✚ o'pka abstsessi (o'pkadagi yiring boylagan joy; bu kasallik nafas yo'llariga mikroblar tushishidan kelib chiqadi)
- ✚ ekssudativ plevrit (ko'pincha o'pkaning yallig'lanishi oqibatida kelib chiqadi; bunda plevra pardalari orasiga suyuqlik to'planib, u tiniq, qon yoki yiring aralashgan bo'ladi) surunkali otit (quloqning yallig'lanishi)
- ✚ yiringli sinusit (burun yondosh bo'shliqlarining yallig'lanishi) gaymorit (yuqori jag' suyagi bo'shlig'ining yallig'lanishi)
- ✚ o'tkir tromboflebit (vena devorining yallig'lanishi va unda tromb hosil bo'lishi)
- ✚ o'tkir va surunkali odontogen osteomieliit (suyak ko'migining yallig'lanishi; ko'mik- xalq tilida ilik deyiladi)
- ✚ parodontozning yallig'langan distrofik formasi (tish atrofidagi to'qimalarning surunkali yallig'lanishi)
- ✚ o'tkir irit (ko'z rangdor pardasining yallig'lanishi)
- ✚ iridotsiklit (ko'zning rangdor pardasi va kipriksimon tanasining yallig'lanishi)

Yurak etishmovchiligi, o'pka emfizemasi, pankreatit, jigar distrofiyasi va sirrozi kabi kasalliklarga uchragan bemorlarga tripsin tavsiya qilinmaydi. Tripsin qon ivish jarayonida ham qatnashadi. Tripsinning ushbu mexanizmi 1937 yilda Igl va Garrislar tomonidan o'rganilgan. Ularning fikricha tripsin protrombinni trombinga aylantiradi. Protrombin- trombinni faollashtiruvchi oqsil. Protrombin yordamida faollangan trombin fibrinogenni fibringa aylantiradi. Tayson va Uestlar 1937 yilda gemofiliya (ko'p qon oqishi bilan kechadigan irsiy kasallik; uning kelib chiqishiga qon plazmasida qonning ivishi uchun kerak bo'ladigan omillar

etishmasligi sabab bo‘ladi) bilan og‘rigan bemorlarda tripsin qonning ivishini in vitro (in vitro- lotincha «shisha ichida» degan ma‘noni bildiradi) tezlashtirganligini tajribada ko‘rsatishdi. 1944 yilda Tanon tripsinning yuqorida ta‘kidlangan xossasini tasdiqladi. U gemofiliya bilan og‘rigan bemorlarga tripsin in‘ektsiyasini yuborib, in‘ektsiya qon ivishini ma‘lum vaqt tezlashtirganini aniqladi. Qondagi proteazalarning (oqsil parchalovchi fermentlar) tripsinga ta‘sirini 1945 yilda Mak-Leod va Kristensenlar chuqur o‘rganganlar. Ular tajribada bir qator hodisalarni kuzatganlar; qon tarkibida plazminogen oqsili mavjud va bu oqsil plazmin fermentini faollaydi. Dori formasi-hajmi 5ml flakonlarda 10mg dan in‘ektsion eritmalar tayyorlash va mahalliy qo‘llash uchun liofilizat ko‘rinishida ishlab chiqariladi. Preparat yorug‘likdan himoyalangan va harorat + 10°C dan oshmaydigan joyda saqlanadi.

ISHNI BAJARISH TARTIBI

Kerakli reagentlar:

- sulfat kislota
- distillangan suv
- qoramol oshqozon osti bezi
- ammoniy sulfat tuzi

KERAKLI JIHOZLAR:

- gomogenizator
- muzlatgich
- magnit aralashtirgich
- vakuum quritgich shkaf (liofilizator)
- termometr
- menzurka, kolba va stakanlar
- chinni xovoncha
- elektron tarozi
- shisha flakonlar
- rezina qopqoqlar

Tripsin olish uchun qoramol oshqozon osti bezi defrostatsiya qilinadi. Zarrachalar o‘lchami 2-3mm bo‘lishi kerak. So‘ngra harorat 18-20°C bo‘lgan joyda 5 soatga qoldiriladi va ekstraksiyalanadi. Ekstragent sifatida sulfat kislotaning 1,3% suvli eritmasi ishlatiladi. Ekstraksiya to‘xtovsiz aralashtirilib turilgan xolda 5°C haroratda 32 soat davomida 2 marta olib boriladi. Birinchi ekstraksiyada ekstragentning hajmi xom ashyoga nisbatan 2:1 nisbatda, ikkinchi ekstraksiyada esa 1:1 nisbatda olinadi. So‘ngra fraktsiyali tuzlash o‘tkaziladi. Birinchi tuzlashda 1l ekstraktga 242g ammoniy sulfat tuzi qo‘shiladi. Tushgan cho‘kma tashlab yuboriladi. Cho‘kma ustidagi suyuqlikka 205 g/l miqdorda ammoniy sulfat tuzi qo‘shiladi. Hosil bo‘lgan oqsilli cho‘kmalarni ajratib 25°C haroratda vakuum quritgich shkafda quritiladi (liofil quritish). Quritilgan preparat maydalanadi, elanadi va hajmi 50, 100, 250ml bo‘lgan shisha idishlarga qadoqlanadi. Tayyor tripsin tarkibida boshqa fermentlar aralashmasi ham (asosan ximotripsin) bo‘lishi mumkin. Tripsin preparati oq kukun bo‘lib, achchiq – sho‘r ta‘mga ega. U pH=7,0 bo‘lgan fosfat buferida yaxshi eriydi.

2. MUSTAQIL TA'LIM MASHG'ULOTLARI

Mustaqil ta'lim tashkil etishning shakli va mazmuni

“Fitopreparatlar texnologiyasi” bo'yicha talabaning mustaqil ta'limi shu fanni o'rganish jarayonining tarkibiy qismi bo'lib, uslubiy va axborot resurslari bilan to'la ta'minlangan.

Talabalar auditoriya mashg'ulotlarida professor-o'qituvchilarning ma'ruzasini tinglaydilar, laboratoriya mashg'ulotlarini bajaradilar, masalalar echadilar. Auditoriyadan tashqarida talaba darslarga tayyorlanadi, adabiyotlarni va berilgan laboratoriya ishlarini konspekt qiladi, uy vazifa sifatida berilgan masalalarni echadi. Bundan tashqari ayrim mavzularni kengroq o'rganish maqsadida qo'shimcha adabiyotlarni o'qib referatlar tayyorlaydi hamda mavzu bo'yicha testlar echadi. Mustaqil ta'lim natijalari reyting tizimi asosida baholanadi.

Uyga vazifalarni bajarish, qo'shimcha darslik va adabiyotlardan YNgi bilimlarni mustaqil o'rganish, kerakli ma'lumotlarni izlash va ularni topish yo'llarini aniqlash, internet tarmoqlaridan foydalanib ma'lumotlar to'plash va ilmiy izlanishlar olib borish, ilmiy to'garak doirasida yoki mustaqil ravishda ilmiy manbalardan foydalanib ilmiy maqola va ma'ruzalar tayyorlash kabilar talabalarning darsda olgan bilimlarini chuqurlashtiradi, ularning mustaqil fikrlash va ijodiy qobiliyatini rivojlantiradi. Shuning uchun ham mustaqil ta'limsiz o'quv faoliyati samarali bo'lishi mumkin emas.

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

“Fitopreparatlar texnologiyasi” fanidan mustaqil ish majmuasi fanning barcha mavzularini qamrab olgan va quyidagi 20 ta katta mavzu ko'rinishida shakllantirilgan.

Mustaqil ishni tashkil etishning shakli va mazmuni

Talaba mustaqil ishi (TMI) - muayyan fandan o'quv dasturida belgilangan bilim, ko'nikma va malakaning ma'lum bir qismini talaba to'lonidan fan o'qituvchisi maslahati va tavsiyalari asosida auditoriya va auditoriyadan tashqari o'zlashtirilishiga yo'naltirilgan tizimli faoliyatidir.

“Fitopreparatlar texnologiyasi” fanidan talabalar tomonidan ishni bajarishi talabalar bilimni nazorat qilish va baholashning reyting tizimi Nizomi talablari asosida nazorat qilinadi. Shuning uchun har bir professor – o'qituvchi dastlab talabada o'z qobiliyati va aqliy imkoniyatlariga ishonch uyg'otish, ularni sabr – toqat bilan, bosqichma – bosqich mustaqil bilim olishini to'g'ri tashkil qilishga o'rgatib borishi lozim bo'ladi. Talabalar tomonidan mustaqil ravishda o'zlashtiradigan bilim va ko'nikmalarning kursdan – kursga murakkablashib, kengayib borishini hisobga olgan holda ularning tashabbuskorligini oshirib borish zarur. Shunda mustaqil ta'limga ko'nika boshlagan talaba faqat o'qituvchi tomonidan belgilab berilgan ishlarni bajaribgina qolmay, o'zining extiyoji, qiziqishi va qobiliyatiga qarab, o'zi zurur deb hisoblagan qo'shimcha bilimlarni ham mustaqil ravishda tanlab o'zlashtirishga o'rganib boradi.

Talabalar “Fitopreparatlar texnologiyasi” fanidan mustaqil ishlarining shakli va hajmini belgilashda quyidagi jihatlar e'tiborga olinishi lozim:

- o'qish bosqichi;
- muayyan fanning o'ziga xos xususiyati va o'zlashtirishdagi qiyinchilik darajasi;
- talabaning qobiliyati hamda nazariy va amaliy tayyorgarlik darajasi (tayanch bilimi);
- fanning axborot manbalari bilan ta'minlanganlik darajasi;
- talabaning axborot manbalari bilan ishlay olish darajasi.

TMI ni tashkil etishda talabaning akademik o'zlashtirish darajasi va qobiliyatini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish mumkin:

- fanning ayrim mavzularini o'quv adabiyotlari yordamida mustaqil o'zlashtirish, o'quv manbalari bilan ishlash;
- amaliy, seminar va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik ko'rib kelish;
- ma'lum mavzu bo'yicha referat tayyorlash;
- kurs ishi (loyihalari) ni bajarish;
- bitiruv malakaviy ish va magistrlik dissertatsiyasi uchun materiallar to'plash;

- maket, model va badiiy asar ustida ishlash;
- amaliyotdagi mavjud muammoning yechimini topish, test, munozarali savollar va topshiriqlar tayyorlash;
- ilmiy maqola, tezislar va ma'ruza tayyorlash;
- uy vazifalarini bajarish va boshqalar;

Mavzuni mustaqil o'zlashtirish. Faning hususiyati, talabalarning bilim darajasi va qobiliyatiga qarab ishchi o'quv dasturiga kiritilgan alohida mavzulari talabalarga mustaqil ravishda o'zlashtirish uchun topshiriladi. Bunda mavzuning asosiy mazmunini ifodalash va ochib berishga xizmat qiladigan tayanch iboralar, mavzuni tizimli bayon qilishga xizmat qiladigan savollarga e'tibor qaratish, asosiy adabiyotlar va axbarot manbalarini ko'rsatish lozim.

Topshiriqni bajarish jarayonida talabalar mustaqil ravishda o'quv adabiyotlaridan foydalanib mavzuni konspektlashtiradilar, tayanch iboralarni anglagan holada mavzuga taalluqli savollarga javob tayyorlaydilar.

Referat tayyorlash. Talabaga qiyinchilik darajasi uning shaxsiy imkoniyatlari, qobiliyati va bilim darajasiga muvofiq bo'lgan biror mavzu bo'yicha referat tayyorlash topshiriladi. Bunda talaba asosiy adabiyotlardan tashqari qo'shimcha adabiyotlardan (monografiyalar, ilmiy uslubiy maqolalar, internetdan olingan ma'lumotlar, elektron kutubxona materiallari va h.k.) foydalanib materiallar yig'adi, tahlil qiladi, tizimga soladi va mavzu bo'yicha imkon darajasida to'liq, keng ma'lumot yerishga harakat qiladi. Zarur hollarda o'qituvchidan maslahat va ko'rsatmalar oladi. Yakunlangan referat kafedrada ekspertlar ishtirokida himoya qilinadi.

Ko'rgazmali vositalar tayyorlash. Talabaga muayyan mavzuni bayon qilish va yaxshiroq o'zlashtirish uchun yordam beradigan ko'rgazmali materiallar (jadvallar, chizmalar, rasmlar, harakatlar, maketlar, modellar, grafiklar, namunalar va h.k.) tayyorlash topshiriladi. Mavzu o'qituvchi tomonidan aniqlanib, talabaga ma'lum ko'rsatmalar, yo'l-yo'riqlar beriladi. Ko'rgazmali vositalarning miqdori, shakli va mazmuni talaba tomonidan mustaqil tanlanadi. Bunday vazifani bir mavzu bo'yicha bir nechta talabaga topshirish ham mumkin.

Mavzu bo'yicha testlar, munozarali savollar va topshiriqlar tayyorlash. Talabaga muayyan mavzu bo'yicha testlar, qiyinchilik darajasi har xil bo'lgan masalalar va topshiriqlar, munozaraga asos bo'ladigan savollar tuzish topshiriladi.

Ilmiy maqola, tezislar va ma'ruzalar tayyorlash.

Talabaga biron bir mavzu bo'yicha (mavzuni talabaning o'zi tanlashi ham mumkin) ilmiy (referativ) xarakterda maqola, tezis yoki ma'ruza tayyorlash topshirilishi mumkin. Bunda talaba o'quv adabiyotlari, ilmiy – tadqiqot ishlari, dissertatsiyalar, maqola va monografiyalar hamda boshqa axborot manbalaridan mavzuga tegishli materiallar to'playdi, tahlil qiladi, zarurlarini ajratib olib, tartibga soladi, shaxsiy tajribasi va bilimi, ilmiy natijalariga asoslangan holda qo'shimchalar, izohlar kiritadi, o'z nuqtai- nazarini bayon etadi va asoslaydi. Bunda talaba o'qituvchi bilan hamkorlikda ishlaydi.

Tayyorlangan maqola, tezis yoki ma'ruza kafedrada himoya qilinadi.

Talaba mustaqil ishini samarali tashkil etishda:

- tizimli yondoshish;
- barcha bosqichlarini muvofiqlashtirish va uzviylashtirish;
- bajarilishi ustidan qat'iy nazorat o'rnatish;
- tashkil etish va nazorat qilish mexanizmini takomillashtirib borish zarur.

Mustaqil ishni bajarish bo'yicha tavsiyalar

Fanning xususiyatidan kelib chiqib talabalar mustaqil ish shakllarini erkin tanlashi mumkin. Topshiriqlar puxta o'ylab, ishlab chiqilgan va ma'lum maqsadga yo'naltirilgan bo'lishi, talabalarning auditoriya mashg'ulotlarida olgan bilimlarini mustahkamlashi, chuqurlashtirish, kengaytirish va to'ldirishda xizmat qiladi.

Darslik yoki o'quv qo'llanmalar, tarqatma materiallar bo'yicha fanlar boblar va mavzularni o'rganish, konspekt qilish. Bunda mavzuning asosiy mazmunini ifodalash va ochib berishga xizmat qiladigan tayanch iboralar, mavzuni tizimli bayon qilishga xizmat qiladigan savollarga e'tibor qaratish, asosiy adabiyotlar va axborot manbalarini ko'rsatish lozim.

Topshiriqni bajarish jarayonida talabalar mustaqil ravishda "Fitopreparatlar texnologiyasi" faniga oid o'quv adabiyotlaridan foydalanib ushbu mavzuni konspektlashtiradilar, tayanch iboralarning mohiyatini anglagan holda mavzuga taalluqli savollarga javob tayyorlaydilar.

Mavzuni bayon etish uchun dars jarayonidagi reja asosida va uning qo'shimcha qilgan holda konspektlashtirishlari lozim. Shuningdek, mavzuga doir, tayanch iboralar va ularga izoh beruvchi Glossariylardan tuzilishi lozim. Tayanch iboralar soni mavzuning ko'lamidan kelib siqqan holda 15 tadan kam bo'lmasligi lozim. Topshiriq ohirida foydalaniladigan adabiyotlar ro'yxati va internet saytlari tartibi bo'yicha aks ettirish lozim. Zarur hollarda (o'zlashtirish qiyin bo'lsa, savollar paydo bo'lsa, adabiyotlar yetishmasa, mavzuni tizimli bayon eta olmasa va h.k.) o'qituvchidan maslahat oladilar.

**Ishning rejasini tuzish va
bajariladigan ishlarni nazorat qilish
Kafedraning asosiy vazifalari**

Kafedra tomonidan mustaqil ishni amalga oshirishda quyidagi ishlar amalga oshirish kerak:

- mustaqil ish mavzularini tasdiqlash va qayta ko'rib chiqish;
- talaba mavzuni o'rganishda unga kerakli ko'rsatmalar va amaliy yordam berish;
- talabaga ilmiy rahbarlarni tayinlash va biriktirish;
- talabani ishni tayyorlash uchun rejani tasdiqlab berish va uning vazifasini bajarishni nazorat qilish;
- talaba tomonidan bajarilgan ishning sifatiga taqriz berishdan iborat bo'lladi.

Ilmiy rahbarning vazifalari.

Talabani ilmiy rahbari ishga rahbarlik qilishda quyidagi vazifalarni bajarishi kerak:

- talaba ishni bajarishi uchun vazifani tasdiqlab berish;
- ishning rejasini tuzishda talabaga yordam berish va adabiyotlarni tavsiya etish;
- talabani rejasini tasdiqlashi, reja bo'yicha muntazam ravishda ishni tekshirishi, maslahatlar va ko'rsatmalar berishi;
- talaba ishini bajarishda tashkiliy va uslubiy yo'nalishlar berib bishi.

Talabani vazifalari.

Talaba mustaqil ishni bajarish jarayonida quyidagilarni bajarishi lozim:

- ishning mavzusini kafedraning talabalaridan kelib chiqqan holda tanlash;
- ilmiy rahbarning tuzib bergan reja asosida berilgan topshiriqlarni o'z vaqtida bajarish;
- o'rnatilgan tartib bo'yicha mustaqil ishning hisobini o'z vaqtida kafedraga taqdim etish kerak .

Talaba mustaqil ishni nazorat qilish kafedrada ishlab siqilgan jadval va fanning texnologik xaritasi asosida olib bruvchi professor – o'qituvchi tomonidan amalga oshiriladi. Talabani reyting ko'rsatkichlari, shu jumladan mustaqil ishi bo'yicha fakultetning an'anviy guruh reyting oynasida yoki maxsus elektron tarmog'ida yoritib boriladi. Talaba mustaqil ishning nazorat qilish turlari va uni baholash mezonlari ishlab chiqiladi va fakultet ilmiy kengashida tasdiqlanadi.

"Fitopreparatlar texnologiyasi" fani bo'yicha mustaqil ishlarni baholash mezonlari talabalarga o'quv yili boshlanishi oldidan uslubiy materiallar bilan birgalikda tarqatiladi. Talaba mustaqil natijalari amaldagi "Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimni nazorat qilish va baholashning reyting tizimi to'g'risidagi Nizom" asosida amalga oshiriladi.

"Fitopreparatlar texnologiyasi" fani bo'yicha mustaqil ish mavzulari va baholash me'zoni kafedraning yig'ilishi qaroriga binoan amalga oshiriladi. "Fitopreparatlar texnologiyasi" fani yuzasidan mustaqil ishlari bo'yicha o'zlashtirish muntazam ravishda talabalar guruhlarida, kafedra yig'ilishlari va fakultet ilmiy Kengashlarida muhokama etib boriladi. Talabani mustaqil ish materiallari kafedra arxivida ro'yxatga olinadi va o'quv yili mobaynida saqlanadi.

«Fitopreparatlar texnologiyasi» fani bo'yicha talabani mustaqil ta'limi shu fanni o'rganish jarayonining tarkibiy qismi bo'lib, uslubiy va axborot resurslari bilan to'la ta'minlangan. Talabalar auditoriya mashg'ulotlarida professor-o'qituvchilarning ma'ruzasini tinglaydilar, misol va masalalar echadilar. Auditoriyadan tashqarida talaba darslarga

tayyorlanadi, adabiyotlarni konspekt qiladi, uy vazifa sifatida berilgan misol va masalalarni echadi. Bundan tashqari ayrim mavzularni kengroq o'rganish maqsadida qo'shimcha adabiyotlarni o'qib referatlar tayyorlaydi hamda mavzu bo'yicha testlar echadi. Mustaqil ta'lim natijalari reyting tizimi asosida baholanadi.

Uyga vazifalarni bajarish, qo'shimcha darslik va adabiyotlardan yangi bilimlarni mustaqil o'rganish, kerakli ma'lumotlarni izlash va ularni topish yo'llarini aniqlash, internet tarmoqlaridan foydalanib ma'lumotlar to'plash va ilmiy izlanishlar olib borish, ilmiy to'garak doirasida yoki mustaqil ravishda ilmiy manbalardan foydalanib ilmiy maqola va ma'ruzalar tayyorlash kabilar talabalarning darsda olgan bilimlarini chuqurlashtiradi, ularning mustaqil fikrlash va ijodiy qobiliyatini rivojlantiradi. Shuning uchun ham mustaqil ta'limsiz o'quv faoliyati samarali bo'lishi mumkin emas. Uy vazifalarini tekshirish va baholash amaliy mashg'ulot olib boruvchi o'qituvchi tomonidan, konspektlarni va mavzuni o'zlashtirish darajasini tekshirish va baholash esa ma'ruza darslarini olib boruvchi o'qituvchi tomonidan har darsda amalga oshiriladi.

Fanidan mustaqil ish 109 soatni o'z ichiga oladi va quyidagi 10 ta katta mavzu ko'rinishida shakllantirilgan.

Foydalaniladigan manbalar

Fanga ta'luqli bo'lgan barcha turdagi adabiyotlarni va manbalarni ko'rib chiqish lozim. Bular: maxsus, ilmiy: ilmiy – ommabob; ma'lumotnomalar, shu jumladan statistik; umumiy, milliy hisobotlar.

Adabiyotlarni o'rganishdan oldin yana bir bor mavzuni to'g'ri tanlaganligiga ishonch hosil qilish lozim. Talaba adabiyotlarni mustaqil va to'g'ri tanlashi kerak. Manbalarni to'plashda talaba uning chop etilgan yilga ham alohida e'tibor berishi lozim. Eski manbalardan olingan ma'lumotlar bugungi kundagi dolzarb hisoblangan muammolarni yechishda unchalik ahamiyatli bo'lmay qoladi.

Talaba bir nechta manbalarni qaysi tahlil qilgan holda o'ziga eng maqbul deb topgan ma'lumotlarni olgandagina olib borgan tadqiqoti samara beradi.

Mustaqil ish uchun tavsiya etiladigan adabiyotlar

I. O'zbekiston Respublikasi Qonunlari

1. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi. Toshkent.: "O'zbekiston" 2003 (yangi tahriri).

II. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Farmonlari

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Bozor islohotlarini chuqurlashtirish va iqtisodiyotni yanada erkinlashtirish sohasidagi ustivor yo'nalishlar amalga oshirishni jadallashtirish chora – tadbirlari to'g'risida" gi farmoni 2005 yil 14 iyun.

III. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar mahkamasi qarorlari.

1. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining "O'zbekiston Respublikasida mikrokreditlashni rivojlantirish chora – tadbirlari to'g'risida"gi 309-sonli qarori, 2002 yil 30 avgust.

2. O'zbekiston respublikasi Vazirlar Mahkamasining qarori 2008-2012 yillarda O'zbekiston Respublikasining atrof muhitni muhofaza qilish ishlari dasturi to'g'risida. O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami, 2008 y., 37-38- son, 382-modda.

Fan b o'yicha tavsiya etilgan adabiyotlar ro'yxati

Asosiy adabiyotlar

1. Komilov X.M., X.T. Zoirova "Fitopreparatlar texnologiyasi" fanidan darslik. 2010y.
2. Minina S.L., Kaluxova I.E., "Ximiya texnologiya fitopreparatov" Moskva GEOTAR-Media 2009.560 s.
3. Zaxarov, I.N. Libizov, X.A. "Lekarstvennye veshstva iz rasteniy i sposoby ix proizvodstva", izd. FAN UzSSR, Tashkent, 1980
4. Xolmatov X. X., Axmedov O' .A. "Farmakognoziya", Tashkent., 1995.

Qo'shimcha adabiyotlar

Komilov X.M., X.T. Zoirova "Fitopreparatlar texnologiyasi" fanidan elektron darslik. 2009

Chueshov V. I. i dr. Texnologiya biologicheski – aktivno`x veshestv. Promo`shlennaya texnologiya proizvodstva GLS i fitopreparatov. Ÿquv qo`llanma. Xarkov Izd-vo NFAU: Zoloto`e stranitso`, Ch.2. 2002.

Yakovleva G. P, Belikovoy K.F. Lekarstvenno`e rastitelnoe so`ryo. Darslik. M., “Vo`sshaya shkola”, - 2004.

Maksyutina M.P. “Rastitelno`e lekarstvenno`e sredstva” Kiev.1985.

Grinkevich A.I., Safronich L.N. i dr. “Ximicheskij analiz lekarstvenno`x rasteniy”, M., “Vo`sshaya shkola”, - 1983.

6. Osnovo` prakticheskoy fitoterapii. Xarkov, 1999.

Sovremennaya entsiklopediya lekarstvenno`x rasteniy. Sost. V.Preobrajeniy - Donetsk, 2001.

Internet saytlari

1. www.myshared.ru/slide

2. uz.ru/library/searchby=libraryoffset.../330

3. [www.ziyonet forvo.com/word/флавоноидлар](http://www.ziyonet.forvo.com/word/флавоноидлар)

4. www.mariamm.ru/doc_611.htm

5. smed.ru/guides/64350

3.GLOSSARIY

Termin	Ingliz tilidagi sharxi	O'zbek tilidagi sharxi	Rus tilidagi sharxi
Texnologik operatsiya	Technological operation	Texnologik operatsiya –bu texnologik jarayonni bir qismi bo'lib, bir joyda amalga oshiriladi.	Технологическая операция - часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте.
Absorber	implemented in the process of absorption device.	absorbsiya jarayonini amalga oshiriladigan qurilma	realizovаны в процессе устройства поглощения.
Ishlab chiqarish qurilmalari	Manufacturing equipment; Technological equipment; Processing equipment	Texnologiyada qo'llaniladigan ishlab chiqarish qurilmalari	Производственное технологическое оборудование - машины, станки, агрегаты, используемые в производстве и обслуживающие технологические процессы
Absorption Adsorbsiya	of gas or vapor mixture of liquid absorption. Absorption process of a sweepstakes (the adsorbent) in size	gaz yoki bug' aralashmasidagi moddalarning suyuqlikka yutilishi. Adsorbsiya jarayoni yutkich (absorbent)ning butun xajmi bo'yicha yuz beradi.	gaza ili smesi parov jidkogo поглощения. Процесс поглощения totalizatorы (adsorbenta) Размер
Autoclave Avtoklav	hot and held various processes under atmospheric pressure of high pressure equipment.	qizdirib va atmosfera bosimidan yuqori bosim ostida turli jarayonlar o'tkaziladigan qurilma	горячая и занимал различные процессы при атмосферном давлении аппаратов высокого давления.
Modular Apparat	the machine that performs the task in the process of mutual exchange and technological Mahluf aggregate ;, unificated element or a combination of mechanical machines that work together.	mashinaning to'la o'zaro almashinadigan va texnologik jarayonida mahlum vazifani bajaradigan yiriklashgan,; unifikatsiyalangan elementi yoki birgalikda ishlaydigan bir qancha mashinalarning mexanik birikmasi.	взаимные задачи процесса машины и технологические алмашинадиган mahlumyirik lashib выполнены; или сколько механический элемент машины работaya вместе сочетание
Adsorber	implemented in the process of adsorption device.	- adsorbsiya jarayonini amalga oshiriladigan qurilma	realizuyetsya в процессе adsorbсии устройство.
Adsorption Adsorbsiya	a gas or a liquid mixture of substances to the surface of the	gaz yoki suyuqlik aralashmasidagi moddalarning qattiq	газовоy или жидкоy smesi веществ к поверхности твердого тела, поглощение

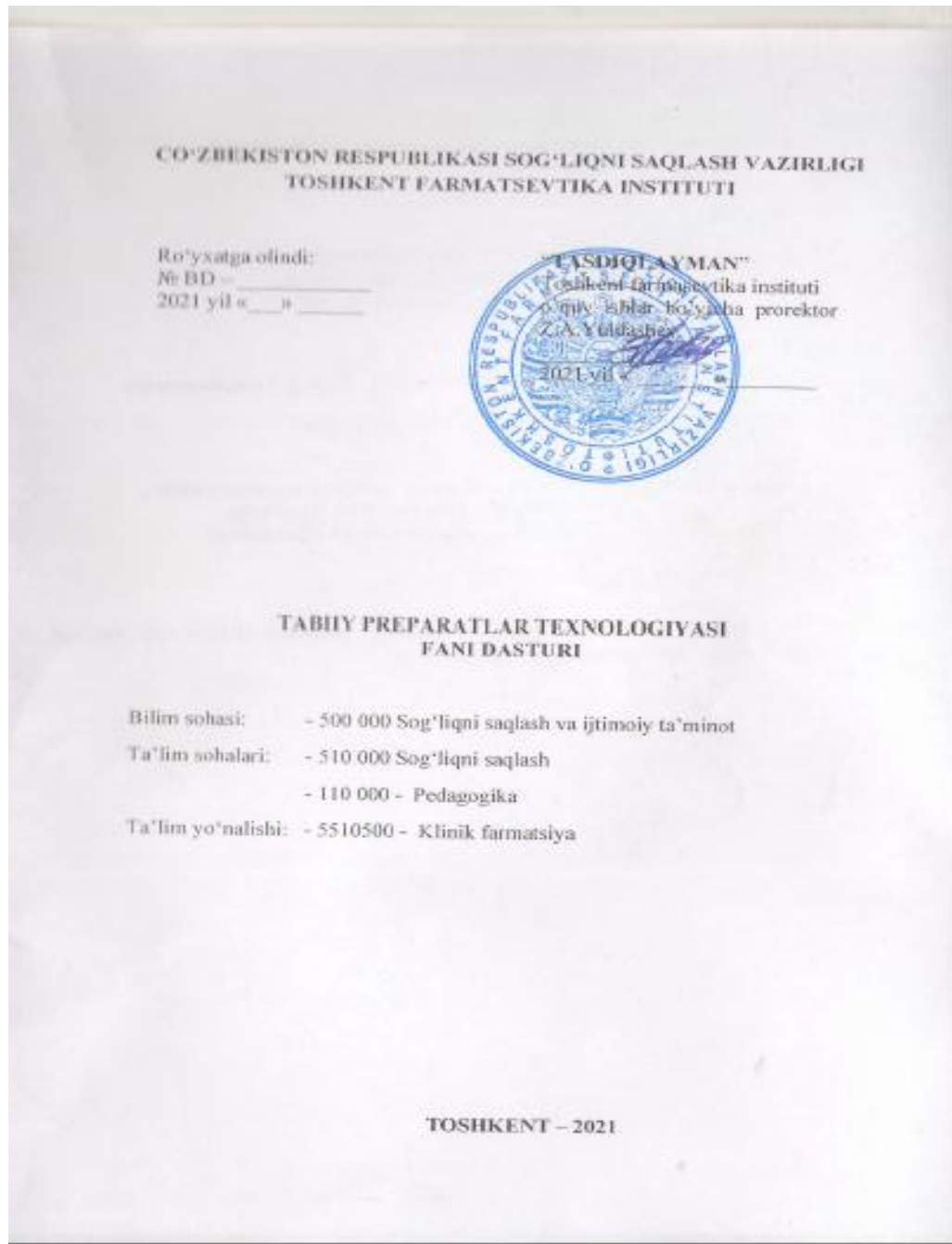
	solid body absorption.	jism sirtiga yutilishi.	tela.
Hardware Apparat	equipment, technical equipment, apparatus	asbob, texnik qurilma, moslama.	oborudovaniya, texnicheskogo oborudovaniya, apparatury
Barbotaj	Mixing layers of liquid gas, or steam pressure	aralastirish, suyuqlik qatlamidan gaz yoki bug'ni bosim bilan o'tkazish.	Peremeshivanie sloev jidkosti, gaza ili para pod davleniem
Barbotyor	Bottle of water vapor or gas to the various forms of a perforated tube.	idishning ichiga suv bug'i yoki gaz berishga mo'ljallangan turli shaklga ega bo'lgan teshikli truba.	Бутылка воды, para ili gaza v razlichnykh formax perforirovannoy trubki.
Vacuum Vakuum	Put in prison, much less bosimatmosfera pressure gas	idishga qamalgan, bosimatmosfera bosimidan anchagina past bo'lgan gaz holati.	был прикован к контейнеру, davlenie gaza dostatochno nizkoe iz usloviya
A vacuum pump Vakuum-nasos	Rare gases (vacuum) in order to make sure that the device capable of sucking bottles of gases or vapors.	siyrak gazlar (vakuum) hosil qilish maqsadida idishlardan gaz yoki bug'larni so'rib oladigan qurilma.	Redkix gazov (vakuuma) dlya togo, chtoby ubeditsya, chto ustroystvo sposobno vsasyvat butylok gazov ili parov.
Valve Ventil	Pipe was moving liquid, gas or steam amount zolotnik set to open the shut-off device.	trubada harakatlanuvchi suyuqlik, gaz yoki bug' berish miqdorini zolotnik yordamida rostlaydigan berkitish-ochish moslamasi.	Truba dvijetsya jidkost, gaz ili par kolichestvo zolotnik ustanovit, chtoby otkryt zapornoe ustroystvo
Fans Ventilyator	Cold rooms, the pipe aeroaralashmalarni transfer of air or other gases to drive a little pressure (Oh, 01MPa) devices.	xonalarni shomollatish, aeroaralashmalarni trubalarda uzatishda havo yoki boshqa gazlarni haydash uchun kichik bosim (0,01MPa gacha) hosil qiladigan qurilma.	Холодные комнаты, perenos trub vozduxa ili drugix gazov dlya privoda nebolshoe davlenie (0, 01MPa) ustroystv.
The circulator Gazoduvka	- For compressed air or other gases and driving the average pressure (from 0.01 up to 0.3 MPa) to create a device.	havo yoki boshqa gazlarni siqish va haydash uchun o'rtacha bosim (0,01 da 0,3 MPa gacha) hosil qiladigan qurilma.	Dlya sjatogo vozduxa ili drugix gazov i srednego davleniya (ot 0,01 do 0,3 MPa) dlya sozdaniya ustroystva
Fluid Hidrodinamika	the fluid balance and movement, as well as the immersion fluid or it studies the impact with the moving object.	gidromexanikaning siqilmaydigan suyuqliklar harakatini va ularning qattiq jismlar bilan o'zaro ta'sirini o'rganadigan bo'limi.	jidkost, ravnovesie i dvijenie, a takje immersionnyu jidkost ili ona izuchaet vliyanie na dvizhuyusya ob'ekt.

Desorption Desorbsiya	the absorbed substances adsorbent ion surface or remove the size of the adsorbent, sorbtsiyaga reverse the process.	yutilgan moddalarning adsorbent, ionit sirtidan yoki adsorbent hajmidan chiqarib tashlash, sorbtsiyaga teskari jarayon.	pogloshennogo veshstva adsorbenta ionov poverxnostyu ili snyat razmerы adsorbenta, sorbtsiyaga obratnyy protsess.
Distillation (state) multi Distillyasiya	component liquid mixture until the water evaporates and the steam condensed by the content of their different fractionation.	ko'p komponentli suyuq aralashmalarni qisman bug'latish va hosil bo'lgan bug'ni kondensatsiyalash yo'li bilan ularni tarkiban farq qiluvchi fraksiyalarga ajratish.	komponent jidkoy smesi, poka voda ne isparitsya i par kondensiruetsya na sodержanie ix fraksiionirovaniya.
Valve Zaslonka	Channel (gutter) in the final and that's the way it will change the face of the mass of the gas or liquid and the volume adjusts to the device.	kanal (truba)ning kesim yuzini o'zgartiradigan hamda shu yo'l bilan undan o'tadigan gaz yoki suyuqlik massasi va xajmini rostlaydigan moslama.	Kanal (jelob) v finale, a vot kak ona budet menyatsya v litse massы gaza ili jidkosti i gromkost reguliruet na ustroystvo
Compressor Kompessor	Air or gas at a pressure of 0.3 MPa or higher, and dug.	havo yoki gazni 0,3 MPa va undan yuqori bosim bilan siqadigan mashina.	Vozdux ili gaz pri davlenii 0,3 MPa ili vyше, i okopalis.
Condensate Kondensat	A gas or steam condensation, the formation of a liquid	gaz yoki bug'ni kondensatsiyalashda hosil bo'ladigan suyuqlik	Gazovaya ili parovaya kondensatsiya, obrazovanie jidkosti.
Condensation Kondensator	Substances by means of cooling gas (combined) isolating liquid heat switcher.	moddalarni sovitish yo'li bilan gaz (bug') holatdan suyuq holatga o'tkazadigan issiqlik almashtirgich.	Veshstva putem oxlajdeniya gaza (kombinirovannyy) zapolnyayushchey jidkosti tepla pereklyuchatel.
Air Konditsioner	Konditsirlash air systems, air treatment and the driving unit.	havoni konditsirlash sistemalarida havoga ishlov beradigan va uni haydaydigan agregat.	Vozdux kondensirovat sistem, ochistki vozduxu i privod
Crane Kran	Tap to open the cover of the pipe. The details of his movable (jam) in the form of a perforated rotating body of liquid (gas) flow path to open and shut the axis perpendicular to the direction of flow resumes.	trubadagi berkitish – ochish uchun jo'mrak. Uning qo'zg'aluvchan detali (tiqini) teshikli aylanuvchi jism shaklida bo'lib, suyuqlik (gaz) oqimi yo'lini ochish va berkitishda o'z o'qi atrofida oqim yo'nalishiga perpendikulyar ravishda buriladi.	Najmite, chtoby otkryt kryshku trubы. Podrobnosti ego podvijnym (Djem) v vide perforirovannogo vrashayushchegosya tela v jidkosti (gaza) protochnoy otkryvat i zakryvat osi, perpendikulyarnoy napravleniyu potoka vozobnovlyaetsya

<p>Convection Konveksiya</p>	<p>media (gas, liquid), the macroscopic movement of the part; Mass heat and other physical causes of immigration. Homogeneity of different convection environment (temperature and density gradients) caused due to natural (free) and the external environment (pumps, fans, etc.) in the binding types.</p>	<p>muhit (gaz, suyuqlik) makroskopik qismining siljishi; massa issiqlik va boshqa fizik miqdorlarining ko'chishiga sabab bo'ladi. Konveksiya muhitning har xil jinsliliigi (harorat va zichlik gradientlari) sababli yuzaga keluvchi tabiiy (erkin) va muhitga tashqi ta'sir (nasos, ventilyator va boshqalar) bo'lgandagi majburiy turlarga bo'linadi.</p>	<p>среды (gaza, jidkosti), makroskopicheskoe dvijenie chasti; massa tepla i drugix fizicheskix prichin immigratsii. Odnorodnost raznykh konveksii okrujayushchey sredy (temperatura i gradienty plotnosti) voznikaet iz-za estestvennykh (besplatno) i vneshney sredy (nasosy, ventilyatory i t. d.). v obyazatelnykh vidax.</p>
<p>Corrosion Kondensatsiya</p>	<p>solid and self-degradation; object escalation due to its interaction with the external environment of chemical and electrochemical processes. Pelleting (lat.) - Small pieces (granules) form process.</p>	<p>moddalarning gazsimon holatdan suyuq yoki qattiq holatga o'tishi.</p>	<p>tverдые i samoistyazaniya; eskalatsii ob'ekta za schet ego vzaimodeystviya s vneshney sredoy ximicheskix i elektroximicheskix protsessov. Granulyatory (lat.) - Melkie kusochki (granuly) formy protsessa.</p>
<p>Manometer Manometr</p>	<p>A device for measuring the pressure of liquid and gas. These instruments are a few types: positive (full vacuum) to a pressure manometers; excessive pressure or absolute pressure atmospheric pressure. Barometer for measuring atmospheric pressure, vakuummetrlar used to measure the pressure of close to zero.</p>	<p>suyuqlik va gaz bosimini o'lchaydigan asbob. Bunday asboblar bir necha turga bo'linadi: noldan (to'la vakuumdan) hisoblanadigan bosimni o'lchaydigan manometrlar; ortiqcha bosimni ya'ni absolyut bosim atmosfera bosimidan katta bo'lganda. Atmosfera bosimini o'lchash uchun barometrlar, nolga yaqin bosimlarni o'lchash uchun vakuummetrlar ishlatiladi.</p>	<p>Pribor dlya izmereniya davleniya jidkosti i gaza. Eti instrumenty neskolko tipov: polojitelnyy (polnyy vakuum) na manometry davleniya; izbytochnoe davlenie ili absolyutnoe davlenie atmosferno davlenie. Barometr dlya izmereniya atmosfernogo davleniya, vakuummetrlar ispolzuetsya dlya izmereniya davleniya blizka k nulyu.</p>
<p>Pump Nasos</p>	<p>Out of the fluid under pressure</p>	<p>suyuqlikni bosim ostida haydaydigan gidromashina.</p>	<p>Iz jidkosti pod davleniem</p>

Process Protsess	events have been replaced, something the development process.	hodisalarning izchil almashinib turishi, biror narsaning taraqqiyot holati, jarayon.	события были заменены, то протсесс razvitiya.
Sorbents Sorbentlar	gas, steam and molten substances benefiting from a solid or liquid substances. Gas and steam xajmicha liquid-absorbing sorbents called absorbentlar. Absorption of gas, vapor or dissolved substances gather on the surface of the solid sorbents called adsorbentlar. Ion exchange resins (ionitlar) sorbents belonging to a particular group.	gaz, bug‘ va erigan moddalarni yutadigan qattiq yoki suyuq moddalar. Gaz va bug‘ni butun xajmicha yutuvchi suyuq sorbentlar absorbentlar deyiladi. YUtilayotgan gaz, bug‘ yoki erigan moddalarni yuzasiga to‘playdigan qattiq sorbentlar adsorbentlar deyiladi. Ion almashinuvchi smolalar (ionitlar) sorbentlarning alohida guruhiga mansub.	gaza, para i rasplavlennyyx veshchestv, pomagat ot tverdogo ili jidkogo veshchestva. Gazovyye i parovyye xajmicha vlagovpityvayushchego sorbenty nazyvayut absorbentlar. Poglouchenie gazov, parov ili rastvorennyyx veshchestv sobiratsya na poverxnosti tverdyx sorbentov pod nazvaniem adsorbentlar. Ionoobmennyye smoly (ionitlar) sorbenty, prinadlezhashix k opredelennoy gruppe.
Standard Standart	norm, the standard sample size. Mahnoda obhekt (product) compared to the first oboekt adopted a similar model, reference models. Standard document consists of a number of conditions to be implemented pirate, pirate units or the size of the physical constants can be presented as a subject for comparison	norma, andoza, namuna, o‘lcham. Keng mahnod a boshqa obhekt (mahsulot)larni taqqoslash uchun dastlabki oboekt deb qabul qilingan o‘ziga o‘xshash namuna, etalon, modelp. Standart bajarilishi lozim bo‘lgan bir qancha shartlardan iborat hujjat holida, kattaliklar birliklari yoki fizik konstantalar holida taqqoslash uchun biror predmet holida bo‘lishi mumkin.	norma, standartnogo razmera obrazsa. Mahnoda obxekt (produkta) po sravneniyu s pervym oboekt prinyala analogichnuyu model, etalonnyye modeli. Standartnuy dokument sostoit iz ryada usloviy, kotorye doljny byt realizovany pirat, pirat edinits ili razmery fizicheskie konstanty mogut byt predstavleny v kachestve predmeta dlya sravneniya.

4 Illoalar
4.1 Fan dasturi.



Fan dasturi Toshkent farmasevtika institutida ishlab chiqildi.

Tuzuvchi:

Zairova X.T. – Toshkent Farmatsevtika instituti
Biotexnologiya kafedrasini dotsenti,
kimyo fanlari nomzodi, dotsent

Taqrizchilar:

Farmonova N. – Toshkent Farmatsevtika instituti Farmakognosiya
kafedrasining dotsenti,
farmatsevtika fanlari nomzodi

Ramazonov N.Sh. - O'z RFA O'simlik moddalari kimyosi instituti ,
Glikozidlar kimyosi laboratoriyasining
katta ilmiy xodimi, kimyo fanlari doktori

Fan dasturi Toshkent farmatsevtika instituti Kengashining 2021yil «26» maydagi
«10» -sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan.

I. O`quv fanining dolzarbligi va oliy kasbiy ta'limdagi o`rni

“Tabiiy preparatlar texnologiyasi” fani talabalarni nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalar tabiiy preparatlar texnologiyasini ishlab chiqarish va tasniflash uslublarini o'rgatish hamda talabalarni nazariy fikrlash qobiliyatlarini va ilmiy izlanishlar olib borishga yo'naltirish vazifalarini bajaradi.

II. O'quv fanining maqsad va vazifalari

Ta'lim maqsadi davr bilan, ijtimoiy hayot bilan uzviy bog'liq. Ijtimoiy hayotdagi tub burilishlar, fanning intensiv rivojlanishi, ta'lim modernizatsiyasi, yangi didaktik imkoniyatlar, insonparvarlashtirish shubhasiz ta'lim maqsadini ham tubdan o'zgartirdi. Ta'lim maqsadining tubdan o'zgarishi ta'lim mazmunida o'z ifodasini topadi.

Fanning vazifasi

Fanini o'qitishning vazifasi, hozirgi kunda bu sohani jadal sur'atlarda rivojlanishi natijasida, zamon talabiga javob bera oladigan mutaxassislarni tayyorlash. Shu bilan birga:

Talaba:

- o'simliklar va xayvon organizmlaridan dorivor mahsulotlarni ajratib olish texnologiyasini, hamda shu texnologik jarayonlarda ishlatiladigan jihozlar va ularning ishlash prinsipini bilishi va ***tassavvurga ega bo'lishi;***
- o'simliklar va xayvon organizmlaridan dorivor mahsulotlarni olishda laboratoriyada tajribalar olib borish texnologiyalarini yaratish, sanoatda ishlab chiqarish usulini, ***bilishi va ulardam foydalana olishi;***
- dorivor mahsulotlarining tibbiyotda va boshqa sohalarda ishlatilishini, ulardan tayyorlanadigan dori turlarini va olinadigan dorivor moddalarni bilish turlari, preparatlarni ishlab chiqarish, ularning olinish texnologiyalarini amalga oshirish ***ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak;***

III. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)

1-mavzu. O'simlik xom ashyosidan biologik faol moddalarni ajratib olish va tozalash jarayonlarini apparatlar bilan jixozlash.

O'simlik xom ashyosidan biologik faol moddalarni ajratib olish va tozalash jarayonlarini apparatlar bilan jixozlash

2-mavzu. Alkaloidlar ochilishi xaqida tarixiy ma'lumotlar. O'simliklardan alkaloidlarni ajratish texnologiyalari.

Alkaloidlar ochilishi xaqida tarixiy ma'lumotlar. Alkaloidlarning kimyosi va tasnifi. O'simliklardan alkaloidlarni ajratish usullari. Tuzlar, erkin asoslar ko'rinishidagi alkaloidlar ekstraksiyasi Skopolamin gidrobromid, anabazin gidroxlorid, paxikarpin gidroyodid, platifillin gidrotartarat, sitizin, efedrin gidroxlorid, morfin olish texnologiyalari va ishlatilishi.

3-mavzu. Flavanoidlar. Flamin, likviriton olish texnologiyalari

O‘simlik tarkibidagi flavanoidlarning kimyoviy guruxlari va ularning tasnifi. Tibbiyotda ishlatilishi va dori turlari.

4-mavzu. Oshlovchi moddalar Tanin olish texnologiyasi. Glikozidlar umumiy xususiyatlari, texnologiyasi

Oshlovchi moddalar umumiy xususiyatlari, xossalari. Tasnifi Tibbiyotda ishlatilishi Tanin olish texnologiyasi.

5-mavzu. Yurak glikozidlarining texnologiyasi. Abitsin, asetildigitoksin olish texnologiyasi

Glikozidlar va yurak glikozidlarining umumiy xususiyatlari, xossalari va tasnifi. O‘simlik manbalari. Yurak glikozidlarini- abitsin, selanid olish texnologiyasi.

6-mavzu. Saponinlar ajratish va tozalash usullari. Polisponin, Diasponin ajratib olish texnologiyasi

Saponinlar. Xususiyatlari, tasnifi va xossalari. O‘simlik manbalari. Diasponin, polisponin, saparal preparatlarini olish texnologiyasi.

7-mavzu. Antraxinon glikozidlari. Ramnil, kofranol, antrasenin preparatlarini olish texnologiyasi

Tarkibida antratsen unumlari bo‘lgan dorivor o‘simliklar. Xususiyatlari, tasnifi, xossalari. O‘simlik manbalari. Preparatlarni olish texnologiyasi.

8-mavzu. Kumarinlar. Ammifurin preparatini olish texnologiyasi

Tarkibida kumarinlar bo‘lgan dorivor o‘simliklar. Xususiyatlari, tasnifi, xossalari. O‘simlik manbalari. Preparatlarni olish texnologiyasi

9-mavzu. Terpenoidlar. Seskviterpen laktonlar - santonin, allantoin olish texnologiyasi.

Tarkibida terpenoidlar saqlagan dorivor o‘simliklar. Seskviterpen laktonlar- olish texnologiyasi.

10-mavzu. Biologik faol moddalar klassifikatsiyasi, tuzilishi va funksiyalari. Dori vositalarini yaratish va ishlab chiqarishda zamonaviy biotexnologiyaning ahamiyati.

Dori vositalarini yaratish va ishlab chiqarishdagi zamonaviy biotexnologiyaning roli. Zamonaviy farmatsiyada biotexnologiyaning roli. BFM ni olishning biotexnologik usullari. BFM olish manbalari. Biotexnologik ishlab chiqarish sharoitida BFM lar sintezi

11-mavzu. Tabiiy xom ashyodan biologik faol moddalarni ekstraksiya usulida ajratib olish. Fizik-kimyoviy usullar Biologik faol moddalar olinishinig umumiy texnologik usullari. Ajratib olish jarayoniga ta‘sir etuvchi asosiy omillar.

Tabiiy manbalardan biologik faol moddalarni ekstraksiyalab olish. Ekstraksiya biologik faol moddalarni ajratib olish usuli sifatida. Ekstraksiyalash jarayonining nazariy asoslari. Ekstraksiyalash jarayonining bosqichlari va ularning miqdoriy

tavsiflari. Fizik-kimyoviy usullar. Ekstraksiyalashning fizik usullarining klassifikatsiyasi. Kimyoviy usullar. Ajrati b olish jarayoniga ta'sir etuvchi omillar.

12-mavzu. Biologik faol moddalarni tozalash. BFMlarni tozalash uchun qollaniladigan usullar. BFM larni dastlabki ajratib olish va tozalash usullarini tanlashdagi mezonlar.

Biologik faol moddalarni tozalash. BFM larni tozalashda qollanadigan usullar.

13-mavzu. Oqsillar.Ularning xossalari, tuzilishi va organizmdagi biologik ahamiyati. Oqsil ajratib olish uchun qollaniladigan manbalar. Oqsil sintezining usullari.

Oqsillar.Xususiyati va tuzilishi. Oqsil manbalari. Oqsil sintezining usullari. Bir xujayrali oqsilni qollashni iqtisodiy jihatlari.

14-mavzu. Fermentlar. Moddalar almashinuvi jarayonlarida fermentlarning ahamiyati. Fermentlarni ishlab chiqarish.

Fermentlar ta'rifi. Fermentlar klassifikatsiyasi. Biologiya va tibbiyotda fermentlarni qollanish sohasi. Moddalar almashinuvi jarayonida fermentlarning roli. Fermentlarni ta'sir mexanizmi. Fermentlarni qo'llashda chegaralanishlar. Fermentlarni ishlab chiqarish. Tibbiyotda ferment preparatlar.

Ko'nikmalar ro'yhati:

Alkaloidlarni ajratib olish texnologiyasi. Platifillin, Sitizin preparati olish Skopolamin gidrobromid olish texnologiyasi. Rutin olish texnologiyasi. Flamin kvartetsetin preparatini olish texnologiyasi. Tarkibida glikozidlar bo'lgan dorivor o'simliklar va biologik faol moddalar. Anratsen unumlari kimyosi va texnologiyasi. Bo'yoqdor ro'yan ekstraktini olish texnologiyasi. Sano ekstraktini olish texnologiyasi. Kumarinlar kimyosi va texnologiyasi. Psorolen, Furalen olish texnologiyasi. Tarkibida saponinlar saqlovchi preparatlar va ularni olish texnologiyasi. Saponinlar kimyoviy taxlili. Dorivor osimlik xom ashyosini tahlil qilish usullari.

Fan bo'yicha amaliy mashg'ulotlar o'quv rejasida ko'zda tutilmagan.

Laboratoriya ishlarini mashg'ulotlarning taxminiy ro'yhati

Laboratoriya mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Alkaloidlar, Skopolamin gidrobromid. Kofein, Efedrin gidroksid, taxlili;
2. Flavanoid saqlagan Rutin, flamin, kvartetsetin preparatlarini taxlili;
3. Tarkibida glikozidlar bo'lgan biologik faol moddalar taxlili;
4. Saponinlar saqlovchi preparatlar va ularni taxlili;
5. Anratsen unumlari. Sano ekstraktini olish texnologiyasi, taxlili;
6. Dorivor o'simlik xom ashyosini tahlil qilish usullari;
7. O'simlik xom ashyosidan (ALOES VERA) suyuq ekstraktini ajratib olish.
8. Undirilgan bug'doy tarkibidagi α -amilaza fermentini olish va faolligini aniqlash;

9. Hayvon (mol jigari) toqimalaridagi lipidlarni ekstraksiyalash;
10. Osimlik (sabzi) toqimalaridagi lipidlarni ekstraksiyalash;
11. Dukkaklilar tarkibidagi lipidlarni ekstraksiyalash;
12. Tuxum sarigidan fosfolipidlarni ajratib olish;
13. Qoramol shirdonidan pepsin ajratib olish;
14. Qoramol oshkozon osti bezidan tripsin olish.

Fan bo'yicha kurs ishi (loyixasi)

**Fan bo'yicha kurs ishi namunaviy o'quv rejasida rejalashtirilmagan
Mustaqil ta'limni tashkil etishning shakli va mazmuni**

Dorivor o'simliklarni o'rganish sohasidagi o'zbek olimlarining ishlari.

Texnologik jarayonlarda qo'llaniladigan apparatlar turlari

O'simlik tarkibidan alkaloidlar ajratib olishda hozirda olib borilayotgan ilmiy izlanishlar.

Tarkibida alkaloid saqlagan o'simliklar, ularni turlari

Tarkibida flavanoid saqlagan preparatlar, ularni turlari

Tarkibida oshlovchi moddalar saqlagan preparatlar

Tarkibida yurak glikozidlari saqlagan preparatlar, ularni turlari

Tarkibida saponinlar, saqlagan preparatlar, ularni turlari

Tarkibida antratsen unumlari saqlagan preparatlar, ularni turlari

Mikroorganizmlarni chuqur qatlamda kultivatsiyalash.

Mikroorganizmlardan olingan preparatlarni quritish usullari.

Avtoliz va uning induksiyasi

Aminokislota ajratib olishning asosiy usullari

Vaksina ishlab chiqarish.

Gormon preparatlarini olish texnologiyasi.

Karotinoidlarning ishlab chiqarish texnologiyasi.

Sanoatda spirullinaning ishlab chiqarilishi.

**Fan bo'yicha talabalar bilimni baholash va nazorat qilish
mezonlari**

№	Baho	Talabaning bilim darajasi
1.	5 (a'lo)	Talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimni amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavurga ega deb topilganda baholanadi.
2.	4 (yaxshi)	Talaba mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimni amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan

		(mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda baholanadi.
3.	3 (qoniqarli)	Talaba olgan bilimni amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda baholanadi.
4.	2 (qoniqarsiz)	talaba fan dasturini o'zlashtirmagan, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunmaydi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega emas deb topilganda baholanadi

Talabalar bilimni baholash 5 baholik tizim da amalga oshiriladi.

Talabalarining nazorat turlarida olgan baholarni jurnalda rasmiylashtirish quyidagicha amalga oshiriladi:

Joriy nazorat o'rtacha arifmetik qiymatini hisoblash:

joriy nazoratning barcha baholari yig'indisiga mustaqil ta'lim bahosi qo'shiladi va darslar soni+mustaqil ta'lim yig'indisiga bo'linadi va qiymatlar zarur hollarda yaxlitlanadi:

JN (baholai yig'indisi) + TMI (baho):**(17*+ 1**=18): 4.7 yaxlitlanadi - 5**

JN (bahotaryig'indisi) + TMI (baho):**(17*+ 1** - 18): 4.4 yaxlitlanadi- 4**

* - dars soni; ** - mustaqil ta'lim'

Mashg'ulotlar soni 14, 16, 17 yoki 20 ta bo'lganda, ushbu songa I (mustaqil ta'lim) qo'shiladi.

Oraliq nazoratni o'tacha arifmetik qiymatini hisoblash:

Agar fandan ikkita oraliq nazorat o'tkazilsa, unda ularning yig'indisi ikkiga bo'linadi va qiymatlar zarur hollarda yaxlitlanadi:

$4 (1-ON) + 5 (2-ON) = 9:2 = 4,5$ yaxlitlanadi – 5.

$4 (1-ON) + 3 (2-ON) = 7:2 = 3,5$ yaxlitlanadi – 4.

Talabaning tugallangan fan bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichini aniqlash uchun joriy, oraliq va yakuniy nazoratlarning o'rtacha arifmetik qiymatlari yig'indisini 3 ga bo'linadi va qiymatlar zarur hollarda yaxlitlanadi:

$5 (JN) + 5 (ON) + 4 (YAN) = 14:3 = 4.66$ yaxlitlanadi - 5

$5 (JN) + 4 (ON) + 4 (YAN) = 13:3 = 4.33$ yaxlitlanadi - 4

$5 (JN) + 3 (ON) + 3 (YAN) = 11:3 = 3.66$ yaxlitlanadi - 4

$4 (JN) + 3 (ON) + 3 (YAN) = 10:3 = 3.33$ yaxlitlanadi – 3

Talabaning tugallangan fan bo'yicha nazorat natijalarining o'rtacha arifmetik qiymati (($JN+ON+YAN$):3) "baholash qaydnomasi"da YAN ustuniga qayd etiladi va talab alarga stipendiyatayinlashda asos bo'ladi.

O'quv rejasiga asosan bir necha semestr o'qitiladigan fanlardan tugallangan semestr bo'yicha talabaning o'zlashtirish natijasi Baholash daftari (zachyotka)ga "o'zlashtirdi" deb qayd etiladi.

Semesti yakuniga ko'ra tugallanmagan fanlar bo'yicha oraliq nazorat turiga kirmagan yoki kiritilmagan, shuningdek ushbu nazorat turi bo'yicha «2» (qoniqarsiz) baho bilan baholanagan talaba akademik qarzdor hisoblanadi.

	Reyting baholash turlari	Maks baho	O'tkazish vaqti
	Joriy nazorat: Laboratoriya mashg'ulotlarida faolligi, savollarga to'g'ri javob berganligi, laboratoriya topshiriqlarni bajarilganligi uchun	5	Semestr boshlangandan ikkinchi mashg'ulotdan oxirgi mashg'ulotga qadar har bir mashg'ulotda 5 baho tizimida joriy baholanadi
	Mustaqil ta'lim	5	
	Oraliq nazorat: Laboratoriya mashg'ulotida yozma ko'rinishida qabul qilinadi. Ma'ruzachi o'qituvchi va laboratoriya mashg'uloti o'qituvchisi tomonidan birgalikda o'tkaziladi. Oraliq nazorat savollari 1 hafta avval e'lonlar doskasiga joylashtiriladi. Oraliq nazorat 1 marta olinadi va umumiy 5 bahoni tashkil etadi, A'lo "5" Yaxshi "4" Qoniqarli "3" Qoniqarsiz "2"	5	
	Yakuniy nazorat (yozma, og'zaki, test)	5	17 haftada
	JAMI	5	

VI. Asosiy va qo'shimcha adabiyotlar hamda ahborot manbalari

Asosiy adabiyotlar

1. Komilov X.M., X.T. Zoirova "Fitopreparatlar texnologiyasi" fanidan darslik. 2010y.
2. Komilov X.M., Maxmudov A.A. «Biologik faol moddalar texnologiyasi» fanidan darslik. Toshkent 2010 y

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Mirziyoyev Sh.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy-tartib intizom va shahsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2016 yil yakunlari va 2017 yil istiqbollari bag'ishlangan majlisidagi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining nutqi. // Halq so'zi gazetasi. 2017 yil 16 yanvar, №11
2. Mirziyoyev Sh.M. Erkin va farovon demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. Toshkent, "O'zbekiston" NMIU, 2017. – 29 b.

3. Mirziyoyev Sh.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. "O'zbekiston" NMIU, 2017– 47 b.
4. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. "O'zbekiston" NMIU, 2017. – 485 b.
5. Minina S.L., Kauxova I.E., "Ximiya texnologiya fitopreparatov" Moskva GEOTAR-Media 2009.560 s.
6. Захаров.В.П., Либизов Х.А. "Лекарственные растительные вещества и их производства", издат. ФАН УзССР, Ташкент, 1980
7. Xolmatov X. X., Axmedov O'.A. "Farmakognoziya", Tashkent., 1995.
8. Komilov X.M., X.T. Zoirova "Fitopreparatlar texnologiyasi" fanidan elektron darslik. 2009
9. Чуешов В. И. и др. Технология биологически – активных веществ. Промышленная технология производства ГЛС и фитопрепаратов. Ўқув қўлланма. Харков Изд-во НФАУ: Золотые страницы, Ч.2. 2002.
10. Яковлева Г. П, Беликовой К.Ф. Лекарственные растительное сырьё. Дарслик. М., "Высшая школа", - 2004.
11. Современная энциклопедия лекарственных растений. Сост. В. Преображений - Донецк, 2001

Internet saytlari

1. www.myshared.ru/slide
2. uz/ru/library/searchby=libraryoffset.../330
3. [.www.ziyonet forvo.com/word/флавоноидлар](http://www.ziyonet.forvo.com/word/флавоноидлар)
4. www.mariamm.ru/doc_611.htm
5. smed.ru/guides/64350

ISHCHI O`QUV DASTUR

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG'LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI
TOSHKENT FARMATSEVTIKA INSTITUTI
BIOTEXNOLOGIYA KAFEDRASI



TABIIY PREPARATLAR TEXNOLOGIYASI FANINING ISHCHI O'QUV DASTURI

Ta'lim sohasi: 510000 - Sog'liqni saqlash

Ta'lim yo'nalishi: 5510500 - Farmatsiya (Klinik farmatsiya)

Umumiy o'quv soati: 109

Shu jumladan:

Ma'ruza: 28 soat (8 semestr)

laboratoriya
mashg'ulotlari: 56 soat (8 semestr)

Mustaqil ta'lim: 25 soat (8 semestr)

1.O'quv fani o'qitilishi bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar

“Tabiiy preparatlar texnologiyasi” fani talabalarni nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalar tabiiy preparatlar texnologiyasini ishlab chiqarish va tasniflash uslublarini o'rgatish hamda talabalarni nazariy fikrlash qobiliyatlarini va ilmiy izlanishlar olib borishga yo'naltirish vazifalarini bajaradi

Fan bo'yicha talabalarning bilim, ko'nikma malakalariga quyidgi talablar qo'yiladi.

Talaba:

- o'simliklar va xayvon organizmlaridan mahsulotlarni ajratib olish texnologiyasini, hamda shu texnologik jarayonlarda ishlatiladigan jihozlar va ularning ishlash prinsipini bilishi va **tassavvurga ega bo'lishi;**

- o'simliklar va xayvon organizmlaridan preparatlar olishda laboratoriyada tajribalar olib borish ularning texnologiyalarini yaratish, sanoatda ishlab chiqarish usulini, **bilishi va ulardam foydalana olishi;**

- mahsulotlarining tibbiyotda va boshqa sohalarda ishlatilishini, ulardan tayyorlanadigan dori turlarini va olinadigan dorivor moddalarni bilish turlari, preparatlarni ishlab chiqarish, ularning olinish texnologiyalarini amalga oshirish **ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak;**

2.Ma'ruza mashg'ulotlari

1-jadval

t/r	Ma'ruza mavzulari	Dars Soat lari xajmi
8-semestr		
1.	O'simlik xom ashyosidan biologik faol moddalarni ajratib olish va tozalash jarayonlarini apparatlar bilan jixozlash.	2
2.	Alkaloidlar ochilishi xaqida tarixiy ma'lumotlar. O'simliklardan alkaloidlarni ajratish texnologiyalari.	2
3.	Flavanoidlar. Flamin, Likviriton olish texnologiyalari	2
4.	Oshlovchi moddalar Tanin olish texnologiyasi Glikozidlar umumiy xususiyatlari, texnologiyasi	2
5.	Yurak glikozidlarining texnologiyasi. Abitsin, asetildigitoksin olish texnologiyasi	2
6.	Saponinlar, ajratish va tozalash usullari. Polisponin, Diasponin ajratib olish texnologiyasi.	2
7.	Antraxinon glikozidlari. Ramnil, kofranol, antrasenin preparatlarini olish texnologiyasi	2
8.	Kumarinlar. Ammifurin preparatini olish texnologiyasi	2
9.	Terpenoidlar. Seskviterpen laktonlar - Santonin, allanton olish texnologiyasi	2
10.	Biologik faol moddalar klassifikatsiyasi, tuzilishi va funksiyalari. Dori vositalarini yaratish va ishlab chiqarishda zamonaviy biotexnologiyaning ahamiyati.	2
11.	Tabiiy xom ashyodan biologik faol moddalarni ekstraksiya usulida ajratib olish. Fizik-kimyoviy usullar Biologik faol moddalar olinishinig umumiy texnologik usullari. Ajratib olish jarayoniga ta'sir etuvchi asosiy omillar.	2
12.	Biologik faol moddalarni tozalash. BFMlarni tozalash uchun qollaniladigan usullar. BFM larni dastlabki ajratib olish va tozalash usullarini tanlashdagi mezonlar.	2
13.	Oqsillar. Ularning xossalari, tuzilishi va organizmdagi biologik ahamiyati. Oqsil ajratib olish uchun qollaniladigan manbalar. Oqsil sintezining usullari.	2
14.	Fermentlar. Moddalar almashinuvi jarayonlarida fermentlarning ahamiyati. Fermentlarni ishlab chiqarish.	2
Jami		28

Ma'ruza mashg'ulotlari multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada yoki **masofaviy (Online) tarzda** akademik guruhlar oqimi uchun o'tiladi.

3. Laboratoriya mashg'ulotlari

2-jadval

t/r	Laboratoriya mashg'ulotlarining mavzulari	Dars soatlari xajmi
8-semestr		
1	Alkaloidlar, Skopolamin gidrobromid. Kofein, Efedrin gidroxlorid, taxlili.	4
2	Flavanoid saqlagan Rutin, flamin, kvvertsetin preparatlarini taxlili	4
3	Tarkibida glikozidlar bo'lgan biologik faol moddalar taxlili	4
4	Saponinlar saqlovchi preparatlar va ularni taxlili.	4
5	Anratsen unumlari. Sano ekstraktini olish texnologiyasi, taxlili	4
6	Dorivor o'simlik xom ashyosini tahlil qilish usullari.	4
7	O'simlik xom ashyosidan (ALOES VERA) suyuq ekstraktini ajratib olish.	4
8	Undirilgan bug_doy tarkibidagi α -amilaza fermentini olish va faolligini aniqlash	4
9	Xayvon (mol jigari) toqimalaridagi lipidlarni ekstraksiyalash.	4
10	Osimlik (sabzi) toqimalaridagi lipidlarni ekstraksiyalash.	4
11	Dukkaklilar tarkibidagi lipidlarni ekstraksiyalash.	4
12	Tuxum sarig_idan fosfolipidlarni ajratib olish.	4
13	Qoramol shirdonidan pepsin ajratib olish.	4
14	Qoramol oshkozon osti bezidan tripsin olish.	4
	Jami	56

3.Talabalar tomonidan olinadigan amaliy ko`nikmalar

3-jadval

1	Alkaloidlarni ajratib olish texnologiyasi. Platifillin, Sitizin preparati olish texnologiyasi	Tarkibida alkaloidlar saqlagan preparatlarni olish texnologiyasi va jarayonning texnologik xossalarini taxlil tahlil qilishni o'rganishga ko'nikma xosil qilinadi.
2	Rutin olish texnologiyasi. Flamin Kvertsetin prparatini olish texnologiyasi	Bunda talabalarni tarkibida flavanoid saqlagan dorivor o'simlik asosida olinadigan preparatlarni texnologiyasi bilan tanishtirish. Tarkibida flavanoid saqlagan preparatini tahlil qilishni o'rganishga ko'nikma xosil qilinadi.
3	Tarkibida glikozidlar bo'lgan dorivor o'simliklar va biologik faol moddalar.	Bunda talabalar glikozidlar chinligini va miqdorini aniqlash usullari, kimyosi va texnologiyasi bo'yicha konikmaga ega bo'ladilar.
4	Anratsen unumlari kimyosi va texnologiyasi. Bo'yoqdor ro'yan ekstraktini olish texnologiyasi. Sano ekstraktini olish texnologiyasi	Bunda talabalarni antrasen unumlarining chinligini va miqdorini aniqlash usullari, kimyosi va texnologiyasi bilan, shuningdek sano ekstraktini va bo'yoqdor ro'yan ekstraktini olish texnologik sxemalar bilan tanishtirish bo'yicha konikmaga ega bo'ladilar.
5	Tarkibida saponinlar saqlovchi preparatlar va ularni olish texnologiyasi. Saponinlar kimyoviy taxlili.	Bunda talabalarni tarkibida saponin saqlagan dorivor o'simliklar kimyosini o'rganish va ular asosida olinadigan preparatlarni texnologiyasi bilan tanishtirish. bo'yicha konikmaga ega bo'ladilar.
6	Dorivor o'simlik xom ashyosini tahlil qilish usullari.	Dorivor osimliklarni taxlil qilish usullarini xaqida ko_nikmaga ega bo_lish.
7	O'simlik xom ashyosidan (ALOES VERA) suyuq ekstraktini ajratib olish.	Dorivor osimliklarni taxlil qilish usullarini xaqida ko_nikmaga ega bo_lish.
8	Undirilgan bug_doy tarkibidagi α -amilaza fermentini olish va faolligini aniqlash.	Amilolitik fermentlar turlari, α -amilaza fermenti xaqida va uni ajratib olish texnologiyasi xaqida ko_nikmaga ega bolishadi.
9	Xayvon (mol jigari) to_qimalaridagi lipidlarni ekstraksiyalash.	Fosfolipidlarning biologik membranalardagi axamiyati va xayvon toqimalaridan biologik faol moddalarni ekstraksiyalash jarayonining bosqichlari xaqida ko_nikmaga ega bolishadi.
10	O'simlik (sabzi) to_qimalaridagi lipidlarni ekstraksiyalash.	Suyuq fazalar chegarasida lipidlar monoqatlamining xosil bo_lishi, shuningdek mitsella xosil qilish xususiyatlari xaqida, Xloroformli qatlamni benzol bilan suyultirib, vakuumda bug_latish va eritish jarayonlari xaqida ko_nikmaga ega bo_lishadi.
11	Dukkaklilar (mosh) tarkibidagi lipidlarni ekstraksiyalash.	Tabiiy xom ashyolardan biologik faol moddalarni ekstraksiyalash usullari xaqida konikmaga ega bolishadi.
12	Tuxum sarig_idan fosfolipidlarni ajratib olish.	Fosfolipidlarning axamiyati va ularni organizmdagi axamiyati xaqida ko_nikmaga ega bo_lishadi.
13	Qoramol shirdonidan pepsin ajratib olish.	Fermetlarni xayvon to_qimalaridan ekstraksiya usulida ajratib olish bsqichlari, defrostatsiya, dekantatsiya jarayonlari xaqida ko_nikmaga

		ega bo_lishadi.
14	Qoramol oshkozon osti bezidan tripsin olish.	Fermetlarni xayvon to_qimalaridan ekstraksiya usulida ajratib olish bsqichlari, defrostatsiya, dekantatsiya jarayonlari xaqida ko_nikmaga ega bo_lishadi.

5. Mustaqil ta'lim

4-jadval

t/r	Mustaqil ta'lim mavzulari	Dars soatlari xajmi
8- semestr		
1.	Dorivor o'simliklarni o'rganish sohasidagi o'zbek olimlarining ishlari.	2
2.	Texnologik jarayonlarda qo'llaniladigan apparatlar turlari	2
3.	O'simlik tarkibidan alkaloidlar ajratib olishda hozirda olib borilayotgan ilmiy izlanishlar.	2
4.	Tarkibida alkaloid saqlagan o'simliklar, ularni turlari	2
5.	Tarkibida flavanoid saqlagan preparatlar, ularni turlari	2
6.	Tarkibida oshlovchi moddalar saqlagan preparatlar	2
7.	Tarkibida yurak glikozidlari saqlagan preparatlar, ularni turlari	2
8.	Tarkibida saponinlar, saqlagan preparatlar, ularni turlari	2
9.	Tarkibida antratsen unumlari saqlagan preparatlar, ularni turlari	2
10.	Mikroorganizmlarni chuqur qatlamda kultivatsiyalash.	2
11.	Mikroorganizmlardan olingan preparatlarni quritish usullari.	2
12.	Avtoliz va uning induksiyasi	1
13.	Aminokislota ajratib olishning asosiy usullari	1
14.	Vaksina ishlab chiqarish.	1
Jami		25

Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan adabiyotlardan konspekt qilish, individual topshiriqlarni bajarish tashkil qilinadi.

6. Fan bo'yicha talabalar bilimni baholash va nazorat qilish mezonlari

Baxolash usullari	Ekspress testlar, yozma ishlar, og'zaki surov
Baholash mezonlari	86-100 ball "a'lo" - fanga oid nazariy va amaliy tushunchalarni to'la o'zlashtira olish, tasniflanishini bilish. -fanga oid o'rganilayotgan fitopreparatlarga to'la ta'rif bera olish; - tabiiy preparatlarni olish va uni qo'llash; - tabiiy preparatlar ning olinish texnologik jarayonlarni mustaqil ketma ketlikda tanlay olish; - tabiiy preparatlar ning olinish texnologik jarayoniga ta'sir etuvchi omillarni aniqlash; - biologik faol moddani sifat nazoratini o'tkaza bilish;
	71-85 ball "yaxshi" - biologik faol moddalar texnologik jarayoni xaqida mustaqil fikr yuritish; -texnologik jarayon bosqichlarini to'g'ri aks ettira olish; - biologik faol moddalar olishda texnologik jarayoniga ta'sir etuvchi omillarni aniqlash; -biologik faol moddani sifat nazoratini o'tkaza bilish va tegishli xulosa chiqarish.

	55-70 “qoniqarli” -texnologik jarayon bosqichlarini to‘g‘ri aks ettira olish; -tayyorlanayotgan dori shaklining texnologik jarayoniga ta’sir etuvchi omillarni aniqlash; -tayyorlanayotgan dori shaklini me’yoriy xujjat asosida sifat nazoratini o‘tkaza bilish va tegishli xulosa chiqarish		
	0-54 “qoniqarsiz” -o‘tilgan fanning nazariy va amaliy tushunchalarni bilmaslik; - texnologik jarayon bosqichlari haqida tassavurga ega emaslik; - me’yoriy xujjatlar asosida tayyorlanayotgan dori shaklining sifatiga baho bera olmaslik;		
	Reyting baxolash turlari	Ma ks. ball	O‘tkazish vaqti
	Joriy nazorat: Seminar mashg‘ulotlarida faolligi, savollarga to‘g‘ri javob berganligi, laboratoriya topshiriqlarni bajarilganligi uchun	45	Semestr boshlangandan ikkinchi mashg‘ulotdan oxirgi mashg‘ulotga qadar har bir mashg‘ulotda 100 ballik tizimda joriy baholanadi, so’ngra ushbu ballar yig’indisidan o‘rtacha ball chiqarilib, 0,45 koeffitsientga ko‘paytiriladi.
	Mustaqil ta’lim	5	
	Oraliq nazorat: Seminar mashg‘ulotida og‘zaki so‘rov ko‘rinishida qabul qilinadi. Ma’ruzachi o‘qituvchi va laboratoriya mashg‘uloti o‘qituvchisi tomonidan birgalikda o‘tkaziladi. Oraliq nazorat savollari va topshiriqlari 1 hafta avval e’lonlar doskasiga joylashtiriladi. Oraliq nazorat 20 ballni tashkil etib, undan: (86-100 %) 17,2-20,0 A’lo "5" (71-85 %) 14,2-17,2 Yaxshi "4" (55- 70 %) 11-14,2 Qoniqarli "3" (0-54 %) 11 baldan kam Qoniqarsiz "2"	20	semestrning 13 xaftasida
	Yakuniy nazorat (yozma, og‘zaki, test)	30	14 xaftada
	JAMI	100	

7. Asosiy va qo‘shimcha adabiyotlar hamda ahborot manbalari

Asosiy adabiyotlar

5. Komilov X.M., Zoirova X.T. “Fitopreparatlar texnologiyasi” fanidan darslik. 2010 y.
6. Komilov X.M., Maxmudov A.A. «Biologik faol moddalar texnologiyasi» fanidan darslik. Toshkent 2010 y

Qo‘shimcha adabiyotlar

12. Mirziyoyev Sh.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy-tartib intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2016 yil yakunlari va 2017 yil istiqbollariga bag'ishlangan majlisidagi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining nutqi. // Xalq so'zi gazetasi. 2017 yil 16 yanvar, №11
13. Mirziyoyev Sh.M. Erkin va farovon demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. Toshkent, “O'zbekiston” NMIU, 2017. – 29 b.
14. Mirziyoyev Sh.M. qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. “O'zbekiston” NMIU, 2017.– 47 b.
15. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. “O'zbekiston” NMIU, 2017. – 485 b.
16. Минина С.Л., Каухова И.Е., “Химия технология фитопрепаратов” Москва, GEOTAR-Media. 2009. 560 с.
17. Захаров И.Н., Либизов Х.А. “Лекарственные вещества из растений и способы их производства”, ФАН, Ташкент, 1980.
18. Xolmatov X. X., Axmedov O'.A. “Farmakognoziya”, Toshkent., 1995.
19. Komilov X.M., X.T. Zoirova “Fitopreparatlar texnologiyasi” fanidan elektron darslik. 2009
20. Чуешов В. И. и др. Технология биологически – активных веществ. Промышленная технология производства ГЛС и фитопрепаратов. учеб. Пособие. Харьков. Изд-во НФАУ: Золотые страницы, Ч.2. 2002.
21. Яковлева Г. П, Беликовой К.Ф. Лекарственные растительное сырьё. Дарслик. М., “Высшая школа”, - 2004.
22. Современная энциклопедия лекарственных растений. Сост. В. Преображений - Донецк, 2001.

Internet saytlari

6. www.myshared.ru/slide
7. uz/ru/library/searchby=libraryoffset.../330
8. [www.ziyonet forvo.com/word/флавоноидлар](http://www.ziyonetforvo.com/word/флавоноидлар)
9. www.mariamm.ru/doc_611.htm
10. smed.ru/guides/64350

4.3. TARQATMA MATERIALLAR

1.Mavzu: Fitopreparatlar olish uchun xom ashyo tayyorlash, ularning tasnifi

Ishdan maqsad:

Bunda talabalarni fitopreparatlar olish uchun qanday apparatlar ishlatilinishi, hom ashyo tayyorlashni, ular asosida olinadigan preparatlarni olish texnologiyasi bilan tanishtirish.

Ishni bajarish uchun namuna

Fitopreparatlar texnologiyasi fanini o'qitishda "Blits-o'yin" metodining qo'llanilishi

"Blits-o'yin" metodining maqsadi: talabalarda tezlik, axborotlar tizimini tahlil qilish, rejalashtirish, prognozlash ko'nikmalarini shakllantirishdan iborat. Mazkur metodni baholash va mustahkamlash maksadida qo'llash samarali natijalarni beradi.

Bu metoddan maqsad, talabalarda ma'lum bir faoliyat yoki tushunchalarning ketma-ketligi, uzluksizligi, bog'liqligi, bosqichma-bosqichligi hamda tartibini aniqlash malaka va ko'nikmalarini rivojlantirishdan iborat.

Buning uchun pedagog tomonidan ma'lum ketma-ketligi mavjud bo'lgan faoliyat yoki tushunchaning o'rinlari almashtirilgan holda beriladi. Talabalar ushbu ketma-ketlikni topishi, tartibga keltirishi, o'z o'rniga qo'yib chiqishi lozim. Bu topshiriqda talabalar o'z javoblarini va guruhiy javobni berish imkoniyatiga ega bo'ladilar. To'g'ri javob e'lon qilingandan so'ng talabalarni baholash mumkin. Bunday topshiriq talabalarni fikrlashga undab, mavzu bilimlarini mustahkamlashga, aniqlashtirishga va tafakkurni rivojlantirishga yordam beradi

Metodni amalga oshirish bosqichlari:

1. Dastlab ishtirokchilarga belgilangan mavzu yuzasidan tayyorlangan topshiriq, ya'ni tarqatma materiallarni alohida-alohida beriladi va ulardan materialni sinchiklab o'rganish talab etiladi. Shundan so'ng, ishtirokchilarga to'g'ri javoblar tarqatmadagi «yakka baho» kolonkasiga belgilash kerakligi tushuntiriladi. Bu bosqichda vazifa yakka tartibda bajariladi.

2. Navbatdagi bosqichda trener-o'qituvchi ishtirokchilarga uch kishidan iborat kichik guruhlariga birlashtiradi va guruh a'zolarini o'z fikrlari bilan guruhdoshlarini tanishtirib, bahslashib, bir-biriga ta'sir o'tkazib, o'z fikrlariga ishonirish, kelishgan holda bir to'xtamga kelib, javoblarini «guruh bahosi» bo'limiga raqamlar bilan belgilab chiqishni topshiradi. Bu vazifa uchun 15 daqiqa vaqt beriladi.

3. Barcha kichik guruhlar o'z ishlarini tugatgach, to'g'ri harakatlar ketma-ketligi trener-o'qituvchi tomonidan o'qib eshittiriladi, va talabalardan bu javoblarni «to'g'ri javob» bo'limiga yozish so'raladi.

4. «To'g'ri javob» bo'limida berilgan raqamlardan «yakka baho» bo'limida berilgan raqamlar taqqoslanib, farq bulsa «0», mos kelsa «1» ball quyish so'raladi. Shundan so'ng «yakka xato» bo'limidagi farqlar yuqoridan pastga qarab qo'shib chiqilib, umumiy yig'indi hisoblanadi.

5. Xuddi shu tartibda «to'g'ri javob» va «guruh bahosi» o'rtasidagi farq chiqariladi va ballar «guruh xatosi» bo'limiga yozib, yuqoridan pastga qarab qo'shiladi va umumiy yig'indi keltirib chiqariladi.

6. Trener-o'qituvchi yakka va guruh xatolarini to'plangan umumiy yig'indi bo'yicha alohida-alohida sharhlab beradi.

7. Ishtirokchilarga olgan baholariga qarab, ularning mavzu bo'yicha o'zlashtirish darajalari aniqlanadi.

« Dorivor o`simliklarni tayyorlashda bajariladigan ishlar ketma-ketligini joylashtiring».:

O'zingizni tekshirib ko'ring!

Harakatlar mazmuni	YAkka baho	YAkka xato	To'g'ri javob	Guruh bahosi	Guruh xatosi
Mahsulotlarni transport vositalar bilan jo`natish.					
Yig`ilgan mahsulotni quritish.					
Mahsulotni yig`ish.					
Yig`ilgan mahsulotni standart holiga keltirish.					

Mahsulotlarni idishlarga joylashtirish (qadoqlash).					
Dorivor o`simliklarni tayyorlash ishini uyushtirish.					

Nazorat savollari

1. Blits o`yini metodiga izox bering.
1. Dorivor o`simliklarni tayyorlash qanday olib boriladi?
2. O`simlik mahsuloti tarkibidai
3. Dorivor mahsulotlarni tayyorlash, quritish, idishlarga joylashtirish va saqlash qanday olib boriladi?
4. Dorivor mahsulotlarni quritish qanday bajariladi ?
5. Xom-ashyoni standartlashtirish qanday ?

2.Mavzu: Fitopreparatlar olishda ishlatiladigan apparatlar

1. Ishdan maqsad :

Bunda talabalarga fitopreparatlar olishda ishlatiladigan apparatlar, ularning ishlash usullari, tasnifini o`rgatish.

2. Mavzuni ahamiyati:

Fitopreparatlar olishda ishlatiladigan apparatlarni tahlil qilishni o`rganish.

3. Mustaqil tayyorlanish uchun savollar:

KEYS

Turli jinsli sistemalarni filtrlash

Suspenziya va changli gazlarni filtr to`siqlar orqali o`tkazib tozalash jarayoni filtrlash deyiladi. Filtr to`siqlar qattiq zarrachalarni ushlab qolib, suyuqlik yoki gazni o`tkazib yuborish kobilyatiga ega. Filtrlash paytida suspenziya tarkibidagi mayda zarrachalar filtrlovchi materiallarning ustki qismida cho`kma holda yoki filtrlovchi materialning (ustki qismida) o`zida teshiklarini to`ldirgan holda o`tirib qolishi mumkin.

Savol: Filtr to`siqlar yoki filtr sifatida qanday materiallar ishlatiladi?

Sanoatda filtrlashdan so`ng qanday qo`shimcha jarayonlar amalga oshiriladi? Ularni izohlab bering.

Sentrifugalash

Emulsiyadagi suyuqlik tomchilarni va suspenziyadagi qattiq modda zarrachalarini markazdan qochma kuchlar maydonida ajratib olish jarayoni sentrifugalash deyiladi. Sentrifugalash jarayoni sentrifugalarda amalga oshiriladi.

Sentrifugalarning asosiy qismi gorizantal yoki vertikal o`qqa joylashgan katta tezlikda aylanuvchi baraban bo`lib, u elektr dvigatelp yordamida aylanma harakatga keltiriladi. Markazdan qochma kuch ta`sirida suspenziyadagi qattiq modda zarrachalari cho`kmaga tushib, suyuq fazadan ajraladi. Suyuq faza fugat deyiladi. Hosil bo`lgan cho`kma baraban ichida qolib, suyuq faza esa ajratib olinadi.

Turli jinsli aralashmalarni ajratish prinsipiga ko`ra sentrafugalar ikki turga bo`linadi:

1. Filtrlovchi sentrifugalar
2. Cho`ktiruvchi sentrifugalar

Savol: Bu qurilmalarni tuzilishi, ish prinsipi va farqlarini izohlang.

Nazorat savollari

1. Maydalanganlik darajasi deb nimaga aytiladi?
2. Tegirmonlar, maydalash apparatlari qanday ishlatiladi?
3. Buqlatish apparatlari qanday ishlatiladi?
4. Ektraktorlar turlari qanday?

3.Mavzu: Alkaloidlarning fizik kimyoviy tahlili

1. Ishdan maqsad :

Bunda talabalarni tarkibida alkaloidlar saqlagan dorivor o`simlik mahsulotlarini kimyosini o`rganish va ular asosida olinadigan preparatlarni olinish texnologiyasi bilan tanishtirish.

2. Mavzuni ahamiyati:

Tarkibida alkaloidlar saqlagan dorivor o`simliklar va preparatlarni tahlil qilishni o`rganish.

«Klaster» usuli

1. Klasterlarga ajratish-oquvchilarga biror-bir mavzu togrisida erkin va ochiq tarzda fikr yuritishga yordam beradigan pedagogik strategiyadir. Bu usul kop variantli fikrlashni organilayotgan tushuncha (hodisa, voqea)lar ortasida aloqa ornatish malakalarini rivojlantiradi. «Klaster» sozi gujum, boglam manosini anglatadi.

2. Klasterlarga ajratishni davat, anglash va mulohaza qilish bosqichlaridagi fikrlashni ragbatlantirish uchun xam qollash mumkin (tankidiy fikrlashni rivojlantirishda). U asosan yangi fikrlarni uygotish, mavjud bilimlarga etib borish strategiyasi bolib, muayyan mavzu boyicha yangicha fikr yuritishga chorlaydi.

3. Biror mavzu buyicha klasterlar tuzishdan bu mavzuni mukammal organmasdan oldin foydalanish maqsadga muvofiqdir. Bu usulda talaba hohlaganicha shoxchalarni tarmoqlab ketishi mumkin. (1- jadval)

1-jadval. Amaliy vaziyatni bosqichma-bosqich tahlil qilish va hal etish boyicha talabalarga uslubiy korsatmalar

№	Ish bosqichlari	Maslahatlar va tavsiyalar
1	Keys bilan tanishuv	Avvalo keys vaziyati bilan umumiy tarzda tanishing. Oqish vaqtida vaziyatni tahlil qilishga shoshilmang.
2	Asosiy muammoni ajratib olish va organish	Keys vaziyatini yana bir marotaba diqqat bilan oqib chiqing. Siz uchun muhim bolgan satrlarni belgilang. Keysdagi muhim fikrlarni Insert usulida belgilang. Ishni individual tarzda va kichik guruhlarda tashkil
3	Goyalar yigish va muammoning echimini izlash	Kichik guruhlarda goyalarni ishlab chiqing. Bunda maruzada keltirilgan nazariy malumotlardan foydalaning. Asosiy muammo va kichik muammolarga diqqatingizni jalb qiling. Keysga berilgan savollarga javob berishga harakat qiling.
4	Keys echimi uchun taklif etilgan goyalarni taqdimoti, tahlil va baholash	Oqituvchi boshqaruvi ostidagi kichik guruhlar taqdimotida ishtirok eting. Guruhingizda imkoni bolsa rollarni oldindan ozaro taqsimlab oling (goya beruvchi, nazoratchi, tanqidchi, taqdimotchi va h.k.).
5	Keys echimi va tavsiyalar	Oqituvchi boshqaruvi ostida yana kichik guruhlarda ishlang, keyin individual tarzda oz xulosangizni bering. Ushbu vaziyatdan chiqib ketish harakatlarini izlab topish maqsadida muammoli vaziyat jadvalini toldiring. Muammoni echish uchun hamma vaziyatlarni korib chiqing, muqobil vaziyatni yarating. Muammoni echimini aniq variantlardan tanlab oling. Jadvalni toldiring. Keys bilan ishlash natijalarini yozma ravishda ilova eting.

«Muammoli vaziyat»

Aka-uka Jalilov Umar va Jalilov Usmonlar Toshkent farmatsevtika institutining «Sanoat farmatsiyasi» muxandislik fakultetini bitirib, muxandis-texnolog mutaxassisligi boyicha diplom oldilar. Respublikamiz farmatsevtika sanoati rivojiga ozlarining munosib xissalarini qoshish maqsadida ular bankdan kredit olib alkaloidlar ishlab chiqaruvchi «UMAR & USMONS alkaloids» farmatsevtik kompaniyasini tashkil etdilar. Ishlab chiqarish liniyalari ishga tushirilganda farmatsevtik firmalarning biridan efedrin gidroklorid uchun buyurtma kelib tushdi. Efedrin alkaloidi psixoaktiv zaharli alkaloid bolib, narkotik moddalar bilan zaharlanganda, bronxial astma, allergik kasalliklar, narkolepsiya, enurez kabi xolatlarda qollaniladi. Aka-uka Jalilov Umar va Jalilov Usmonlar efedrin gidrokloridni Ephedra equisetina osimligidan

ekstraksiya yoli bilan oldilar. Biroq olingan alkaloid kerakli terapevtik effektini bermadi. Alkaloidni spektrofotometrik tahlili shuni korsatdiki, efedrin ekstrakti tarkibida efedrin izomer psevdofedrin shaklida mavjud bolar ekan. Ushbu vaziyatda ekstraktdan samarali terapevtik effekt olish uchun psevdofedrinni efedringa otkazish kerakligi aniqlandi. Biroq aka-uka Jalilov Umar va Jalilov Usmonlar bunday efedrinni psevdofedringa otkazish texnologiyasidan bexabar edilar. Ular kompaniyaning mutasaddi xodimlari bilan maslahatlashib Toshkent farmatsevtika instituti «Sanoat farmatsiyasi» fakulteti ilmiy jamoatchiligiga murojaat qilishga qaror qilishdi.

Keysga doir savollar:

1. Vaziyatdagi turli bilim sohalariga oid xatoliklarni aniqlang.
2. Agar buyurtma bajarilmasa kompaniya qanday zarar korishini prognoz qilib koring.
3. Psevdofedrinni efedringa otkazishda immobilizatsiyalangan fermentlardan qanday foydalanish mumkinligini oylab koring.
4. Agar psevdofedrinni efedringa otkazishda immobilizatsiyalangan fermentlardan foydalanish mumkin bolsa, optimal geterogen ferment konstruksiyasini sxemasini chizing.

11 -jadval. «Muammoli vaziyat» jadvali

Muammo va kichik muammolar	Echimlar (variantlar)	Natija
Kompaniya texnologlarining alkaloidlarni tibbiyotda ishlatilishi va ularning kimyosi boyicha bilimlari darajasi	<ul style="list-style-type: none"> • Efedrin gidroxloridni ajratib olishdan avval uning tabiatda uchrashi, biologik xossalarini organish kerak edi • AQSHdan mutaxassis taklif qilish • Buyurtmani qabul qilmaslik mumkin edi 	
Alkaloidlarning izomerizatsiya reaksiyasi	<ul style="list-style-type: none"> • Psevdofedrinni efedringa aylantiruvchi izomeraza fermentini aniqlash • Ajratilgan izomeraza fermentini osimlik ekstraktida togriidan-togri ishlatish • Efedrinni osimlik ekstraktidan emas, balki kimyoviy usulda sintez qilish 	
Izomeraza fermentini immobilizatsiyasi	<ul style="list-style-type: none"> • Kimyoviy usullarda immobilizatsiyalash • Fizikaviy usullarda immobilizatsiyalash • Fizik-kimyoviy usullarda immobilizatsiyalash 	
Immobilizatsiyalangan ferment konstruksiyani texnologik liniyada qollash	<ul style="list-style-type: none"> • Osimlik ekstrakti saqlagan har bir idishga ferment konstruksiyani qol mehnati yordamida solib turish • Ferment konstruksiya yordamida izomerizatsiya reaksiyasini katalizlovchi biosensor sistemasini ishlab chiqish 	

Nazorat savollari

1. Alkaloidlarga ta'rif bering.
2. O`simlik mahsuloti tarkibidai alkaloidlarni qanday reaksiyalar bilan aniqlash mumkin?
3. Alkaloidlarning fizikaviy xossalari qanday ?
4. Alkaloidlar saqlagan mahsulotlarni tibbiyotdagi ahamiyati.
5. Tarkibida alkaloidlar saqlagan o`simliklarni ayting
6. Alkaloidlar asosida qanday dorivor preparatlar mavjud ?

4.Mavzu: Alkaloidlarni ajratib olish texnologiyasi

1. Ishdan maqsad :

Bunda talabalarni tarkibida alkaloidlar saqlagan preparatlarni olinish texnologiyasi bilan tanishtirish.

2. Mavzuni ahamiyati:

Tarkibida alkaloidlar saqlagan anabazin gidroxlorid, paxikarpin gidroyodid, sitizin, skopolamin gidrobromid, kofein, efedrin gidroxlorid, tebain, morfin preparatlarni olish texnologiyasi va jarayonning texnologik xossalarini tahlil tahlil qilishni o`rganish.

Ishni bajarish uchun namuna

“Insert” metodi

Mazkur metod talabalarda yangi axborotlar tizimini qabul qilish va bilimlarni o`zlashtirilishini engillashtirish maqsadida qo`llaniladi, shuningdek, bu metod talabalar uchun xotira mashqi vazifasini ham o`taydi.

- o`qituvchi mashg`ulotga qadar mavzuning asosiy tushunchalari mazmuni yoritilgan input-matnni tarqatma yoki taqdimot ko`rinishida tayyorlaydi;
- yangi mavzu mohiyatini yorituvchi matn ta`lim oluvchilarga tarqatiladi yoki taqdimot ko`rinishida namoyish etiladi;
- ta`lim oluvchilar individual tarzda matn bilan tanishib chiqib, o`z shaxsiy qarashlarini maxsus belgilar orqali ifodalaydilar. Matn bilan ishlashda talabalar yoki qatnashchilarga quyidagi maxsus belgilardan foydalanish tavsiya etiladi:

Belgilar	1-matn	2-matn	3-matn
“V” – tanish ma’lumot			
“?” – mazkur ma’lumotni tushunmadim, izoh kerak.			
“+” bu ma’lumot men uchun yangilik.			
“- ” bu fikr yoki mazkur ma’lumotga qarshiman?			

Belgilangan vaqt yakunlangach, ta`lim oluvchilar uchun notanish va tushunarsiz bo`lgan ma`lumotlar o`qituvchi tomonidan tahlil qilinib, izohlanadi, ularning mohiyati to`liq yoritiladi. Savollarga javob beriladi va mashg`ulot yakunlanadi.

Nazorat savollari

1. Alkaloidlarga ta'rif bering.
2. Jarayonlarning ketma-ketligi qanday ?
3. Alkaloidlarning fizikaviy xossalari qanday ?
4. Anabazih gidroxlorid tibbiyotdagi ahamiyati.
5. Morfinni tozalash usullari qanday
6. Alkaloidlar asosida qanday dorivor preparatlar mavjud ?

5-Mavzu: Flavanoidlar kimyosi, texnologiyasi

Ishdan maqsad:

Bunda talabalarni tarkibida flavanoid saqlagan dorivor o`simlik asosida olinadigan preparatlarni texnologiyasi bilan tanishtirish.

Mavzuning ahamiyati :

Tarkibida flavanoid saqlagan kvvertsetin preparatini tahlil qilishni o`rganish.

«BLITS O`YIN» uslubida

“Kvvertsetin” olish texnologiyasi”mavzusiga preparatni olish texnologiyasi bosqichlari

№	Tayyorlash bosqichlari	Yakka tartib	To'g'ri javob	Xato
1	Kvertsetin miqdorini kompleksometrik usulida olish			
2	Kvertsetin chinligini aniqlash			
3	Yig'ish			
4	Etilatsetat bilan ekstraktsiyalash			
5	Qizdirib eritish			
6	Filtrlash			
7	Sovutish 10% gacha			
8	Bug'latib, quritish			
9	Kvertsetin cho'kmaga tushadi			
10	30% li atsetat kislota qo'shish			

Nazorat savollari :

1. Flavanoidlar ta'rifi qanday?
2. Flavanoidlar qanday tahlil qilinadi?
3. Kvertsetin olish texnologiyasi qanday?
4. Rutin olish texnologiyasi qanday?
5. Flamin olish texnologiyasi qanday?

6-Mavzu: Polisaxaridlar kimyosi va texnologiyasi.

Ishdan maqsad :

Bunda talabalarni tarkibida polisaxaridlar saqlagan dorivor o'simlik mahsulotlarini kimyosini o'rganish va ular asosida olinadigan preparatlarni olinish texnologiyasi bilan tanishtirish.

Mavzuni ahamiyati:

Tarkibida polisaxaridlar saqlagan dorivor o'simliklar va prepa ratlarni texnologik jarayonlarini tahlil qilishni o'rganish.

BLITS O'YIN» uslubida

“Plantaglyutsid olish texnologiyasi” mavzusiga preparatni olish texnologiyasi bosqichlari

	Tayyorlash Bosqichlari	Yakka tartib	To'g'ri javob	Xato
1	Maydalash			
2	Dekontatsiyalash			
3	50-60 ⁰ S da 8 soat quritish			
4	1/10 xajm qolguncha bug`latish			
5	2 soat tindirish			
6	Qaynatish			
7	20 min. tindirish			
8	Drug filtrda siqish			
9	Etil spirt qo`shish			
10	4 soat tindirish			

Nazorat savollari :

1. Polisaxaridlarga ta'rif bering.
2. O'simlik mahsuloti tarkibidai polisaxaridlarni qanday reaksiyalar bilan aniqlash mumkin?
3. Polisaxaridlarning fizikaviy xossalari qanday ?
4. Polisaxaridlar saqlagan mahsulotlarni tibbiyotdagi ahamiyati ?
5. Tarkibida polisaxaridlar saqlagan o'simliklarni ayting ?

6. Polisaxaridlar asosida qanday dorivor preparatlar mavjud ?
7. Plantoglyutsid olish texnologik jarayon qanday ?

KEYSLAR BANKI



1-KEYS.

Bug‘latish

Uchuvchan bo‘lmagan moddalar eritmalarini uning tarkibidagi erituvchini qaynatish paytida chiqarib yuborish yo‘li bilan quyuqlashtirish jarayoni **bug‘latish** deb yuritiladi. Agar bug‘lanish jarayoni qaynash haroratidan past haroratda suyuqlikning yuzasida ruy bersa, bug‘latish jarayonida esa bug‘ eritmaning hajmida ajralib chiqadi.

Kimyo sanoatida ishqor, tuz va boshqa moddalarning suvli eritmalarida, ayrim mineral va organik kislotalar, ko‘p atomli spirtlar hamda shu kabi suyuq eritmalar bug‘latiladi. Ba‘zan bug‘latish yordamida toza erituvchilar ham olinadi. Ayrim sharoitlarda quyuqlashtirilgan eritma kristallanish jarayonini amalga oshirish uchun maxsus bug‘latish qurilmalarga yuboriladi.

Bug‘latish jarayoni vakuum ostida, atmosfera va yuqori bosimda olib borilishi mumkin. Eritmaning xossalari va ikkilamchi bug‘ning issiqligidan foydalanish zaruratiga ko‘ra har xil bosim ishlatiladi.

Savol: Vakuum ostida bug‘latishning afzallik va kamchiliklarini tushuntiring.

2-KEYS

Absorbsiya

1. Gaz hamda bug‘ — gaz aralashmalaridagi bir yoki bir necha komponentlarning suyuqlikda tanlab yutilish jarayoni absorbsiya deb ataladi. YUtilayotgan gaz **absorbktiv**, yutuvchi suyuqlik **absorbent** deyiladi. Absorbktiv bilan absorbentning o‘zaro ta‘siriga ko‘ra absorbsiya jarayoni ikki xil bo‘ladi: **fizik absorbsiya** va **kimyoviy absorbsiya (xemosorbsiya)**. Fizik absorbsiyada yutilayotgan gaz bilan absorbent o‘zaro bir biri bilan kimyoviy birikmaydi. Agar yutilayotgan gaz absorbent bilan o‘zaro birikib, kimyoviy birikma hosil qilsa, **kimyoviy absorbsiya (xemosorbsiya)** deyiladi.

avol: Sanoatda absorbsiya jarayoni qanday maqsadlarda qo‘llaniladi?

2. Absorbsiya jarayoni fazalarni ajratuvchi yuzada sodir bo‘ladi. SHuning uchun ham, suyuqlik va gaz fazalar to‘qnashuv qiladigan absorberlar yuzasi iloji boricha katta bo‘lishi kerak. Massa almashinish yuzalarini tashkil etish va loyihalash bo‘yicha absorberlar 4 guruxga bo‘linadi: yuzali (sirtiy) va yupqa qatlamli absorberlar; nasadkali absorberlar; barbotajli absorberlar; purkovchi absorberlar.

Savol: Yuzali (sirtiy) va yupqa qatlamli absorberlar; nasadkali absorberlar; barbotajli absorberlarni tuzilishi va ish prinsipini tushuntirib bering.

3-KEYS

Suyuqliklarni ekstraksiyalash

1. Eritmalar yoki qattiq jismlar tarkibidan bir yoki bir necha komponentlarni eritgichlar yordamida ajratib olish jarayoni **ekstraksiyalash** deb ataladi. Bu jarayon ikki turga bo‘linadi:

a) suyuqliklarni ekstraksiyalash; b) qattiq materiallarni ekstraksiyalash.

Eritmalar tarkibidan bir yoki bir necha komponentlarni tanlab ta‘sir qiluvchi erituvchilar — ekstragentlar yordamida ajratib olish jarayoni suyuqliklarni **ekstraksiyalash** deb yuritiladi. Suyuq aralashma bilan erituvchi o‘zaro aralastirilganda erituvchida faqat kerakli komponentlar yaxshi eriydi, qolgan komponentlar esa juda yomon yoki butunlay erimaydi.

Suyuqlik aralashmasidan kerakli komponentni ajratib oladigan modda **erituvchi** yoki **ekstragent** deb ataladi. Eng ko'p tarkalgan erituvchi — suv xisoblanadi.

Savol: Erituvchilarga qanday talablar qo'yiladi?

2. Ekstraksiyalash jarayonlarini amalga oshirish uchun ishlatiladigan qurilmalarga quyidagi talablar qo'yiladi: 1) qurilmaning ish xajmi birligiga to'g'ri kelgan ekstraktning miqdori, ya'ni solishtirma ish unumi katta bo'lishi kerak; 2) hosil bo'layotgan eritmaning konsentratsiyasi iloji boricha yuqori bo'lishi zarur; 3) oxirgi eritma xajmi birligiga to'g'ri kelgan energiya sarfi kam bo'lishi lozim.

Ekstraktor davriy va uzluksiz ishlaydigan qurilmalarga bo'linadi. Fazalarning o'zaro yo'nalishiga ko'ra, ular to'g'ri yo'nalishli, qarama - qarshi yo'nalishli va aralash yo'nalishli qurilmalarga ajraladi. Davriy ishlaydigan qurilmalarning ish unumi kichik bo'lganligi sababli ular kichik xajmli ishlab chiqarishlarda ishlatiladi. Sanoatda asosan uzluksiz ishlaydigan qurilmalardan keng foydalaniladi.

Kimyo sanoatida har xil tuzilishga ega bo'lgan ekstraktorlar ishlatiladi. Bular asosan uch turga (aralastirgich — tindirish, kolonnali va markazdan qochma kuch ta'sirida ishlaydigan ekstraktorlarga) bo'linadi.

Savol: Ekstraktorlarni tuzilishi va ish prinsipini tushuntiring.

4-KEYS

O'simliklarda alkaloidlar bor-yo'qligi birinchi guruxga kiruvchi umumiy reaksiyalar yordamida aniqlanadi. Lekin bu reaksiyalar yordamida o'simlik tarkibida qanday alkaloid borligini aniqlab bo'lmaydi.

Savol: Qanday reaksiyalar yordamida o'simlik tarkibida alkaloid borligini aniqlab bo'ladi?

5-KEYS

Anabazin sul'fatni neytrallashtirishda Nitrozoanabazin ekstraksiyasi 1soat davomida olib boriladi jami 7-8 marta ekstraksiyalanadi

Savol: nima uchun 7-8 marta ekstraksiyalanadi Nitrozoanabazin xosil bo'lgani qanday aniqlanadi

1.	Sitizin preparati tarkibida qanday biofaol kimeviy modda bor? A. oshlovchi moddalar B. flavonoidlar C. antratsen unumlari D. efir moylari E. alkaloidlar
2.	Morfin olish texnologiyasida ekstraksiya jarayonida qanday erituvchidan foydalaniladi? A. suv B. etilatsetat C. metil spirt D. dixloretan E. izopropil spirt
3.	Morfin tibbiyotda qanday vosita sifatida ishlatiladi? A. ishtaxa ochuvchi B. ogrikni koldiruvchi C. balgam kuchiruvchi D. markaziy nerv faoliyatini tonuslovchi E. yurak faoliyatini yaxshilovchi

4.	Tarkibida alkaloidlar saklagan preparatlar katorini kursating A. sitizin, abitsin, santonin B. efedrin gidroxlorid, skopolomin gidrobromid, sitizin C. tauremizin, selanid, tanin D. morfin, tebain, saparal E.tauremizin, selanid, morfin
5.	Morfin olish texnologiyasida jaraen nechta boskichda olib boriladi? A. 8ta B. 7ta C. 6ta D. 4ta E. 5ta
6.	Morfin kaysi usimlikdan olinadi? A. angishvonagul B. kuknori C. kalampir mevasi D. mingdevona bargi E.strofant urugi
7.	Tanin preparati tarkibida kandy biofaol kimeviy modda bor? A. oshlovchi moddalar B. flavonoidlar C. antratsen unumlari D. efir moylari E. alkaloidlar
8.	Morfini olish texnologiyasida kandy ekstraktordan foydalaniladi? A. kobikli ekstraktor B. gildebrandt tipidagi ekstraktor C. diffuzorlar batareyasi D. ekstraktorlar batareyasi E.likopchali ekstraktor
9.	Plantoglyusid preparati tarkibida kandy biofaol kimeviy modda bor? A. oshlovchi moddalar B. flavonoidlar C. antratsen unumlari D. efir moylari E. polisaxaridlar
10.	Tanin preparati olish texnologiyasida ekstraksiya necha soat davomida olib boriladi? A. 5 soat B. 24 soat C. 12 soat D. 3 soat E. 4 soat
11.	Anabazin gidroxlorid olish jaraenida kalorizator kandy vazifani bajaradi? A. ekstraktni kizdirib beradi

	<p>B. ekstrakti sovutib beradi</p> <p>C. filtrlash jaraeniga erdam beradi</p> <p>D. kuritish jaraeniga erdam beradi</p> <p>E. tugri javob yuk</p>
12	<p>Skopolamin gidrobromid kanday alkaloidlar guruxiga kiradi?</p> <p>A. pirrolidin</p> <p>B. tropan</p> <p>C. pirrolizidin</p> <p>D. xinolin</p> <p>E. xinolizidin</p>
13	<p>Anabazin gidroxlorid kanday alkaloidlar guruxiga kiradi?</p> <p>A. piridin</p> <p>B. tropan</p> <p>C. pirrolizidin</p> <p>D. xinolin</p> <p>E. xinolizidin</p>
14	<p>Paxirkarpin gidroyodid kanday alkaloidlar guruxiga kiradi?</p> <p>A. pirrolidin</p> <p>B. tropan</p> <p>C. pirrolizidin</p> <p>D. xinolin</p> <p>E. xinolizidin</p>
15	<p>Sitizin kanday alkaloidlar guruxiga kiradi?</p> <p>A. pirrolidin</p> <p>B. tropan</p> <p>C. pirrolizidin</p> <p>D. xinolin</p> <p>E. xinolizidin</p>
16	<p>Oshlovchi moddalar kanday reaktivlar bilan sifat reaksiyalar beradi?</p> <p>A. uch valentli temir tuzlari</p> <p>B. sulfat kislota va formalin</p> <p>C. xlorid kislota va magniy kukuni</p> <p>D. natriy gidroksid</p> <p>E. kaliy gidroksid</p>
17	<p>Tanin olinadigan maxsulotlar katorini kursating</p> <p>A. eman pustlogi, turkiya gallasi, katta kella mevasi</p> <p>B. turkiya gallasi, skumpiya bargi, sumax bargi</p> <p>C. sumax bargi, moychechak guli, buymadoron er ustki kismi</p> <p>D. skumpiya bargi, katta kella mevasi, katta zubtutum bargi</p> <p>E. yapon saforasi, xitoy gallasi, pista gallasi</p>
18	<p>Platifillin gidrotartrat olish texnologiyasida xom ashenni maydalashda kanday tegirmondan foydalaniladi?</p> <p>A. KDU tipidagi tegirmon</p> <p>B. suyak maydalagich</p> <p>C. piruet tipidagi tegirmon</p>

	<p>D. ekselsior tipidagi tegirmon</p> <p>E. somonkirkgich</p>
19	<p>Efedrin gidroxlorid olish texnologiyasida xom ashe maydalashda kandy tegirmondan foydalaniladi?</p> <p>A. KDU tipidagi tegirmon</p> <p>B. piruet tipidagi tegirmon</p> <p>C. ekselsior tipidagi tegirmon</p> <p>D. somonkirkgich</p> <p>E. diskli tegirmon</p>
20	<p>Paxikarpin gidroyodid olishda nechta diffuzordan iborat diffuzorlar batereyasidan foydalaniladi?</p> <p>A. 5 ta</p> <p>B. 10 ta</p> <p>C. 12 ta</p> <p>D. 14 ta</p> <p>E. 6 ta</p>
21	<p>Usimlik tarkibida necha % gacha alkaloidlar buladi.</p> <p>A. 10-25%</p> <p>B. 5-20%</p> <p>C. 5-50%</p> <p>D. 10-40%</p> <p>E. 25-15%</p>
22	<p>Nutch filtrining ishlash prinsipi kuyidagicha boradi?</p> <p>A. vakuum ostida</p> <p>B. bosim ostida</p> <p>C. markazdan kochma kuchlar asosida</p> <p>D. girdob usulida</p> <p>E. temperatura ostida</p>
23	<p>Alkaloidlar mikdorini aniklash usullari asosan necha boskichdan iborat?</p> <p>A. 3 boskichdan</p> <p>B. 2 boskichdan</p> <p>C. 5 boskichdan</p> <p>D. 4 boskichdan</p> <p>E. tugri javob yuk</p>
24	<p>Alkaloidlar tarkibida kaysi atomlar bulishi shart?</p> <p>A. S, N₂, N bo'lishi shart, O₂ bulishi shart emas</p> <p>B. S, N₂, O₂ bo'lishi shart N bulishi shart emas</p> <p>C. S, N, N₂, O₂ va ogir metallar bulishi shart</p> <p>D. tugri javob yuk</p> <p>E. fakat ogir metallar bo'lishi kerak</p>
25	<p>Filtrlovchi apparatlarni nomini ayting?</p> <p>A. filtrpress</p> <p>B. nutch filtr</p> <p>C. vakuum filtr</p> <p>D. juvali kuritgich</p>

	E. tugri javob yuk
26	Alkoloidlar mikdorini kuyida keltirilgan necha boskichli usuldan foydalanib aniklash mumkin? A. alkoloidlarni ajratib olish, turli aralashmalardan tozalash va mikdorini turli usullar bilan aniklash. B. alkoloidlarni turli aralashmalardan tozalash va mikdorini turli usullar bilan aniklash C. alkoloidlarni ajratib olib mikdorini turli usullar bilan aniklash D. tugri javob yuk
27	Tarkibida alkoloid bulgan usimliklarni sinflarga bulishda kandy skelet tuzilishi asos kilib olingan? A. fenil-propan skeleti B. uglerod-azotli skelet C. kimeviy tuzilishi bilan D. a va v javoblar tugri E. tugri javob yo'k
28	Usimlik tarkibida alkoloid necha xil ko'rinishda buladi ? A. 3 ta B. 5 ta C. 2 ta D. 1 ta E. 4 ta
29	Usimliklarda alkoloidlar bor yukligini aniklash uchun kaysi reaksiyalar orkali aniklash mumkin? A. ammiak bilan boradigan reaksiyalar orkali B. mineral kislotalar bilan boradigan reaksiyalar orkali C. umumiy chuktiruvchi reaksiyalar orkali D. tugri javob yuk E. a va b javoblar tugri
30	Usimliklarda alkoloidlar maksimal mikdorda tuplanish vakt? A. usimlik kukargan va ostida er ustki va ostki kismida B. usimlik sargaygan paytida C. usimlik ko'kargan er ustki kismida D. usimlik sargaygan paytda gul kismidan E. tugri javob yuk
31	Ishkoriy jaraenlardan AlK kandy ajratib olinadi ? A. ishkorlantiriladi B. efir ko'shiladi C. kislota bilan chaykatiladi D. tugri javob yuk E. xloroform bilan chayiladi
32	Alkoloidlar kandy tashki ko'rinishga ega? A. rangsiz, optik faol, xidsiz, mazasiz, uchuvchan, kattik moddalar B. kupincha rangsiz, optik faol, xidsiz, achchik mazali, uchmaydigan C. rangsiz, optik faol, xidsiz, achchik mazali, uchuvchan amorf moddalar D. rangli, optik faol, xidli, taxir mazali

	E. tugri javob yuk
33	Kuyida keltirilgan reaksiyalarning kaysi biri erdamida usimlik tarkibidagi alkaloidlar aniklanadi ? A. oksidlanish-kaytarilish reaksiyalar B. umumiy-rang xosil kiluvchi reaksiyalar C. umumiy chuktiruvchi reaksiyalar D. oksidlanish-chuktirish reaksiyalar E. kaytar reaksiyalar
34	Kaysi katorda filtrlash apparatlarining nomlari tugri berilgan? A. nutch filtr, konev, druk filtrlar B. dismembrator bolgachali, zuldarli filtrlar C. rotorli, vakuumli, dismembratorli yakorsimon filtrlar D. b va v javoblar tugri E. tugri javob yuk
35	Alkaloidlar nimalarda kuprok uchraydi ? A. xayvon organizmida B. usimliklarda kisman xayvon tukimalarida C. usimlik gullarida D. a va v javoblar tugri E. tugri javob yuk
36	Kislorodli alkaloidlar bu? A. xidsiz, uchuvchan, gazzimon modda B. xidli, uchuvchan, suyuk moda C. xidsiz, uchmaydigan, kristall moda D. tugri javob yuk E. a va v javoblar tugri
37	Nima uchun usimlik maydalanadi? A. maxsulot kup chikishi uchun B. filtrlash uchun C. ekstraksiya yaxshi borishi uchun D. a va b javoblar tugri E. tugri javob yuk
38	Sitizinga tegishli xossani kursating ? A. ok kristall, suvda emon eriydi B. ok poroshok, suvda va spirtda emon eriydi C. ok eki sargish kristall suvda va spirtda yaxshi eriydi D. a va b javoblar tugri E. tugri javob yuk
39	Xar xil eruvchanlikka asoslanib AIK ajratish? A. kasrli kristallash yuli bilan B. kasrli xaydash yuli bilan C. neytrallash D. tugri javob yuk E. a va v javoblar tugri
40	Anabazin HCl ni tibbiyda ishlatilishi ?

	<p>A. nafas olishni yaxshilaydi</p> <p>B. kon tuxtatishda</p> <p>C. tinchlantiruvchi</p> <p>D. b va g javoblar tugri</p> <p>E. tugri javob yuk</p>
43	<p>Kationitlar kanday sharoitda ishlatiladi ?</p> <p>A. kislotali</p> <p>B. ishkoriy</p> <p>C. neytral</p> <p>D. b va v javoblar tugri</p> <p>E. tugri javob yuk</p>
42	<p>Platifillin gidrotartratga tegishli xossani kursatining?</p> <p>A. amorf,ok xidsiz,nordon, erimaydi</p> <p>B. kristall ok, xidsiz, nordon, suvda yaxshi eriydi</p> <p>C. amorf pushti, xidsiz, mazasiz, emon eriydi</p> <p>D. b va v javoblar tugri</p> <p>E. javoblar tugri</p>
43	<p>Paxikarpin olish uchun ishlatiladigan DO' nomini belgilang</p> <p>A. Senecio rhombifolius</p> <p>B. thermopsis lanceolata</p> <p>C. Datura inoxia Mill</p> <p>D. Vexibra pahicarpa</p> <p>E. tugri javob yuk</p>
44	<p>Nordon suvli ekstraktlarda alkaloidlar kanday ajratiladi?</p> <p>A. ishkoriy ajratiladi va suv bilan aralastirilmaydi erituvchi bilan jalb kilinadi</p> <p>B. ishkoriy ajratiladi va kristalga tushiriladi</p> <p>C. kislota kushiladi va chukmaga tushgan alkaloidlar filtrlanadi</p> <p>D. tugri javob yuk</p> <p>E. b va v javoblar tugri</p>
45	<p>Anabizin HClga tegishli xossani kursating ?</p> <p>A. ok kristall, xidsiz, nordon suvda yaxshi eriydi</p> <p>B. ok amorf, xidsiz, nordon, suvda emon eriydi</p> <p>C. ok kristall, xidsiz, nordon, suvda erimaydi</p> <p>D. ok amorf, xidsiz, ta'msiz, suvda eriydi</p> <p>E. ok amorf, xidsiz, nordon, suvda yaxshi eriydi</p>
46	<p>Ishkoriy ekstraktlarda AIK kanday ajratib olinadi ?</p> <p>A. ishkoriy ajratiladi</p> <p>B. efir kushiladi</p> <p>C. kislota bilan chaykatiladi</p> <p>D. tugri javob yuk</p> <p>E. xloroform bilan chayiladi.</p>
47	<p>Skopolomin HBr ga tegishli xossani belgilang ?</p> <p>A. rangsiz, kristall eki ok suv va spirtida yaxshi eriydi</p> <p>B. kizil poroshok, suvda yaxshi eriydi, spirtida emon eriydi</p> <p>C. ok, kukun, suvda erimaydi, xloroformda eriydi</p>

	<p>D. tugri javob yuk</p> <p>E. b va v javoblar tugri</p>
48	<p>Platifillin gidrotartrat olishda ekstraksiya vaktida nima uchun glyukoza va soda kushiladi?</p> <p>A. eruvchanlikni oshirish uchun</p> <p>B. N-oksi AIK ni oksidlash uchun</p> <p>C. N-oksi AIK ni kaytarish uchun</p> <p>D. a va b javoblar tugri</p> <p>E. tugri javob yuk</p>
49	<p>Sitizin olishda xom ashe kaysi tegirmonda maydalanadi ?</p> <p>A. diskli karama-karshi okimli</p> <p>B. bolgachali</p> <p>C. b va v javoblar tugri</p> <p>D. tugri javob yuk</p>
50	<p>Flavanoidlar aglikonlari quyida keltirilgan erituvchilarni ularning birida yaxshi erimaydi ?</p> <p>A. spirt, efir, atseton</p> <p>B. spirt, suv, xloroform</p> <p>C. atseton, suv, benzol</p> <p>D. a va b javoblar tugri</p> <p>E. tugri javob yuk</p>
51	<p>Plantoglyusid olishda qobiqli ekstraktor ishlatiladi, nima uchun ?</p> <p>A. ishlatiladi, isitish uchun</p> <p>B. sovutish uchun</p> <p>C. ishlatilmaydi</p> <p>D. a va v javoblar tugri</p> <p>E. tugri javob yuk</p>
52	<p>Flavonoidlarni usimlik tarkibidagi mikdorini aniqlash formulasini kursating ?</p> <p>A. $x = a \cdot 10 \cdot 50 \cdot 100 \cdot 100 / 2 \cdot S (100-v)$</p> <p>B. $x = (a \cdot v) \cdot 0,00578 \cdot 100 \cdot 100 / R \cdot S (100-W)$</p> <p>C. $x = (a-v) \cdot M / S \cdot 561-0,42 (a-v)$</p> <p>D. tugri javob yuk</p> <p>E. a va v javoblar tugri</p>
53	<p>Quyida keltirilgan reaktivlardan kaysi biri usimliklar tarkibida flavonoidlar borligini aniqlashda ishlatiladi?</p> <p>A. pikrin kislotasi</p> <p>B. magniy kukuni va xlorid kislotasi</p> <p>C. temir ammoniyli achchiktosh eritmasi</p> <p>D. Dragendorf reaktivi</p> <p>E. tugri javob yuk</p>
54	<p>Rutin olishda ekstraksiyadan keyin kanda jaraen olib boriladi?</p> <p>A. filtrlash</p> <p>B. sentrifugalash</p> <p>C. eritish</p> <p>D. tugri javob yuk</p> <p>E. b va v javoblar tugri</p>
55	<p>Flavonollar bu . ?</p>

	<p>A. flavon molekulasining 3 uglerod atomida ON guruxi buladi.</p> <p>B. flavon molekulasidagi 2 uglerod atomida gidroksil ON guruxiga bulinadi</p> <p>C. V xalkadagi 3 va 4 uglerod atomlari urtasida kush bog bor.</p> <p>D. tugri javob yuk</p> <p>E. b va v javoblar tugri</p>
56	<p>Flaminga tugri keluvchi fizik xossani kursating ?</p> <p>A. sarik poroshok, suvda emon eriydi</p> <p>B. issik suvda oson eriydi</p> <p>C. ok poroshok, suvda emon eriydi</p> <p>D. a va v javoblar tugri</p> <p>E. tugri javob yuk</p>
57	<p>Plantoglyusidni tibbiyda kaysi maksadda ishlatiladi ?</p> <p>A. revmatizm</p> <p>B. shamollashda</p> <p>C. gostrid</p> <p>D. a va b javoblar to'g'ri</p> <p>E. to'g'ri javob yo'q</p>
58	<p>Kversetin qanday xosil bo'ladi ?</p> <p>A. rutinni NSI bilan qizdirilgandan keyin</p> <p>B. rutinni NaOH bilan isitgandan keyin</p> <p>C. rutinni qayta kristallangandan keyin</p> <p>D. to'g'ri javob yo'q</p> <p>E. b va v javoblar to'g'ri</p>
59	<p>Rutin olishning texnoloik sxemasini ko'rsating?</p> <p>A. maydalash, ekstraksiyalash, filtrlash, kuritish, tozalash, bug'latish, quritish</p> <p>B. maydalash, ekstraksiyalash, kristallash, filtrlash, quritish, spirtida tozalash, yuvish, sentrifugalash quritish</p> <p>C. ekstraksiyalash, bug'latish, tozalash, filtrlash, yuvish, quritish</p> <p>D. a va b javoblar to'g'ri</p> <p>E. to'g'ri javob yo'q</p>
60	<p>Flavonoidlar tibbiyda kaysi maqsadlarda ishlatiladi ?</p> <p>A. Og'rik qoldiruvchi</p> <p>B. Balg'am kuchiruvchi</p> <p>C. yurak-qon tomirlarini davolashda profilaktika vosita sifatida o't va siydik xaydovchi</p> <p>D. to'g'ri javob yo'q</p> <p>E. a va g javoblar to'g'ri</p>
61	<p>Barcha flavonoidlar tarkibida kuyidagi birikmalar joylashgan?</p> <p>A. katexin birikmasi</p> <p>B. flavon birikmasi</p> <p>C. fenol birikmasi</p> <p>D. to'g'ri javob yo'q</p> <p>E. a va v javoblar to'g'ri</p>
62	<p>Flamin olish texnologiyasida ekstraksiyadan keyin kanaka jaraen olib boriladi</p> <p>A. vakuumli bug'latish</p> <p>B. filtratsiya</p>

	<p>C. dekantatsiya</p> <p>D. quritish</p> <p>E. to'g'ri javob yo'q</p>
63	<p>Glikozidlarning qandsiz qismi qanday ataladi?</p> <p>A. aglikon</p> <p>B. lignin</p> <p>C. ingibitor</p> <p>D. rezus faktor</p> <p>E. glikozid</p>
64	<p>Kversetin qanday dori formada chiqiriladi ?</p> <p>A. kukun tabletka</p> <p>B. tabletka</p> <p>C. ampula, tabletka</p> <p>D. to'g'i javob yo'q</p> <p>E. v va g javoblar to'g'ri</p>
65	<p>Quyidagi qaysi biri flavonoid olish texnologiyasi ?</p> <p>A. xom ashyo ekstraksiyasi, suvli flavonoid, spirtli, bug'latish, quyuk flavonoid, cho'ktirish, bug'latish, filtrlash, ekstraksiya, quritish, maxsulot</p> <p>B. xom ashyo ekstraksiyasi, suvli flavonoid, adsorbsiya, filtrlash, ekstraksiya, cho'ktirish, filtrlash, quritish</p> <p>C. xom ashyo maydalash, ekstraksiya, filtrlash, quritish.</p> <p>D. a va b javoblar to'g'ri</p> <p>E. to'g'ri javob yo'q</p>
66	<p>Disaxaridlar to'g'ri formulasini ko'rsating ?</p> <p>A. $C_{10}N_{22}O_{11}$</p> <p>B. $C_{22}N_{44}O_{22}$</p> <p>C. $C_{12}N_{22}O_{11}$</p> <p>D. $C_6N_{12}O_{11}$</p> <p>E. C_2N_5ON</p>
67	<p>Rutinni spirtli eritmasi filtrlashdan avval nechchi gradusgacha sovutiladi va nima uchun ?</p> <p>A. 18 °C gacha sovutiladi va bunda rutin unga kushilib chikkan boshka flavonoidlar (kversetin, kempfenol) tozalanadi</p> <p>B. 30-40°C gacha sovutiladi va jaraen yaxshi borishi uchun</p> <p>C. Cho'kma bo'lmasligi uchun qaynoq filtrlanadi</p> <p>D. 5-60°C gacha sovutiladi, yaxshi filtrdan o'tishi uchun</p> <p>E. To'g'ri javob yo'q</p>
68	<p>Quyida keltirilgan usullardan qaysi biri o'simlik tarkibida flavonoidlar miqdorini aniqlashda ishlatiladi ?</p> <p>A. To'g'ridan-to'g'ri spektrofotometrik</p> <p>B. Cho'ktirish usuli</p> <p>C. Xromotografik usul</p> <p>D. FTK</p> <p>E. b va v javoblar to'g'ri</p>
69	<p>Antotsianidlar bu?</p> <p>A. V xalqadagi 3 va 4 uglerod atomlari o'rtasidagi qush bog bor</p> <p>B. V xalqadagi doimo gidroksid ON guruxi saqlagan</p>

	<p>C. V xalqasi 5 a'zoli bo'ladi</p> <p>D. To'g'ri javob yo'q</p> <p>E. b va v javoblar to'g'ri</p>
70	<p>Flavonoidlarning glikozidlari quyida keltirilgan reaktivlarning qaysi birida erimaydi ?</p> <p>A. efir, xloformda</p> <p>B. spirtida va issik suvda</p> <p>C. spirt va sovuk suvda</p> <p>D. b va v javoblar to'g'ri</p> <p>E. to'g'ri javob yo'q</p>
71	<p>Rutin olishda xom ashyo sifatida quyida keltirilgan o'simliklardan qaysi biri ishlatiladi ?</p> <p>A. evkalipt</p> <p>B. yapon sofora</p> <p>C. mevali sofora</p> <p>D. sekurinega</p> <p>E. to'g'ri javob yo'q</p>
72	<p>Shilliq moddalar qanday guruxga bo'linadi ?</p> <p>A. normal shillik moddalar, potologik shillik moddalar</p> <p>B. shilliq oz moddalar</p> <p>C. genetik shilliq moddalar</p> <p>D. b va v javoblar to'g'ri</p> <p>E. to'g'ri javob yo'q</p>
73	<p>Rutin olish texnologiyasining 4 boskichida (filtrlashdan sung) kandy maxsulot olinishini kursating ?</p> <p>A. texnik rutin</p> <p>B. farmakopeyaviy rutin</p> <p>C. rutinning spirtli eritmasi</p> <p>D. rutinning suvli eritmasi</p> <p>E. to'g'ri javob yo'q</p>
74	<p>Quyida keltirilgan moddalardan qaysi biri flavonoidlar guruxiga kiradi ?</p> <p>A. rutin</p> <p>B. sitizin</p> <p>C. dimidin</p> <p>D. plantoglyusid</p> <p>E. v va g javoblar to'g'ri</p>
75	<p>Kversetin miqdori qaysi usulda aniqlanadi ?</p> <p>A. tortma usulda</p> <p>B. qayta titrlash usulda</p> <p>C. komplekssonometrik usulda</p> <p>D. a va b javoblar to'g'ri</p> <p>E. to'g'ri javob yo'q</p>
76	<p>Flavonoidlar optik faolligi qanday ?</p> <p>A. xa qutblangan nurni o'nga yoki chapga buradi</p> <p>B. yuk faol emas</p> <p>C. xa, qutblangan nurni o'nga buradi</p> <p>D. b va v javoblar to'g'ri</p>

	E. to'g'ri javob yo'q
77	Nima uchun texnik rutin olinayotganda filtrlash jarayoni issiq xolda olib boriladi A. qaynok xolda filtrlanganida rutin suvda erigan xolda bo'ladi B. jarayon tez bajariladi C. boshqa biofaol moddalardan ajratib olinadi D. to'g'ri javob yo'q E. b va v javoblar to'g'ri
78	Kraxmal uchun sifat reaksiyasida qaysi reaktiv ishlatiladi A. $KMnO_4$ B. J_2 C. Fenofolin D. a va v javoblar to'g'ri E. to'g'ri javob yo'q
79	Auronlar bu .. ? A. V xalqali 5 a'zoli bo'ladi B. V xalqali doimo gidroksil ON guruxi saqlagan C. V xalqadagi 3 va 4 uglerod atomlari o'rtasidagi kush bog bor D. To'g'ri javob yo'q E. b va v javoblar to'g'ri
80	Flavonoidlar flavon molekulasidagi V xalqaning oksidlanish darajasiga qarab necha guruxga tasniflanadi ? A. 5 B. 9 C. 10 D. a va v javoblar to'g'ri E. to'g'ri javob yo'q
81	Flavonoidlar qaysi metallar bilan asos reaksiyaga kirishadi ? A. Mg B. Sa C. Al D. b va v javoblar to'g'ri E. to'g'ri javob yo'q
82	Plandoglyusidning ishlab chiqarishdagi dori formasi A. granula B. tabletka C. ampula D. to'g'ri javob yo'q E. a va v javoblar to'g'ri
83	Rutin qaysi o'simliklarning organlarida eng ko'p tarqalgan, nomlarini ayting ? A. G'unchasi va guli B. bargi va g'unchasi C. g'unchasi va shoxchasi D. to'g'ri javob yo'q E. v va g javoblar to'g'ri
84	Pektin moddasini organizmdagi xossasi ?

	<p>A. organizmda suyuqlikni ushlab ko'rish, yaralarni birtishini tezlatish xossasiga ega</p> <p>B. organizmda kon suyultirish xossasiga ega</p> <p>C. organizmda siydik xaydash xossasiga ega</p> <p>D. b va v javoblar to'g'ri</p> <p>E. to'g'ri javob yo'q</p>
85	<p>Texnik rutinni eritish uchun necha foizli spirt ishlatiladi</p> <p>A. 85 %</p> <p>B. 96 %</p> <p>C. 40%</p> <p>D. 10%</p> <p>E. 18%</p>
86	<p>Flavonoidlar flavon molekulasidagi V xalqaning oksidlanish darajasiga qarab necha guruhga tasniflanadi?</p> <p>A. 5</p> <p>B. 9</p> <p>C. 10</p> <p>D. a va v javoblar to'g'ri</p> <p>E. to'g'ri javob yo'q</p>
87	<p>Rutin tibbiyotda qanday maqsadlarda ishlatiladi ?</p> <p>A. rutin tibbiyotda qon tomirlarining o'tuvchanligini yaxshilash mumkin.</p> <p>B. jigar xastaligini davolash mumkin</p> <p>C. oshqozon-ichak kasalliklarini davolashi mumkin</p> <p>D. to'g'ri javob yo'q</p> <p>E. b va v javoblar to'g'ri</p>
88	<p>Flavonoidlarning sariklik darajasini qaysi radikal gruppaga belgilaydi?</p> <p>A. OH gruppaga</p> <p>B. CH₃ gruppaga</p> <p>C. C₂H₅ gruppaga</p> <p>D. b va v javoblar to'g'ri</p> <p>E. to'g'ri javob yo'q</p>
89	<p>Flavonoidlarni o'simliklardan olish texnologiyasida ekstraksiya jarayonidan keyin qanday jarayon olib boriladi?</p> <p>A. Bug'latish</p> <p>B. maydalash</p> <p>C. filtrlash</p> <p>D. a va b javoblar to'g'ri</p> <p>E. to'g'ri javob yo'q</p>
90	<p>Rutin olishning texnologik sxemasini kursating ?</p> <p>A. maydalash, ekstraksiyalash, filtrlash, quritish, tozalash, bug'latish, quritish,</p> <p>B. maydalash, ekstraksiyalash, kristallash, filtrlash, quritish, spirtida tozalash, yuvish, sentrifugalash, quritish</p> <p>C. maydalash, bug'latish, ekstraksiyalash, tozalash, filtrlash, yuvish, kuritish,</p> <p>D. a va v javoblar to'g'ri</p> <p>E. to'g'ri javob yo'q</p>
91	<p>Barcha flavonoidlar tarkibida quyidagi birikmalar joylashgan</p>

	<p>A. katexin birikmasi</p> <p>B. flavon birikmasi</p> <p>C. fenol birikmasi</p> <p>D. to'g'ri javob yo'q</p> <p>E. a va v javoblar to'g'ri</p>
92	<p>Flavonoidlarni Du liklardan olishda ekstratsiya jarayonidan keyin qanday jarayon olib boriladi ?</p> <p>A. Bug'latish</p> <p>B. maydalash</p> <p>C. xaydash</p> <p>D. b va v javoblar to'g'ri</p> <p>E. to'g'ri javob yo'q</p>
93	<p>Flavonoidlarni ajratishda eng yaxshi ekstragentlar ?</p> <p>A. metanol, etanol, izoprpanol</p> <p>B. etanol, butanol, propanol</p> <p>C. metanol, butanol, propanol</p> <p>D. to'g'ri javob yo'q</p> <p>E. v va g javoblar to'g'ri</p>
94	<p>Rutin texnologiyasida qayta kristallash necha marta olib boriladi ?</p> <p>A. 2 marta</p> <p>B. 5 marta</p> <p>C. 3 marta</p> <p>D. tugri javob yo'q</p> <p>E. v va b javoblar to'g'ri</p>
95	<p>Texnik rutinni nima uchun spirtida eritiladi ?</p> <p>A. mexanik moddalardan ajratish uchun</p> <p>B. boshka flavonoidlardan ajratish uchun</p> <p>C. ekstraktiv moddalardan ajratish uchun</p> <p>D. a va b javoblar to'g'i</p> <p>E. to'g'ri javob yo'q</p>
96	<p>Plantoglyusid olishda quritish necha gradusda olib boriladi</p> <p>A. 50-60 0</p> <p>B. 30-40 0</p> <p>C. 80-1000</p> <p>D. b va v javoblar to'g'ri</p> <p>E. to'g'ri javob yo'q</p>
97	<p>Plantoglyusid olishda qaysi Du dan foydalaniladi ?</p> <p>A. Plantogomajor L</p> <p>B. Senecio rhombifolius</p> <p>C. therinopsic lanceolata</p> <p>D. b va v javoblar to'g'ri</p> <p>E. to'g'ri javob yo'q</p>

4.4. Fan bo'yicha talabalar bilimni baholash va nazorat qilish mezonlari

Fan bo'yicha reyting jadvallari, nazorat turi, shakli, soni hamda har bir nazoratga ajratilgan maksimal ball, shuningdek joriy va oraliq nazoratlarining saralash ballari haqidagi ma'lumotlar fan bo'yicha birinchi mashg'ulotda talabalarga e'lon qilinadi.

Fan bo'yicha talabalar bilim saviyasi va o'zlashtirish darajasining Davlat ta'lim standartlariga muvofiqligini ta'minlash uchun quyidagi nazorat turlari o'tkaziladi:

joriy nazorat (JN) – talabaning fan mavzulari bo'yicha bilim va amaliy ko'nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Joriy nazorat fanning xususiyatidan kelib chiqqan holda laboratoriya mashg'ulotlarda og'zaki so'rov, test o'tkazish, suhbat, nazorat ishi, kollektivum, uy vazifalarini tekshirish va shu kabi boshqa shakllarda o'tkazilishi mumkin;

oraliq nazorat (ON) – semestr davomida o'quv dasturining tegishli (fanlarning bir necha mavzularini o'z ichiga olgan) bo'limi tugallangandan keyin talabaning nazariy bilim va amaliy ko'nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Oraliq nazorat bir semestrda ikki marta o'tkaziladi va shakli (yozma, og'zaki, test va hokazo) o'quv faniga ajratilgan umumiy soatlar hajmidan kelib chiqqan holda belgilanadi;

yakuniy nazorat (YN) – semestr yakunida muayyan fan bo'yicha nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarni talabalar tomonidan o'zlashtirish darajasini baholash usuli. Yakuniy nazorat asosan ta'lim tushuncha va iboralarga asoslangan "Yozma ish" shaklida o'tkaziladi.

ON o'tkazish jarayoni kafedra mudiri tomonidan tuzilgan komissiya ishtirokida muntazam ravishda o'rganib boriladi va uni o'tkazish tartiblari buzilgan hollarda, **ON** natijalari bekor qilinishi mumkin. Bunday hollarda **ON** qayta o'tkaziladi.

Oliy ta'lim muassasasi rahbarining buyrug'i bilan ichki nazorat va monitoring bo'limi rahbarligida tuzilgan komissiya ishtirokida **YN** ni o'tkazish jarayoni muntazam ravishda o'rganib boriladi va uni o'tkazish tartiblari buzilgan hollarda, **YN** natijalari bekor qilinishi mumkin. Bunday hollarda **YN** qayta o'tkaziladi.

Talabaning bilim saviyasi, ko'nikma va malakalarini nazorat qilishning reyting tizimi asosida talabaning fan bo'yicha o'zlashtirish darajasi ballar orqali ifodalanadi.

Talabalar bilim fanidan o'zlashtirish ko'rsatkichi 100 ballik tizim bo'yicha olib boriladi.

100 balli nazorat sistemasi talabalar bilimni nazoratning barcha turlarida qo'llaniladi:

1. Laboratoriyada o'quv mashg'ulotlarini nazorat ya'ni JN (TMI ham JN ni ichida)
2. Oraliq nazorat.
3. Yakuniy nazorat.

t/r	Nazorat turi	Maksimal ball	Saralash bali
1.	Joriy nazorat	50	28
2.	Oraliq nazorat	20	11
3.	Yakuniy nazorat	30	17
	Jami	100	56

Joriy nazorat

Joriy nazorat bo'yicha nazorat 50 balli reyting tizimidagi aniq mezonlarga muvofiq gurux jurnaliga xar bir mashg'ulot uchun olgan ballari qo'yib boriladi. Talabalar bilim fanidan mashg'ulotda olgan maksimal ballari quyidagilardan tashkil topgan bo'ladi.

1. Mavzu bo'yicha talabani amaliy va nazariy tayyorgarlik natijasini YNgi zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar bo'yicha tekshirish 3 ball.
 2. Talabani laboratoriya ishni bajarish darajasi, hosil qilgan ko'nikmasi 1 ball.
 3. Daftarni rasmiylashtirilishi va ma'ruza matnining mavjudligi 1 ball.
- Jami : 5 ball.

JN da talabalar bilim fanidan mashg'ulotga tayyorgarlik darajasi darsni olib borishda foydalanilgan pedagogik texnologiya orqali tekshiriladi. Laboratoriya ishini bajarganligi tayyor mahsulotni o'qituvchiga topshirganligidan keyin baholanadi. Ko'nikma esa talabani ishni qanday bajarganligini so'rash orqali baholanadi. Agar talabada ma'ruza matni bo'lmasa yoki ma'ruzaga

qatnashmagan bo'lsa, shu ma'ruzani yozish talab qilinadi va daftar to'g'ri va to'liq rasmiylashtirilgandan so'ng 1,0 ball beriladi. Agar talaba biron-bir sabab bilan laboratoriya mashg'ulotida qatnasha olmasa, bu mavzuni mustaqil ravishda topshiradi va tegishli ballni qo'lga kiritadi.

Mavzu bo'yicha JN quyidagicha amalga oshiriladi:

3 dan kam - qoniqarsiz
 3 - qoniqarli
 4 - yaxshi
 5 - a'lo

Fan bo'yicha JN quyidagicha amalga oshiriladi:

28 dan kam - qoniqarsiz
 28 dan - 36 gacha qoniqarli
 36 dan - 43 gacha yaxshi
 43 dan - 50 gacha a'lo

Talabalarning JN bo'yicha ballarda ifodalangan o'zlashtirishi quyidagicha baxolanadi:

№	O'zlashti- rish %	Bal- lar	Baho	Talabaning bilim darajasi
1	86-100	5	a'lo	- mavzu bo'yicha berilgan pedogogik texnologiya savollariga to'liq javob bersa; - amalda bajariladigan ish daftarga yozib kelingan bo'lsa; - laboratoriya ish natijasi, ya'ni tayyorlangan dori shakli talabga javob bersa; - ma'ruza matni yozilgan bo'lsa.
2	71-85	4	yaxshi	- mavzu bo'yicha berilgan pedogogik texnologiya savollariga yaxshi javob bersa; - laboratoriya ish natijasi, ya'ni tayyorlangan dori shakli talabga javob bersa; - ma'ruza matni yozilgan bo'lsa; - amalda bajariladigan ish daftarga yozib kelingan bo'lsa.
3	56-70	3	o'rta	- mavzu bo'yicha pedogogik texnologiya savollarining muxokamasida to'liq qatnashmasa; - laboratoriya ish natijasi, ya'ni tayyorlangan dori shakli talabga javob bersa; - ma'ruza matni yozilgan bo'lsa; - amalda bajariladigan ish daftarga yozib kelingan bo'lsa.
4	55 dan kam	2	Qoniqarsiz	Talaba uy vazifasini daftarga yozib kelgan, lekin mavzu bo'yicha savollarga javob bera olmaydi. Mohiyatini tushunmaydi.

Mavzular bo'yicha joriy baholash YNgi zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar asosida olib boriladi. Bu fan bo'yicha tayyorlangan o'quv-uslubiy majmuada o'z aksini topgan.

Talabani ON 10 balli reyting tizimi bo'yicha bir semestrda ikki marta o'tkaziladi. ON kafedra majlisining qaroriga muvofiq har semestrda 2 martadan (o'quv yilida 4 marta) yozma(test, og'zaki) shaklida o'tkaziladi

Har bir oraliq nazorat quyidagicha baholanadi:

6 dan kam - qoniqarsiz
 6 dan - 7 gacha qoniqarli
 7 dan - 8 gacha yaxshi
 8 dan - 10 gacha a'lo

Talabalar ON dan to'playdigan ballarning namunaviy mezonlari

№	Ko'rsatkichlar	ON ballari		
		maks	1-ON	2-ON
1	Darslarga qatnashganlik darajasi. Ma'ruza darslaridagi faolligi, konspekt daftarlarining yuritilishi va to'liqligi.	4	0-2	0-2
2	Test, yozma va og'zaki savol-javoblar va boshqa nazorat turlari natijalari bo'yicha	16	0-8	0-8
	Jami ON ballari	20	10	10

ON ga laboratoriya mashg'ulotlaridan qarzi bo'lmagan talabalar qo'yiladi.

Yakuniy nazorat

YN ga mazkur kursni muvoffaqiyatli yakunlagan, kurs ishini topshirgan hamda JN va ON dan 56% dan yuqori ball to'plagan talabalar qo'yiladi. Institut ilmiy kengashining qaroriga muvofiq YN "yozma" shaklida o'tkaziladi va 30 ball asosida baholanadi.

17 dan kam -

qoniqarsiz

17 dan - 21 gacha qoniqarli

22 dan - 25 gacha yaxshi

26 dan - 30 gacha a'lo

Talabani fan bo'yicha Attestatsiyadan o'tkazish tartibi

JN (9 ta dars)	JN o'rtacha qiymati – $5+5+5+5+5+5+5+5+5=45$ JN bali = $45 + 5$ (TMI) = 50 ball (a'lo)
ON	1ON =10 ball (a'lo) 2ON =10 ball (a'lo) ON bali =1ON +2ON = 20 ball(a'lo)
YN	YN = 30 ball (a'lo)
Fandan olingan baho	JN + ON + YN = $50 + 20 + 30 = 100$ ball (a'lo)

4.5. ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Komilov X.M., Zoirova X.T. "Fitopreparatlar texnologiyasi" fanidan darslik. 2010 y.
2. Komilov X.M., Maxmudov A.A. «Biologik faol moddalar texnologiyasi» fanidan darslik. Toshkent 2010 y

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Mirziyoev Sh.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy-tartib intizom va shahsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2016 yil yakunlari va 2017 yil istiqbollariga bag'ishlangan majlisidagi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining nutqi. // Halq so'zi gazetasi. 2017 yil 16 yanvar, №11
2. Mirziyoev Sh.M. Erkin va farovon demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. Toshkent, "O'zbekiston" NMIU, 2017. – 29 b.
3. Mirziyoev Sh.M. qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. "O'zbekiston" NMIU, 2017. – 47 b.
4. Mirziyoev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. "O'zbekiston" NMIU, 2017. – 485 b.
5. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'g'risida" gi PF-4947-sonli Farmoni. O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami, 2017 y., 6-son, 70-modda
6. Mirziyoev Sh.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy-tartib intizom va shahsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2016 yil yakunlari va 2017 yil istiqbollariga bag'ishlangan majlisidagi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining nutqi. // Halq so'zi gazetasi. 2017 yil 16 yanvar, №11
7. Komilov X.M., X.T. Zoirova "Fitopreparatlar texnologiyasi" fanidan elektron darslik. 2009
8. Чуешов В. И. и др. Технология биологически – активных веществ. Промышленная технология производства ГЛС и фитопрепаратов. Ўқув қўлланма. Харьков Изд-во НФАУ: Золотые страницы, Ч.2. 2002.
9. Яковлева Г. П., Беликовой К.Ф. Лекарственные растительное сырьё. Дарслик. М., "Высшая школа", - 2004.
10. Максютин М.П. "Растительные лекарственные средства" Киев.1985.
11. Гринкевич А.И., Сафронич Л.Н. и др. "Химический анализ лекарственных растений", М., "Высшая школа", - 1983.
12. Основы практической фитотерапии. Харьков, 1999.
13. Современная энциклопедия лекарственных растений. Сост. В.Преображений - Донецк, 2001.

Internet saytlari

1. www.myshared.ru/slide
2. uz.ru/library/searchby=libraryoffset.../330
3. www.ziyonetforvo.com/word/флавоноидлар
4. www.mariamm.ru/doc_611.htm
5. smed.ru/guides/64350

