

TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI

N.N.Kurbanova, B.B. Qadambayev

**ZUBTURUM, ZIRA VA ODDIY SACHRATQI EKSTRAKTLARINING
HUYAYRA MEMBRANASI TRANSPORTIGA TA'SIRI**

(Monografiya)

Urganch-2025

Monografiya Toshkent tibbiyot akademiyasi Urganch filiali kengashining

№ - 9 sonli yig‘ilishida tasdiqlangan

Mualliflar:

Kurbanova N.N. -TTA Urganch filiali Tibbiy va biologik kimyo kafedrası dotsenti

Qadamboyev B.B. -TTA Urganch filiali Tibbiy va biologik kimyo kafedrası assistenti

Taqrizchilar:

Mexmonov M.S. – TTA Urganch filiali Tibbiy biologiya va farmatsiya kafedrası dotsenti

Babadjanova Sh.K. – UrDU Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlar fakultet “Ekologiya va HFX” kafedrası dotsenti

Monografiya biokimyo va farmakalogiyaning dolzarb masalalaridan biriga bag‘ishlangan bo‘lib, unda dorivor o‘simliklar ekstraktlarning faolligi, yuqori va quyi konsentratsiyalariga muvofiq kuzatilgan. Dorivor o‘simliklar sifatida zubturm (Plantago major), zira (Bunium persicum) va oddiy sachratqi (Cichorum intybus L) tanlandi va ularning quruq massasidan ekstraktlar ajratib olingan, quruq massalari aniqlangan, flavonoidlar miqdori aniqlandi, qizil qon hujayralariga gemoliz metodi orqali ta’sirini, kalamush timotsit hujayralarga hujayra hajmini boshqarish metodi orqali hujayra membrana transport jarayonlariga ta’sirini kuzatgan. Monografiya tibbiyot oliy ta’limining bakalavrlari, magistrantlari, kimyo va biologiya yo‘nalishi talabalari hamda ularga ta’lim berish jarayonida amaliyotda foydalanish uchun mo‘ljallangan.

SHARTLI QISQARTMALAR

TPM – Qadimgi fors tibbiyot olimlari

DCM – Eksperimental diabetil kardiomyapiya

MCF-7 – Ko‘krak bezi sarotoni

C32 – Amelanotik melanoma

LNCaP – Prostata sarotoni

ACHN – Buyrak adinokarsinomasi

OA – Osteartirit

SCF – Ekspress retseptorlari omili

GM-CSF – Makrofaglar kaloniyasini stimulatsiya qiluvchi omil

EV – Ektosomalar

RBC – Ekzosomalar

MVB – Mikrovezukulyar tanacha

ATF – Adinazintrifosfat

PMF – Avdity oshiruvchi neytrafollar

RVD – Hujayra hajim boshqarilishini kuzatish usuli

MUNDARIJA

MUQADDIMA.....	4
I BOB. Adabiyotlar sharxi.....	9
II BOB. Materiallar va usullar.....	69
III BOB. Natijalar va ularning tahlili.....	79
Xulosa.....	104
Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yhati.....	105

MUQADDIMA

Yer yuzida tabiiy holda o'suvchi o'simliklarni 500 000 mingdan ortiq tur fanga ma'lum. Ularning tuzilishi, fizologiyasi, ahamiyati va ularning tibbiyotdagi o'rnini o'rganish bugungi kunda judda muhimdir. Tabiatda qanchadan qancha dorivor o'simliklar bor, ular tarkibida esa turli xildagi biologik faol moddalar uchraydi bu moddalardan tibbiyot va sanoatda foydalanish, bu sohalarning jadal rivojlanishiga turtki bo'ladi.

Odamlar qadim zamonlardan tabiat ne'matlaridan foydalana boshlaganlar, shuningdek ular yordamida ko'plab kasalliklarni davolab kelganlar. Bundan 3-4 ming yil ilgari Hindiston, Xitoy, Qadimgi Misr hamda O'rta Osiyo mamlakatlarida shifobaxsh o'simliklar haqida ma'lumotlar beruvchi asarlar yozilgan. Sharqda, xususan O'rta Osiyo xalq tabobatida dorivor o'simliklardan foydalanib davolash o'zining qadimiy an'alariga ega. Shifobaxsh o'simliklardan tibbiy maqsadlarda foydalanish borasida so'z yurituvchi Abu Ali Ibn Sinoning "Al-qonun" asarida 476 ga yaqin o'simlikning shifobaxsh xususiyatlari va ularni ishlatish usullari to'g'risida ma'lumotlar keltiriladi. Hozirgi vaqtda dorivor o'simliklarning turi ko'payib, xalq tabobati shifobaxsh o'simliklar bilan boyigan. Dorivor o'simliklardan ko'proq, anor, achchiqmiya, bodom, do'g'buy, dorivor gulxayri, yong'oq, jag'-jag', zubturoq, isiriq, itburun, omonqora, pista daraxti, sachratqi, choy o't, shildirbosh, shirinmiya, shuvoq, yantoq, yalpiz, kiyik o't, tog'rayhon, qizilcha, qoqio't va boshqalari tarqalgan.

Dorivor o'simliklar - odam va hayvonlarni davolash, kasalliklarning oldini olish uchun, shuningdek, oziq-ovqat, atir-upa va kosmetika sanoatida ishlatiladigan o'simliklar giyohlar. Yer yuzida dorivor o'simliklarning 10 - 12 ming turi borligi aniqlangan. 1000 dan ortiq o'simlik turining kimyoviy, farmakologik va ishlatilish xossalari tekshirilgan. O'zbekistonda dorivor o'simliklarning 700 dan ortiq turi mavjud. Shulardan tabiiy sharoitda o'sadigan va madaniylashtirilgan 120 ga yaqin o'simlik turlaridan ilmiy va xalq tabobatida foydalaniladi. Hozirgi davrda tibbiyotda qo'llaniladigan dori-darmonlarning qariyb 40—47% o'simlik xom ashyolaridan olinadi. O'simliklar murakkab tuzilishiga ega bo'lgan jonli tabiiy

kimyoviy laboratoriya bo'lib, oddiy noorganik moddalardan murakkab organik moddalar yoki birikmalarni yaratish qobiliyatiga ega. Dorivor o'simliklarning quritilgan o'ti, kurtagi, ildizi, ildizpoyasi, tunganagi, piyozi, po'stlog'i, bargi, guli, g'unchasi, mevasi (urug'i), danagi, sharbati, qiyomi, toshchoyi, efir moyi va boshqalardan doridarmon tarzida foydalaniladi.

Dorivor o'simliklarning organizmga ta'siri uning tarkibidagi kimyoviy birikmalarning miqdoriga bog'liq. Bu birikmalar o'simlikning qismlarida turli miqdorda to'planadi. Dorining ta'sirchanlik quvvati hamda sifati yuqori bo'lish davri ularning gullash hamda urug'lash davrining boshlanishi vaqtiga to'g'ri keladi. Dorivor moddalar ba'zi o'simliklarning kurtagi, bargi yoki poyasida, ba'zi o'simliklarning guli yoki mevasida, ba'zilarida ildizi yoki po'stlog'ida to'planadi. Shuning uchun o'simliklarning asosan biologik aktiv moddalari ko'p bo'lgan qismi yig'ib olinadi. O'simliklarning ildizi, ildizpoyasi, piyozi va tugunagi, odatda, o'simlik uyquga kirgan davrda kech kuzda yoki o'simlik uyg'onmasdan oldin erta bahorda tayyorlanadi. O'simlikning meva va urug'lari pishib yetilganda yig'iladi, chunki ular bu paytda dori moddalariga boy bo'ladi. Yangi yig'ib olingan dorivor o'simlik mahsuloti tarkibida (yer ustki a'zolarida 85% gacha, ildizida 45% gacha) nam bo'ladi. Bu nam yo'qotilmasa (quritish yo'li bilan), o'simlik chirib, dori moddalari parchalanib, yaroqsiz bo'lib qoladi.

Bugungi kunda dorivor o'simliklarga bo'lgan qiziqish tobora ortib bormoqda, butun dunyo pandemiyasida insonlar sog'lig'iga alohida e'tibor berishi, salomatlik sirlaridan xabardorligi ortishi, qarigan va surunkali kasalliklarga chalingan insonlar immun tizimini faollashtirish uchun tabiiy vositalarni afzal ko'rishi, tabiiy vositalarning mutloq zararsizligi va foydasi ushbu sohada ilmiy tadqiqotlarga investitsiyalar hajmining va xalqaro bozorlardagi dorivor o'simliklarga bo'lgan talabning keskin ortishiga sabab bo'ldi.

Tirik organizmlarda kechadigan metabolizim jarayonining buzilishi ko'pgina salbiy oqibatlarga olib keladi. Biz yaqshi bilamizki metabolizmni asosi bu hujayra membranalaridagi transport jarayoni bilan bog'liq yani hujayralarga moddalarni

kirish chiqishi, hujayra ichi va hujayra tashqari potentsiallarining bir meyorida bo'lishi hujayra membranasi transport jarayonlariga bog'liq.

Hujayra biologiyasida membrana transporti biologik membranalar orqali ionlar va kichik molekulalarni o'tishini tartibga soluvchi mexanizmlar to'plamini anglatadi. Hujayraning ikki qavat fosfolipidlari orasida oqsillarning joylashuvi, hujayra orqali ba'zi moddalarni o'tkazuvchan boshqalarini o'tishiga esa to'sqinlik qiladi. Hujayra membranasi orqali moddalarning tashilishi, asosan, 3 turda bo'lishi mumkin: passiv transport, aktiv transport, vezikular transport. Hujayra membranasining transport xususiyati ko'plab biologik jarayonlarni boshqaradi. Agar transport jarayonlarni dorivor o'simlikdagi biologik aktiv moddalar bilan boshqarish usularin ishlab chiqilsa ko'plab patalogik kasaliklarni davolovchi dorilarni ishlab chiqish mumkun.

Dorivor o'simliklarning biologik xususiyatlari, ularning tarkibidagi biologik faol moddalar, flavonoidlar, ulardan mahalliy va zamonaviy tibbiyotda foydanish, qizil qon hujayralarining biologik xususiyatlari, timotsit va imun tizmi haqidagi ko'plab adabiyotlarda ma'lumotlar keltirilgan, jumladan, Raziye A va uning jamosi birgalikda Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L) o'simligini dorivorlik xususiyatini o'rganishgan. Ular *Cichorium intybus* L ildizidan ajratib olingan ekstrakt bilan qandli diabetga chalingan kalamushni 125 mg/kg tana massasi dozasida 14 kun moboynda boqishganida, kalamush qon tarkibida glukoza miqdorini 20% ga, 20% ga, triglitseridlarni 91% ga va umumiy xolesterinni 16% ga kamaygani aniqlangan [16]. Tardugna R va uning jamosi *Plantago major* tarkibida uchuvchi birikmalar, triterpenoidlar, fenolik kislotalar va flavonoid moddalar mavjud. Zamonaviy farmakologik tadqiqotlar *Plantago major*ning ba'zi an'anaviy qo'llanilishini isbotladi. Shunga qaramay uni ko'proq o'rganish talab etiladi, undan tibbiy dori dorimonlar ishlab chiqishda foydalanish mumkunligini aytib o'tgan.[64] Hujayra membranasining qalinligi J. Robertson tomonidan taxminan 75 Å ekanligi aytilgan va ko'pgina tajribalar asosida bu ko'rsatkichning o'rtacha qiymati 100 Å deb baholangan.[73]

Mamlakatimizda dunyo bozorida raqobatbardosh yangi turdagi kimyoviy moddalar sintez qilishda mahalliy xomashyolar asosida samarali dori vositalarini yaratish, moddalarni sintez qilishning yangi iqtisodiy samarali usulini ishlab chiqish, natijada farmatsevtika, qishloq xo'jaligi, kimyo va atrof-muhitni yaxshilash borasida ilmiy izlanishlar olib borilib muayyan natijalarga erishilmoqda. Bu boradagi tavsiyalar O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning 2022-2026-yillarga mo'ljallangan taraqqiyot strategiyasida belgilab berilgan. Ushbu strategiyada ta'kidlanganidek, yuqori ta'sirga ega dori vositalari olish, aholini arzon va sifatli dori vositalari bilan ta'minlash, mahalliy o'simliklardan istiqbolli dori vositalari, biologik faol qo'shimchalar ishlab chiqish, biologik faol moddalarni ajratib olish texnologiyasini yaratish katta ahamiyatga ega.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 21-yanvardagi "2022-2026-yillarda Respublikaning farmatsevtika tarmog'ini jadal rivojlantirishga oid qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PF-55-son Farmoni, 2017-yil 17-iyuldagi "Aholini dori vositalari va tibbiyot buyumlari bilan ta'minlash tizimini takomillashtirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida" gi PQ-3137 qarori shuningdek, ushbu sohada qabul qilingan boshqa huquqiy hujjatlarda ko'zda tutilgan vazifalarni amalga oshirishda muayyan darajada xizmat qiladi.

I BOB. ADABIYOTLAR SHARHI

Dorivor o'simliklardan olingan ekstraktlarning biologik faolligi va ularning hujayra membranasi transport jarayonlariga ta'siri zamonaviy farmakologiya va biologiya sohasida dolzarb tadqiqot yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Hujayra membranasi organizmda turli metabolik jarayonlarni boshqarishda muhim rol o'ynaydi. Membranadagi ion kanallari, nasoslar va tashuvchi oqsillarning faolligi hujayraning ichki muhitini muvozanatda saqlashda asosiy omil hisoblanadi. Dorivor o'simliklardan ajratilgan bioaktiv moddalar bu jarayonlarga turlicha ta'sir ko'rsatishi mumkin.

O'simlik tarkibidagi asosiy biologik faol moddalar ularning metabolitlari hisoblanib, asosan 2 ta turga bo'linadi: birlamchi metabolitlar va ikkilamchi metabolitlar. Birlamchi metabolitlar o'simlikning o'sishi va rivojlanishi, gullashi va meva tugishi uchun zarur bo'lgan moddalar, masalan, oqsillar, uglevodlar, yog'lar hisoblanadi. Ikkilamchi metabolitlar esa o'simliklarda jarayonlarning tezlashishiga yordam beruvchi, tashqi ta'sirlardan himoyalovchi, guli va mevasiga rang hamda ta'm beruvchi va boshqa qo'shimcha vazifalarni bajaruvchi moddalar hisoblanadi. Bunday moddalarga polifenollar, flavonoidlar, tanninlar, karatinoidlar, saponinlar va boshqa moddalar kiradi. Ularni biologik faol moddalar sinfiga kiritish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Dorivor o'simliklar, shifobaxsh xususiyatlarga ega bo'lgan o'simliklar hisoblanadi. Ular turli xil kasalliklarni davolash, sog'liqni saqlash va umumiy farovonlikni oshirish uchun ishlatiladi. Dorivor o'simliklar qadim zamonlardan beri tabobatda qo'llanib kelinadi va hozirgi zamonaviy tibbiyotda ham ularning ahamiyati katta. Masalan, Moychechak, mint, bazil, timyan kabi o'tlar ko'pincha choy sifatida istemol qilinadi va asab tizimini tinchlantirish, hazm qilishni yaxshilash kabi maqsadlarda qo'llaniladi. Zanjabil, Curcuma longa, ginseng kabi ildizlar immunitetni mustahkamlash va yallig'lanishga qarshi kurashishda qo'llaniladi. Lola, atirgul, lavanda gullari terini parvarish qilish, kayfiyatni

yaxshilash va stressni kamaytirish uchun ishlatiladi, choy daraxti (choy bargi), qora qayin (betula) kabi daraxtlar turli dorivor mahsulotlar tayyorlashda ishlatiladi.

Polikistik tuxumdon sindromi (PCOS) – butun dunyo bo‘ylab har 15 ayoldan biriga ta’sir qiladigan endokrin kasalliklar. U erkak gormonlari darajasi (androgenlar), akne va hirsutizm asosan ortib borishi bilan tavsiflanadi va uzoq muddatli insulin qarshiligiga, abortga olib kelishi mumkin, yoki hatto ayollarda bepushtlik holatlarini ham kelib chiqishiga sabab bo‘ladi. PCOS - bu bo‘lishi mumkin bo‘lgan kasallik PCOS mexanizmi GA qarshi ishlaydigan tabiiy va allopatik vositalar bilan davolanadi. Turli tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, o‘simliklardan olingan dori-darmonlar ayollarda PCOS minimal yon ta’siri belgilarini yaxshilashi mumkin, lekin uzoqroq davolash sikli orqali[12].

Antioksidant moddalar hujayralardagi oksidlanish jarayonlarini oldini olish va oksidlanish natijasida kelib chiqadigan turli xil kasalliklarni oldini olishda muhim ahamiyatga ega. Shunday moddalar qatoriga uglevodlar sinfiga kiruvchi moddalar polisaxaridlar ham kiradi. Polisaxaridlar o‘simliklar hujayra devorining asosiy qismini tashkil qiluvchi uglevodlardir. O‘simlik hujayralari devorida asosan selluloza, gemiselluloza va pektin moddalari mavjud [31]. O‘simlik hujayra devorini tashkil etuvchi polisaxarid monomerleri asosan neytral va kislotali tabiatga ega bo‘lgan monosaxaridlardir.

Biotexnolog B.Warrandning xulosalariga ko‘ra, ko‘pgina polisaxaridlar zararsiz antioksidant moddalar bo‘lib, ularning organizmga deyarli zararli ta’siri mavjud emas [91].

Yapon olimlari F.Caili, T.Haijun, C.Tongyi o‘z ilmiy ishlarida o‘simlik tarkibidan ajratib olingan polisaxaridlarning mikroblarga, o‘sma hujayralari o‘sishiga va yallig‘lanishga qarshi xususiyatlarini aniqlaganlar va isbotlab berganlar [28].

Ispaniyalik J.M.Obon, M.R.Castellar, M.Alacid kabi mutaxassislar *Opuntia stricta* o‘simligidan ajratib olgan suvda eruvchan polisaxaridlarning antioksidant xossalarini aniqlaganlar [59].

Rus olimasi E.S.Tyutrina o'zining ilmiy izlanishlari doirasida *Potentilla anserina* L o'simlik turi tarkibidagi suvda eruvchan polisaxaridlarning oshqozon osti bezi yallig'lanishiga qarshi ta'sirini o'rgangan [85].

Demak, o'simliklar tarkibida mavjud polisaxaridlarni o'rganish, ularni ajratib olish va oziq-ovqatga qo'shimcha sifatida kiritish orqali organizmda kechadigan oksidlanish jarayonlarini birmuncha oldini olish mumkin [46].

O'simliklar tarkibidan olish mumkin bo'lgan yana bir muhim biofaol moddalar guruhi vitaminlar bo'lib, ularni asosan suvda eruvchan va yog'da eruvchan vitaminlar turlariga bo'lib o'rganiladi. Vitaminlar organik birikmalar bo'lib, ular hattoki juda kam miqdorda ham organizmdagi biokimyoviy jarayonlarda ishtirok etadi. Masalan, vitamin C (askorbin kislotasi) anabolizm va katabolizm jarayonlarida, vitamin A (retinol) ko'rish jarayonida, B guruh vitaminlari nerv tizimi jarayonlarida asosiy vazifalarni bajaradi. Vitaminlarning asosiy va tabiiy manbai esa o'simliklar hisoblanadi. Xususan, Nigeriyalik olim R.C.Agocha *Geranium robertianum* o'simlik turini analiz qilib, uning tarkibidan A va E vitaminlarini ajratib olgan [14].

Enugu davlat fan va texnologiyalari universiteti dotsenti P.E.Eze-Steven olib borgan izlanishlari samarasi sifatida *Solanum melongena* va *Solanum aethiopicum* o'simliklaridan A, E va C vitaminlarini ajratib olishga muvaffaq bo'lgan [10].

Dunyo olimlari tomonidan olib borilgan va borilayotgan ilmiy izlanishlar o'simliklar vitaminlarga boy asosiy resurslar ekanligini isbotlab beradi. Vitaminlar bilan bir qatorda organizm uchun makro va mikroelementlar ya'ni minerallar ham juda muhimdir. Bunday kimyoviy elementlar biogen elementlar deb ataladi. Ular organizmda xuddi vitaminlar kabi juda kam miqdorda uchrasada, lekin juda katta vazifalarni bajaradi. Masalan, Mg yetishmovchiligi asab tizimining, Ca va P yetishmasligi suyak sistemasining buzilishiga sabab bo'lsa, Zn kamligi natijasida jinsiy gormonlarda, J kamligi natijasida esa qalqonsimon bez gormonlarida o'zgarish kuzatiladi.

Hind olimi H.Shivraj turli turkumga kiruvchi o'simliklarning tarkibida qaysi elementlar va qancha miqdorda uchrashi mumkinligini o'rgangan va qiyosiy natijalar keltirgan [53]

Turli kimyoviy elementlarni biologik xossalarini o'rganish maqsadida ko'plab tadqiqotlar olib borilmoqda. Jumladan, nigeriyalik olim O.G.Arinola *Solanum nigrum* o'simligini tekshirish asosida Se elementining antioksidant va yallig'lanish jarayonlariga qarshi samarali ta'sir ko'rsata olishini isbotlab bergan [20].

AQSH olimi A.Q.Murray esa o'z ishlarida kislota-asosli muvozanat, nerv sistemasidagi impulslarni o'tkazish, muskullar qisqarishi jarayonidagi koferment vazifalarini bajaruvchi Na^+ va K^+ kationlarini *Solanum macrocarpon* o'simligida yuqori miqdorda mavjudligini o'rgangan [56].

O'simliklarning ikkilamchi metabolitlari orasida eng keng o'rganilgan va tibbiyotda eng ko'p foydalaniladigan moddalardan biri flavonoidlar hisoblanadi. Flavonoidlarda uch uglerodli o'rin oluvchi ikkita fenol halqasiga birikkan bo'ladi va $\text{C}_6 - \text{C}_3 - \text{C}_6$ ko'rinishida ifodalanadi. Tabiiy flavonoidlar o'zaro bir-birlaridan A va B halqalari tarkibidagi turli funksional guruhlar va ularning joylashish holati bilan farqlanadi. Ko'pchilik flavonoidlar antioksidant xossalarni, ayrimlari esa yallig'lanishga va o'sma kasalliklariga qarshi xususiyatlarni namoyon etadi [40]. Misol tariqasida, V.Nour, I.Trandafir, S.Cosmulescu o'zlarining ishlarida *Physalis angulate* o'simligi bargi tarkibida umumiy flavonoidlar miqdori 15.5% ekanligini va ularning yurak-qon tomir kasallaklaridan eng keng tarqalgan turi- miokard infarktini olishda roli beqiyos ekanligini tushuntrib berganlar.

Dorivor o'simliklar tabiiy bo'lsada, ularni noto'g'ri iste'mol qilish salomatlikka zarar yetkazishi mumkin. Masalan, ba'zi o'simliklar allergiyani keltirib chiqarishi yoki boshqa dori vositalari bilan birgalikda istemol qilinganda nojo'ya ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shuning uchun dorivor o'simliklardan foydalanishdan oldin mutaxassis bilan maslahatlashish tavsiya etiladi.

Dorivor o'simliklar tabiatning noyob sovg'asi bo'lib, ularni to'g'ri va oqilona foydalanish orqali sog'liqni saqlash va kasalliklarni oldini olish mumkin.

So'nggi yillarda dorivor o'simliklarning hujayra membranasi transport mexanizmlariga ta'sirini o'rganish bo'yicha ko'plab tadqiqotlar olib borilgan. Biologik faol moddalar asosan alkaloidlar, fenol birikmalari, terpenoidlar misolida ko'p o'rganilib, antioksidant, antibakterial, yallig'lanishga qarshi, o'sma hujayralari o'sishiga qarshi, yurak-qon tomir sistemasi kasalliklarini davolash kabi bir qator muhim fiziologik xususiyatlari tufayli farmakologiya va tibbiyotda keng foydalaniladi [15]. Shu sababdan, bunday moddalarning tabiiy manbalarini topish va ularni ajratib olish tabiiy fanlar sohasi vakillari uchun ahamiyatlidir.

Dorivor o'simliklar ekstraktlari hujayra membranasi transport mexanizmlariga turli yo'llar bilan ta'sir ko'rsatishi mumkin. Bu ta'sirlar o'simliklarning kimyoviy tarkibi, konsentratsiyasi va hujayra membranasining tuzilishiga bog'liq.

Ion kanallarini modulyatsiya qilish: Dorivor o'simliklar ekstraktlarida mavjud bo'lgan ba'zi birikmalar ion kanallarini ochish yoki yopish orqali ion oqimini boshqarishi mumkin. Masalan, flavonoidlar va alkaloidlar kabi birikmalar kaltsiy, kaliy yoki natriy kanallariga ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Membrana o'tkazuvchanligini o'zgartirish: Ba'zi dorivor o'simliklar ekstraktlari hujayra membranasining lipid qatlamiga ta'sir ko'rsatib, uning o'tkazuvchanligini o'zgartirishi mumkin. Bu esa moddalarning hujayraga kirish yoki chiqishini o'zgartirishi mumkin.

Pompa va transporterlarni ingibir qilish yoki faollashtirish: Dorivor o'simliklar ekstraktlarida mavjud bo'lgan ba'zi birikmalar Na^+/K^+ ATP aza pompasini yoki boshqa transporterlarni ingibir qilishi yoki faollashtirishi mumkin. Bu esa hujayra ichidagi ionlar va molekulalarning muvozanatini o'zgartirishi mumkin.

Antioksidant ta'sir: Dorivor o'simliklar ko'pincha antioksidantlar bilan boy bo'lib, ular hujayra membranasini oksidativ stressdan himoya qilishi mumkin. Bu esa membrananing tuzilishi va funksiyasini saqlab qolishga yordam beradi.

Signal yo'llariga ta'sir: Ba'zi dorivor o'simliklar ekstraktlari hujayra ichidagi signal yo'llariga ta'sir ko'rsatib, transport mexanizmlarini bilvosita

boshqarishi mumkin. Masalan, ular fosforilatsiya kaskadlarini faollashtirishi yoki ingibir qilishi mumkin.

Membrana potentsialini o'zgartirish: Dorivor o'simliklar ekstraktlari hujayra membranasi elektrofiziologik xususiyatlarini o'zgartirib, membrananing potentsialini o'zgartirishi mumkin. Bu esa ionlar va molekulalarning transportiga ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Dorivor o'simliklar ekstraktlarining ta'siri ko'pincha ularning tarkibidagi faol birikmalar, masalan, flavonoidlar, alkaloidlar, terpenoidlar, fenolik birikmalar va boshqalar bilan bog'liq. Har bir o'simlikning o'ziga xos ta'siri bo'lgani uchun, ularning hujayra membranasi transport mexanizmlariga ta'sirini aniqlash uchun individual tadqiqotlar o'tkazish kerak.

Dorivor o'simliklar tabiatda keng tarqalgan va ularning kuchli antioksidant xususiyatlari inson salomatligi uchun muhim ahamiyatga ega. Antioksidantlar hujayralarni erkin radikallar va reaktiv kislorod turlarining (ROS) zararli ta'siridan himoya qiladi, bu esa oksidativ stressni kamaytirish va yallig'lanish, qarish va turli xronik kasalliklar (masalan, yurak-qon tomir kasalliklari, qandli diabet, saraton) rivojlanishining oldini olishga yordam beradi.

Zerdechal (*Curcuma longa*) - asosiy faol birikmasi kurkumin. Kurkumin kuchli antioksidant va yallig'lanishga qarshi xususiyatga ega. U erkin radikallarni neytrallaydi va antioksidant fermentlar (masalan, superoksid dismutaza, glutatyon peroksidaza) faolligini oshiradi. Yallig'lanishga qarshi, oshqozon-ichak kasalliklari, jigar himoyasi uchun qo'llaniladi.

Yashil choy (*Camellia sinensis*) - asosiy faol birikmasi katexinlar (epigallokatechin gallat - EGCG). Yashil choyda mavjud bo'lgan katexinlar kuchli antioksidant hisoblanadi. Ular erkin radikallarni neytrallaydi va hujayra oksidatsiyasining oldini oladi. Yurak-qon tomir kasalliklari, saratonning oldini olish, metabolik sindromlarda qo'llaniladi.

Zaytun daraxti (*Olea europaea*) - asosiy faol birikmasi oleuropein. Zaytun bargi ekstraktlari kuchli antioksidant xususiyatga ega bo'lib, erkin radikallarni

neytrallaydi va yallig'lanishni kamaytiradi. Qon bosimini pasaytirish, qon tomirlarini himoya qilish maqsadida qo'laniladi.

Ginseng (*Panax ginseng*) - asosiy faol birikmsi ginsenosidlar. Ginseng antioksidant fermentlar faolligini oshiradi va erkin radikallarni neytrallaydi. Bu esa hujayralarni oksidativ stressdan himoya qiladi. Immunitetni kuchaytirish, charchoqni kamaytirish, kognitiv funktsiyalarni yaxshilash maqsadida foydalaniladi.

Sarimsoq (*Allium sativum*) - asosiy faol birikmasi allitsin. Sarimsoqda mavjud bo'lgan allitsin va boshqa organosulfur birikmalar kuchli antioksidant xususiyatga ega. Ular erkin radikallarni neytrallaydi va antioksidant fermentlar faolligini oshiradi. Yurak-qon tomir kasalliklari, immunitetni kuchaytirish maqsadida qo'laniladi.

Qalampir (*Capsicum annuum*) - asosiy faol birikmasi kapsaitsin va vitamin C. Qalampir tarkibidagi vitamin C va kapsaitsin kuchli antioksidant hisoblanadi. Ular erkin radikallarni neytrallaydi va hujayralarni himoya qiladi. Metabolizmni tezlashtirish, immunitetni kuchaytirish maqsadida qo'laniladi.

Anor (*Punica granatum*) - asosiy faol birikmasi ellagitanninlar va punikalagi. Anor tarkibidagi polifenollar kuchli antioksidant xususiyatga ega. Ular erkin radikallarni neytrallaydi va yallig'lanishni kamaytiradi. Yurak-qon tomir kasalliklari, qon bosimini pasaytirishda qo'laniladi.

Kakao (*Theobroma cacao*) - asosiy faol birikmasi flavonoidlar (masalan, epikatexin). Kakao tarkibidagi flavonoidlar kuchli antioksidant xususiyatga ega. Ular qon tomirlarini himoya qiladi va yurak kasalliklarining oldini olishga yordam beradi. Yurak-qon tomir salomatligi, qon bosimini pasaytirishda qo'laniladi.

Qora qalampir (*Piper nigrum*) -. asosiy faol birikmasi Piperin. Piperin erkin radikallarni neytrallaydi va antioksidant fermentlar faolligini oshiradi. Yallig'lanishga qarshi, hazm qilishni yaxshilash uchun ishlatiladi.

Gulxayri (*Calendula officinalis*) - asosiy faol birikmasi Flavonoidlar va Karotenoidlar. Gulxayri tarkibidagi flavonoidlar va karotenoidlar kuchli

antioksidant xususiyatga ega. Ular teri salomatligini yaxshilash, teri kasalliklari, yaralarni davolash va yallig‘lanishni kamaytirishda qo‘llaniladi.

Antioksidantlar erkin radikallarni neytrallaydi va ularning hujayralarga zarar yetkazishining oldini oladi. Erkin radikallar hujayra membranasi, DNK va oqsillariga zarar yetkazishi mumkin, bu esa yallig‘lanish, qarish va kasalliklarga olib kelishi mumkin. Antioksidantlar shu jarayonlarni sekinlashtiradi yoki to‘xtatadi.

Dorivor o‘simliklar tabiiy antioksidantlar manbai bo‘lib, ular inson salomatligini yaxshilash va turli kasalliklarning oldini olishda muhim rol o‘ynaydi. Ularning antioksidant xususiyatlari ularning tarkibidagi flavonoidlar, polifenollar, alkaloidlar, vitaminlar va boshqa biofaol birikmalar bilan bog‘liq[7].

Hozirgi vaqtda aholi orasida o‘simlik materiallari va o‘simlik preparatlariga asoslangan talablar mavjud, chunki ko‘pchilik dorivor o‘simliklar tarkibida vitaminlardan tashqari, turli biologik faol moddalar ham mavjud. Ko‘pchilik o‘simlik preparatlari xavfsiz dori sifatida va kimyoviy moddalarga nisbatan past toksiklik ko‘rsatishi bilan o‘zini isbotladi. Melilotus officinalis (L.) Pall. farmatsevtika sanoatida ko‘p mamlakatlarda katta qiziqish uyg‘otmoqda. O‘simliklarning quritilgan yuqori qismlari va shirin donchasi dorivor xom ashyo sifatida ishlatiladi. Barglari va poyalarida kumarin, kumarin kislotasi, dikumarol, melilotin, efir moyi va shilimshiq moddalar mavjud. Bundan tashqari, o‘simlikda C va B₄ vitaminlari, saponinlar, karotin, tokoferol, taninlar, qumarin, qatronlar, flavonoidlar, minerallar, oqsil tola, shakar, yog‘ga o‘xshash moddalar topilgan. Kumarindan markaziy asab tizimini tinchlantirish, konvulsiyalarni bartaraf etish, qon bosimini pasaytirish, miyokard, miya, qorin bo‘shlig‘i organlarining qon ta‘minotini yaxshilash, shishishni kamaytirish va yallig‘lanish jarayonini to‘xtatish uchun dorilar tayyorlanadi.

Melilotus officinalis o‘simlikining faol moddalari juda keng doirada qo‘llaniladi. Misol uchun: markaziy asab, yurak-qon tomir, nafas olish, endokrin va immunitet tizimlarining kasalliklari, oshqozon-ichak trakti kasalliklarida, revmatizm, artroz, artrit va gomeopatiyada[8].

Zuluk (Ginkgo biloba) — bu juda qadimgi daraxt turi bo‘lib, uning barglaridan olingan ekstrakt tibbiyotda keng qo‘llaniladi. Ginkgo biloba ekstrakti o‘zida ko‘plab biologik faol moddalarni o‘z ichiga oladi, ular orasida flavonoidlar, terpenoidlar va antioksidantlar muhim o‘rin tutadi. Ushbu moddalar inson organizmi uchun foydali ta’sirga ega bo‘lib, turli kasalliklarni davolash va oldini olishda qo‘llaniladi.

Ginkgo biloba ekstraktida kversiten, kempferol va isorhamnetin kabi flavonoidlar mavjud. Bu moddalar kuchli antioksidant xususiyatga ega bo‘lib, hujayralarni erkin radikallardan himoya qiladi.

Ginkgolidlar va bilobalidlar kabi terpenoidlar Ginkgo bilobaning asosiy faol moddalaridan hisoblanadi. Ular yallig‘lanishga qarshi va qon tomirlarini kengaytiruvchi ta’sirga ega. Shuningdek, ekstraktida shikimik kislota va ginkgol kabi organik kislotalar mavjud. Ginkgo biloba ekstraktida polifenollar, katexinlar va boshqa foydali moddalar ham uchraydi.

Ginkgo biloba ekstrakti miya qon aylanishini yaxshilab, xotira, diqqat va kognitiv funksiyalarni oshirishga yordam beradi. Bu ayniqsa keksa odamlarda Alzgeimer kasalligi belgilarini kamaytirishda samarali. Ekstrakt ko‘z to‘qimalarida qon aylanishini yaxshilab, makulyar degeneratsiya va glaukoma kabi ko‘z kasalliklarining oldini olishda yordam beradi. Ginkgo bilobaning yallig‘lanishga qarshi xususiyatlari artrit va boshqa yallig‘lanishli kasalliklarni davolashda foydalidir. Ginkgo bilobaning stress va tashvishni kamaytirishga yordam berishini ko‘rsatadi. Ekstrakt qon tomirlarini kengaytirib, qon aylanishini yaxshilaydi, bu esa yurak-qon tomir tizimi uchun foydalidir. Ginkgo biloba quloq shovqini (tinnitus) kamaytirishga yordam berishi mumkin.

Ginkgo biloba ekstrakti ko‘p hollarda xavfsiz bo‘lsa-da, ba’zi odamlarda yon ta’sirlarga (masalan, oshqozon buzilishi, bosh og‘rig‘i yoki allergik reaksiyalar) sabab bo‘lishi mumkin. Shuningdek, u qon quyilishini sekinlashtirishi mumkin, shuning uchun jarrohlik amaliyotidan oldin yoki antikoagulyantlar bilan birga qo‘llashdan oldin shifokor bilan maslahatlashish kerak.

Zirk (*Panax ginseng*), shuningdek, Koreya ginsengi yoki haqiqiy ginseng nomi bilan ham tanilgan, an'anaviy sharq tibbiyotida asrlar davomida qo'llanilgan o'simlikdir. Uning ildizlaridan olingan ekstrakt inson organizmi uchun kuchli tonik va adaptogen xususiyatlarga ega. *Panax ginseng* o'zida ko'plab biologik faol moddalarni o'z ichiga oladi, ular orasida ginsenosidlar, polisakaridlar, peptidlar va antioksidantlar muhim o'rin tutadi.

*Panax ginseng*ning asosiy faol moddalari ginsenosidlar (yoki ginsenosidlar) hisoblanadi. Ular triterpenoid saponinlar guruhiga kiradi va ginsengning asosiy terapevtik ta'sirini ko'rsatadi. Ginsenosidlar Rg1, Rb1, Rc, Rd va Re kabi turlari mavjud. Ginseng ildizida immunitetni kuchaytiruvchi va yallig'lanishga qarshi ta'sir ko'rsatadigan polisakaridlar mavjud. Ginsengda ginsenosidlar kabi peptidlar ham uchraydi, ular organizmning energiya almashinuviga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Ginsengda flavonoidlar, fenolik kislotalar va boshqa antioksidant moddalar mavjud bo'lib, ular erkin radikallarni neytrallaydi va Ginseng ildizida vitaminlar (masalan, vitamin C, B guruhi) va minerallar (magniy, kaltsiy, temir) ham mavjud.

Tibbiyotda Ginseng organizmning energiya darajasini oshirib, charchoq va holsizlikni kamaytiradi. Bu ayniqsa jismoniy va ruhiy charchoq bilan bog'liq holatlarda foydalidir. Ginseng immunitet tizimini faollashtirib, infeksiyalarga qarshi kurashishga yordam beradi. Ginseng xotira, diqqat va miya faoliyatini yaxshilashga yordam beradi. Bu ayniqsa kognitiv pasayish yoki miya faoliyatining zaiflashishi bilan bog'liq muammolarda foydalidir. Ginseng adaptogen xususiyatga ega bo'lib, organizmni stressga chidamliligini oshiradi va tashvishni kamaytiradi. Ginseng erkaklarda jinsiy disfunktsiyani davolashda yordam beradi va jinsiy ishtiyoqni oshiradi. Ginseng qon shakari darajasini tartibga solishda yordam beradi, bu esa diabet bilan og'rigan bemorlar uchun foydalidir. Ginseng yallig'lanishga qarshi xususiyatga ega bo'lib, artrit va boshqa yallig'lanishli kasalliklarni davolashda yordam beradi. Ginseng qon aylanishini yaxshilab, qon bosimini tartibga solishga yordam beradi.

Ginseng ko'p hollarda xavfsiz bo'lsa-da, ba'zi odamlarda yon ta'sirlarga (masalan, uyqusizlik, bosh og'rig'i, qon bosimining oshishi yoki oshqozon

buzilishi) sabab bo'lishi mumkin. Ushbu ekstrakti homiladorlik va laktatsiya davrida, qon quyilishini sekinlashtiruvchi dorilar bilan birga qo'llanganda va yuqori qon bosimi yoki yurak kasalliklari bo'lgan bemorlarda ehtiyotkorlik bilan qo'llash kerak.

Echinacea (Oqbo'yin) — bu Shimoliy Amerikada tarqalgan, aster oilasiga mansub o'simlik turi. Uning ekstrakti an'anaviy tibbiyotda, ayniqsa immunitetni mustahkamlash va infeksiyalarga qarshi kurashda keng qo'llaniladi. Echinacea o'simligi turli biologik faol moddalarni o'z ichiga oladi. Kofey kislotasi derivatlaridan, xlorogen kislota, sikorik kislota va boshqalar. Bu birikmalar antioksidant va yallig'lanishga qarshi xususiyatlarga ega. Echinacea tarkibidagi alkamidlar immunitetni rag'batlantiruvchi va yallig'lanishga qarshi ta'sir ko'rsatadi. Polisaxaridlari esa immunitetni mustahkamlashda muhim rol o'ynaydigan moddalar. Ular makrofaglar va boshqa immun hujayralar faolligini oshiradi. Flavonoidlari antioksidant ta'sirga ega bo'lib, organizmni erkin radikallardan himoya qiladi. Echinacea tarkibidagi efir moylari mikroorganizmlarga qarshi va yallig'lanishga qarshi ta'sir ko'rsatadi. Glyukoproteinlari hisobiga immunitetni rag'batlantiruvchi ta'sirga ega. Echinacea tarkibida A, C, E vitaminlari va sink, temir kabi minerallar mavjud. Tibbiyotda Echinacea immunitet tizimini faollashtirib, organizmning infeksiyalarga qarshi kurashish qobiliyatini oshiradi. Ayniqsa, shamollash va gripp oldini olishda samarali. Virusli va bakterial infeksiyalarga qarshi kurashda qo'llaniladi. Masalan, so'zlovchi yaralari, bronxit, sinusit kabi kasalliklarda. Echinacea yallig'lanishni kamaytirishga yordam beradi, bu xususiyati artrit va boshqa yallig'lanishli kasalliklar davolashda foydalidir. Echinacea ekstrakti teri kasalliklarini (masalan, ekzema, psoriaz) davolashda va yaralarni tezda bitishini rag'batlantirishda qo'llaniladi. Echinacea bakterial, virusli va qo'ziqorin infeksiyalariga qarshi kurashda yordam beradi. Ba'zi tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, Echinacea organizmning stressga chidamliligini oshirishi mumkin.

Echinacea ba'zi odamlarda allergik reaksiyalarni keltirib chiqarishi mumkin. Autoimmun kasalliklar (masalan, revmatoid artrit, lupus) bo'lgan

bemorlar uchun tavsiya etilmaydi. Homilador va emizuvchi ayollar, shuningdek, bolalar uchun qo'llashdan oldin shifokorga maslahat olish kerak.

Valerian (*Valeriana officinalis*) o'simlik ekstrakti an'anaviy tibbiyotda uyqu buzilishi, asabiylik va stressni yengish uchun qo'llaniladi. Irridoidlar (valepotriatlar) valerianning asosiy faol moddalaridan biri hisoblanadi. U GABA (gamma-aminobutirik kislota) reseptorlarini faollashtirib, Bu birikmalar o'simlikning yupqa qismlarida, ayniqsa ildizlarida ko'p miqdorda uchraydi. Ular yengil sedativ va antispazmodik ta'sirga ega. Valerian efir moyida bornil asetat, kariofilen va valerenal kabi birikmalar mavjud. Bu moddalar o'simlikning xarakterli hidini beradi va uning tinchlantiruvchi ta'siriga hissa qo'shadi. Aktinidin va valerin kabi alkaloidlar ham valerianning farmakologik ta'sirida muhim rol o'ynaydi. Antioksidant xususiyatga ega bo'lgan flavonoidlar yallig'lanishga qarshi va yaralarni tezda tiklanishiga yordam beradi.

Valerianning eng ko'p qo'llanilish sohasi uyqu buzilishini davolashdir. U uyquga kirishni osonlashtirib, uyquning sifatini yaxshilaydi. Valerian asab tizimini tinchlantirib, stressni kamaytiradi va kayfiyatni yaxshilaydi. Ba'zi tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, Valerian anksiyete belgilarini kamaytirishga yordam beradi. Valerian antispazmodik xususiyatga ega bo'lib, mushaklarning qisqarishini kamaytiradi.

Valerianning qon bosimini pasaytirish va yurak urishini tartibga solishda foydali ekanligi qayd etilgan. Ayollarda menopauza davridagi issiqlik hurujlari va uyqu buzilishini yengishda yordam beradi.

Valerian odatda xavfsiz hisoblanadi, lekin ba'zi odamlarda yon ta'sirlar (masalan, bosh og'rig'i, qorin og'rig'i yoki bosh aylanishi) kuzatilishi mumkin. Homilador va emizuvchi ayollar, shuningdek, boshqa dorilar bilan birga qo'llashdan oldin mutaxassis bilan maslahatlashish kerak.

Valerianning uzoq muddatli foydalanishi yoki yuqori dozalari ba'zi hollarda salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin, shuning uchun to'g'ri dozani tanlash va mutaxassis ko'rsatmalariga amal qilish muhimdir.

Qoraqalpoq (*Hypericum perforatum*), odatda St. John's Wort nomi bilan tanilgan, an'anaviy va zamonaviy tibbiyotda keng qo'llaniladigan o'simlikdir. Uning ekstrakti turli xil kimyoviy moddalarni o'z ichiga oladi, ularning ko'pchiligi tibbiy jihatdan faol hisoblanadi. Hiperitsin va pseudohiperitsin: Bu moddalar o'simlikning antidepresant va antiviral xususiyatlariga hissa qo'shadi. Hiperozid, kvertsetin, rutin kabi flavonoidlar yallig'lanishga qarshi va antioksidant ta'sirga ega. Hiperforin - bu modda antidepresant, antibakterial va yallig'lanishga qarshi xususiyatlarga ega. O'simlikda monoterpenlar, seskiterpenlar va boshqa efir moylari mavjud bo'lib, ular yallig'lanishga qarshi va antiseptik ta'sir ko'rsatadi. Taninlar yaralarni tezda bitishiga yordam beradi va antiseptik xususiyatga ega. A, C vitamini va karotinoidlar kabi vitaminlar, shuningdek, magniy, rux kabi minerallar ham mavjud.

Qoraqalpoq ekstrakti yengil va o'rtacha depressiyani davolashda samarali hisoblanadi. U serotoninni qaytarib olishni inhibe qilish orqali kayfiyatni yaxshilaydi. Flavonoidlar va giperforin kabi moddalar tufayli yallig'lanishga qarshi ta'sir ko'rsatadi. Bu xususiyati artrit, mushak og'rig'i va boshqa yallig'lanishli kasalliklarda foydalidir. Giperitsin va giperforin kabi moddalar viruslar va bakteriyalarga qarshi kurashda samarali hisoblanadi. Masalan, gripp, gerpes va boshqa virusli infeksiyalarda qo'llaniladi. Taninlar va efir moylari tufayli yaralarni tezda bitishiga yordam beradi. Ko'pincha kichik kesiklar, kuyishlar va teri yaralarini davolashda ishlatiladi. O'simlik ekstrakti asab tizimini tinchlantirib, stress va tashvishni kamaytirishga yordam beradi. Ayollarda menopauza davridagi alomatlarni (masalan, kayfiyat o'zgarishi, issiqlik hurujlari) yengillashtirishda qo'llaniladi. Qoraqalpoq ekstrakti uyqu buzilishini bartaraf etishga yordam beradi, chunki u asab tizimini tinchlantiradi.

Qoraqalpoq ekstraktini qo'llashdan oldin quyidagi ehtiyot choralarga rioya qilish kerak: Qoraqalpoq ekstrakti antidepresantlar, tug'ilishni nazorat qilish tabletkalari va boshqa dorilar bilan o'zaro ta'sirga kirishishi mumkin. Giperitsin tufayli quyosh nurlariga sezgirlik oshishi mumkin, shuning uchun quyoshda uzoq

vaqt qolmaslik kerak. Homilador va emizikli ayollar uchun qo'llanilishi tavsiya etilmaydi.

Zanjabil (*Zingiber officinale*), ziravorli o'simlik bo'lib, uning ildizpoyasi ko'p asrlar davomida oziq-ovqat va tibbiyotda keng qo'llanilgan. Zanjabil ekstrakti uning kimyoviy tarkibi tufayli turli xil sog'liqni saqlash foydalariga ega. Quyida zanjabil ekstraktining kimyoviy tarkibi va tibbiyotda qo'llanilishi haqida batafsil ma'lumot keltirilgan:

Gingerollar va shogaollar - zanjabilning asosiy faol moddalari bo'lib, ularning antioksidant, yallig'lanishga qarshi va antiemetik (ko'ngil aynishga qarshi) xususiyatlari mavjud. 6-Gingerol - Zanjabilning asosiy faol moddasi bo'lib, yallig'lanishga qarshi va og'riqni kamaytiruvchi ta'sirga ega. 6-Shogaol - Gingerolning quritilgan yoki qaynatilgan zanjabilida hosil bo'ladigan hosilasi bo'lib, kuchli antioksidant va yallig'lanishga qarshi ta'sirga ega. Zanjabil efir moyida zingiberen, β -bisabolen, α -zingiberen va farnesen kabi terpenoidlar mavjud bo'lib, ular zanjabilning xos hidini beradi va tibbiy xususiyatlarga ega. Zanjabilida flavonoidlar va fenol kislotalar kabi antioksidant moddalar mavjud. Zanjabilida vitaminlar (masalan, C vitamini) va minerallar (masalan, magniy, kaliy) ham mavjud.

Zanjabilida mavjud bo'lgan gingerollar va shogaollar yallig'lanishni kamaytirishga yordam beradi. Bu xususiyati artrit, osteoartrit kabi yallig'lanish kasalliklarini davolashda foydalidir. Zanjabil oshqozon-ichak traktini stimulyatsiya qiladi, ovqat hazm qilishni yaxshilaydi va ko'ngil aynish, qusish va hazmsizlikni kamaytiradi. Zanjabil ko'ngil aynish va qusishni kamaytirishda samarali, ayniqsa homiladorlik davridagi ko'ngil aynish, kimyoterapiya yoki dengiz kasali tufayli yuzaga keladigan ko'ngil aynishlarda. Zanjabil og'riqni kamaytiruvchi xususiyatga ega, ayniqsa mushak og'riqlari va menstruatsiya og'riqlarini yengillashtirishda. Zanjabil ekstrakti organizmdagi erkin radikallarni neytrallaydi, bu esa yoshartirish va surunkali kasalliklarning oldini olishga yordam beradi. Zanjabil qon tomirlarini kengaytirib, qon aylanishini yaxshilaydi va qon bosimini tartibga solishga yordam beradi. Zanjabil immunitet tizimini kuchaytirib, infeksiyalarga qarshi kurashishga

yordam beradi. Zanjabil qon shakarini tartibga solishda yordam beradi, bu esa diabet bilan ogʻrigan bemorlar uchun foydalidir. Zanjabil qon tomirlarini tozalash va xolesterin darajasini kamaytirish orqali yurak-qon tomir kasalliklarining oldini olishga yordam beradi.

Zanjabil koʻchilik uchun xavfsiz boʻlsada, baʼzi hollarda yon taʼsirlarga (masalan, oshqozon yarasi, qon ivishining pasayishi) olib kelishi mumkin. Homiladorlar, emizikli onalar va surunkali kasalliklarga chalingan bemorlar zanjabilni qoʻllashdan oldin shifokor bilan maslahatlashishi kerak.

Qizil yongʻoq (*Vaccinium macrocarpon*) yoki kranberry, Shimoliy Amerikada keng tarqalgan mevali oʻsimlik boʻlib, uning mevalari nafaqat oziq-ovqat sifatida, balki tibbiyotda ham keng qoʻllaniladi. Qizil yongʻoq ekstrakti uning boy kimyoviy tarkibi tufayli turli sogʻliq muammolarini davolash va oldini olishda qoʻllaniladi.

Qizil yongʻoqda antosiyaninlar, flavonollar va flavonlar kabi flavonoidlar mavjud. Bu birikmalar antioksidant xususiyatga ega boʻlib, hujayralarni erkin radikallardan himoya qiladi. Proantosiyanidinlar (PAC) - Qizil yongʻoqning eng muhim komponentlaridan biri boʻlib, siydik yoʻllari infeksiyalarini oldini olishda muhim rol oʻynaydi. Sitrik kislota - Mevada tabiiy ravishda uchraydi va yengil kislotali muhit yaratadi. Kinik kislota - Bu kislota qizil yongʻoqning xarakterli achchiq taʼmini beradi. C vitamin antioksidant sifatida ishlaydi va immunitetni mustahkamlaydi, K vitamin qon ivishida muhim rol oʻynaydi, mangan va boshqa mikroelementlar tananing turli metabolik jarayonlarida ishtirok etadi. Qizil yongʻoqda pektin kabi polisakkaridlar mavjud boʻlib, ular ovqat hazm qilish tizimiga yordam beradi, triterpenoidlar - yalligʻlanishga qarshi taʼsir koʻrsatadi, kvertsetin - antioksidant va yalligʻlanishga qarshi xususiyatlarga ega.

Qizil yongʻoqning eng mashhur qoʻllanilishi siydik yoʻllari infeksiyalarini oldini olish va davolashdir. Proantosiyanidinlar bakteriyalarning siydik yoʻllari devorlariga yopishishiga toʻsqinlik qiladi, bu esa infeksiyaning rivojlanishini oldini oladi. Antioksidantlar va flavonoidlar qon tomirlarini kengaytirib, qon bosimini pasaytiradi va yurak salomatligini yaxshilaydi. Qizil yongʻoq ekstrakti

yallig‘lanishga qarshi xususiyatga ega bo‘lib, artrit kabi kasalliklarda foydali bo‘lishi mumkin. Qizil yong‘oq ekstrakti og‘iz bo‘shlig‘idagi zararli bakteriyalarni kamaytirib, tish va qizilo‘ngach kasalliklarining oldini olishga yordam beradi. C vitamini va boshqa antioksidantlar immunitet tizimini kuchaytirib, infeksiyalarga qarshi kurashishga yordam beradi. Qizil yong‘oq ekstrakti ovqat hazm qilish tizimini yaxshilaydi va ichak mikroflorasini muvozanatda saqlaydi. Qizil yong‘oq ekstrakti turli bakteriyalar va qo‘ziqorinlarga qarshi samarali hisoblanadi.

Qizil yong‘oq ekstrakti odatda xavfsiz hisoblanadi, ammo ba‘zi odamlar uchun yon ta’sirlar (masalan, oshqozon buzilishi) yuzaga kelishi mumkin. Qon quyqalarini kamaytiradigan dorilarni qabul qilayotgan bemorlar qizil yong‘oq ekstraktini iste’mol qilishdan oldin shifokor bilan maslahatlashishi kerak.

Qora zira (*Nigella sativa*), shuningdek, “kalindji” yoki “chornushka” nomi bilan ham tanilgan, qadim zamonlardan beri tibbiyotda keng qo‘llaniladigan o‘simlikdir. Uning urug‘lari va ekstraktlari turli xil dorivor xususiyatlarga ega.

Timokinon (*Thymoquinone*) Qora zira ekstraktining asosiy faol moddasi hisoblanadi. Kuchli antioksidant, yallig‘lanishga qarshi va antikanser xususiyatlarga ega. O‘simlikning asosiy dorivor ta’sirini ko‘rsatadi. Nigellin - Alkaloid turi bo‘lib, nerv tizimiga ta’sir ko‘rsatadi. Yengil spazmolitik ta’sirga ega. Nigellidin - Yana bir alkaloid bo‘lib, immunitetni kuchaytirishda rol o‘ynaydi. Efir moylari - Qora zira urug‘larida 0,5-1,5% miqdorida efir moylari mavjud. Ular orasida p-tsimen, α -pinen, limonen va boshqa terpenlar mavjud. Yog‘ kislotalari: Linoleik kislota (ω -6), oleik kislota va boshqa yog‘ kislotalari mavjud. Bu kislotalar yurak-qon tomir tizimi uchun foydali. Flavonoidlar: Antioksidant xususiyatga ega bo‘lgan birikmalar. Hujayra shikastlanishining oldini olishda yordam beradi. A, B, C vitaminlari, kalsiy, temir, kaliy va magniy kabi minerallar mavjud.

Timokinonning kuchli yallig‘lanishga qarshi xususiyati tufayli artrit, astma va boshqa yallig‘lanish kasalliklarini davolashda qo‘llaniladi. Erkin radikallarni neytrallaydi, bu esa hujayra shikastlanishining oldini oladi va qarish jarayonini sekinlashtiradi. Qora zira immunitet tizimini faollashtirib, infeksiyalarga qarshi

kurashishga yordam beradi. Bakteriyalar, viruslar va qo'ziqorinlarga qarshi samarali. Masalan, *Staphylococcus aureus* kabi bakteriyalarga qarshi kurashda qo'llaniladi. Qon bosimini pasaytiradi, qon tomirlarini kengaytiradi va xolesterin darajasini kamaytiradi. Timokinonning o'sma hujayralarini inhibe qilish xususiyati bor. Ko'krak, o'pka va ichak saratonini davolashda potentsial imkoniyatlarga ega. Qon shakarini tartibga solishda yordam beradi. Insulin sezuvchanligini oshiradi. Astma, bronxit va boshqa nafas yo'llari kasalliklarini davolashda qo'llaniladi. Hazm qilishni yaxshilaydi, gastrit va yara kasalliklarini davolashda yordam beradi. Teri kasalliklari (ekzema, psoriaz) va yaralarni davolashda qo'llaniladi.

Qora zira ko'p hollarda xavfsiz hisoblanadi, lekin ortiqcha dozalarda yon ta'sirlar (masalan, oshqozon buzilishi) keltirib chiqarishi mumkin. Homilador ayollar va bolalarda qo'llashdan oldin shifokor bilan maslahatlashish tavsiya etiladi.

Dorivor o'simliklarning ko'pchiligi kuchli antioksidant xususiyatlarga ega bo'lib, ular erkin radikallarni neytrallash orqali hujayra shikastlanishining oldini oladi. Masalan, *Cichorium intybus* (Kasni) ekstrakti kuchli antioksidant faollik ko'rsatishi va oksidlovchi stressga qarshi samarali ekanligi ko'plab tadqiqotlarda tasdiqlangan [22].

Biologik xilma-xillikni va fitoxilma-xillikni o'rganish va saqlash hozirgi zamonning eng muhim muammolaridan biridir. Har qanday floraning muhim tarkibiy qismi bu odamlar tomonidan qattiq ekspluatatsiya qilinadigan o'simliklar guruhidir. Bular dorivor, oziq-ovqat, asal olinuvchi o'simliklari, manzarali o'simliklarni misol qilib keltirish mumkun.

So'nggi o'n yilliklarda dorivor o'simliklardan foydalanishning dolzarbligi sezilarli darajada oshdi. Ko'plab dorivor o'simliklar efir moylari va oziq-ovqat qo'shimchalarining manbalari hisoblanadi va oziq-ovqat sanoatida ishlab chiqarishda keng foydalaniladi. So'nggi paytlarda mintaqaviy floristik, filogenetik, etnomedik, fitokimyoviy, fitotoksikologik, farmakologik va resurs tadqiqotlari natijalarini umumlashtirishga ehtiyoj ortib bormoqda [4].

Hozirgi vaqtda yangi dori vositalarini ishlab chiqarishdagi yutuqlar nafaqat yangi kimyoviy birikmalar sintezi bilan, balki ko'p jihatdan mavjud dorilarning xususiyatlari yaxshilanishi, jumladan nishon-organga maqsadli yetkazib beriladigan yangi dori shakllarini yaratish bilan bog'liq. So'nggi yillarda Glitserzinning (GK) rak hujayralarida apoptozni chaqirishi, kanserogenezni ingibirlashi aniqlangan. GKning yana bir muhim xususiyatlaridan biri boshqa dori vositalarining biologik ta'sirini kuchaytirishi hisoblanadi. GK ham o'z navbatida bir qancha biologik faolliklarga ega, jumladan, GK shamollashga, viruslarga, turli yaralarga qarshi va jigar himoyalovchi xususiyatlarga ega ekanligi adabiyotlardan ma'lum. GKning 3-gemisuksinil hosilasi karbenoksolon (KBX) oshqozon yarasini davolashda muhim vositalardan biri hisoblanadi [44].

Ko'plab dorivor o'simliklar yallig'lanishga qarshi ta'sir ko'rsatishi bilan mashhur. Chicory (*Cichorium intybus*) ildizi ekstrakti NF-kB yo'lining ingibitori sifatida ishlaydi va yallig'lanish markerlari ishlab chiqarilishini kamaytiradi [75]. Ushbu mexanizm orqali dorivor o'simliklarning farmakologik ahamiyati ortadi.

Ba'zi dorivor o'simliklarning ekstraktlari saraton hujayralari o'sishini bostirish xususiyatiga ega. Masalan, *Cichorium intybus* dan ajratilgan seskviterpen laktonlar hujayra apoptotik mexanizmlarini faollashtirishi aniqlangan[43]. Bu esa ularning saratonga qarshi dorilar tarkibida ishlatilish ehtimolini oshiradi.

Insonlar bir necha ming yillar mobaynida tabiatdagi o'simlik va hayvon mahsulotlaridan tayyorlangan shifobaxsh vositalardan oqilona foydalanish uslublari bilan o'zlari va boshqalarni salomatligini saqlab kelganlar[17]. Dorivor o'simliklar tabiiy dorivor resurslar ichida xalq tabobati, zamonaviy tibbiyot uchun yana biologik faol qo'shilmalar (BFQ), zamonaviy preparatlar ishlab chiqarish uchun xom-ashyo sifatida asosiy biologik resurs hisoblanadi (Handa.S.S, ets, 2008) . Dorivor o'simliklar asosida tabiiy biologik faol moddalardan tayyorlangan shifobaxsh oziq-ovqat qo'shilmalarini ilmfan yutuqlariga asoslangan holda yangi turlarini ixtiro qilish bugungi kunning dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi [18].

Prezidentimiz Sh.Mirziyoyev tomonidan 2022 yil 20 mayida “Dorivor o‘simliklar xom ashyo bazasidan samarali foydalanish, qayta ishlashni qo‘llab-quvvatlash orqali qo‘shimcha qiymat zanjirini yaratish chora tadbirlari to‘g‘risida” PF-139 farmoni e‘lon qilindi. Ushbu farmonning ijrosi axolini tabiiy bezazar va shifobaxsh vositalar bilan ta‘minlashga olib boradi. Mutaxassislarning e‘tirof qilishicha, hozirgi kunlarda inson sog‘ligiga salbiy ta‘sir qiluvchi omillar orasida ekologiya­ning ulushi 45-50% ni tashkil etadi [54]. Ma‘lumki, hatto sog‘lom inson organizmida ham, turli biologik va ijtimoiy faktorlar sababli immun tizim faoliyatining susayib ketishi va buning oqibatida, kishi tez shamollash(yallig‘linish), infeksi­on kasalliklarga osongina chalinishi kuzatiladi. Ayniqsa, sovuq qish faslida moddalar almashinuvining sekinlashishi natijasida va ozuqa moddalarning organizmga yetarli miqdorda tushmasligi sababidan immunitet tizimi zaiflashadi. Immunologik tizim juda noyob, murakkab jarayonlarni mukammal amalga oshiradigan tizim bo‘lib, uning asosiy vazifasi organizmga turli yo‘llar bilan kirib olgan mikro­b, virus va soda hayvon hujayralarini aniqlab, ularni organizmdan tashqariga chiqarib yuborishdan iborat. Immunologik tizimning yana bir muhim vazifasi bu organizmning o‘zida hosil bo‘lgan “noma‘qul” tuzilmalarni (autoantigen) aniqlash va organizmni ulardan tozalash qobiliyatini mujassamligidadir. Bu tizimni o‘ta noyob deb ta‘kidlanishi bejiz emas, chunki tashqi muhitda mavjud bo‘lgan va o‘zida organizmga nisbatan begonalik asoratlarini namoyon etgan (antigen, allergen va autoantigenlar) tuzilmalar immunologik tizim orqali aniqlanadi [88].

O‘simlik tarkibidagi biologik faol moddalarni ajratib olishda turli uslublar qo‘llanilgan, masalan, Evropa olimlaridan G.Borger tomonidan o‘simliklar tarkibidagi flavonlar va antosianlarni ajratib olishda qizdirish hamda ikki martadan qayda to‘yintirish usuli qo‘llanilgan. Olimlar ishlab chiqqat ekstraksiyaning optimal usuli bo‘yicha etil spirt – suv sistemasidan foydalanib, qizdirish orqali olishni eng maq‘bul usul deb keltirgan[24].

T.Sathishkumar rahbarligi ostidagi Hindiston olimlari tomonidan o'simliklar tarkibidagi flavonoidlar ekstraksiyasining matseratsiya usulini qo'llashni taklif qilganlar [86].

Ma'lumki, dunyo miqyosida farmatsevtika korxonalarida ishlab chiqarilayotgan dori vositalarining taxminan 50% i dorivor o'simliklar xom-ashyosidan tayyorlanmoqda. Mutloq ko'pchilik mamlakatlarda, shu jumladan, O'zbekiston Respublikasida farmatsevtika sanoatini jadallik bilan rivojlanishi bunday korxonalarning dorivor o'simliklar xom-ashyosiga bo'lgan talabni keskin ortishiga sabab bo'lmoqda. Shuni ta'kidlash lozimki, tabiiy holda o'suvchi dorivor o'simliklar zaxiralarining chegaralanganligi tufayli farmatsevtika sanoati korxonalarning dorivor o'simliklar xom-ashyosiga bo'lgan talabini, asosan, dorivor o'simliklar o'stirish orqaligina qondirish mumkin.

Biroq Dorivor o'simliklar o'stirish texnologiyasi fani shu vaqtga qadar mustaqil darslik sifatida ishlab chiqilgan emas. Buning ustiga hozirgi vaqtgacha mamlakatimizning ixtisoslashgan, fermer, o'rmon, dehqon va boshqa mulkchilik shaklidagi xo'jaliklarida dorivor o'simliklarni, ularni o'stirish texnologiyalari mukammal ishlab chiqilmaganligi sababli, ilmiy asoslanmagan holda parvarish qilinmoqda. Shu sababli ham farmatsevtika sanoatini sifatli, mo'l, tannarxi arzon va ekologik sof xom-ashyo bilan ta'minlash katta muammo bo'lib qolaveradi. Bu holat, albatta, dorivor o'simliklar xom-ashyosi yetishtirish bilan shug'ullanuvchi xo'jaliklarni dorivor o'simliklar o'stirish texnologiyalarini puxta egallagan mutaxassislar bilan ta'minlashni taqozo qiladi.

O'zbekiston tibbiyotida qo'llaniladigan dori vositalarining 38-40% ini dorivor o'simliklardan olinadigan preparatlar tashkil qiladi. Ba'zi og'ir kasalliklarni davolashda ishlatiladigan muhim ahamiyatli ayrim dorivor preparatlarni (yurak glikozidlari, qator alkaloidlar, terpenlar, saponinlar, steroid va fenolli birikmalar va boshqa biologik faol moddalar) shu vaqtgacha sintez yo'li bilan olib bo'lmaydi.

Ularni olish manbai hozircha faqat o'simliklar bo'lib qolmoqda.

Dorivor o'simliklarni izlab topish va o'rganish ishi hozir ham keng ko'lamda olib borilmokda. Yangi dorivor o'simliklarni topishda xalq tabobatida ishlatiladigan dorivor mahsulotlarni o'rganish, o'simliklarni filogenetik qardoshligidan foydalanish bilan bir qatorda ma'lum tuman florasini yalpi kimyoviy analiz qilish katta ahamiyatga ega.

Kasallikni davolash va uning oldini olish maqsadida dorivor o'simliklardan dori turlari tayyorlanadi yoki ulardan dorivor preparatlar va sof holdagi dorivor moddalar olinadi. Buning uchun shu o'simliklarning kasalliklarni davolash xususiyatga ega biologik faol moddalarga boy bo'lgan qismlaridan-ya'ni, ba'zi o'simliklarning yerosti organlaridan (ildiz, ildizpoya, tuganak yoki piyoz), ba'zilarining esa ustki organlaridan (barg, gul, meva, urug, po'stloq yoki o't o'simliklarning butunlay yer ustki qismi o'ti) foydalaniladi. Ba'zi dori turlari, dorivor preparat va toza moddalar o'simlik hamda hayvonlarning birlamchi ishlash yo'li bilan olingan efir moylari, smolalar, moy va yog'lar, daraxt elimlari, zaharlar (ilon va asalari zaharlari), lanolin, prapolis va boshqalardan ham tayyorlanadi va o'simliklardan olinadi. Bu ko'rsatkich ayrim kasalliklarni-masalan, yurak qon tomirlari kasalliklarini davolash sohasida ishlatiladigan dorivor preparatlarda 80 % ni tashkil qiladi. Kelajak tibbiyotida o'simliklardan olinadigan dorivor preparatlar va dorivor o'simliklarni yanada ko'proq ishlatish rejalashtirilmokda.

Dorivor o'simliklar va ulardan olinadigan tabiiy preparatlarga tibbiyot sohasida bo'lgan talab kun sayin ortib bormoqda. Bu hol asosan sintez yo'li bilan olingan har bir kimyoviy dorivor preparatni uzoq vaqt uzluksiz ravishda iste'mol qilish inson va hayvon organizmida turli noxush o'zgarishlarni yuzaga keltirishi bilan izohlanadi. Shunga ko'ra oxirgi vaqtlarda butun dunyoda o'simlik dorivor preparatlariga fitopreparatlarga va dorivor o'simliklarga ehtiyoj ortmoqda. Bu esa o'z navbatida dorivor o'simliklarni saqlash va qayta ishlash texnologiyasi fani ahamiyatining yanada oshishiga va uni yanada chuqur o'rganishga olib keladi.

O'zbekiston tibbiyotida qo'llaniladigan dorivor vositalarning 38-40% ni o'simliklardan olinadigan preparatlar tashkil qiladi. Ba'zi og'ir kasalliklarni davolashda ishlatiladigan muhim ahamiyatli ayrim dorivor preparatlarni (yurak

glikozidlar, qator alkaloidlar, terpenlar, saponinlar, steroid va fenolli birikmalar va boshqa biologik faol moddalar) shu vaqtgacha sintez yo'li bilan olib bo'lmadi. Ularni olish manbai hozircha faqat o'simliklar bo'lib qolmoqda.

Hamdo'stlik mamlakatlari juda katta turli geografik hududlardan tashkil topgan. Bu hududlar tropikdan tashqari hamma iqlimli tumanlarni: abadiy muzlik bilan qoplangan baland tog'lar, tundra, tayga o'rmonlari, cho'l, yarim cho'l, sahro hamda nam subtropik va boshqalarni o'z ichiga oladi. Shuning uchun ham ularning florasi juda boy. U 19000 dan ortiq o'simlik turlaridan tashkil topgan. Shular ichida dorivor o'simliklar ham ko'p. Ammo, hozirgi vaqtda ularni hammasidan ham tibbiyotda kasalliklarni davolashda to'liq foydalanilmayapdi. Farmatsevtika Farmatsevtika sanoati va dorixonalar ehtiyojini qondirish maqsadida har yili katta miqdorda dorivor o'simliklar mahsuloti tayyorlanadi. Mahsulotlar asosan tabiiy holda o'sadigan dorivor o'simliklardan yig'iladi. Yil sayin dorivor o'simlik xom ashyo mahsulotlariga bo'lgan talab oshmoqda. Bu esa o'z navbatida tayyorlanadigan xom-ashyo mahsuloti miqdorining oshib borishiga sabab bo'lmoqda.

Dorivor o'simliklarni saqlash va qayta ishlash texnologiyasida dori turlari tayyorlash hamda dorivor preparatlar va toza moddalar olish uchun ishlatiladigan dorivor o'simliklar va hayvon organlari yoki ulardan birlamchi ishlash yo'li bilan olingan mahsulotlar dorivor mahsulotlar deb ataladi.

Dorivor o'simliklarni tayyorlash, saqlash va qayta ishlash texnologiyasi fanining asosiy negizi "farmakognoziya" fani bo'lib, uning tibbiyotda ahamiyati katta. Chunki, kimyo fanining, ayniqsa sintetik kimyoning yuqori darajada taraqqiy qilishiga va ko'plab kuchli ta'sir etuvchi dorivor moddalar sintez yo'li bilan olinishiga qaramay tibbiyotda qo'llaniladigan dorivor preparatlarning 10 ga yaqin o'simliklardan olinadi. Bu ko'rsatkich ayrim kasalliklarni-masalan, yurak qon tomirlari kasalliklarini davolash sohasida ishlatiladigan dorivor preparatlarda 80 % ni tashkil qiladi. Kelajak tibbiyotida o'simliklardan olinadigan dorivor preparatlar va dorivor o'simliklarni yanada ko'proq ishlatish rejalashtirilmokda [49].

Tabiiy dorivor o'simliklardan olinadigan dori vositalariga extiyoj ortishi, dorivor o'simliklarga bo'lgan qiziqishni yanada oshirmoqda. Astraceae oilasiga mansub Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L.), yorqin namunadir. Bu o'simlik tarkibida biologik ahamiyatga ega bo'lgan elementlar (K, Fe, Ca), vitaminlar (A, B₁, B₂, C) shuningdek bioaktiv birikmalar (inulin, sesquiterpen). inson organizmi sog'ligiga kuchli ta'sir ko'rsatadigan laktonlar, kumarin hosilalari, sikorat kislotasi, fenolik kislotalar) uchraydi. U xoleretik va ovqat hazm qilishni yaxshilaydi, shuningdek ishtahani oshiradi, turli xil fitokimyoviy tarkibi tufayli yallig'lanishga qarshi va antibakterial ta'sirga ega. Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L.) ko'pincha oshqozon-ichak kasalliklarini davolash uchun ishlatiladi. Uning ildi, poyasi, gul va burglari ishlatiladi. [84]

Zubtutum qadim zamonlardan beri keng tarqalgan bo'lib, kasalliklarni davolash uchun keng ko'lamda ishlatilgan: ich qotishi, yo'tal va yaralar kabi. Qadimgi forslik olimlar yozib qoldirgan adabiyotlarda keltirilishicha, *Plantago* major turli shakllarda, masalan, qovurilgan urug'lar, qaynatma, sirop ko'rinishlarda turli kasalliklarda og'riq qoldiruvchi malham, og'iz chayishda, rektal huqna, vaginal sham, ko'z va burun tomchilar sifatida qo'llanilgan. Uning ba'zi an'anaviy xususiyatlari yarani davolovchi, isitmani tushiruvchi, yo'talga qarshi, infeksiyaga qarshi, gemorragik yallig'lanishga qarshi, diuretik, surgi dori va qon to'xtatuvchi ta'sir ko'rsatishi so'nggi tadqiqotlarda tasdiqlangan. Fitokimyoviy tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, *Plantago* major tarkibida uchuvchi birikmalar, triterpenoidlar, fenolik kislotalar va flavonoid moddalar mavjud. Zamonaviy farmakologik tadqiqotlar *Plantago* majorining ba'zi an'anaviy qo'llanilishini isbotladi. Shunga qaramay uni ko'proq o'rganish talab etiladi, undan tibbiy dori dormonlar ishlab chiqishda foydalanish mumkun. [64]

Plantaginaceae oilasi *Zubtutum* (*P. major*), odatda katta chinor nomi bilan tanilgan, keng tarqalgan dorivor o'simlik hisoblanadi[9]. *Plantago* major an'anaviy fors tabobatida "Lesan-ol-haml" yoki "Barhang" deb ataladi. [11]. Tadqiqotchilar *Plantago* major qariyb 4000 yil davomida Amerika va Osiyo ayniqsa Evropada mavjud bo'lgani aytishadi [57].

Qadimgi fors olimlari (TPM) olimlari butun dunyo to'rt elementdan (havo, suv, olov, tuproq) iborat deb hisoblashgan. Shunday ko'ra, har bir narsa o'z tuzilishidagi hukmron elementlarga asoslangan eksklyuziv sifatga ega va bu nomdagi eksklyuziv sifat temperament (Midzaj) deb ataladi. [11]. Temperament haqiqatan an'anaviy tibbiyotda mavjud edi, masalan, TPM, yunon, yevropa, arab, hind va xitoy tibbiyotlarida [80]. TPM ma'lumotlariga ko'ra, Plantago major sovuq va quruq temperamentga ega va shunga ko'ra yallig'lanish va qon ketishini kamaytirish uchun ishlatiladi [11]. Plantago major flavonoidlar, polisaxaridlar, terpenoidlar, lipidlar, iridoid glikozidlar va kofein kislotasi hosilalari kabi bir nechta faol birikmalarni o'z ichiga oladi [78]. Qabziyat, yo'tal, yaralar, infeksiya, isitma, qon ketish va yallig'lanish kabi turli kasalliklarni davolash maqsadida foydalaniladi [57]. Plantago majorning farmakologik xususiyatlari, nojo'ya hodisalari, toksikligi va qo'llanilishi o'rganish zamonaviy va an'anaviy fitoterapiyada kelajakdagi klinik sinovlari va plantago majorning farmatsevtik birikmalari tayyorlash asosida foydali yondashuvlar taqdim etilishi mumkin.

Turli kasalliklarni davolash uchun zupturumdan foydalanish ming yillar oldinga borib taqaladi. U haqida eng qadimgi ma'lumot Plantain arab tilida "Materia Medica" yoki "Hashayesh" da bo'lib, uni yunon botaniki "Pedanius Dioscorides" yozgan. Uning kitobi butun dunyo bo'ylab dorivor o'simliklar va farmakopiya bo'yicha entsiklopediyadir [34, 61]. Materia Medicada Dioskoridlar tomonidan chizilgan Dioscorides va Plantago major tasvirlari mavjud. Keyin islom dini paydo bo'lishi bilan islomda Rhazes, Avitsenna, Al-Beruniy kabi buyuk mutafakkirlar va taniqli olimlar tibbiyot maktablari paydo bo'ldi. Ular o'simliklarni tuzilishlarini tanishtirdilar va Zupturum (Plantago. major) kabi har bir o'simlikning xususiyatlarini muhokama qildilar, jumladan: uning temperament, yashash joyi, ko'rsatkichlari, kontrendikatsiyasi, ta'sir qilish muddati, amaradorligi, toksikligi, dozasi, tayyorgarlik turlari, va nojoyi ta'sirlarini [13, 26, 71].

Oddiy sachratqi o'simlikining nomi (Cichorium intybus L.) bir nechta yunon va lotin so'zlaridan kelib chiqan. Cichorium lotincha "maydon" degan ma'noni

anglatadi, intybus esa ikkala tilda ham o'xshash. Yunoncha barglarning morfologiyasiga asosan "kesish" degan ma'noni anglatadi. O'z navbatida, lotincha tubus - "(a) naycha" degan ma'noni anglatadi poyaning tuzilishini tariflagan holatda[83]. Jinsning nomi uning yashash joyining vakili, esa tur nomi o'simlikning o'zini tasvirlaydi [83]. Cichorium nomi aslida yunoncha kichorionning lotinlashtirilishi tomonidan yaratilgan, ko'pincha qadimgi tibbiyot xodimlarining asarlarida uchraydi. U O'rta yer dengizi, Eron, Turkiston hududlarida qadimiy o'simlik sifatida keng tarqalga. Oddiy sachratqi (Cichorium intybus L.) uzoq tarixga ega o'simlik hisoblanadi. garchi uning tibbiy qo'llanilishi ayniqsa qiziqarli bo'lsada, uning tarixga ko'ra oldingi davrlarda umumiy qo'llanilishi odamlarda qiziqish uyg'otgan . Qadimgi Rimda, Gretsiyada va Misrda u metabolizm va ovqat hazm qilish yaxshilash uchun ishlatilgan. O'simlikdan yaylov o'simligi bilan bir qatorda sabzavot sifatida ham foydalanilgan [67,83]. Uning tibbiy xususiyatlari haqida ko'plab dalillar mavjud, ya'ni Eresoslik Teofrastdan, Pedanios Dioscorides, Pliniy Elder yoki Avitsennakabiy buyuk mutafakir olimlar Oddiy sachratqi (Cichorium intybus L.) preparatlarini ovqat hazm qilish yoki medaning buzilishini davolash uchun ishlatgan. Ibn Sino ham o'g'riqlarni engillashtirish uchun Oddiy sachratqi (Cichorium intybus L.) ildizi qaynatmalarini qo'llagan. Oddiy sachratqi (Cichorium intybus L.) uzoq yillar davomida tibbiyotda keng ko'llanilib kelayotgan o'simlik turlaridan biri [19]. Yuqorida aytib o'tilganlardan tashqari, o'rta asrlarda evropaliklari ham sariqlikni yoki hatto bezgakni davolash uchun Oddiy sachratqi (Cichorium intybus L.) foydalanib kelishgan [22,27]. Madaniy Oddiy sachratqi (Cichorium intybus L.) foydalanishga ko'ra guruhlariga bo'linadi: [77] "sanoat" yoki "ildiz" Oddiy sachratqi (Cichorium intybus L.), asosan, shimoli-g'arbiy Evropa, Hindiston, Janubiy Afrika va Chili qishloqlarda yetishtiriladi. U asosan inulinni olish yoki o'simlik ildizidan kofe o'rnini bosuvchi mahsulot ishlab chiqarish uchun ishlatiladi; [67] "Bryussel" yoki "witloof" sachratqining keng tarqalgan Evropa navi sanoat ishlatiladi; uning kurtaklari quyosh nuri tushmaydigan joyda saqlash

orqali oqartiriladi; [5] sachratqining yangi yoki qaynatilgan barg; [27] “Yaylov” hindibo, Yaylov yo’llari va cho’l yerlar bo’ylab keng tarqalgan [23,63,67].

Ushbu turning paydo bo’lishi Shimoliy va Markaziy Evropa, Sibir, Turkiya, Afg’oniston, Shimoliy va Markaziy Xitoy, Janubiy Amerika, Janubiy Afrika, Efiopiya, Madagaskar, Hindiston, Avstraliya, Yangi Zelandiya kabi davlatlarda rasmiylashtirilgan [23]. Shuning uchun *Cichorium intybus* L. butun Yevroosiyo va Afrikaning bir qismida muhim dorivor o’simlik hisoblanadi. Uzoq vaqtga qaramay uni qo’llash an’anasi Evropa farmakopeyasiga kiritilmagan. Evropa Ittifoqiga a’zo davlatlarning har qanday farmakopeyasida bu o’simlik dori sifatida ishlab chiqilmagan. Bu o’simlik mahalli tibbiyotda keng miqqiyosda qo’lanib kelingan holos[32,83].

Cichorium intybus L. bir yillik, ikki yillik yoki ko’p yillik o’simliklarni o’z ichiga oluvchi Asteraceae (ilgari: Compositae) oilasiga mansub.[34]. U qishga chidamli va odatda 20 dan 150 sm gacha balandlikga yetadi. U uzun va kuchli, qalin, jigarrang ildiz hosil qiladi. Poyasi va ildizlari garchi vaqti-vaqti bilan qizil halqalarni hosil qilsayam, odatda yashil rangda bo’ladi. *Cichorium intybus* poyasining o’sgani sayin unda bo’g’imlar paydo bo’ladi, bo’g’imlardan shohli poyalar hosil qilishi mumkin. Poyasida kamroq qattiq barglari bo’ladi. Poyasining pastki qismida kalta, qalin tuklari bo’ladi. Kurtaklari qattiq va quruq betartib joylashgan. *C. intybus* ning 10-25 sm uzunlikdagi barglari yashil rangda bo’lib, gul shaklida joylashgan. Ularning shakli nozik ovol, cho’zinchoq, lentasimon, odatda kataksimon yoki tishsimon bo’ladi. Bargalarni tukchalari bargning past qismida, yon tomonida, bargni butun yuzasida yoki umuman bo’lmasliki mumkin. Pastki barglar bandli, yuqori qismi juda keng, yon qismlari uch burchak, uch qismi barg asosiga qaragan bo’ladi. Poyasidagi barglari yashil, cho’zinchoq, nayzasimin, o’q yoki yurak shaklida bo’ladi. Qirralari tishli, tishli barg yuqori qismiga qarab kamayadi. Yuqori barglari qirrali va butun sirt tukli. *C. intybus* L. ning gullarining diametri 2-4 sm, gulari ko’k rangda, yakka yoki to’pgulda joylashgan. *C.intybus* Osiyo, Urol, Shimoliy Afrikada, Yevropaning mo’tadil iqlim zo’nasida, janubiy-g’arbiy qisimlarida yovoyi holda o’sadi. U Avstraliya, Yangi Zerlandiya, Amerika

va boshqa mamalakatlarda ham tarqalgan. Mo'tadil iqlim zo'nalarda ular nafaqat yovoyi o'simlik sifatida, balki nav o'simlik sifatida ham keng tarqalgan.

Streptozototsin qo'zg'atadigan qandli diabet bilan kasallangan kalamushlar yordamida 125 mg / kg tana massasi dozasi bilan butun o'simlik etanolik ekstrakti qo'llanilganda glyukoza, xolesterin va triglitseridlar darajasi o'tkazilgan tadqiqotda sarumning kamayganligini aniqladi. Bundan tashqari, hindibo ekanligi aniqlandi. nazorat guruhi bilan solishtirganda glyukoza-6-fosfataza darajasining pasayishiga olib keldi. Xuddi shunday gipoglikemik ta'sir urug'larning suvli ekstrakti yordamida ham kuzatildi. diabetning erta yoki kech davrida qo'llaniladi; ekstrakti ekanligi kuzatildi davolash qilingan hayvonlarda tana massasining yo'qolishini oldini oladi [20]. Pushparaj va boshqalar. butun hindibo o'simliklarining alkogolli ekstraktlarining streptozototsin bilan qo'zg'atilgan kalamushlarga ta'siri qandli diabet (50 mg/kg) ni tekshirdi. Kuniga bir marta hindibo ekstrakti (125 mg / kg tana vazniga) boqish 14 kun davomida qon zardobidagi glyukoza miqdorini 20% ga, triglitseridlarni 91% ga va umumiy xolesterinni 16% ga kamaytiradi. Qon zardobidagi insulin darajasida o'zgarishlarning yo'qligi bu imkoniyatni istisno qildi hindibo oshqozon osti bezi β -hujayralari tomonidan insulin sekretsiasini keltirib chiqaradi. Bundan tashqari, jigar glyukoza-6-fosfataza (Glc-6-Pase) faolligi sezilarli darajada kamaydi. Jigarda Glc-6-Pase darajasining pasayishi faollik jigar glyukoza ishlab chiqarishni kamaytirishi mumkin, bu esa o'z navbatida qonning hindibo ekstrakti olgan kalamushlarda glyukoza darajasi pasayishiga olib keladi [50]. Sharma va boshqalarni o'rganishidan maqsadi. Edi C. intybusning har ikkala fermentning lipid peroksidlanish faoliyatiga ta'sirini o'rganish va fermentativ bo'lmagan antioksidantlar, yallig'lanish vositachilari, miyokard fermentlari va eksperimental diabetik kardiomyopatiyada (DCM) yurak to'qimalarining gistopatologiyasini o'rganish. DCM streptozototsinni (40 mg/kg) bir martalik intraperitoneal in'ektsiyasi bilan qo'zg'atildi. kalamushlarda yuqori energiya iste'moli bilan. C. intybus (250 va 500 mg / kg) urug'i ekstrakti kuniga bir marta 3 hafta davomida og'iz orqali yuborildi. C. intybus urug'i ekstrakti qon glyukozasini tiklash qobiliyati, aspartat aminotransferaza, laktat dehidrogenaza, superoksid

dismutaza, reaktiv tiobarbiturik kislota darajasining ko'tarilishida muhim ekanligini tasdiqladi. Qon glutation, TNF-a va IL-6 va katalaza moddalar darajasining pasayishi. streptozotsin bilan davolashdan keyin kuzatilgan. Streptozotsin ta'sirida yurak to'qimalarining keng nekrotik o'zgarishlari C.intybusda normal morfologiyaga qadar minimallashtirildi. Tadqiqot C. intybusning ekstrakti sitokinlarni ingibirlash qilish orqali oksidlovchi stress va yallig'lanishga qarshi kardioprotektiv ta'sirini ko'rsatadi.[63]. Kofe va hindibo o'simlikida topilgan xlorogen kislotalar mushaklarda glyukozani qaytarib olishga antidiyabetiklar ta'siri tufayli qodir deb ta'riflangan. Ikkala birikma ham insulin sekretsiasining kuchli induktorlari. Ilgari aytib o'tilgan o'xshash birikma xossalari Sixor kislota bo'lib, u ham insulinga sezgirlikni va dozaga bog'liq glyukoza bardoshlik-induksiya xususiyatlarini oshiradi. Boshqa ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, butun o'simlikning metanolik ekstrakti glyukoza tashilishiga ijobiy ta'sir qiladi, shu bilan birga bir vaqtning o'zida adipogenezni qo'zg'atmaydi. [65]. Chadra va boshqalar. kalamushlarda o'tkazilgan tadqiqot shuni ko'rsatdiki, suvli moddalarni yuborish hindibo urug'i ekstrakti sarum glyukoza va triglitserid darajasini sezilarli darajada kamaytiradi [21]. Keyinchalik ushbu muallif tomonidan 2-toifa diabet bilan kasallangan 150 ta bemorda o'tkazilgan tadqiqot shuni ko'rsatdiki, C. intybusning urug'li suvi sezilarli darajada ovqat hazm qilish, yallig'lanish, oksidlovchi stress va gipertrigliseridemiya kamaydi [50]

C. intybus immunitet bilan bog'liq kasalliklarda foydalanilganligi uchun an'anaviy tibbiyotda keng qo'llaniladigan dorivor o'simlik. C. intybus immunitet reaksiyalarini modulyatsiya qilish mumkinligini ko'rsatadigan bir qancha dalillar mavjud. Karimi va boshqalar. [51] sichqonchaning dendritik hujayralarini nishonga olish orqali immunitet tizimiga hindibo ildizi etanolik ekstraktining ta'sirini o'rgangan. C.intybus yuqori konsentratsiyalarini allogen T hujayralarining ko'payishini ingibir qildi va past konsentratsiyalarda sitokinlar darajasini shunday o'zgartirdiki, IL-4 kamayadi va IFN- γ ko'tariladi.

Hindibaning uchta alohida faol moddasi laktusinining analizik xususiyatlari, laktukopikrin va 11 β , 13-dihidrolaktusin issiq plastinkaga duchor bo'lgan

sichqonlarda isbotlangan. (laktukopikrinning eng kuchli ekanligini isbotlash) va quyruqni siltash testi. Shunisi e'tiborga loyiqki, 30 mg/kg dozasi bu birikmalarning har birining dumli siqish testida qo'llanilgani ta'sir ko'rsatdi ibuprofenning 60 mg/kg dozasi bilan solishtirish mumkin. Bundan tashqari, laktusin va laktukopikrin ma'lum darajada trankvilizatsiyani ta'minladi, chunki hayvonlarning motor faolligi o'z-o'zidan paydo bo'lishining pasayishi kuzatildi. [83]

So'nggi yillarda C. intybus ekstraktlarining sitotoksikligini o'rganish uning antitumor ekanligini ko'rsatdi [43,52]. Tadqiqotlar shuningdek, metabolit tarkibiy qismlarini, shu jumladan guaianolidlarni aniqladi. 6-metoksiflavon, evdesmanolidlar, germakranolidlar, poliasetilen, sterol, antosiyanin, delfinidin, 3,4-dihidroksifenetil va boshqa yangi birikmalar. Ushbu fitometabolitlarning ko'pchiligi in vitroda ijobiy sitotoksik ta'sir ko'rsatdi va in vivo o'smalarga qarshi ta'sir ko'rsatdi va klinik tadqiqotlarda C. intybus metabolitlarining antitumor dorilar sifatida potentsialini ko'rsatgan. Strukturaviy faoliyat munosabatlari tadqiqotlari ushbu bioaktivliklarni yanada tasdiqladi [43]. C. intybus ekstraktlari ko'krak bezi saratoniga (MCF-7), amelanotik melanoma (C32), prostata saratoni (LNCaP), buyrak adenokarsinomasi (ACHN), leykemiya hujayralari sitotoksik ta'sir ko'rsatadi [42]. Ehrlich ascites carcinoma sichqonlari yordamida o'tkazilgan tadqiqotda ildizning xom etanolik ekstraktini qo'llashda o'smaning rivojlanishini kamaytirish muhimligini isbotladi. Kuniga 700 mg / kg tana massasi Sifatida qorin bo'shlig'iga yuborilganda o'rtacha umr ko'rishning 70% gacha o'sishi kuzatildi. [83]

Hindiba tashqi tomondan teri kasalliklarini davolash uchun foydali bo'lgan kompresslarda ishlatiladi, shu jumladan. dermatit, shilliq qavatlarning yallig'lanish kasalliklari, yaralar, yaralar va travma. Gul infuzioni antiseptik, yallig'lanishga qarshi, namlovchi va oziqlantiruvchi xususiyatlari tufayli yallig'lanishdan tirnash xususiyati beruvchi teri va ko'zlarni davolash uchun juda yaxshi. Shuningdek, u ekzema va yomon davolanadigan yaralarni davolashda yordam beradi, periokulyar qon aylanishini yaxshilaydi, periorbital shishishni va ko'z charchoq alomatlarini engillashtiradi; quruq terini parvarish qilish uchun ham juda yaxshi [76].

C.intybusning dorivor materiallari odatda boshqa o'tlar bilan aralashtirib tayyorlanadi. Rizvi va boshqalar. tadqiqot kalamushlari tomonidan ildiz ekstraktining yallig'lanishga qarshi ta'sirini baholadi. Hindiba ildizlari, karragenan qo'zg'atgan panja shishi usulida panja shishishining dozaga bog'liq sezilarli kamayishini ko'rsatdi. Hindiba ildizlari zardobdagi TNF- α , IL-6 va IL-1 darajasini pasaytirdi. Shuningdek, ular malonilaldegid darajasini sezilarli darajada susaytirdi va panja to'qimalarida CAT va GPx faolligini oshirdi [79]. Osteoartrit (OA) bilan og'rigan bemorlarda hindibo ildizining xususiy bioaktiv ekstraktining xavfsizligi va bardoshlilikini aniqlash uchun platsebo-nazorat ostidagi, ikki marta ko'proq, dozani oshiruvchi sinov o'tkazildi. Tajribali tadqiqot natijalari hindibo ildizining xususiy bioaktiv ekstrakti OA ni davolashda potentsial rolga ega ekanligini ko'rsatdi. Eng yuqori dozada hindibo bilan davolangan faqat bitta bemor salbiy ta'sir tufayli davolanishni to'xtatdi [60].

Cichorium intybus L. katta salohiyatga ega keng tarqalgan o'simlik hisoblanadi. Albatta tibbiy profilaktika va fitoterapiyada kengroq foydalanishga loyiqdir. Alohida qismlar, masalan, barglar yoki gullar, ham yangi, ham quritilgan shaklda, kundalik ratsionga qimmatli qo'shimcha bo'lishi mumkin. Bu C. intybus ekstraktlarining ko'p maqsadli ta'siri farmatsevtika sanoati uchun istiqbolli muqobil manba bo'lishi mumkin. Qizig'i shundaki, SARS-CoV-2 ga qarshi potentsial hindibo bilan o'simliklar orasida edi. Biroq, keyingi tadqiqotlar, shu jumladan in vitro va in vivo tadqiqotlar, hindiboning bu antiviral xususiyatini tasdiqlash uchun zarur.[60]

Dorivor o'simliklarning terapevtik xususiyatlari qadimdan xalq tabobatida keng qo'llanib kelinadi. Misol uchun, Ibn Sino va Dioskoridlarning asarlarida dorivor o'simliklarning ta'siri haqida batafsil ma'lumotlar keltirilgan. [34] Zamonaviy ilmiy tadqiqotlar ushbu an'anaviy bilimlarni tasdiqlash yoki rad etish imkonini beradi.

Laboratoriya tajribalari dorivor o'simliklarning hujayra transport jarayonlariga ta'sirini baholashga yordam beradi. Masalan, Cichorium intybus ekstraktining kaltsiy ion kanallariga ta'siri elektrofiziologik usullar yordamida

aniqlangan bo'lib, uning hujayra membranasidagi ion oqimlarini modulyatsiya qilishi kuzatilgan. [89] Bu esa uning yurak-qon tomir tizimiga ijobiy ta'sirini tushuntiradi.

Ma'lumki, barcha tirik organizmlar hujayralarning ichki muhiti tashqi muhitdan membrana orqali ajralib turadi. Shuningdek, hujayra organellalari, kompartmentlari (hujayra ichki qismlari) ham membrana bilan himoyalangan. Membrana so'zi lotincha membrana yupqa parda degan ma'noni anglatadi. Hujayra membranasini qalinligi o'rtacha 5- 10 nm ga teng va u hujayrani tashqi muhitdan belgilaydi, moddalarning tanlab o'tkazilishini ta'minlaydi hamda turli xil tashqi ta'sirlardan hujayrani himoyalaydi.

Hujayralar o'rtasidagi ion almashinuv jarayonlari natriy-kaliy nasosi (Na^+/K^+ -ATPaza), kaltsiy kanallari va proton pompalarining faolligi orqali amalga oshiriladi. [33] ta'kidlashicha, dorivor moddalarning ushbu tizimlarga ta'siri hujayra elektroforetik potentsialining o'zgarishiga olib kelishi mumkin.

Dorivor o'simlik ekstraktlari hujayra membranasining suyuqligi va o'tkazuvchanligiga ta'sir qilishi mumkin. Xususan, flavonoid va polifenol birikmalar fosfolipid qatlam bilan o'zaro ta'sirlashib, membrananing barqarorligini oshirishi yoki o'zgartirishi mumkin. [29]

Biomembranalar oqsil molekulalari, lipidlar, suv va anorganik komponentlardan tashkil topgan. Biomembranalar tarkibiga kiruvchi oqsillar xilma xil bo'lib, ularning molekulyar massasining qiymati o'rtacha 10-240 kD birligida hisoblanadi. Oqsillar membranada lipid molekulalari matriksida joylashish o'rniga ko'ra **integral** va **periferik** oqsillarga guruhiga bo'linadi. Oqsillar gidrofob xususiyatiga ko'ra, alohida yoki lipid molekulasiga birikkan holda uchraydi. Membranaga kam bog'langan noelektrostatik, periferik oqsillar va lipidga bog'langan integral oqsillar fermentativ, modda va ionlar tashilishi, regulyator va struktura kabi funksiyalarni bajardi [50].

Membranada oqsil molekulalari uglevodlar bilan bog'lanib glikoproteinlarni yoki lipidlar bilan birikib, lipoproteinlarni hosil qiladi. Oqsillar hujayra quruq massasining 10-15% ni, lipidlar 25-75 % ni tashkil qiladi.

Membrana lipidlari 14-22 ta uglerod atomlaridan iborat bo'lib, fosfolipidlar, glikolipidlar va steroidlardan tashkil topgan. Fosfolipidlar molekulasi bosh qismi, ya'ni qutblangan gidrofil va gidrofob dum qismlar ko'rinishidagi ikki qismdan tuzilgan bo'ladi. Bosh qismi fosfor kislotasi qoldig'i, gidrofob qismi uglevodorodlar qoldig'idan tuzilgan. Lipid molekulari hujayra membranasida qalinligi 3,5-4,0 nm bo'lib, ikki qavat hosil qilib joylashgan bo'ladi.

Biomembranalarning tuzilishiga oid hozirgi zamon gipotezalarining asosini 1966 yilda J. Lenard va S. Singer tomonidan biomembranalarning tuzilishini tushintirishda yaratilgan suyuq-mozaika modeli qisman tashkil qiladi. Shu bilan birga zamonaviy biofizika fanida biomembranalarning struktura tuzilishida oqsil molekularining joylashish konformatsiyalari haqida to'liq tushintirib beriladi. Biomembranada joylashgan oqsil molekularining ion kanallari hosil qilish mexanizmlari, retseptor oqsil molekulari, lipid molekularining turlari va vazifasi kabi murakkab holatlar ilmiy jihatdan to'liq yoritib berilgan.

Hujayra membranasining qalinligi J. Robertson tomonidan taxminan 75 Å ekanligi aytilgan va ko'pgina tajribalar asosida bu ko'rsatkichning o'rtacha qiymati 100 Å deb baholangan. Hujayra membranasining kimyoviy tarkibi va tarkibiy qismlarining o'zaro joylashish konformatsiyalari membrana faoliyati xususiyatlariga to'g'ri keladi. Elektron mikroskopda kuzatilganda hujayra membranasini ikkita, qalinlik o'lchami o'rtacha 20 Å ga teng bo'lgan qavatlar va ularning o'rtasida qalinlik o'lchami o'rtacha 35 Å ga teng bo'lgan qavatdan tashkil topganligini ko'rish mumkin [67].

Biomembranalarning xossalari. Biomembranalar tanlab o'tkazuvchanlik, egiluvchanlik, qo'zg'aluvchanlik, fagotsitoz, energiya hosil qilish, retseptorlik kabi xossalarga ega.

Biomembranalar faol tizim bo'lib, u hujayraning tashqi muhit bilan o'zaro munosabatlarini, turli xil moddalarni, jumladan ionlarni tanlab tashqi muhitdan ichkariga kirishi va tashqariga chiqarilishini, gormonlar va boshqa boshqaruvchi molekularning bog'lanishini, fermentlar katalizlaydigan turli rekatsiyalarning kechishini, elektr impulslarning hosil bo'lishi va o'tkazilishini ta'minlab beradi.

Har bir membrana o'ziga xos bo'lgan funksiyani amalga oshiradi. Umuman membranalarining strukturalari ma'lum vazifani bajarish uchun moslashgan bo'ladi.

Membranada tizimlar ikkita asosiy faza holatida uchrashi mumkin:

- 1) qattiq ikki qatlamli kristall holat yoki gel holatida,
- 2) suyuq kristall holatda bo'ladi.

Ikkala holatda ham lipid fazasining ikki qatlamli strukturalari saqlanib qoladi. Membrana harorati ko'tarilganda qattiq fazaning suyuq fazaga nisbati o'zgaradi. Membranani tashkil qilgan fosfolipidlarning yarim miqdori qattiq va ikkinchi yarmi suyuq bo'lgan holatni belgilaydigan harorat **fazali o'tish harorati** deyiladi. Bu harorat lipidlarning uglevodorod zanjiri uzunligi va uning to'yinish darajasiga bog'liq. Lipidlarning uglevodorod zanjirlarining uzunligi oshishi bilan fazali o'tish harorati ham oshadi va to'yinish darajasi kamayishi bilan bu harorat pasayadi.

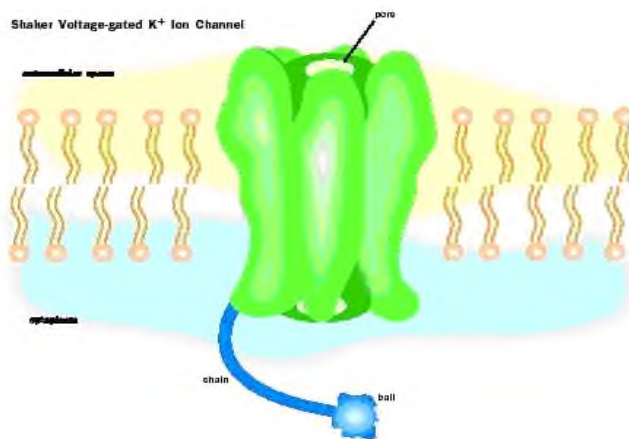
Fazali o'tishda sodir bo'ladigan o'zgarishlar asosida lipidlarning uglevodorod zanjirlarining fazoviy o'zgarishlari yotadi. Gel suyuq kristall holatdagi fazalararo o'tishda uglevodorod zanjirlari trans holatidan tartibsiz holatiga o'tishi kuzatiladi. Bunda bir lipid molekulasida egallaydigan yuzaning qiymati ko'payadi va uglevodorod qatlamining qalinligi kamayadi. Bunda tashqi qavatlar oqsil molekulalaridan va o'rtada joylashgan qavat ikki qator holatda joylashgan lipid molekulalaridan tashkil topganligi haqida ma'lumotlar aniqlangan.

Membrana tashqi tomonida joylashgan oqsil molekulalari yaxlit holatda emasligiga sababli lipid molekulalari hujayra tashqarisida mavjud bo'lgan gidrofob xususiyatga ega moddalar bilan bevosita ta'sirlashadi. Buning natijasida esa suvda erimaydigan holatdagi moddalar membranadan bemalol lipid molekulalari qavatida erishi orqali o'ta oladi. Hujayra membranasi tashqi tomonida joylashgan oqsil molekulalarining maxsus konformatsiyasidan hosil bo'ladigan ion kanallari orqali turli xil ionlar qat'iy tartibda, maxsus tanlovchanlik xususiyati asosida hujayra ichki muhitiga o'tkaziladi yoki tashqariga chiqarib yuborilishi ro'y beradi. SHu bilan birga membrana tashqi qismida joylashgan oqsil molekulalari membrananing ichki va tashqi qavatlarida joylashgan ferment tizimlari, ion kanallari, biologik faol moddalar bilan tanlovchanlik asosida ta'sirlashadigan retseptor deb ataluvchi

maxsus molekula tuzilmalarini tashkil etadi. Bu tuzilmalar faoliyati asosida hujayra tashqi muhit ta'sirotlarini qabul qiladi.

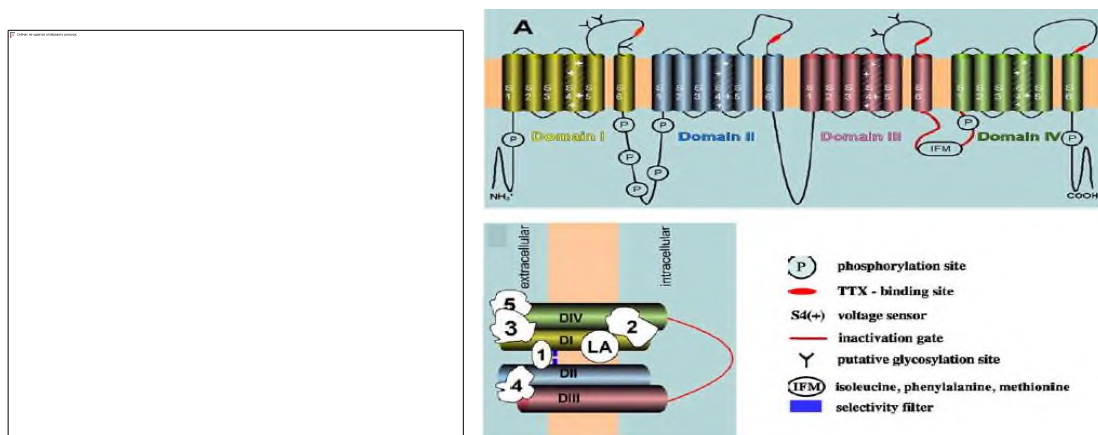
Ion kanali orqali zardli ionlarning o'tishi elektr toki oqimini vujudga keltiradi. Ion kanali orqali ionlarning tashilishi kimyoviy konsentratsiya gradienti bo'yicha nafaol ko'rinishda, membrana potentsiali qiymatiga bog'liq xolatda va ion kanalining ion o'tkazuvchanlik xususiyatiga bog'liq xolatda kuzatiladi. *Ratch clamp* uslubi yordamida 1980 yilda alohida ion kanali orqali ionning o'tish xususiyatlarini qayd etishgan. Bu uslub juda nozik shisha elektrod yordamida membranada amalga oshuvchi elektr xodisalarini qayd qilishga asoslangan. Bu uslub yordamida alohida ion kanalining ochilishi va yopilishi jarayonini kuzatish mumkin. Ion kanali ochilishi unda konformatsion o'zgarishlarni vujudga keltiradi. Bu konformatsion o'zgarishlar potentsialga bog'liq xolatda amalga oshsa, ion kanali biofizik xususiyatlariga ko'ra potentsialga bog'liq deb nomlanadi. Ion kanali ochiq holatda bo'lishi *ms* dan bir necha o'n *sek.* gacha davom etadi. Alohida ion kanalida xosil bo'lgan elektr toki qiymati 1 – 100 *picoamper* ni (1 *picoamper* 10^{-12} amperga teng) tashkil qiladi.

Na⁺, K⁺ kanallarining molekulyar tuzilishi. Ion kanali odatda funksional jixatdan to'rtta qismdan tashkil topadi: markaziy, ion tashilishini ta'minlovchi pora, ma'lum bir ionni tanib oluvchi molekula qismi (selektiv filtr), bir yoki bir nechta ion kanali darvoza mexanizmlari, qo'zg'alish signalini qabul qiluvchi qism. Asab va muskul to'qima xujayralarida potentsialga bog'liq *Shaker* tipidagi ion kanallari tipiga mansub K⁺-kanallari ion kanallarining to'rtta qismdan iborat funksional tuzilishiga misol bo'la oladi. Ushbu ion kanallarining *Shaker* tipida deyilishiga sabab, *Drosophila melanogaster* hasharot turida ushbu ion kanalini kodlovchi gen mutatsiyasi natijasida xasharotda qaltirash (*shake*) yuzaga kelishi xisoblanadi. Ushbu ion kanali odamda xam mavjud va to'rtta subbirlikdan tarkib topgan. Xar bir subbirlik membranada joylashgan oltita (S1 S6) qimlardan iborat (1-rasm). Subbirliklarning S5 va S6 oraliqdagi qismlari kompleks xolatda kanalning ion o'tkazuvchi porasini (*pore* yoki *rregion*) tashkil qiladi.



1-rasm. *Shaker* tipidagi K^+ -kanalining struktura tuzilishi [87].

Ion kanali subbirliklari P-sohasida aminokislotalar joylashish ketma ketligiga bog‘liq holatda ma’lum ionni tanuvchi selektiv filtrni tashkil qiladi. S4 soha kompleksi esa ion kanalining potentsialga bog‘liqlik xususiyatini belgilaydi. Bunda membrana ichkari qismi musbat potentsialga ega bo‘lgan holatda S4 sohada tashqariga yo‘naluvchi harakat yuzaga keladi va ion kanali darvozasi ochiladi. Potentsialga bog‘liq Na^+ ion kanalari xam shu kabi tuzilishga ega, ammo bunda ion kanalini xosil qiluvchi subbirliklar bir butun kompleks holatda joylashgan (2-rasm)[87].



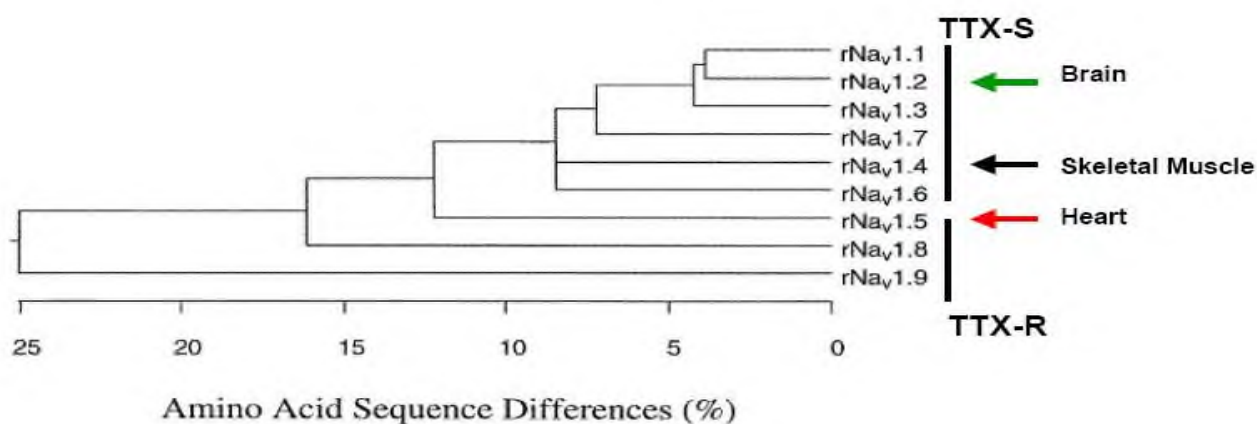
2-rasm. Na^+ ion kanalining struktura tuzilishi [87].

Biologik faol moddalar xisoblangan ilon, chayon, o‘rgimchak, molyuska, ari zaxarlari ion kanallari xususiyatlariga tanlab ta’sir ko‘rsatish xususiyatiga ega. SHu sababli ko‘pgina zaxarlar ma’lum bir ion kanali xususiyatlarini o‘rganishda keng qo‘llaniladi. Masalan, TTX (*tetrodotoxin*) Na^+ ion kanalining selektiv blokatori hisoblanadi (3-rasm). TTX yapon oshxonalarida an’anaviy oziq ovqat

maxsulotlari tayyorlashda ishlatiladigan zaxarli *puffer* baliqlaridan ajratib olinadi. Tetrodotoxin asosida yurak, qon tomir kasalliklarini davolashda ishlatiladigan qimmatbaxo dori vositalarini ishlab chiqarishda foydalaniladi [39].

Ion kanallarini kodlovchi genlarda yuz beradigan mutatsiyalar ion kanali funksiyasi buzilishiga olib keladi. Bu esa o'z navbatida organizm to'qima va organlari faoliyatidagi jiddiy buzilishlarga sabab bo'ladi. Masalan, yurakning normal ritmik fuksiyasini ta'minlashda ishtirok etuvchi K^+ HERG (*human ether-a-go-go-related gene*) ion kanalini kodlovchi gen mutatsiyasi natijasida yurak funksiyasida EKG orqali qayd etiluvchi LQTS sindromi (*long Q-T syndrome*) yuzaga keladi va yurakning to'satdan to'xtashi orqali o'limga olib kelishi mumkin.

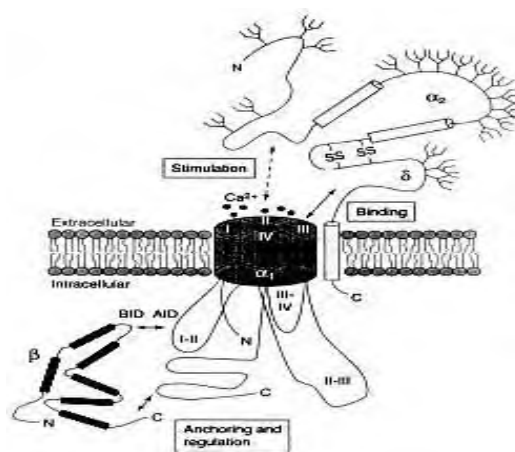
Xujayra membranasida joylashgan potensialga bog'liq Ca^{2+} -kanallari tiplari



xujayrada qo'zg'alish signali uzatilishi, qo'zg'alishga bog'liq qisqarish, mediator

3-rasm. Na^+ ion kanali genetikasi [39].

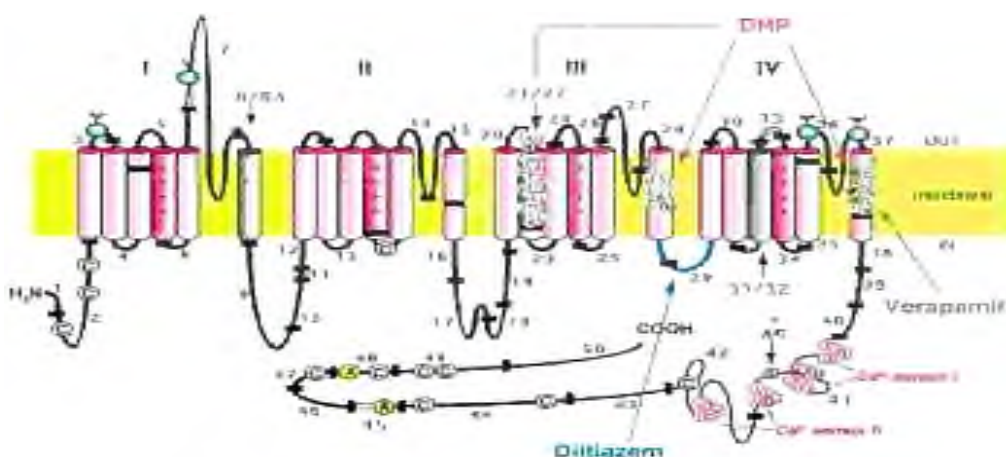
ajralishi, genetik va gormonal jarayonlarda muhim ahamiyatga ega xisoblanadi. Elektrofiziologik va farmakologik xususiyatlariga ko'ra potensialga bog'liq Ca^{2+} -kanallari *L*, *T*, *N*, *P*, *Q* va *R* tiplarga bo'linadi (4-rasm)[89].



4-rasm. Ca^{2+} kanalining struktura tuzilishi [89].

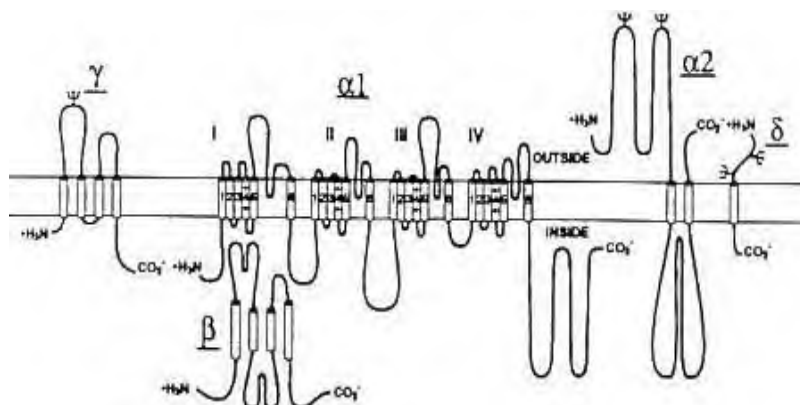
Potensialga bog‘liq L-tip Ca^{2+} ion kanallari yurak, sklet muskullari, silliq muskul xujayralari va miya to‘qimalari tarkibida mavjud. L-tip Ca^{2+} ion kanallari ion oqimi davomiyligi davri nisbatan uzunligi va alohida ion kanalining o‘tkazuvchanligi 25 pS qiymatga egaligi bilan tarflanadi. L-tip Ca^{2+} ion kanallari membrana potensialining pag‘ona darajasida o‘zgarishlarida ochiq xolatga o‘tadi. SHuningdek retseptor qo‘zg‘atuvchilari ta’sirida idora qilinadi.(5-rasm)

Kimyoviy strukturasiga ko‘ra fenilalkilamin (*phenylalkylamines*) sinfiga mansub verapamil, digidropiridin (*DHP*, 1,4-*dihydropyridine*) nifedine, benzoiltiazepin (*benzothiazepine*) sinfiga mansub moddalar L-tip Ca^{2+} -kanali blokatorlari xisoblanadi. *DHP* larga yuqori sezuvchanligiga ko‘ra L-tip Ca^{2+} -kanallar DHP-retseptori deb xam nomlanadi [46].



5-rasm. Odamda L-tip Ca^{2+} -kanalining $\alpha 1s$ -subbirligining tuzilishi [33].

L-tip Ca^{2+} kanali makromolekulyar kompleks xolida bo‘lib, α_1 , $\alpha_2\delta$ va β -subbirliklardan (skelet muskullarida γ -subbirlik xam mavjud) tarkib topgan (6-rasm)[65].



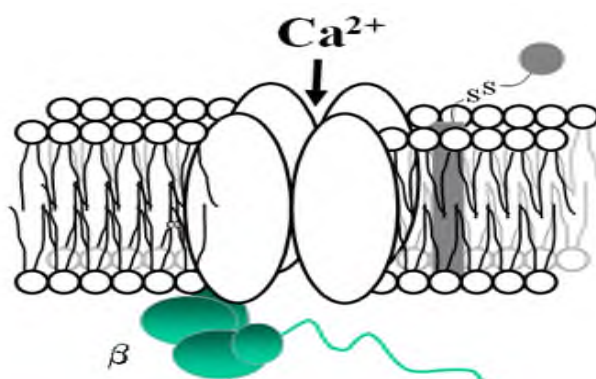
6-rasm. L-tip Ca^{2+} kanali subbirliklari [41].

Molekulyar massasi 170-240 kDa bo‘lgan α_1 -subbirlik xar biri oltita qismdan iborat to‘rtta sohadan tuzilgan. Subbirlik qismlari sitoplazmada amino va korboksil uchlar xosil qiladi. α_1 -subbirlik ion kanalining potensialga bog‘liq faollashish, biologik faol moddalar ta’sirini sezish kabi xususiyatlarini ta’minlaydi. Disulfid bog‘ bilan birlashgan molekulyar massasi 143kDa α_2 va molekulyar massasi 27 kDa bo‘lgan δ -subbirliklar $\alpha_2\delta$ kompleksi ko‘rinishida membrana tashqi qismida joylashadi. Ion kanalining β -subbirlik sohasi sitoplazma qismida joylashgan. Sklet muskul xujayralarida L-tip Ca^{2+} kanali γ -subbirligi xam mavjud bo‘lib, u membranadan chiquvchi to‘rtta qismdan iborat va sitoplazmada amino va korboksil uchlar xosil qiladi [29].

Potensialga bog‘liq Ca^{2+} kanali qo‘shimcha subbirliklari. Ca^{2+} kanalining $\alpha_2\delta$, β , va γ qo‘shimcha subbirliklari asosiy β_1 -subbirlikning plazmatik membranada joylashishi va funksiyasini ta’minlashda ishtiok etadi. Arrikath va Campbell tadqiqotlarida Ca^{2+} kanalining $\alpha_2\delta$, β , va γ qo‘shimcha subbirliklarining xususiyatlari etarlicha o‘rganilgan. Boshqa subbirliklarga nisbatan β -subbirlikning ion kanali funksiyasida ahamiyati katta hisoblanadi.

Ca^{2+} ion kanalining β –subbirligi. Ca^{2+} ion kanali β_1 -subbirligi ion kanalining potensialga bog‘liq funksiyasida, digidropiridin sinfiga kiruvchi moddalar ta’sirini sezishda muxim ahamiyatga ega. SHuningdek, Ca^{2+} ion kanali

funksiyasida β -subbirlik xam etarlicha sezilarli o‘ringa ega ekanligi aniqlangan. Ca^{2+} ion kanali $\beta 1$ -subbirligi va β -subbirligi o‘rtasida funksional uyg‘unlik membrana potentsiali manfiy xolatida amalga oshadi. Asab xujayralarida $\beta 4$ -subbirlik ta’sirida L-tip Ca^{2+} ion kanali ion o‘tkazuvchanlik xususiyatining ortishi kuzatilgan. Ca^{2+} ion kanalining β -subbirligi aloxida genlar tomonidan kodlanish xususiyatiga ko‘ra $\beta 1$, $\beta 2$, $\beta 3$ va $\beta 4$ tiplarga bo‘linadi. Asab xujayralarida P-tip Ca^{2+} kanallarida $\beta 4$ -subbirlik, N-tip Ca^{2+} kanallarida $\beta 3$ yoki $\beta 4$ -subbirlik, sklet va yurak muskul xujayralari Ca^{2+} kanallarida $\beta 1a, \beta 2a$ -subbirliliklar mavjudligi aniqlangan. Miya asab xujayralari Ca^{2+} kanallarida esa $\beta 1b$, $\beta 1c$, $\beta 2a$, $\beta 3$ -subbirliliklar mavjud (7-rasm)[41].



7-rasm. Ca^{2+} ion kanalining β – subbirligining joylashish sxemasi [41].

Bu erda β -subbirlik yashil rangda ko‘rsatilgan. Bitta β -subbirlik $\alpha 1$ -subbirlilikning 4 ta monomeri bilan bog‘langan xolatda bo‘ladi. Disulfid bog‘ xosil qiluvchi $\alpha 2\delta$ -subbirlik kulrang bilan tasvirlangan.

$\beta 1b$ -subbirlik beshta domen qismiga ega bo‘lib, tuzilishiga ko‘ra MAGUK (membrane-associated guanylate kinase) oqsil molekulasiga kiruvchi oqsillar sinfiga kiradi. Ca^{2+} ion kanalining β -subbirligi to‘liq sitoplazmada joylashgan. $\beta 2$ -subbirlik izoformalari S-terminal soxasida fosforlanuvchi qismga ega. RKA (protein kinase A) ta’sirida β -subbirlilikning fosforlanishi qayd etilgan [41].

Bu esa fosforlanishga bog‘liq xolatda β -subbirlik Ca^{2+} ion kanali funksiyasiga ta’sir ko‘rsatish ehtimolligi sonini oshiradi. Ca^{2+} ion kanali funksional xolatini belgilashda β -subbirlilikning ahamiyati mavjudligi aniqlangan. β -subbirlilikning PDZ ga o‘xshash qismi ion kanali nafaollashish kinetikasiga ta’sir

etishi taxmin qilinadi. Ca^{2+} ioniga bog‘liq xolatda Ca^{2+} ion kanalining idora qilinish mexanizmlarida β -subbirlikning o‘rni mavjudligi aniqlangan. Masalan asab xujayralarida Ca^{2+} ion kanalining NCS-1 (neuronal calcium binding protein) oqsili ta’sirida idora qilinishida β -subbirlikning konformatsion o‘zgarishlari o‘rganilgan. L-tip Ca^{2+} kanallar orqali kardiomiotsitga kirib kelgan Ca^{2+} ionlari SR dan Ca^{2+} ionlarining chiqishini ta’minlaydi. β -adrenergik retseptorning qo‘zg‘alishi adenilatsiklaza tizimi (adenylate cyclase) orqali xalqasimon AMF (cAMP, cyclic adenosine monophosphate) xosil bo‘lishi natijasida SR Ca^{2+} kanali faollashishi kuzatiladi. Bo‘shashishi jarayonida $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ ion almashinuv tizimi orqali Ca^{2+} ionlari tashqariga chiqariladi. Na^+ ionlari ATF energiyasidan foydalanilgan xolda Na^+ ion nasosi orqali tashqariga chiqariladi. Xujayra tashqarisida Ca^{2+} ionlari konsentratsiyasi 10^{-3} M ni tashkil qiladi. Xujayra ichki qismida esa Ca^{2+} ionlari konsentratsiyasi past bo‘lishi SR funksiyasi va mitoxondriya Ca^{2+} tashilish tizimi orqali ta’minlanadi. Mitoxondriyada Ca^{2+} ionlari konsentratsiyasi 10^{-6} M ni tashkil qiladi [50].

Ion kanallari o‘tkaziluvchi ionga qarab tasniflanadi:

Na^+ -kanallari;

K^+ -kanallari;

Ca^{2+} -kanallari (L-, N-, T-, P-, Q-tip, rianodin retseptori, IP_3 -retseptori);

Cl^- -kanallari (*CFTR*, *ClC* – tip, Ca^{2+} ga bog‘liq faollashuvchi, hajm o‘zgartirilishiga bog‘liq faollashuvchi, maxi – Cl, Glitsin va gamma aminomoy kislota retseptorlari);

Tanlab o‘tkazish xususiyatiga ega bo‘lmagan kation kanallari (atsetilxolin, glutamat, serotonin retseptorlari, mexanik ta’sirga bog‘liq faollashuvchi kanallar);

Yirik poralar (konnesinlar, mitoxondriya porasi);

Suv kanallari (o‘simlik va hayvon to‘qimalari akvaporinlari)

Dorivor o‘simlik ekstraktlari hujayra membranasi transport jarayonlariga turli yo‘llar bilan ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Bu ta’sirlar ion kanallarini modulyatsiya qilish, membrananing o‘tkazuvchanligini o‘zgartirish, signal

yo'llarini faollashtirish yoki ingibir qilish, yoki membranaga bog'langan fermentlarning faolligini o'zgartirish orqali amalga oshirilishi mumkin.

Ion kanallariga ta'sir – ba'zi dorivor o'simliklar ion kanallarini modulyatsiya qilish orqali hujayra membranasi transport jarayonlariga ta'sir ko'rsatadi. Masalan, kapsaisin (qalampir tarkibidagi modda) TRPV1 (Transient Receptor Potential Vanilloid 1) ion kanalini faollashtiradi, bu esa kalsiy ionlarining hujayraga kirishiga olib keladi va nerv impulslarini qo'zg'atadi.

Membrana o'tkazuvchanligini o'zgartirish - digoksin (*Digitalis purpurea* o'simligidan olinadi) Na^+/K^+ ATPaza pompasini ingibir qiladi. Bu pompa natriy va kaliy ionlarini hujayra membranasi orqali transport qiladi. Digoksin bu pompani ingibir qilganda, hujayra ichida natriy ionlari ko'payadi, bu esa $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ almashinuvchisi orqali kalsiy ionlarining hujayraga kirishini oshiradi. Bu esa yurak mushaklarining qisqarish kuchini oshiradi.

Signal yo'llarini faollashtirish - kurkumin (zanjabil oilasiga mansub o'simliklarda uchraydi) turli signal yo'llariga ta'sir ko'rsatadi. Masalan, u NF- κ B yo'lini ingibir qilishi mumkin, bu esa yallig'lanishga olib keladigan genlar ifodasini kamaytiradi. Bu jarayon hujayra membranasiidagi retseptorlar va ularga bog'langan signal yo'llarini o'zgartirish orqali amalga oshiriladi.

Membranaga bog'langan fermentlarni modulyatsiya qilish - resveratrol (uzum va boshqa mevalarda uchraydi) turli fermentlar va signal yo'llariga ta'sir ko'rsatadi. Masalan, u SIRT1 fermentini faollashtiradi, bu esa hujayra metabolizmi va o'sishini tartibga soladi. Bu fermentlar hujayra membranasiida joylashgan yoki unga bog'langan bo'lishi mumkin.

Antioksidant ta'sir – ko'pgina dorivor o'simlik ekstraktlari (masalan, flavonoidlar) antioksidant xususiyatga ega bo'lib, hujayra membranasiidagi lipid peroksidatsiyasini kamaytiradi. Bu membrananing barqarorligini saqlab qoladi va ion transportini yaxshilaydi.

Apoptosisni rag'batlantirish yoki ingibir qilish – ba'zi dorivor o'simlik ekstraktlari (masalan, artemisin) hujayra membranasiidagi retseptorlar orqali

apoptotik yo'llarni faollashtirishi mumkin. Bu esa hujayra o'limiga olib keladi va xususan, saraton hujayralariga qarshi kurashda qo'llaniladi.

Yuqoridagi misollar shuni ko'rsatadiki, dorivor o'simlik ekstraktlari hujayra membranasi transport jarayonlariga turli xil biokimyoviy mexanizmlar orqali ta'sir ko'rsatishi mumkin. Bu ta'sirlar terapevtik maqsadlarda qo'llanilishi mumkin, ammo ularning aniq mexanizmlarini tushunish va ularning potentsial ta'sirini baholash uchun qo'shimcha tadqiqotlar zarur.

Qizil qon hujayralariga dorivor o'simlik ekstraktlarining ta'siri

Odam tanasi massasining o'rtacha 60% ni suv tashkil qiladi. Shundan 35% hujayra ichidagi va 25 % hujayra tashqarisidagi suyuqlikdir. Qon hujayra tashqarisidagi suyuqlikning tarkibiy qismi bo'lib, uning miqdori tana massasining o'rtacha 6,5-7% ni tashkil qiladi. Shundan qon zardobi tana massasining 4,5-5% ni tashkil etadi. Odam organizmi qancha yosh bo'lsa, tana massasining ko'proq qismini 65-70 % ni suyuqlik tashkil qiladi. Bu yosh organizmda moddalar almashinuvi jarayoni keksalardagiga nisbatan ancha faol o'tishini ta'minlaydi.

Qonning shaklli elementlariga eritrotsitlar, leykotsitlar va trombotsitlar kiradi.

Eritrotsitlar, yoki qizil qon tanachalari odamda va sut emizuvchilarda yadrosiz bo'lib, ularning shakli o'rtasida ikki tomonidan botiq yumaloq kulchalarni eslatadi. Shaklining bunday bo'lishi ularning sathini kattalashtiradi. Eritrosit hujayra asosi stroma va yuza qavat - qobiqdan iborat. Eritrotsit qobig'i lipoid-oqsil komplekslaridan tuzilgan bo'lib, kaliy va natriy ionlarini o'tkazmaydi, ammo xlor anionlarini, shuningdek H^+ va OH^- ionlarini bemalol o'tkazadi. Eritrotsitlar va plazmaning mineral tarkibi bir xil emas: odam eritrotsitlari yadrosiz bo'ladi. 1 mm³ qonda 4-6 million, o'rtacha 5 million dona eritrotsitlar bo'ladi. Yangi tug'ilgan chaqaloqlarda eritrotsitlar katta odamlarga nisbatan ko'p bo'ladi. Qondagi eritrotsitlar miqdori o'zgarib turadi. Masalan, barometrik bosim past bo'lganda (balandlikka ko'tarilganda), jismoniy - mashg'ulotlar vaqtida, emosional holat davrida, shuningdek organizm ko'p suv yo'qotganda eritrotsitlar miqdori oshib ketadi. Qondagi eritrotsitlar miqdorining ko'payishi turlicha vaqt davom etishi

mumkin. Lekin bu organizmda eritrotsitlarning umumiy miqdori ortib ketganligidan dalolat beravermaydi, chunki qattiq terlash oqibatida ko'p suv yo'qotilganda qon qisqa vaqt quyuqlashadi. Shu sababli organizmdagi eritrotsitlarning mutlaq miqdori garchi o'zgarmasa ham, hajm birligidagi eritrotsitlar soni ko'payadi. (turli hissiyotlar jarayonida, sport bilan shug'ullanish), paytida va jismoniy ish vaqtida qondagi umumiy eritrotsitlar miqdori ko'payadi. Eritrotsitlar miqdorining ortib ketishi haqiqiy eritrotsitoz, kamayib ketishi esa eritropeniya deb ataladi. eritrotsitlarning soni va ular tarkibidagi gemoglobin miqdorining kamayishiga kamqonllik (anemlya) kasalligi deyiladi.

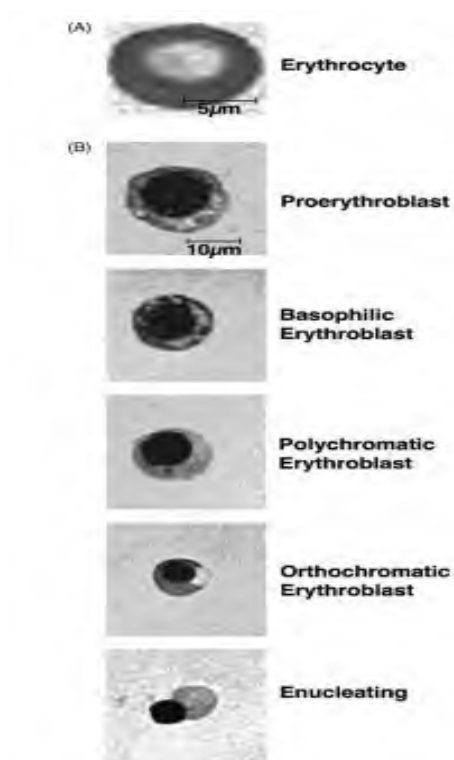
Eritrotsitlarning hosil bo'lishi va soni meyor miqdorda bo'lishi kishining sog'ligiga, ovqatlanishiga, jismoniy mashqlar bilan shug'ullanishiga, quyoshning ultrabinafsha nurlarini yetarli qabul, qilishiga bog'liq. Ayniqsa, ovqat tarkibida oqsillar, temir moddasi, B guruhga kiruvchi vitaminlar yetarli miqdorda bo'lishi zarur. Suyak ko'migidan hosil bo'lib, qonga o'tgan eritrotsitlar 120 kun atrofida yashaydi. So'ngra ular jigarda va taloqda parchalanib temir moddasi suyak ko'migida yosh eritrotsitlar hosil bo'lishi uchun sarflanadi. Parchalangan eritrotsitlarning gemoglobini tarkibidagi gem moddasi jigarda bilirubin moddasiga aylanib, o't suyuqligi (pegmenti) hosil bo'lishi uchun sarflanadi. Eritrotsitlarning asosiy vazifasi organizmning barcha hujayralarini kislorod bilan ta'minlashdan iborat. Ular tarkibidagi gemoglobin o'pka alveollaridan kislorodni o'ziga biriktirib oksigemoglobin (HbO_2) hosil qiladi va hujayralarga yetkazadi, ularda moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan karbonat angidridni (bikarbonatlarni) hosil qiladi va yana o'ziga biriktirib o'pkalarga olib boradi. Shunday qilib, qonda eritrotsitlar juda ko'p bo'ladi. Hamma eritrotsitlarning umumiy sathi $3500m^2$ dir. Eritrositlarni qondan ajratib olib, zanjirga o'xshatib chizilsa, ular kurrai zaminni ekvatori bo'ylab uch marta aylantirib olishga yetgan bo'lar edi. Bu misol odamdagi eritrotsitlar miqdori haqida bir qadar tasavvur beradi. Eritrositlar taxlab chiqilsa, 6200 km balandlikdagi ustun vujudga keladi.[36]

Qizil qon hujayralari suyak iligidagi gemopoetik ildiz hujayralaridan hosil bo'ladi. Bir qator kamolotga qadamlardan so'ng, yo'naltirilgan asosan eritropoetin

(Epo) gormoni ta'sirida qizil hujayralar enuklyasiyalanadi va qon aylanish tizimiga kiradi. Aylanmada bu kichik, gemoglobinni o'z ichiga olgan moslashuvchan bikonkav hujayralar O_2 ni o'pkadan periferiyaga va CO_2 ni periferiyadan o'pkaga qaytaradi. Qizil qon hujayralari bilan bog'liq eng keng tarqalgan kasalliklar anemiya hisoblanadi. Ko'p sabablar mavjud bo'lsada kamqonlik, gaz almashinuvi qobiliyatining pasayishi asosiy mavzudir. So'nggi 15 yil ichida rekombinant Epo mavjud anemiyaning bir necha shakllarini davolashda juda muvaffaqiyatli qo'llanilgan. Yagona gen kasalliklari umumiy ma'lum chunki gemoglobinopatiyalar gen terapiyasi uchun eng yaxshi imkoniyatlardan biri hisoblanadi.[71]

Qizil qon hujayralari yoki eritrotsitlar bikonkav disklardir gaz almashinuvi uchun muhim ahamiyatga ega [36]. Ularning asosiy mahsuloti butun tanada O_2 va

CO_2 ning tashuvchisi bo'lgan gemoglobindir. Gemoglobin to'rttadan iborat globin subbirliklari, kattalarda odatda 2 va 2 zanjir; ularning har biri asosiy gem-qismni o'rab oladi. Markazidagi gem - bu gazni tashish uchun zarur bo'lgan temir. Bu eritrotsitlar bilan bog'liq xarakterli qizarish hosil qiluvchi gemoglobindir (8-rasm).



8-rasm. Eritroid naslidagi hujayralar morfologiyasi. (A) etuk qizil qon tanachalari, xarakterli bikonkav diskoidni ko'rsatadi ko'rinish. (B) Morfologik aniqlanishi mumkin bo'lgan eritroid progenitori

hujayralar.

Eritrositlarning o'rtacha diametri 8 mm, bilan o'rtacha hajmi 90 fl [36]. ning bikonkav shakli qizil qon hujayralari hujayra membranasining moslashuvchanligi bilan birgalikda hujayralarni 150 fl gacha kengaytirishga yoki diametridan sezilarli

darajada kichikroq kapillyarlarga kirishga imkon beradi. Qizil hujayralar qarishi bilan ularning membranalari qattiqlashadi va moslashuvchan emas ular keyinchalik makrofaglar tomonidan qon aylanishidan chiqariladi. Deyarli barcha tarkibiy qismlar kuniga 6-7 g gemoglobinning katabolizatsiyasi qayta ishlatiladi, bilirubin bundan mustasno.

Qizil qon hujayralari pluripotentdan gemopoetik hujayralar ishlab chiqariladi [66]. Bu ildiz hujayralari ichida joylashgan suyak iligi va pirovardida to'liq hosil bo'ladigan etuklik hodisalari funktsional eritrotsitlardan tegishli stimulyatsiya ustiga turli xil gormonlar yoki sitokinlar ketma-ket o'tadi. Bundan tashqari, u erda hujayralar sonining katta o'sishi dan hosil bo'ladigan minglab eritrotsitlar individual ildiz hujayralarining faollashishi imkon beradi.

Eritropoezni tartibga soluvchi asosiy gormon (ya'ni qizil qon hujayralarini ishlab chiqarish jarayoni) Epo hisoblanadi [55;74]. Buyraklar kattalarda Epo sintezining asosiy joyidir, chunki ular qondagi O₂ tarangligini sezish qobiliyatiga ega. [82]. Epo-ning chiqarilishi buyraklar tomonidan qon aylanish tizimi, suyak iligida tezlashtirilgan eritropoezga olib keladi. Bachadonda, homila jigari Epo ishlab chiqaradi va ayni paytda qizil qon hujayralari ishlab chiqarish uchun asosiy organ hisoblanadi. Stressli holatda, Katta yoshli jigar Epo sintezini qayta eritrotsitlar ishlab chiqarishni faollashtirishga qodir.

Gemopoetik ildiz hujayralaridan etuk gemoglobin sintez qiluvchi qizil qon hujayralarining rivojlanishi. hal qiluvchi transkripsiya ifodasi bilan tashkil etilgan omillar, shu jumladan GATA-1, EKLF, SCL va LMO2 bog'liq [69]. Eritroit nasl-nasabidagi eng qadimgi sodiq nasl bu portlash hosil qiluvchi eritroid birligi (BFU-E). Bu etuk bo'lmagan qizil qon hujayralarini morfologik jihatdan aniqlab bo'lmaydi va yarim qattiq kulturada eritroid hujayralarining koloniyalarini yorib yuborish bu katta hujayralarni hosil qiluvchi hujayra sifatida belgilanadi. Ildiz hujayralari uchun BFU-E ekspress retseptorlari omil (SCF) va past darajadagi Epo retseptorlari hisoblanadi.

Gemopoetik ildiz hujayralari bir qator bosqichlar orqali ko‘payadi va yakuniy bosqichlar etuk qizil qon hujayralarining avlodida farqlanadi. Morfologik o‘zgarishlar hujayra yuzasi retseptorlarining o‘zgarishi bilan birga keladi.

Funksiyalari

Qizil qon hujayralarining maxsus funktsiyasi bu O_2 ni o‘pka kapillyarlaridan to‘qimalarga tashish, u erda CO_2 ga almashtiriladi [36]. Nafas olayotgan odam har daqiqada 250 ml O_2 iste’mol qiladi va 200 ml CO_2 chiqaradi. Gemoglobinni O_2 ga o‘tkazishning ahamiyati hayratlanarli agar O_2 eritmada erigan bo‘lsa, atigi 5 ml / min. kattalar gemoglobini esa 50 marta tashishi mumkin bu miqdor, ya’ni 250 ml/min. O_2 tashishning muhim xususiyati gemoglobin O_2 ni mustaxkam bog‘lashi kerak, o‘pka kapillyarlaridan olib tashlash uchun O_2 tarangligi etarlicha yuqori, keyin gazni O_2 tarangligi sifatida periferiyaga tushadi. Bunga erishish uchun O_2 ning bog‘lanishi gemoglobin tetrameri tomonidan kooperativ, ya’ni birinchi navbatda O_2 deoksigemoglobin bilan zaif bog‘lanadi, lekin dastlabki assotsiatsiya ko‘proq O_2 ning boshqa subbirliklar bog‘lanishini kuchaytiradi Globin zanjirlarining tarkibi hayot davomida o‘zgarib turishi muhimdir. Turli globin genlarining kombinatsiyasi embrion, homilalar va kattalar tomonidan qo‘llaniladi; [42].

Bachadonda ishlatiladigan subbirliklar O_2 ga ko‘proq yaqinlikka ega bo‘lib, platsenta bo‘ylab gaz almashinuvi samaradorlikni ta‘minlaydi. Qiziq, gemoglobin yog‘ tashishda ham ishtirok etishi mumkin[47].

Temir O_2 ni tashishda markaziy rol o‘ynaydi. Gemoglobin va transferrin sikli orqali qizil qon hujayralari etuk bo‘lmaganlar tomonidan faol ravishda olinadi [65]. Plazma transferrin yuqori yaqinlik bilan temirni bog‘laydi va hujayralar membrana retseptorlari bilan bog‘langan transferrin bilan bog‘lanish orqali kiradi. Bu retseptorlar ichida hujayra temirni bo‘shatish uchun endosomalar hosil qiladi, keyinchalik u oxirgi bosqichda xelyatsiya mitoxondriyalarga gem biosintezi uchun tashiladi. Transferrin va retseptorlari keyin faqat 4-5 daqiqa davom etadigan jarayonda qayta ishlanadi.

Gemoliz - bu qizil qon hujayralari (eritrotsitlar)ning yemirilishi va ularning tarkibidagi gemoglobinning chiqib ketishi jarayoni. Dorivor o'simlik ekstraktlari gemolizga turli yo'llar bilan ta'sir ko'rsatishi mumkin:

Antioksidant ta'sir: Ba'zi dorivor o'simliklar antioksidant xususiyatga ega bo'lib, eritrotsitlarni oksidativ stressdan himoya qiladi va gemolizni kamaytirishi mumkin.

Membrana barqarorligini oshirish: Ba'zi ekstraktlar eritrotsitlar membranasini mustahkamlab, ularning barqarorligini oshirishi va gemolizga chidamliligini yaxshilashi mumkin.

Pro-oksidant ta'sir: Ba'zi hollarda dorivor o'simlik ekstraktlari pro-oksidant ta'sir ko'rsatib, eritrotsitlarning yemirilishini kuchaytirishi mumkin.

Immunomodulyatsiya: Ba'zi dorivor o'simliklar immunitet tizimiga ta'sir ko'rsatib, gemolizga olib keladigan immun reaksiyalarni modulyatsiya qilishi mumkin.

Membrana o'tkirilishini o'zgartirish: Ba'zi ekstraktlar eritrotsitlar membranasining o'tkirilishini o'zgartirib, gemolizga ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Dorivor o'simlik ekstraktlarining gemolizga ta'siri ularning tarkibi, konsentratsiyasi va ta'sir mexanizmlariga bog'liq. Har bir o'simlik ekstraktining ta'sirini alohida o'rganish kerak.

Qizil qon hujayralarining gemolizga (parchalanishga) uchrashini oldini olishda o'simlik flavonoidlari muhim rol o'ynaydi. Flavonoidlar - bu tabiiy fitokimyoviy birikmalar bo'lib, ular ko'plab o'simliklarda uchraydi va ularning antioksidant, yallig'lanishga qarshi va himoya xususiyatlari bilan mashhur. Ba'zi flavonoidlar qizil qon hujayralarining membranasini mustahkamlash va ularni oksidativ stressdan himoya qilish orqali gemolizning oldini olishga yordam beradi.

Kvertsetin - Bu flavonoid piyoz, olma, uzum va boshqa meva-sabzavotlarda ko'p miqdorda uchraydi. Kvertsetin kuchli antioksidant va yallig'lanishga qarshi xususiyatlarga ega bo'lib, qizil qon hujayralarini oksidativ shikastlanishdan himoya qiladi.

Rutin - Bu flavonoid, ayniqsa, grechka, apelsin po'stlog'i va limonda uchraydi. Rutin qon tomirlarini mustahkamlash va qizil qon hujayralarining membranasini barqarorlashtirish orqali gemolizning oldini olishga yordam beradi.

Katechinalar - Yashil choyda ko'p miqdorda uchraydigan katechinalar kuchli antioksidant xususiyatlarga ega. Ular qizil qon hujayralarini erkin radikallar ta'siridan himoya qiladi.

Sianidin - Bu flavonoid, asosan, qora rezavorlar, olxo'ri va boshqa qora rangli mevalarda uchraydi. Sianidin qizil qon hujayralarining membranasini mustahkamlash va ularning yemirilishini kamaytirishga yordam beradi.

Apigenin - Bu flavonoid mayda, petrushka va selerida uchraydi. Apigenin ham antioksidant xususiyatlarga ega bo'lib, qizil qon hujayralarini himoya qiladi.

Flavonoidlarning gemolizni oldini olishni turli xil mexanizmlari bor.

Antioksidant ta'sir: Flavonoidlar erkin radikallarni neytrallashtirish orqali qizil qon hujayralarining oksidativ shikastlanishining oldini oladi.

Membrana barqarorligi: Ular qizil qon hujayralarining membranasini mustahkamlash orqali ularning yemirilishini kamaytiradi.

Yallig'lanishga qarshi ta'sir: Yallig'lanish jarayonlarini kamaytirish orqali qizil qon hujayralariga zarar yetkazishining oldini oladi.

Flavonoidlarni tabiiy ravishda meva, sabzavot, choy va boshqa o'simlik mahsulotlaridan olish mumkin. Biroq, gemolizning oldini olish uchun flavonoidlarni qo'llashdan oldin mutaxassis bilan maslahatlashish tavsiya etiladi, chunki ba'zi hollarda ularning ortiqcha dozasi salbiy ta'sirga olib kelishi mumkin.

Kasaliklar

Anemiya ko'p vositalar bilan qo'zg'atilishi mumkin [45]. Buning sabablaridan biri buyrak etishmovchiligi bo'lib, Epo ishlab chiqarish cheklangan bemorlarda. Yana biri eritropoezning buzilishi va qizil qon hujayralarining ilikdan chiqishi bu aplastik anemiya va miyelodisplastikning sindromi sababli yuzaga keladi. Surunkali kasallikning anemiyasi eritropoezni bostiradigan TNF, interleukin 1 (IL-1) va interferonlar kabi sitokinlarni o'z ichiga oladi [77]. Gipoxrom kamqonlik gemoglobin sintezining buzilishi natijasida yuzaga keladi,

hatto eritrotsitlar etarli bo'lsa ham. hozirgi vaqtda anemiya belgilari etarli darajada gemoglobin darajasi hosil bo'lmaydi. Temir tanqisligi kamqonligi temirning so'rilmashligi, tashilishining etishmasligi tufayli; gemoglobin hujayralar tomonidan so'riladi yoki gem qismga qo'shiladi.

Gemolitik anemiyada qizil qon hujayralarining jiddiy nobud bo'lishi infeksiyalar, glikolitik nuqsonlar yoki kimyoviy ta'sirlar tufayli yuzaga kelishi mumkin[8]. Ma'lum bo'lgan kasalliklar chunki genlar guruhi gemoglobinopatiyalar globin mutatsiyalarini o'z ichiga oladi; Bularga talassemiya kiradi, buning natijasida kattalarda va globinning katta o'chirilishidan genlar, bemanilik va splaycing mutatsiyalari yuzaga kelishi mumkin, shuningdek, transkripsiya omillarini oldini oladigan nozik mutatsiyalar bu genlarning promotor mintaqasi bilan bog'lanadi. Globin zanjiri nomutanosibligining oqibati bu oqsillarning hujayra ichidagi cho'kishi bo'lib, hujayrani o'zgartiradi, morfologiyasi va qizil qon hujayralarining yo'q qilinishi bilan tugaydi. Klassik misol – o'roqsimon hujayrali anemiya, bu erda nuqta mutatsiyasi anormal globin oqsilini hosil qiladi cho'kma hosil bo'lib, xarakterli o'roqsimon shaklga ega qizil hujayralarni hosil qiladi bu g'ayritabiiy hujayralar keyinchalik bartaraf etildi.

Aksincha, qizil qon hujayralarining ortiqcha ishlab chiqarilishi mumkin politsitemiya yoki eritrotsitozni keltirib chiqaradi [48]. Bu mumkin Epo ishlab chiqarishning ko'payishi yoki eritroid progenitorlarining gormonga yuqori sezuvchanligi tufayli yuzaga keladi. Epo retseptorlariga mutatsiyalar, salbiy olib tashlash tartibga solish sohasi, Epo ga sezgirlikni oshirishi mumkin va politsitemiya yoki eritrotsitozni keltirib chiqaradi. Kamdan-kam hollarda ba'zida eritroleykemiya etuk bo'lmaganda rivojlanadi qizil hujayralar onkogen transformatsiyaga uchraydi. Bemorlar bu kasallik bilan anemiya va g'alati qizil qon hujayralari bor ilikdagi prekursorlar, shuningdek qon aylanishidagi anormal yadroli qizil hujayralar. Bundan tashqari, bir nechta qizil nuqsonli membranalar tufayli qon hujayralarining buzilishi mavjud[69].

1980-yillarning o'rtalarida Epo genini klonlashdan boshlab, rekombinant Epo keng qo'llanilgan turli xil anemiyalarni davolash [74;79]. Epo bilan bemorlar

shu tarzda buyrak etishmovchiligi birinchi bo'lib muvaffaqiyatli davolandi. [63] Epo tomonidan qo'zg'atilgan hujayra ichidagi signalizatsiya hodisalari haqidagi bilimlarning ortishi bilan, bu yangi dorilar aniqlanishi mumkin. Epo quyi oqimida eritroid kamolotini rag'batlantirish retseptorlarni faollashtirish, shuni ta'kidlash joizki, O₂ tashuv qobiliyati Epo chidamlilik sportchilari uchun qizil qon tanachalarini ko'paytirish uchun tanlangan dori bo'ldi. [35]

Rekombinant Epo bir nechta sport turlarida, shu jumladan velosipedda va masofaga yugurishda keng qo'llanilgan. qon dopingini va yuqori balandlikdagi mashg'ulotlarni almashtirish, garchi preparatni aniqlash qiyin bo'lgan bo'lsada, endogenni ajratib turadigan yaqinda o'tkazilgan test glikozillanish naqshlariga asoslangan rekombinant Epo mavjudligini aniqlab berdi. [27]

Gemoglobinopatiyalardan gen terapiyasi uchun eng yaxshi imkoniyatlar birini ko'rsatishi mumkin. [36] Bir marta bu unigen kasalliklarda nuqsonli gen mavjud tomonidan ishlab chiqarilgan gemopoetik ildiz hujayralari aniqlangan rekombinant granulotsitlar, makrofaglar koloniyasini stimulyatsiya qiluvchi omil (GM-CSF) bilan davolash to'planishi mumkin va normal gen qayta kiritilgan. Normal geni o'z ichiga olgan hujayralar normal gen shaxsga qaytarilishi mumkin, yoki oldin in vitro eritroid nasl bo'ylab qayta infuzion kengaytirilgan.

Hayot davomida, boshqa barcha hujayralar kabi, qizil qon tanachalari ham ekzosomalar va plazma chiqaradi. membranadan olingan EV lar (ektosomalar). RBC ekzosomalar faqat qizil qon hujayralari rivojlanishi paytida hosil bo'ladi. Suyak iligi va mikrovezikulyar tanachalar (MVB) plazma bilan birlashgandan keyin chiqariladi. Membrana boshqa tomondan, qizil qon tanachalari qon aylanishidagi qizil qon hujayralarining normal qarishi paytida hosil bo'ladi. Komplement vositasida kaltsiy oqimi tufayli plazma membranasining kurtaklanishi, keyin vesikular to'kish. Bu qizil qon tanachalari va saqlangan qizil hujayralarni asosiy va klinik uchun ishonchli EVs manbai qiladi tadqiqot.[72]

Eng ko'p o'rganilgan qizil qon tanachalaridan olingan EV lar qizil qon hujayralarini saqlash paytida hosil bo'ladi [7,64]. Qonni saqlash jarayonida eritrotsitlar metabolik, biokimyoviy va strukturaviy o'zgarishlarga uchraydi, bu esa

qizil qon hujayralariga sezilarli ta'sir qiladi. Membrananing yaxlitligi, deformatsiyasi va kislorod o'tkazuvchanligi noto'g'ri yallig'lanish reaksiyasi tufayli to'qimalarning yomon kislorodlanishiga va transfiziyondan keyin qabul qiluvchining omon qolishining pasayishiga olib kelishi mumkin. turli xil transfizyon qilingan qon komponentlariga [81-87]. Yo'qotish darajasi RBC funktsiyasi bir necha omillarga bog'liq, masalan, oldindan saqlash qon tayyorlash texnikasi, uchun ishlatiladigan eritmalarga qo'shimchalar RBC saqlanishi va saqlash muddati [63].

Bundan tashqari, o'sish qonni saqlash jarayonida kislorod radikallarini hosil qilish qizil qon hujayralarini tezlashtiradi saqlash lezyonlari, RBC saqlash vaqtini sezilarli darajada kamaytiradi va eritrotsitlar transfiziyoniga qon quyishdan keyingi javoblarni kuchaytiradi [62, 63,68]. Qizil qon hujayralarini saqlash lezyonlarining xususiyatlaridan biri buning asta-sekin kamayishiga olib keladigan qizil qon tanachalaridan kelib chiqadigan EV larning shakllanishi.

RBC hajmi va membrana deformatsiyasining progressiv pasayishi. Saqlangan qon supernatantidagi EV larni aniqlash orqali amalga oshirilishi mumkin qorong'u maydon kabi kontrastni kuchaytirish usullaridan biri mikroskop, fazali kontrast yoki DIC Nomarski.

Qonni saqlash vaqtida ATF resurslarining doimiy kamayishiga olib keladi. plazma membranasi Ca^{2+} nasoslari faolligining barqaror pasayishi natijada eritrotsitlar ichidagi $[Ca^{2+}]$ kontsentratsiyasining doimiy o'sishiga olib keladi. Ichki qizil qon tanachalari $[Ca^{2+}]$ ning uzoq davom etishi va qizil qon tanachalarining ATF ning kamayishi zahiralarini plazma membranasining asosiy fermentlarining faolligini o'zgartiradi membrana fosfolipid assimetriyasini saqlashda ishtirok etadi flippase, floppase va ayniqsa scramblase kabi.

Ca^{2+} ga bog'liq RBC skramblazasining faollashishi anionning ko'payishiga olib keladi. plazma membranasining tashqi varaqasidagi fosfolipidlar, xususan fosfatidilserin (PS), keyin vesikulatsiya va ajralib chiqadi. EV. Aniq molekulyar mexanizmlar va signalizatsiya yo'llari RBC hosil bo'lgan EV larning shakllanishi va chiqarilishi uchun javobgardir hozirgacha ma'lum emas. Uzluksiz

shakllanishning bevosita natijasi sifatida EV, qizil qon tanachalari hajmining asta-sekin kamayishidan tashqari, ikkalasi ham saqlanadi. Qizil qon hujayralari, shuningdek, qizil qon tanachalaridan olingan EV lar PS ning ortib borayotgan darajasini ko'rsatadi ularning yuzasi. Muhimi, so'nggi tadqiqotlar yorug'lik bera boshladi EV larning biologik faolligi, ularni modulyatsiya qilishda ishtirok etish ning yallig'lanish reaksiyasini tartibga solish orqali immun javob monotsitlar va makrofaglar fagotsitozdan keyin, shuningdek trombozni rag'batlantiradi.

RBCdan olingan EV lar DAG, xolesterin, CR1 (Komplement retseptorlari 1, CD35) va GPI bilan bo'langan oqsillar bilan boyitilgan. CD55, CD59 va asetilkolinesteraza ularning qarindoshlari bilan solishtirganda RBC plazma membranasida taqsimlanishi [83]. Ta'kidlash joizki, juda ko'p Glikoforin A (GPA) kabi RBC plazma membranasini oqsillari edi. EVlarda sezilarli darajada past konsentratsiyada mavjudligi aniqlandi RBC plazma membranasini bilan solishtirganda, plazma membranasining vesikulyatsiyasi tasodifiy jarayon emas buni tasdiqlaydi. EV shakllanishi komplementning asta-sekin, lekin CR1, CD55 va CD59 kabi tartibga soluvchi zarralar saqlanadi qizil qon hujayralari sezilarli darajada yo'qolishiga olib keladi. To'ldiruvchi tartibga solishning bosqichma-bosqich yo'qolishiga qo'shimcha ravishda saqlangan qizil qon hujayralari funktsiyasi, CR1 ning yo'qolishi doimiy ravishda pasayishiga olib keladi. Saqlangan qizil qon hujayralarining komplement-opsonizatsiyani bog'lash va tozalash qobiliyatiga ega.

Immunitetni tozalash samarali vosita sifatida rivojlandi va intravaskulyar bo'shliqdan yallig'lanish zarralarini olib tashlang, bu jarayon va qon tomir endoteliyasi aylanma leykotsitlarning faollashishini oldini olishda muhim. Shunisi e'tiborga loyiqki, ko'pchilik sutemizuvchilar jigar va taloqda patogenlarni belgilaydilar va komplement opsoninlar bilan tozalash uchun immun komplekslar va ularni C3b bog'lovchi oqsil, H omili bilan immobilizatsiya qilishga yopishgan trombotsitlar, makrofaglar tomonidan ularni olib tashlash uchun signal vazifa bajaradilar. Biroq, primatlarda RBC CR1 va C3b komplement qismlariga asoslangan tizim, C4b MBL va C1q boshqacha nisbatga ega [80,83].

Noinsoniy primat qizil qon hujayralarida GPIanchored CR1 [62], odamlarda esa transmembran shakl mavjud. CR1, bu insonni tozalash tizimini noyob qiladi. Dam neytrofillar kamida ikki-uch yuz ifoda bo'lsada hujayra yuzasida qizil qon tanachalari, opsonlangan zarralardan ko'ra ko'proq CR1 CR1 qizil qon tanachalari bilan bog'langan bo'ladi. Nisbatan immun komplekslar uchun RBC CR1 avidity oshirish neytrofillar (PMN) CR1, ehtimol CR1 ning to'planish qobiliyatiga bog'liq [57]. Yaqinda komplement-opsonizatsiyalangan PMN va trombotsitlardan olingan mikrozarralar qizil qon hujayralarini o'zaro ta'sir qilishi va bog'lashi aniqlandi, bu topilma hujayra hujayra tashuvchisi sifatida EV larning muhim rolini ta'kidlaydi.

Qizil qon hujayralari (eritrotsitlar) organizmda kislorod va uglerod dioksidni tashish uchun mas'ul bo'lgan asosiy hujayralardir. Ular membranasi orqali moddalar almashinuvi va signalizatsiya jarayonlarini amalga oshiradilar. Eritrotsitlar membranasi turli transport kanallari va retseptorlar mavjud bo'lib, ular hujayraning normal funksiyasini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi.

Eritrotsitlar membranasi turli ionlar va molekulalarni hujayra ichiga yoki tashqarisiga o'tkazish uchun mo'ljallangan transport kanallari mavjud. Ular quyidagilarni o'z ichiga oladi:

Anion Almashinuvi Kanali (Band 3 proteini): Bu kanal asosan bikarbonat (HCO_3^-) va xlorid (Cl^-) ionlarini almashinish orqali qonning pH darajasini tartibga solishda ishtirok etadi. Bu jarayon kislorod va uglerod dioksidni tashishda muhim ahamiyatga ega.

AQP1 (Aquaporin 1): Bu suv kanali suv molekulalarini hujayra membranasi orqali o'tkazish uchun javobgardir. Eritrotsitlarda suv almashinuvi osmotik muvozanatni saqlash uchun zarur.

Na^+/K^+ ATPaza: Bu pompa natriy (Na^+) va kaliy (K^+) ionlarini hujayra ichi va tashqarisi o'rtasida harakatlantirib, hujayraning ion muvozanatini saqlaydi.

GLUT1 (Glukoza Transporteri): Eritrotsitlar glukoza energiya manbai sifatida ishlatadi. GLUT1 glukoza molekulalarini hujayra ichiga o'tkazish uchun javobgardir.

Eritrotsitlar membranasida turli retseptorlar mavjud bo'lib, ular hujayra tashqarisidagi signal molekulalarini qabul qiladi va hujayra ichida javob reaksiyasini boshlaydi.

Adrenergik Retseptorlar: Eritrotsitlar adrenalin kabi gormonlarga javob beradi, bu esa hujayra metabolizmini o'zgartirishi mumkin.

CD47 Retseptori: Bu retseptor eritrotsitlarni immun tizim tomonidan tan olinishini va ularning fagotsitozga uchramasini ta'minlaydi.

Eritropoetin Retseptori (EPO-R): Eritropoetin gormoni eritrotsitlar hosil bo'lishini rag'batlantirish uchun ushbu retseptor orqali ta'sir o'tkazadi.

Eritrotsitlar membranasidagi transport kanallari va retseptorlar orqali amalga oshiriladigan jarayonlar quyidagi biokimyoviy mexanizmlarga asoslanadi:

Ion Transporti: Na^+/K^+ ATPaza kabi pompalar ion gradientini saqlash uchun ATP energiyasidan foydalanadi. Bu hujayraning osmotik muvozanatini saqlaydi.

Signal Transduksiyasi: Retseptorlar orqali qabul qilingan signal molekulalari hujayra ichida kaskad reaksiyalarni boshlaydi. Masalan, adrenergik retseptorlar orqali qabul qilingan signal cAMP yo'lini faollashtirishi mumkin.

Moddalar Almashinuvi: GLUT1 va AQP1 kabi transporterlar moddalarni hujayra membranasida orqali o'tkazish uchun passiv yoki faol transport mexanizmlaridan foydalanadi.

Eritrotsitlar membranasidagi transport kanallari yoki retseptorlarning buzilishi turli kasalliklarga olib kelishi mumkin.

Hereditar Sferositoz: Membrana proteinlarining mutatsiyasi eritrotsitlarning shaklini o'zgartirib, ularni yemirilishiga olib keladi.

Giperkaliemiya: Na^+/K^+ ATPaza faolligining pasayishi kaliy ionlarining ko'payishiga olib keladi.

Eritrotsitlar membranasidagi transport kanallari va retseptorlar hujayraning normal funksiyasi va moddalar almashinuvi uchun muhimdir. Ular orqali amalga oshiriladigan biokimyoviy jarayonlar organizmning umumiy fiziologiyasiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Timotsitlarning fizologik ahamiyati

Immunologik tizim juda noyob, murakkab jarayonlarni mukammal ravishda amalga oshiradigan tizim bo'lib, uning asosiy vazifasi organizmga turli yo'l bilan kirib olgan mikroob, virus va sodda hayvon hujayralarini aniqlab, ularni organizmdan chiqarib yuborishdan iborat. Immunologik tizimning yana bir muhim fazilati bu organizmning o'zida hosil bo'lgan "noma'qul" tuzilmalarni autoantigen aniqlash va ulardan organizmni tozalash qobiliyatini mujassamlashidadir. Bu tizimning o'ta noyob deb ta'kidlanishi bejiz emas, chunki tashqi muhitda mavjud bo'lgan va o'zida organizmga nisbatan begonalik asoratlarini namoyon etgan (antigen, allergen va autoantigenlar) barcha tuzilmalar immunologik tizim nazorati tufayli aniqlanadi [80].

Hujayraviy va gumoral immunitetni sodir qiluvchi immunologik tizim hujayralari asosan limfoid a'zolarida gavdalanadi. Ular orasida timotsit (ayrisimon bez), taloq, limfatik tugunlar, suyak ko'migi va sut emizuvchilarda limfoid hujayralarning turli guruhini alohida ajratish kerak. Qushlarda esa ularga qo'shimcha ravishda fabrisius xaltasi ham kiradi. Suyak ko'migi asosan miyeloid markazi hisoblanishiga qaramasdan, hujayralarning immunokompetentlik xususiyatini barqarorlashtirishda juda muhim. Immunologik tizimni hujayralar tizimi sifatida olib qarasak, unda bu tizimni limfositlar, makrofaglar, makrofaglarga o'xshash ba'zi bir hujayralar jumladan, taloqning dendrit hujayralari va epitelial Langergans hujayralarning yig'indisi tashkil etishi ma'lum bo'ladi. Yuqorida sanab o'tilgan hujayralar, immunologik tizimning tuzima va a'zolarini; limfosit va makrofaglarning ma'lum bir qismi esa qon va limfa hujayralari populyasiyasini tashkil qiladi.

Bu limfoid a'zo bo'lib, uning katta qismi ko'krak kafasida, ko'krak suyagi dastasing orqa tomonida joylashadi. Ko'pchilik hayvonlar organizmida timotsit ikki qismdan iborat. Odam organizmida esa timotsit ikki bo'lakdan tarkib topgap va umumiy tuzilmani tashkil qiladi. Timotsitning katta-kichikligi yosh ulg'yishi bilan o'zgarib boradi. Uning nihoyatda kattalashgan shakli (odam navdasiga

nisbatan olinganda) ona qornidagi bolada va uning ikki yoshgacha bo'lgan davriga qadar kuzatiladi. Ikki yoshdan jinsiy yetuklik darajagacha ham uning o'lchovi ancha katta bo'ladi. Jinsiy voyaga yetish davri tugagach, u asta-sekin kichiklasha boshlaydi va deyarli involyusiyaga uchraydi. O'tmishdagi anatamlarga timyan o'simligi bargining shaklini eslatgani uchun ayrisimon bez timotsit deb nomlangan. Odam organizmida ayrisimon bez, embrional davrning ikkinchi oyida uchinchi va qisman to'rtinchi halqum chuntagidan rivoj topa boshlaydi. Bu davrnining oltinchi xaftasida, timotsit epitelial hosilaga aylanib, keyinchalik unda qon tomir va mezenximal elementlarining hosil bo'lishi kuzatiladi. 7-8 haftalar orasida esa dastlabki limfositlar namoyon bo'la boshlaydi. Shunday qilib ushbu bez limfoepitelial a'zolariga aylanadi. Embrional rivojlanishning uchunchi oyga kelib, a'zoda bo'laklar hosil bo'la boshlaydi va shu bilan birga uning tuzilmaga xos shakllanishi yuzaga keladi. Bezning keyingi rivoji uning sig'imi va vaznining oshishi bilan chambarchas bog'liq bo'ladi[39].

Ayrisimon bez yupqa biriktiruvchi kapsula bilan qoplangan, uning ostida bez bo'lakchalari yotadi. Har bir bo'lakcha ikki qatlamdan iborat. Bo'lakchaning periferik, limfositlarga gavjum qismi tashqi pustloq, markaziy, hujairalarga boy bo'lmagan qismi esa miya qatlami deb ataladi. Ayrisimon bezning normal funksiyasi tug'risidagi ma'lumot oxirgi 10 - 15 yillar ichida olingan bo'lib, ular orasida eng asosiylari quyidaglar hisoblanadi: immunologik jihatdan rivojlanishi, tiklanish va ko'maklashish vakolatlari, periferik limfoid tizimlarni boshqarish va boshqalar. Immunologik nuqtai nazardan nigoh tashlansa, timotsitning asosiy vazifasi T -limfosit populyasiyalarini ma'lum bir rivoj darajasiga yetkazish yoki differinsiasiyalash hisoblanadi. Bezning bu vazifasi gumoral omillarni ishlab chiqarish tufayli amalga oshadi. Bu gumoral omillar asosan bezning epitelial hujayralari tomonidan yuzaga keladi. Shunday qilib, timotsit T-limfosit populyasiyalarining ma'lum bir yetuklik darajasiga ko'tarilishida muhim o'rin tutadi. T-hujayralarining o'tmish avlodlari timotsitga qarab ko'chib yurish qobiliyatiga ega, bunda ular a'zoning ta'siri ostida bo'ladi. Timotsit tarkibidan o'rin olgan va dastlabki rivoj bosqichida bo'lgan «chaqaloq» hujayralar o'z tashqi

markerlari (tamg'alari) ga ega bo'lmaydi. Ular markerlik xususiyatini ana shu a'zo ta'siri ostida asta-sekin orttiradi[41].

Timotsitning po'stloq qatlamini tark etgan T-limfositlar bir qancha sinflarga bo'linib ketib, voyaga yetgan T- xelper, T-supressor va T- killer vakolatligini shakllantirib beradigan, o'ziga xos markerlarni namoyon qiladi.

Timotsit hujayralariga dorivor o'simlik ekstraktlarining ta'siri haqida gap ketganda, bu soha immunitet tizimi va saraton kasalligini o'rganish bilan bog'liq. Timotsitlar (T-hujayralar) immunitet tizimining muhim qismi bo'lib, ular infeksiyalar va saraton hujayralariga qarshi kurashishda asosiy rol o'ynaydi. Dorivor o'simlik ekstraktlari esa an'anaviy tibbiyotda immunitetni kuchaytirish va turli kasalliklarni davolash uchun qo'llaniladi.

T-limfotsitlar bajaradigan fuksiyasiga qarab bir nechta turlarga bo'linadi
Yordamchi T-hujayralar (Th): Boshqa immun hujayralarini faollashtiradi.

Sitotoksik T-hujayralar (Tc): Virus bilan kasallangan hujayralar va saraton hujayralarini yo'q qiladi.

Regulyator T-hujayralar (Treg): Immun javobni nazorat qiladi va otoimmun kasalliklarning oldini oladi.

Dorivor o'simlik ekstraktlari immunitetni kuchaytirish va T-hujayralar faolligini oshirish bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

Immunomodulyator ta'sir: Masalan, Echinacea, Astragalus kabi o'simliklar immunitetni kuchaytiradi.

Antivirus va antikanser ta'sir: Curcumin (zanjabil), Green tea (yashil choy) kabi moddalar T-hujayralar faolligini oshirishi mumkin.

Yallig'lanishga qarshi ta'sir: Ginseng, Ginkgo biloba kabi o'simliklar yallig'lanishni kamaytirib, immunitetni qo'llab-quvvatlaydi.

Ko'plab tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki:

Echinacea: T-hujayralar va sitokinlar ishlab chiqarishni kuchaytiradi.

Curcumin: Saraton hujayralariga qarshi kurashda T-hujayralar faolligini oshiradi.

Astragalus: Timotsitlar sonini va faolligini oshirishi mumkin.

Dorivor o'simliklardan foydalanishdan oldin mutaxassis bilan maslahatlashish kerak. Ba'zi ekstraktlar dori vositalari bilan o'zaro ta'sir qilishi mumkin. Immunitet tizimini kuchaytirish uchun muvozanatli ovqatlanish va sog'lom turmush tarzini saqlash muhimdir.

Flavonoidlarning immunitet tizimiga ijobiy ta'siri bor. Flavonoidlar turlariga qarab timotsit hujayralariga turli hil mexanizmlarda ta'sir ko'rsatadi.

Immunitetni kuchaytirish: Flavonoidlar, masalan, quercetin va katexin, T-hujayralarining faolligini oshirishi va ularning ko'payishini rag'batlantirishi mumkin. Bu esa immunitet tizimining yaxshi ishlashiga yordam beradi. Misol uchun, Quercetin saratonga qarshi kurashda va virusli infektsiyalarga qarshi immunitetni mustahkamlashda foydali bo'lishi mumkin.

Yallig'lanishga qarshi ta'sir: Flavonoidlar yallig'lanishga qarshi xususiyatga ega bo'lib, T-hujayralarining yallig'lanishga olib keladigan sitokinlarni ishlab chiqarishini nazorat qiladi. Apigenin flavonoidi T-hujayralarining yallig'lanishga qarshi javobini kamaytirib, surunkali yallig'lanish kasalliklarini yengillashtirishi mumkin.

Antioksidant ta'sir: Flavonoidlar antioksidant sifatida ishlab, T-hujayralarini oksidativ stressdan himoya qiladi. Bu esa hujayralarning yaroqsiz mutatsiyalarga uchrash ehtimolini kamaytiradi. Epikatexin kabi flavonoidlar T-hujayralarining faoliyatini saqlab qolishga yordam beradi.

Autoimmun kasalliklar: Ba'zi flavonoidlar T-hujayralarining haddan tashqari faolligini bostirib, autoimmun kasalliklarning oldini olishga yordam beradi. Luteolin flavonoidi T-hujayralarining autoimmun reaksiyalarini kamaytirishi mumkin.

Antivirus ta'sir: Flavonoidlar T-hujayralarining virusli infektsiyalarga qarshi kurashish qobiliyatini oshirishi mumkin. Baicalein flavonoidi virusli infektsiyalarga qarshi immunitetni kuchaytirishi ma'lum.

Flavonoidlar timotsit hujayralarining faoliyatini yaxshilash, immunitetni mustahkamlash va yallig'lanishga qarshi kurashishda muhim rol o'ynaydi. Ular tabiiy manbalar orqali osonlik bilan qo'shimcha qilib olinishi mumkin.

Timotsitlarning membranasi transport va retseptor qanallarining biokimyoviy ishlash mexanizmi dori periparatlarining ta'sir mexanizmida ham muhim sanaladi.

Transport qanallari: Timotsitlarning membranasi turli xil ion va molekulalarning transporti uchun maxsus qanallar mavjud. Bu qanallar hujayra ichi va tashqarisi o'rtasida moddalar almashinuvini ta'minlaydi.

Na^+/K^+ ATPaza pompasi: Bu pompa hujayra membranasi natriy (Na^+) va kaliy (K^+) ionlarining kontsentratsiyasini tartibga soladi. Har uchta Na^+ ionini hujayradan chiqarib yuborish evaziga ikkita K^+ ionini hujayraga oladi. Bu jarayon ATP (adenozin trifosfat) molekulasi gidroliziga bog'liq bo'lib, hujayra membranasi elektrokimyoviy potensialini saqlab turadi.

Kalsiyum kanallari: Timotsitlarda kalsiyum (Ca^{2+}) kanallari mavjud bo'lib, ular T-limpotsitlarning faollashishi va signal uzatish jarayonlarida muhim rol o'ynaydi. Masalan, T-limpotsit retseptori (TCR) faollashganda, kalsiyum kanallari ochilib, hujayra ichiga kalsiyum ionlarining oqimini oshiradi. Bu esa hujayra ichidagi kalsiyum kontsentratsiyasini oshirib, turli signal yo'llarini faollashtiradi.

Retseptor qanallari: Timotsitlarning membranasi turli xil retseptorlar mavjud bo'lib, ular antigenlar, sitokinlar va boshqa signal molekulalarini tanib, hujayraga signal uzatishni boshlaydi.

T-limpotsit retseptori (TCR): TCR timotsitlarning membranasi joylashgan va antigenlarni tanib olish uchun mo'ljallangan retseptor hisoblanadi. TCR antigen bilan bog'langanida, u CD3 kompleksi va boshqa yordamchi molekulalar orqali hujayra ichiga signal uzatadi. Bu signal T-limpotsitning faollashishiga va immun javobni boshlashiga olib keladi.

Sitokin retseptorlari: Timotsitlar turli xil sitokinlar (masalan, interleukinlar) uchun retseptorlarga ega. Bu retseptorlar sitokinlar bilan bog'langanida, hujayra ichida signal yo'llarini faollashtiradi. Masalan, IL-2 retseptori T-limpotsitlarning ko'payishi va differentsiatsiyasida muhim rol o'ynaydi.

Signal uzatish yo'llari: Timotsitlarda retseptorlar orqali qabul qilingan signal hujayra ichida turli yo'llar orqali uzatiladi. Bu yo'llar hujayraning metabolik faoliyati, gen ekspressiyasi va hujayra siklini boshqarishda muhim rol o'ynaydi.

MAPK yo'li: Mitogen bilan faollashtirilgan protein kinaza (MAPK) yo'li hujayraning o'sishi, differentsiatsiyasi va omon qolishi uchun zarur bo'lgan signal yo'llaridan biridir. TCR faollashganda, MAPK yo'li orqali hujayra ichida turli genlar faollashadi.

PI3K/Akt yo'li: Fosfoinozimid 3-kinaza (PI3K) va Akt protein kinazasi yo'li hujayraning omon qolishi va metabolizmini tartibga soladi. Bu yo'l TCR faollashganda yoki sitokin retseptorlari orqali signal qabul qilinganda faollashadi.

Timotsitlarning membranasida joylashgan transport va retseptor qanallari ularning immunitet tizimidagi muhim funktsiyalarini bajarishda asosiy rol o'ynaydi. Bu qanallar orqali hujayra ichiga va tashqarisiga ionlar va molekulalarning harakati, shuningdek, antigenlar va signal molekulalarini tanib olish va ularga javob berish mexanizmlari amalga oshiriladi. Bu jarayonlar T-limpotsitlarning rivojlanishi, faollashishi va immun javobni shakllantirishida hal qiluvchi ahamiyatga ega.

II BOB. Materiallar va usullar

Tajribalarimizda quyidagi tarkibli eritmalaridan foydalanildi.

1. Normal Ringer eritmasi tarkibi (mM): 135 NaCl, 5 KCl, 10 HEPES, 2 CaCl₂, 1 MgCl₂, 5 glyukoza, (290±2 mosm/kg H₂O, pH-7,4 NaOH yordamida). (1-jadval)
2. H-bufer tarkibi (mM): 5 KCl, 10 HEPES, 2 CaCl₂, 1 MgCl₂, 5 glyukoza, pH-7,4 (40±2 mosm/kg H₂O, pH-7,4 KOH yordamida). (2-jadval)
3. Gipotonik eritmalar (ushbu eritmalar 3-jadvalda keltirilgan nisbatda aralashtirilib tayyorlandi.)
4. Kversiten
5. 80% spirt eritmasi
6. NaOH
7. NaNO₂
8. AlCl₃*6H₂O
9. Geparin

Quyda keltirilgan eritma va moddalar ilmiy ish tajribasi davomida foydalaniladi va tajriba uchun juda muhim sanaladi. Eritmalarni tayyorlashda laboratoriya jihozlarning sanitarik holatiga ya'ni tozaligiga, eritma tarkibidagi moddalarni to'g'ri saqlanganligiga va eng muhimi ularning o'lchash jarayonida tarozining texnik jixatdan aniqligiga etibor berish kerak, Analitik tarozidan foydalanilgani maqsadga muvofiqdir. Eritma tayyorlash tartibi qoidasi buzulsa yoki moddalarni o'lchashda noaniqlikga yo'l qo'yilsa tajribamiz biz kutgan natijani bermasligi mumkin.

Quyidagi eritmalarining tayyorlanish ketma ketligi:

1-jadval

Ringer eritmasining tayyorlash

Ringer eritmasi	MVV	mM/1litr	mM/200ml	g/1litr	g/500ml		MVV	M	g/1litr	g/200ml
NaCl	58,4	135	27	7,884	3,942					
KCl	74,5	5	1	0,3725	0,1863					
Mg ₂ *6H ₂ O	203,3	1	0,2	0,2033	0,1017	1M	203,3	1	203	40,66
CaCl ₂ *6H ₂ O	219	2	0,4	0,438	0,219	1M	219	1	219	43,03
HEPES	238,31	10	2	2,3831	1,1916					
Glukoza	180,2	5	1	0,901	0,4505					
pH ni NaOH orqali 7,4 ga olib keling										

2-jadval

H-bufer eritmasini tayyorlash

H-bufer eritmasi	MVV	mM/1litr	mM/200ml	g/1litr	g/500ml		MVV	M	g/1litr	g/200ml
KCl	74,5	5	1	0,3725	0,1863					
Mg ₂ *6H ₂ O	203,3	1	0,2	0,2033	0,1017	1M	203,3	1	203	40,66
CaCl ₂ *6H ₂ O	219	2	0,4	0,438	0,219	1M	219	1	219	43,03
HEPES	238,31	10	2	2,3831	1,1916					
Glukoza	180,2	5	1	0,901	0,4505					
pH ni NaOH orqali 7,4 ga olib keling										

Tadqiqotlarda foydalanilgan gipotonik eritmalar tarkibi va osmotik bosimi

№	Ringer (ml)	H-bufer (ml)	Osmotik bosim (mOsm/kgH ₂ O)	Osmotik gradient (mOsm/kg H ₂ O)
1	7	0	290	0
2	6	1	254	38
3	5	2	219	76
4	4	3	182	114
5	3	4	147	152
6	2	5	111	190
7	1	6	76	228
8	0	7	40	266

Eritrotsitlar suspenziyasini tayyorlash

Tajribalarda odam qoni umumiy usulda ko'ngillilardan olindi. Toza probirkaga Ringer eritmasi antikoagulyant (geparin, 10 birlik/ml) bilan birga solindi. Qon (5-10 ml) bilak venasidan bir marotabali steril shprits yordamida olindi. Olingan qon 1:10 nisbatda Ringer eritmasi bilan suyultirildi va 3000 aylanish/minut tezligida 10 minut davomida sentrifugalandi. Cho'kma usti suyuqligi pipetka yordamida olib tashlandi. SHu jarayon (antikoagulyantsiz) Ringer eritmasi bilan yana 2 marotaba takrorlandi. Suspenziyadagi eritrotsitlar foizini aniqlash uchun shisha naychaga suspenziya olinib 3000 aylanish/min tezligida 10 minut davomida sentrifuga qilindi. Buning uchun oddiy gematokrit kapillyarlari, yoki 0,1 ml o'lchamli shisha pipetka kapillyardan 10 sm uzunlikda kesilganini ishlatildi. Kapillyarlar oxiri plastilin bilan berkitildi. Gematokrit (G) hujayra hajmi (V_h) bilan umumiy hajm (V_{umum}) ga nisbatini ifodalovchi quyidagi formula yordamida aniqlandi:

$$G = V_h / V_{umum} \times 100\%$$

**Hujayra hajim boshqarilishini yorug'lik o'tkazuvchanligini
registratsiya usuli**

Kalamush timotsitidan timotsitlarni ajratib olish usuli

Tajribalar zotsiz (100-150 gr), vivariyda oddiy parhez usulida boqilgan, 6-8 haftalik oq kalamushlarda olib borildi.

Tadqiqotlarda laboratoriya hayvonlari bilan ishlash ARRIVE (Animal Research: Reporting of *In Vivo* Experiments) deklaratsiyasi va Biofizika va Biokimyo Instituti Bioetika qo'mitasi ko'rsatmalariga qat'iy amal qilindi.

Kalamush dietil efir yordamida hushsizlantirilgach, boshi o'tkir qaychi yordamida olindi, ko'krak qafasi ehtiyotkorlik bilan ochilib, yurak sohasining yuqori qismida joylashgan timotsit ehtiyotlik bilan ajratib olindi va muzda saqlangan normal Ringer eritmasiga solindi. Timotsit qon tomirlardan hamda yog'lardan yaxshilab tozalandi va Petri likopchasiga o'tkazilib, muz ustida bir xil massa hosil bo'lguncha o'tkir pinset bilan maydalandi. Hosil bo'lgan gomogen massa yacheyka o'lchami 100 mkm kattalikdagi neylon to'rdan o'tkazildi. Ushbu suspenziya 5 minut davomida 1000 aylanish/min tezligida sentrifuga qilindi. Supernatant olib tashlanib, ustiga 1 ml Ringer eritmasi solindi va bir xil massa hosil bo'lguncha yaxshilab aralashtirildi (resuspenziya qilindi). Timotsitlarni ajratib olish ishlari xona haroratida o'tkazildi. Hujayralar soni Goryaev kamerasida hisoblandi.

Timotsitlarning yashovchanligini aniqlash

Hujayralar yashovchanligini aniqlash uchun suvda eruvchi neytral bo'yoq – tripan ko'kidan (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, AQSH) foydalanildi. Bu bo'yoq hujayra membranasi orqali o'ta olmaydi va faqatgina o'lgan hujayralarning sitozolini bo'yaydi, chunki o'lgan hujayralar membranasi to'siq vazifasini bajara olmaydi, sog'lom hujayralar esa bo'yalmaydi. Lekin endotsitoz yo'li bilan normal hujayralarda ham ma'lum tezlikda hujayradan tashqari moddalarni o'tishi kuzatiladi, shuning uchun tripan ko'ki bilan bo'yash tezda o'tkazilishi zarur. Ishni bajarishda standart (1,5 ml) eppendorf probirkasiga 10 mkl hujayra suspenziyasi va 10 mkl tripan ko'king Ringerdagi 0,2% li eritmasi solindi. Suspenziya pipetka yordamida yaxshilab aralashtirildi. Keyin hujayrali massa tomchisi tezlik bilan

Goryaev kamerasiga olib o'tildi va hujayra cho'kmaga tushguncha 1 minut ushlab turildi. Keyingi 3 minut ichida 100 ta hujayra sanaldi, ular orasida ko'k rangli (ya'ni membranasi gidrofil tripan ko'k bo'yog'ini o'tkazuvchi) o'lik hujayralar, rangsizlari esa tirik hujayralar. Tajribalarimizda o'lik hujayralar soni 5 %dan oshmadi.

Timotsitlar hajm o'zgarishini yorug'lik o'tkazish usuli yordamida aniqlash

Giposmotik stressda hujayraning osmotik muvozanati buziladi, suv oqimining hujayra ichiga kirishi va uning shishishi yuzaga keladi. Keyin 20-30 daqiqa mobaynida hujayralar siqila boshlaydi va o'zining boshlang'ich hajmini tiklab olishga xarakat qiladi.

Yorug'likni o'tkazish bo'yicha hujayra hajmini registratsiya qilish usuli shunga asoslanganki, hujayralar suspenziyasi o'zidan o'tuvchi yorug'likni sochib yuboradi, natijada chiquvchi yorug'lik intensivligi (I) kiruvchi yorug'lik intensivligidan (I_0) kamayadi, va bu kamayish hujayra hajmiga proporsional. Hujayralar suspenziyasining yorug'lik o'tkazuvchanligi (T) quyidagi formula orqali ifodalanadi:

$$T = (I / I_0) \times 100\%$$

Tajribalarda shisha kyuvetaga 900 mkl eritma (izotonik Ringer normal eritmasi, gipotonik (147 mOsm/kgH₂O) Ringer eritmasi, HMDG-Ringer eritmasi yoki sinalayotgan moddalarning eritmalari) solindi. Shisha kyuveta mis yacheykasi orqali U-3 (Germaniya) suvli termostati bilan bog'langan. Harorat barqarorlashgandan so'ng, hujayra suspenziyasidan (100 mln/ml) 100 mkl yacheykaga solindi va 15 minut davomida tajriba olib borildi. Timotsitlar hajmi o'zgarishi MKMF-1 (Rossiya) mikrokolorimetri yordamida qayd qilindi. Yutilish maksimumi 610 nm bo'lgan yorug'lik filtri qo'llanildi. Chiquvchi signal U5-11 operatsion kuchaytirgichi (Rossiya) yordamida kuchaytirildi va GO Link USB sensor interfeysi (Vernier, Beaverton, OR) da raqamlashtirilib, kompyuterga uzatildi hamda 100 Gs da Logger Lite dasturiy ta'minoti (Vernier, Beaverton, OR) yordamida yozib borildi.

Regulyator hajm kichrayishi (RVD) quyidagi formula orqali hisoblandi:

$$RVD = ((T_{max} - T_{15}) / (T_{max} - T_0)) \times 100\%$$

Bu erda T_0 va T_{maks} – yorug‘lik o‘tkazuvchanlikni boshlang‘ich va maksimal ko‘rsatkichi, T_{15} – gipotonik stressdan 15 daqiqa o‘tgandan so‘ng o‘lchangan yorug‘lik o‘tkazuvchanlik ko‘rsatkichi.

Hujayra hajmining to‘liq tiklanishi $RVD=100\%$ ga to‘g‘ri keladi. Hajm boshqarilishining to‘liq to‘xtatilishida $RVD=0\%$. Nazorat sharoitlarda RVD hujayra turiga, osmotik gradient kattaligiga, harorat va boshqa eksperimental sharoitga bog‘liq holda 60-90% ko‘rsatkichga ega.

Natijalarning matematik va statistik tahlili

Gipoosmotik stress sharoitida timotsitlar hujayra hajm boshqarilishiga moddalarning dozaga bog‘liq ta’siri quyidagi Xill tenglamasi asosida approksimatsiya qilindi:

$$RVD = RVD_{min} + (RVD_{max} - RVD_{min}) / (1 + (C/C_{50})^h)$$

Bu erda RVD_{min} va RVD_{max} – hujayra hajm kichrayishining minimal va maksimal ko‘rsatkichlari (%), C – moddaning konsentratsiyasi (mkM), C_{50} – moddaning yarim-maksimal konsentratsiyasi (mkM), h – Xill koeffitsienti.

Modda molekulalarning poralardan o‘tishi Staverman “aks etish” koeffitsientidan foydalangan holda ta’riflandi va bizning eksperimental sharoitimizda ushbu parametr quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$\sigma = 1 - (dV/dt)_i / (dV/dt)_o$$

Bu erda σ – bu Staverman “aks etish” koeffitsienti; $(dV/dt)_i$ va $(dV/dt)_o$ – noelektrolit modda qo‘shilgan holdagi va noelektrolitsiz nazorat sharoitdagi timotsitlarining hajm o‘zgarish tezligi. Noelektrolitlar membranadan o‘tmaganda $\sigma=1$ ga teng bo‘ladi (ya’ni to‘liq “aks” ettiriladi), membranadan to‘siqsiz o‘tgan holda esa $\sigma=0$ ga teng bo‘ladi (ya’ni membrana uni “aks” etolmaydi).

Gemoliz darajasining osmotik muhit bosimiga bog‘liqligi Bolsman tenglamasi yordamida approksimatsiya qilindi:

$$G = G_{min} + (G_{max} - G_{min}) / (1 + \exp[(P - P_{50})/k])$$

Bu erda: G_{min} va G_{max} – minimal va maksimal gemoliz darajasi miqdori (%),

P – muhitning osmotik bosimi (mOsm/kg N_2O), P_{50} – 50% gemolizga olib keluvchi muhitning osmotik bosimi (mOsm/kg N_2O), k – egrilik koeffitsienti.

Gemoliz darajasining modda konsentratsiyasiga bog‘liqligi quyidagi Xill tenglamasi yordamida approksimatsiya qilindi:

$$G = G_{min} + (G_{max} - G_{min}) / (1 + (C/C_{50})^h)$$

Bu erda: G_{min} va G_{max} – minimal va maksimal gemoliz darajasi miqdori (%), C – modda konsentratsiyasi (mkM), C_{50} – 50% gemolizga olib keluvchi moddaning konsentratsiyasi (mkM), h – Xill koeffitsienti.

Tajriba natijalarini matematik va statistik tahlili va egri chiziqlarni chizish OriginPro 5-8 (OriginLab Northampton, MA, AQSH) kompyuter dasturi yordamida amalga oshirildi. Tajribalar takroriyliги n harfi bilan ifodalandi hamda olingan o‘rtacha miqdor ($X_{o'rt}$) va uning standart xatosi (SE) ko‘rsatildi.

Standart hato quyidagi formula asosida hisoblandi:

$$SE = \{ [\sum (X_i - X_{o'rt})^2] / (n(n-1)) \}^{1/2}$$

Nazorat va tajribada olingan o‘rtacha qiymatlar orasidagi farq Styudent t-testi bo‘yicha hisoblandi va qiymatlar farqining statistik ishonchliligi $R < 0,05$ darajasida ifodalandi va (*) bilan belgilandi.

Gemoliz metodi

Izoosmotik sharoitda moddalarning gemolitik faolligini aniqlash uchun mikrotitrator platasining 11 ta o‘yiqlariga 200 mkl Ringer eritmasi solindi. Birinchi o‘yiq nazorat uchun qoldirildi. 2-chi o‘yiqqa aniqlanayotgan moddadan maksimal konsentratsiyada 200 mkl miqdorda solindi va yaxshilab pipetka yordamida aralashtirildi (10 martadan kam bo‘lmagan holatda). Keyin 2-chi o‘yiqdan 200 mkl eritmadan olib, 3-o‘yiqqa solindi, aralashtirildi va shu tarzda qolgan o‘yiq'larga titrlandi. Buning natijasi o‘laroq, hamma o‘yiq'lardagi aniqlanayotgan modda konsentratsiyasi qo‘shni eritma konsentratsiyasidan 2 martaga farq qildi. Yana bir o‘yiqqa 1%li Triton X-100 detergenti erimasidan hujayrani to‘liq gemolizlash uchun solindi. Tajriba yana 2 qatorda takrorlandi. Hamma o‘yiq'larga 200 mkl 8%li eritrotsitlar suspenziyasi solindi va aralashtirildi. Plata oyna bilan yopilib termostatda 37°S da 60 minut davomida inkubatsiya qilindi va har 10 minutda

aralashtirilib turildi. O'yiqlardagi suyuqliklarni toza 10 ml li probirkalarga olindi va har biriga 1 ml dan Ringer solinib, 3000 aylanish/min tezligida 10 minut davomida sentrifuga qilindi. Cho'kma usti suyuqligining optik zichligini 540 nm da o'lchandi. Gemoliz foizi quyidagi formuladan keltirib chiqarildi:

$$\text{Gemoliz} = (OZ / OZ_{100}) \times 100\%$$

Bu erda, OZ – tajriba guruhidagi cho'kma ustidagi suyuqlikning optik zichligi qiymati, OZ_{100} – triton X-100 eritmasi solingan nazorat guruhidagi cho'kma usti suyuqligi optik zichligi qiymatini ifodalaydi.

Olib borilgan tajribalarda o'rtacha spontan gemoliz 1-2% dan oshmadi.

Odam eritrotsitlarining osmotik rezistentligini aniqlash

Odam eritrotsit hujayralarining osmotik rezistentligini aniqlashda nazorat uchun mikrotitrator platasi yacheykalariga 360 mkl osmotik bosimi har xil bo'lgan eritma va 40 mkl 40% li eritrotsit suspenziyasi qo'shildi. Tajriba uchun mikrotitrator platasi yacheykalariga 360 mkl osmotik bosimi har xil bo'lgan eritma solinib, unga blokatorlarning ko'rsatilgan konsentratsiyalari tegishli miqdorda solindi. Uning ustiga blokator qo'shilgan, 30 minut xona haroratida inkubatsiya qilingan 40% li eritrotsitlar suspenziyasidan 40 mkl solinib aralashtirildi va mikrotitrator usti shisha bilan yopilib, 37°S da 60 min inkubatsiya qilindi. So'ngra lunkadagi suspenziyalar ichida 1 ml Ringer eritmasi bo'lgan toza probirkalarga o'tkazildi va 10 minut davomida 3000 aylanish/minutda sentrifugalandi. So'ng supernatandagi gemoglobinning optik zichligi 540 nm to'lqin uzunligida aniqlandi.

Osmotik stress sharoitida gemoliz darajasi formula yordamida aniqlandi.

$$\text{Gemoliz} = (OZ / OZ_{100}) \times 100\%$$

Odam eritrotsitlarining kolloid-osmotik lizisga chidamliligini aniqlash

Qon hujayralarining nistatin yoki essin moddalari ta'siridagi kolloid-osmotik lizisga chidamliligini o'rganish uchun 8% li eritrotsit suspenziyasiga blokatorlar tegishli miqdorda qo'shildi va 30 minut xona haroratida inkubatsiya qilindi. Mikrotitrator platasi o'yiqchalariga 200 mkl dan Ringer eritmasining o'zi (nazorat) va tarkibida turli blokatorlarning tegishli konsentratsiyalari qo'shilgan Ringer

eritmasidan quyildi. Birinchi lunkalarga nistatin yoki essinning DMSOdagi 100 mM li konsentrlangan eritmasidan tegishli miqdorda solib, yaxshilab aralashtirildi va titrlandi. Bunda har bir lunkadagi modda miqdori keyingisidan ikki barobarga farq qiladi. Yana bir nechta lunkaga detergent triton X-100 ning 1% li eritmasidan 100% li gemoliz hosil qilish uchun quyildi. So'ngra barcha o'yiqchalarga toza va blokator qo'shib inkubatsiya qilingan 8%-li eritrotsit suspenziyasidan 200 mkl dan quyildi va 37°S da 60 minut davomida termostatda inkubatsiya qilindi. So'ngra lunkadagi suspenziyalar ichida 1 ml Ringer eritmasi bo'lgan toza probirkalarga o'tkazildi va 10 minut davomida 3000 aylanish/minutda sentrifugalandi. So'ngra supernatantdagi gemoglobin miqdori 540 nm to'lqin uzunligida aniqlandi.

Nistatin yoki essin ta'siridagi kolloid-osmotik stress sharoitidagi odam eritrotsit hujayralarining gemoliz darajasi formula yordamida aniqlandi.

$$\textbf{Gemoliz} = (\textbf{OZ} / \textbf{OZ}_{100}) \times 100\%$$

O'simlik tarkibidagi biologik faol moddalarni ajratib olishda turli uslublar qo'llanilgan, masalan, Evropa olimlaridan G.Borger tomonidan o'simliklar tarkibidagi flavonlar va antosianlarni agratib olishda qizdirish hamda ikki martadan qayda to'yintirish usuli qo'llanilgan. Olimlar ishlab chiqqat ekstraksiyaning optimal usuli bo'yicha etil spirt – suv sistemasidan foydalanib, qizdirish orqali olishni eng maq'bul usul deb keltirgan[24].

T.Sathishkumar rahbarligi ostidagi Hindiston olimlari tomonidan o'simliklar tarkibidagi flavonoidlar ekstraksiyasining matseratsiya usulini qo'llashni taklif qilganlar[86] .

Yana qizdirishni 400 C da olib borish hamda to'yintirirish (matseratsiya) ni esa O'simlik tarkibidagi biologik faol moddalarni samarali ajratib olishda biz o'simlik namunasini 400 C gacha qizdirildi hamda matseratsiya usulini esa vacuum sharoitida olib borildi. Chunki, ushbu uslubning afzalligi past haroratda BFM ni ajratish orqali, ularning parchalanib ketishi oldi olinadi. Aynan, yoqori haroratga qizdirib turib ajratishni o'rniga biz, vacuum sharoitida 400 C ga qizdirishga almashtirirdik. Bu esa, termolabil biologik faol organik moddalarni

saqlab qolgan holda samarali ajratib olishga erishildi. Buning uchun TN-300 vakuumli ekstraktordan foydalanildi. Quyida ushbu ekstraktor sur'ati keltirilgan: vakuum sharoitida o'tkizishni ishlab chiqildi.

III BOB. NATIJALAR VA ULARNING TAHLILI.

Zubtutum (plantago major) o'simligidan ekstrakt ajratib olish

Zubtutum(Plantago major) - zubtutumdoshlar oilasiga mansub 1-2 va ko'p yillik o'tlar turkumlarini o'z ichiga oladigan 260 ta tur o'simliklar kiradi. O'zbekistonda 6 ta turi uchraydi shundan 4 tasi dorivor o'simlik sifatida foydalaniladi. Barglari ildiz bo'g'zida to'p bo'lib joylashgan, bandli, keng tuxumsimon yoki keng ellepsimon nashtarsimon va tasmasimon. Gullari poya va shoxlari uchida oddiy boshqoq hosil qiladi. Mevasi ikki yoki ko'p urug'li. Bargi va urug'i tarkibida C va K vitamin, karotin, shilimshiq oshlovchi va boshqa moddalar uchraydi. Barglaridan tayyorlangan damlama me'da-ichak kasalliklarini, yaralarni davolashda, urug'ining shilimshiq eritmasi esa kuchsiz surgi sifatida ishlatiladi.

Zubtutumning kuz faslida yetilgan boshqoqlari terib olinadi va qurutiladi. Yaxshi qurugan o'simlik qisimlari maydalagich yordamida kukun holiga kelgunga qadar maydalanadi.

Quruq kukundan analitik tarozi yordamida 0,5 g massada o'lchab, hajmi 50 ml bo'lgan dumoloq qo'lbaga solamiz, so'ngra 10ml 80% li etanol spirt quyub taxminan 1 daqiqa kolbani silkitish orqali aralashtiriladi. Ultratovushli suv hammom ish holatiga keltirilib, ichiga disterlangan suv solinadi va suvga kolba qulay joylashtiriladi, 30 daqiqa davomida ultratovushli hammomga qo'yiladi, har 10 daqiqadan qo'lba qo'lga olinib chayqab turiladi. Qog'oz filtirdan foydalanib eritmamizni filtirlab olamiz va yangi prabilkaga solib, o'simlik nomi va tayyorlangan sanani yozib qo'yamiz.

Ekstraktning quruq massa miqdorini aniqlash

Issiqa bardosh beradigan idish olamiz va uni analitik tarozida 3 marotaba o'lchaymiz

Idish massasi:

1. 13 113,6 mg

2. 13 113,6 mg

3. 13 113,6 mg

O'rtacha massasi: 13 113,6 mg

Ekstraktimizdan 2 ml idishga solib 100 °C haroratda termostatga 1 soat mobaynida qo'yiladi va keyin idish yana 3 marotaba o'lchanadi.

1. 13 124 mg
2. 13 125 mg
3. 13 123,1 mg

O'rtacha massasi: 13 124,86 mg

Idishdagi quruq massa yana yaqshiroq qurush uchun yana 1 soatga 100 °C haroratda termostatga qo'yiladi va qaytadan 3 marotaba o'lchanadi.

1. 13 124 mg
2. 13 124,4 mg
3. 13 124,6 mg

O'rtacha massa 13 124,33 mg

Eritmaning quruq massasini toppish uchun oxirgi o'rtacha qiymatdan idish massasini ayirib tashlaymiz va 2 ga bo'lish orqali 1 ml dagi quruq massa miqdorini aniqlaymiz:

$$13\,124,33 - 13\,113,6 = 10,73\text{ mg}$$

$$10,73 : 2 = 5,37\text{ mg}$$

$$1\text{ ml} = 5,37\text{ mg quruq massa}$$

Zira (*Bunium persicum*) dan ekstrakt tayyorlash

Zira (*Bunium persicum*) - ziradoshlar oilasiga mansub ko'p yillik xushbo'y ziravor o'simlik. Bo'yi 40 - 60 sm. Poyasining yarmidan yuqorisi shoxlangan. Ildizi tugunakli. Tupbarglari uzun bandli, poyadagilari bandsiz. Bargi ipsimon bo'laklarga bo'lingan. Gullari oq, mayda, har bir soyabonchada 20 - 30 tadan. Iyunda gullaydi, urug'i iyulda pishadi. Samarqand, Qashqadaryo va Surxondaryo adirlarida, tog' yon bag'irlarida ko'p o'sadi. Urug'i mayda, cho'ziq, qoramtir jigarrang, sirti taram-taram, juda xushbo'y. Tarkibida 2,753,0% efir moyi bor. O'rta Osiyo xalqlari go'sht tuzlashda, qazi va boshqa ovkatlar tayyorlashda kadimdan keng foydalanib keladi. Xalq tabobatida me'da kasalliklarini davolashda, siydik haydovchi dori sifatida ishlatiladi.[7]

Zira (*Bunium persicum*) o'simlikidan ekstrakt tayyorlash uchun biz uni urug'larini olamiz va uni maydalagichda maydalab kukun holiga keltiramiz. Kukunidan 500 mg analitik tarozida o'lchab olamiz va tag qismi dumoloq qo'lbaga solib ustidan 10 ml 80% spirt quyamiz, 30 daqiqa ultira tovushli suv hamomida qo'yamiz. 30 daqiqadan keyin uni filtr qog'ozdan o'tkazib olingan ekstraktni probilkaga solamiz va og'zini yopamiz va ekstrakt nomi va sanasini yozamiz.

Zira (*Bunium persicum*) dan tayyorlangan ekstraktning quruq massa miqdorini aniqlash.

Analitik tarozi yordamida oldin idish massasini 3 marotaba o'lchab olamiz:

1. Idish massasi: 9721,3 mg

2. Idish massasi: 9721,3 mg

3. Idish massasi: 9721,3 mg

O'rtacha: 9721,3 mg

Idishga 2 ml Zira (*Bunium persicum*) ekstraktidan solib 1 soat 100 °C haroratda termostatga qo'yiladi va analitik tarozida 3 marotaba o'lchanadi.

1. 9 733,2 mg

2. 9 734,3 mg

3. 9 735,2 mg

O'rtacha: 9 734,2 mg

Idish yana bir soatga 100 °C haroratda termostatga qo'yiladi va analitik tarozida 3 marotaba o'lchanadi.

1. 9 732,6 mg

2. 9 733,5 mg

3. 9 734,0 mg

O'rtacha : 9 733,4 mg

Ekstraktning quruq massasi:

$9733,4 - 9721,3 = 12,1 \text{ mg}$

$12,1 : 2 = 6,05 \text{ mg/ml}$

Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L.) ning barg va poya qisimlaridan ekstrakt tayyorlash

Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L.) - murakkabguldoshlarga mansub ko'p yillik betona o't. Poyasi shoxlanadi, serbarg, bargi 30 - 130 sm, pastkiismi oq tukli. Barglari ketma-ket joylashgan. Gullari havorang, barg qo'ltiqlarida kalta gulbandda tup-tup bo'lib, poya uchida esa yakka savatchasimon to'pgulga yig'ilgan. Ildizi o'q ildiz, tuproqqa 1,5 m chuqurgacha kiradi. Oddiy sachratqi ildizida 20% gacha inulin bor (Yevropa mamlakatlarida dorivor ekin sifatida ekiladi). Mart—mayda o'sa boshlaydi, iyul—oktabrgacha gullaydi va mevalaydi. Urug'idan ko'payadi. Asosan, sug'oriladigan ekinlar orasida (bedazorlarda juda ko'p) uchraydi. Shuningdek, tashlandiq yerlar, yo'l, dala, ariq yoqalari, bog'larda o'sadi. Zararkunandalarga makon. Xalq tabobatida oftob urganda va sachrama toshmalarni davolashda poyasi kaynatmasi va kulidan foydalaniladi.

Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L.) o'simlik terib olinadi va bargi va poyasi alohida qilib qurutiladi. Yaxshilab qurutilgan o'simlik maydalagichda maydalab kukun holiga keltiramiz. Barg va poyasining kukunidan 500 mg analitik tarozida o'lchab olamiz va tag qismi dumoloq qo'lbarga solinib ustidan 10 ml 80% spirt solamiz, 30 daqiqa ultira tovushli suv hamomida qo'yamiz. 30 daqiqadan keyin uni filtr qog'ozdan o'tkazib olingan ekstraktni probilkaga solamiz va og'zini yopamiz va ekstrakt nomi va sanasini yozamiz.

Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L.) ning barg va poya qisimlaridan olingan ekstraktlarning quruq massa miqdorini aniqlash

Barg va poya ekstraktlari uchun alohida idishlar olinadi va analitik tarozida o'lchab olinadi.

Barg ekstrakti uchun idish massasini 3 marotaba o'lchab olamiz:

1. Idish massasi: 13 113 mg
2. Idish massasi: 13 113 mg
3. Idish massasi: 13 113 mg

O'rtacha : 13 113 mg

Idishga 2 ml Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L.) barg ekstraktidan solib 1 soat 100 °C haroratda termostatga qo'yiladi va analitik tarozida 3 marotaba o'lchanadi.

1. 13 130,1 mg

2. 13 130,5 mg

3. 13 130,7 mg

O'rtacha : 13 130,4 mg

Idish yana bir soatga 100 °C haroratda termostatga qo'yiladi va analitik tarozida 3 marotaba o'lchanadi.

1. 13 127,5 mg

2. 13 128,9 mg

3. 13 129,7 mg

O'rtacha : 13 128,7 mg

Ekstraktni quruq massasi:

$13\,128,7 - 13\,113 = 15,7\text{ mg}$

$15,7 : 2 = 7,85\text{ mg/ml}$

Poyasi ekstrakti uchun idish massasini 3 marotaba o'lchab olamiz:

1. Idish massasi: 13 113 mg

2. Idish massasi: 13 113 mg

3. Idish massasi: 13 113 mg

O'rtacha : 13 113 mg

Idishga 2 ml Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L.) poya ekstraktidan solib 1 soat 100 °C haroratda termostatga qo'yiladi va analitik tarozida 3 marotaba o'lchanadi.

1. 13 123,6 mg

2. 13 123,3 mkg

3. 13 122,9 mg

O'rtacha : 13 123,3 mg

Idish yana bir soatga 100 °C haroratda termostatga qo'yiladi va analitik tarozida 3 marotaba o'lchanadi.

1. 13 121,7 mg

2. 13 122,7 mg

3. 13 122,5 mg

O'rtacha : 13 122,1 mg

Ekstraktni quruq massasi:

$$13\,122,1 - 13\,113 = 9,1 \text{ mg}$$

$$9,1 : 2 = 4,55 \text{ mg/ml}$$

4-jadval

Zubtutum (plantago major) boshqoq ekstrakti	Zira (Bunium persicum) urug‘ ekstrakti	Oddiy sachratqi (Cichorium intybus L.) ning barg ekstrakti	Oddiy sachratqi (Cichorium intybus L.) ning poya ekstrakti
1 ml = 5,37 mg/ml	1 ml = 6,05 mg/ml	1 ml = 7,85 mg/ml	1 ml = 4,55 mg/ml

3.2. Ekstraktlarni umumiy flavonoidlarini aniqlash

Zubtutum (plantago major) o‘simlikining boshqoq ekstraktlarini flavonoidga nisbatan sifat reaksiya o‘tkazish.

Sifat reaksiya uchun 11 ta probilka olamiz:

5 tasi Zubtutum (plantago major) o‘simlikining boshqoq ekstrakti;

3 tasi Kversitenli

3 tasi Suv

- Barcha probilkaga 400 mkl dan disterlangan suv solinadi;
 - 5 ta probilkaga 100mkl dan Zubtutum (plantago major) o‘simlikining boshqoq ekstraktidan solinadi;
 - 3 ta probilkaga kversiten moddasidan 100 mkl dan solinadi;
 - 3 tasiga H₂O 100mkl dan solinadi;
 - Har bir probilkaga NaNO₂ ni 5 % eritmasidan 30 mkl dan solinib 5 daqiqa kutiladi;
 - Har bir probilkaga AlCl₃ dan 30 mkl solinib 6 daqiqa kutiladi.
 - Barcha probilkalarga NaOH 1M eritmasidan 200 mkl dan solinadi va undan keyin har bir probilkaga 240 mkl dan disterlangan suv solinib 15 daqiqa kutiladi.
- Mikrokalarametr yordamida probilkadagi eritmalar 515 nm yorug‘lik to‘lqin uzunligida o‘tkazilib, natijalar tahlil qilinadi (5-jadval).

Zubturm (plantago major) o'simlikining boshq ekstrakti					O'rtacha
1-probilka	2-probilka	3-probilka	4-probilka	5-probilka	
0.74	0.63	0.55	0.51	0.8	0.646
Kversiten					
1-probilka	2-probilka	3-probilka			
0.25	0.3	0.24			0.263
H ₂ O					
1-probilka	2-probilka	3-probilka			
0	0	0			0

$$C_x = C_{(kversiten)} * (A_x / A_{kversitenga})$$

$$C_x = 1 * \frac{0,646}{0,263} = 2,456$$

1 ml Zubturm (plantago) o'simlikining boshq ekstrakti tarkibida 2,46 mg/ml flavonoid mavjud.

Zira (Bunium persicum) o'simlikining urug' ekstraktlarini flavonoidga nisbatan sifat reaksiya o'tkazish.

Sifat reaksiya uchun 11 ta probilka olamiz:

5 tasi Zira (Bunium persicum) o'simlikining urug' ekstrakti;

3 tasi Kversitenli

3 tasi Suv

- Barcha probilkaga 400 mkl dan disterlangan suv solinadi;
- 5 ta probilkaga 100mkl dan Zira(Bunium persicum) o'simlikining urug' ekstraktidan solinadi;
- 3 ta probilkaga kversiten moddasidan 100 mkl dan solinadi;
- 3 tasiga H₂O 100mkl dan solinadi;
- Har bir probilkaga NaNO₂ ni 5 % eritmasidan 30 mkl dan solinib 5 daqiqa kutiladi;

- Har bir probilka AlCl_3 dan 30 mkl solinib 6 daqiqa kutiladi.
 - Barcha probilkalarga NaOH 1M eritmasidan 200 mkl dan solinadi va undan keyin har bir probilka 240 mkl dan disterlangan suv solinib 15 daqiqa kutiladi.
- Mikrokalarametr yordamida probilkadagi eritmalar 515 nm yorug'lik to'lqin uzunligida o'tkazilib, natijalar tahlil qilinadi (6-jadval).

6-jadval

Zira (Bunium persicum) o‘simlikining urug‘ ekstrakti					O‘rtacha
1-probilka	2-probilka	3-probilka	4-probilka	5-probilka	
0.5	0.5	0.46	0.49	0.48	0.486
Kversiten					
1-probilka		2-probilka		3-probilka	
0.41		0.42		0.29	0.373
H ₂ O					
1-probilka		2-probilka		3-probilka	
0		0		0	0

$$C_x = C_{(kversiten)} * (A_x / A_{kversitenga})$$

$$C_x = 1 * \frac{0,486}{0,373} = 1,3$$

1 ml **Zira(*Bunium persicum*)** o'simlikining urug' ekstrakti tarkibida 1,3 mg/ml flavonoid mavjud.

Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L.) o'simlikining barg ekstraktlarini flavonoidga nisbatan sifat reaksiya o'tkazish.

Sifat reaksiya uchun 11 ta probilka olamiz:

5 tasi Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L.) o'simlikining barg ekstrakti;

3 tasi Kversitenli

3 tasi Suv

- Barcha probilka 400 mkl dan disterlangan suv solinadi;

- 5 ta probilkaga 100mkl dan Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L.) o'simlikining barg ekstraktidan solinadi;
 - 3 ta probilkaga kversiten moddasidan 100 mkl dan solinadi;
 - 3 tasiga H₂O 100mkl dan solinadi;
 - Har bir probilkaga NaNO₂ ni 5 % eritmasidan 30 mkl dan solinib 5 daqiqa kutiladi;
 - Har bir probilkaga AlCl₃ dan 30 mkl solinib 6 daqiqa kutiladi.
 - Barcha probilkalarga NaOH 1M eritmasidan 200 mkl dan solinadi va undan keyin har bir probilkaga 240 mkl dan disterlangan suv solinib 15 daqiqa kutiladi.
- Mikrokalarametr yordamida probilkadagi eritmalar 515 nm yorug'lik to'lqin uzunligida o'tkazilib, natijalar tahlil qilinadi (7-jadval)

7-jadval

Oddiy sachratqi (Cichorium intybus L.) o‘simlikining barg ekstrakti					O‘rtacha
1-probilka	2-probilka	3-probilka	4-probilka	5-probilka	
0.87	0.87	0.72	0.82	0.82	0.82
Kversiten					
1-probilka		2-probilka		3-probilka	
0.29		0.3		0.27	0.29
H ₂ O					
1-probilka		2-probilka		3-probilka	
0		0		0	0

$$C_x = C_{(kversiten)} * (A_x / A_{kversitenga})$$

$$C_x = 1 * \frac{0,82}{0,29} = 2,827$$

1 ml **Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L.)** o'simlikini barg ekstrakti tarkibida 2,827 mg/ml flavonoid mavjud.

**Oddiy sachratqi (Cichorium intybus L.) o‘simlikining poyasi ekstraktlarini
flavonoidga nisbatan sifat reaksiya o‘tkazish.**

Sifat reaksiya uchun 11 ta probilka olamiz:

5 tasi Oddiy sachratqi (Cichorium intybus L.) o‘simlikining poyasi ekstrakti;

3 tasi Kversitenli

3 tasi Suv

- Barcha probilkaga 400 mkl dan disterlangan suv solinadi;
 - 5 ta probilkaga 100mkl dan Oddiy sachratqi (Cichorium intybus L.) o‘simlikining poyasi ekstraktidan solinadi;
 - 3 ta probilkaga kversiten moddasidan 100 mkl dan solinadi;
 - 3 tasiga H₂O 100mkl dan solinadi;
 - Har bir probilkaga NaNO₂ ni 5 % eritmasidan 30 mkl dan solinib 5 daqiqa kutiladi;
 - Har bir probilkaga AlCl₃ dan 30 mkl solinib 6 daqiqa kutiladi.
 - Barcha probilkalarga NaOH 1M eritmasidan 200 mkl dan solinadi va undan keyin har bir probilkaga 240 mkl dan disterlangan suv solinib 15 daqiqa kutiladi.
- Mikrokalarametr yordamida probilkadagi eritmalar 515 nm yorug‘lik to‘lqin uzunligida o‘tkazilib, natijalar tahlil qilinadi (8-jadval).

8-jadval

Oddiy sachratqi (Cichorium intybus L.) o‘simlikining poya ekstrakti					O‘rtacha
1-probilka	2-probilka	3-probilka	4-probilka	5-probilka	
0.43	0.46	0.42	0.38	0.42	0.422
Kversiten					
1-probilka		2-probilka		3-probilka	
0.24		0.22		0.27	0.243
H ₂ O					
1-probilka		2-probilka		3-probilka	
0		0		0	0

$$C_x = C_{(kversiten)} * (A_x / A_{kversitenga})$$

$$C_x = 1 * \frac{0,422}{0,243} = 1,736$$

1 ml Oddiy sachratqi (Cichorium intybus L.) o'simlikini poyasi ekstrakti tarkibida 1,736 mg/ml flavonoid mavjud.

9-jadval

Zubtutum (plantago major) boshqo ekstrakti	Zira (Bunium persicum) urug' ekstrakti	Oddiy sachratqi (Cichorium intybus L.) ning barg ekstrakti	Oddiy sachratqi (Cichorium intybus L.) ning poya ekstrakti
1 ml = 2,46 mg/ml	1 ml = 1,3 mg/ml	1 ml = 2,827 mg/ml	1 ml = 1,736 mg/ml

3.3. Umumiy ekstarktlarning odam qizil qon hujayralariga ta'sirini aniqlash

Zubtutum (plantago major)o'simlikning boshqo ekstraktning odam qizil qon hujayralariga ta'sirini o'rganish.

Mikrotitrlarini tajribani boshlashdan oldin spirtida keyin esa distrlangan suv yordamida yaxshilab yuviladi va ish holatiga keltiriladi.

Qon olish:

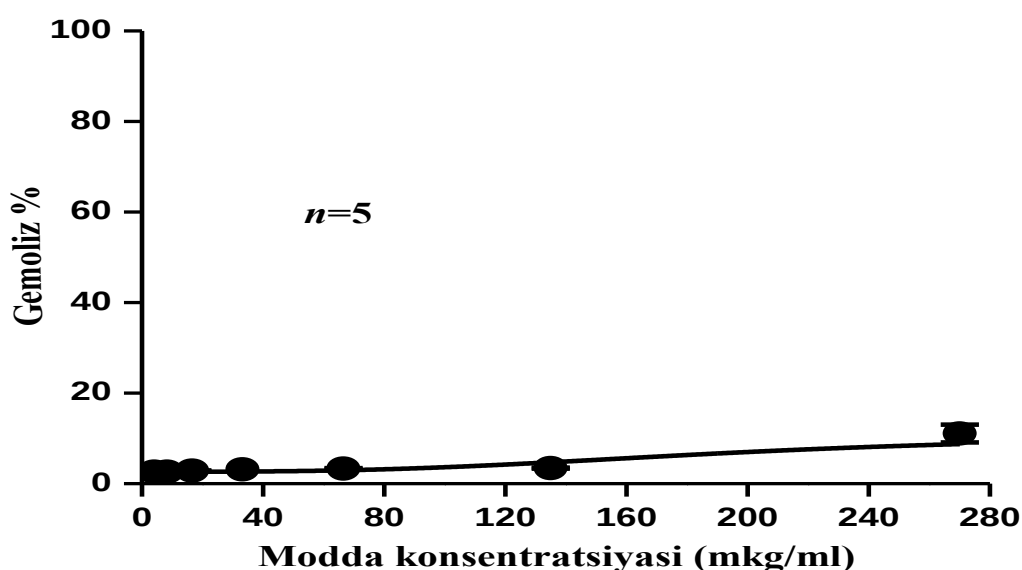
1. 5 ml ringer eritmasiga 10 mkl geparin solamiz
2. 5 ml qoni tomirdan olib renger va geparin eritmasiga solinadi.
3. Qon tarkibidagi qizil qon tanachalarini ajratib olish uchun qon sentrafugada 3 bosqichda yuviladi. Birinchi 3000 aylanish tezlikda 10 minutga qo'yiladi.
4. Plazma qismi olib tashlanadi ustiga yana 10 ml ga yetgungacha ringer eritmasi solinib yana 10 daqiqa 3000 aylanish tezlikda sentrafugaga qo'yiladi.
5. Prabilkani usti qismi olib tashlanib tagidagi cho'kmani 10 ml bo'lginga qadar ringer eritmasi solinadi va uchinchi marotaba yuvush uchun 3000 aylanish tezlikda

10 daqiqaga sentrafugaga qo'yiladi. Uchunchi marotab yuvulgandan keyin probilkani ustki qismini to'kib tashlangandan keyin probilka tagida qizil qon tanachalar erotiratsitlar qoladi. Uni 8 % bo'lgunga qadar renger eritmasida suyultiriladi va xona haroratida 30 daqiqa qoldiriladi.

Tajriba ikkinch bosqichida Mikrotitr idishiga 4 ta namunada 8 ta mikrotitr o'yiqchasining barchasiga 200 mkl dan ringer eritmasi solinadi, 2 ta namunadan 4 ta katakchadan 200 mkl dan 80% li spirt solinadi, ikkita katakchaga namuna uchun 200 mkl renger eritmasi solinadi va yana ikkita katakchaga triton solinadi.

Titirlash jarayonida 8 ta katakchalarning 1 chisiga 200 mkl Zubtutum (plantago major) dan tayyorlangan ekstraktdan solinadi va 1-katakchadan 2-katakchaga 200 mkl olib solinadi keyin 2-katakchadan 3-katakchaga shu tariqa 8 ta katakchada modda titirlanadi natijada modda kansentratsiyasi kamaytiriladi. Mikrotitrtdagi barcha katakchalarga 200 mkl dan qon solinib chiqiladi va usti shisha bilan yopilib termostatga 37 °C ga 1 soatga qo'yiladi.

Epindorlarni taxlab chiqiladi va ularga 1 ml renger solinadi va uning ustiga ketma ketlik asosida katakchalardagi hujayralarni solinadi. Epindorlarni 10 daqiqa davomida 3000 aylanish tezlikda sentrafugada aylantiriladi. Mikrokalarametr yordamida 510 nm to'lqin uzunligida gemoliz darajasi hisoblanadi (9-rasm)



9-rasm: Zubtutum (plantago major) boshqoq ekstraktining odam qizil qon hujayralarga ta'siri. (Modda miqdori: 270 mkg/ml Gemoliz: $11 \pm 1,9\%$)

Zira (*Bunium persicum*) o'simligining urug' ekstraktning odam qizil qon hujayralariga ta'sirini o'rganish.

Mikrotitrlarini tajribani boshlashdan oldin spirtida keyin esa distrlangan suv yordamida yaxshilab yuviladi va ish holatiga keltiriladi.

Qon olish:

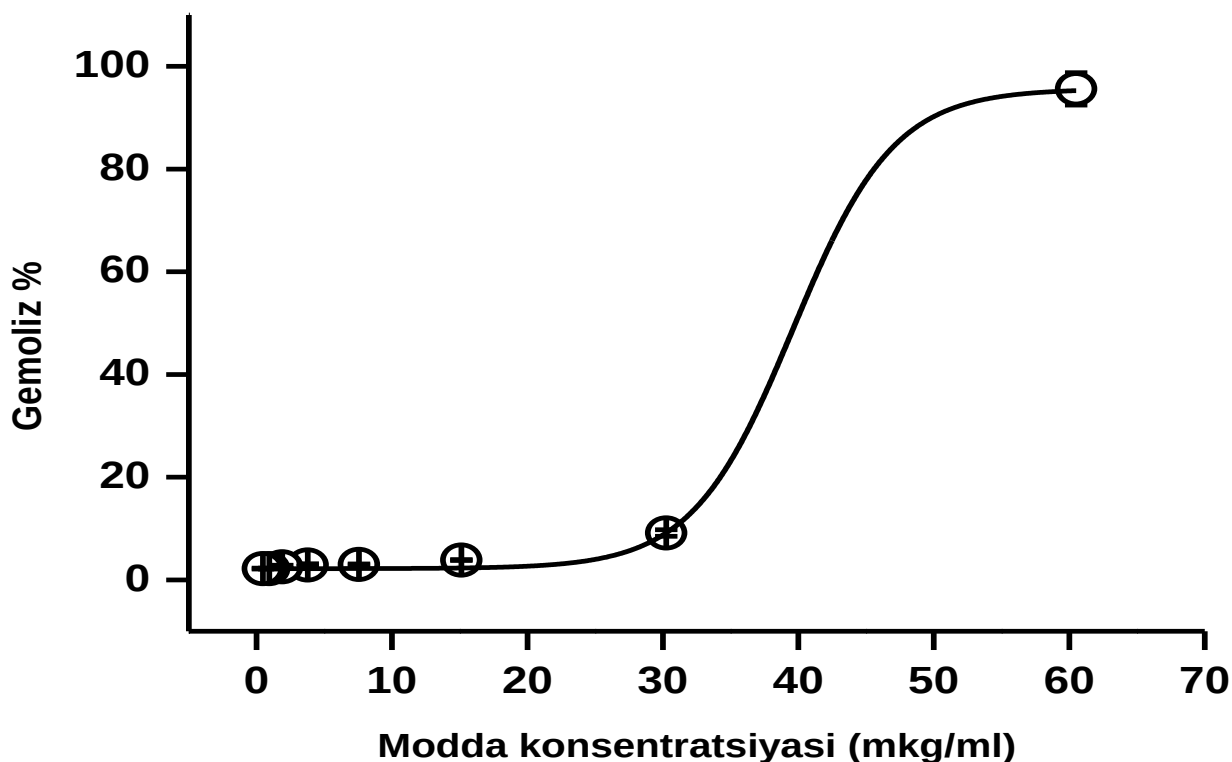
1. 5 ml ringerga 10 mkl geparin solamiz
2. 5 ml qoni tomirdan olib renger va geparin eritmasiga solinadi.
3. Qon tarkibidagi qizil qon tanachalarini ajratib olish uchun qon sentrafugada 3 bosqichda yuviladi. Birinchi 3000 aylanish tezlikda 10 minutga qo'yiladi.
4. Plazma qismi olib tashlanadi ustiga yana 10 ml ga yetgungacha ringer eritmasi solinib yana 10 daqiqa 3000 aylanish tezlikda sentrafugaga qo'yiladi.
5. Prabilkani usti qismi olib tashlanib tagidagi cho'kmani 10 ml bo'lgunga qadar ringer eritmasi solinadi va uchinchi marotaba yuvush uchun 3000 aylanish tezlikda 10 daqiqaga sentrafugaga qo'yiladi. Uchunchi marotab yuvulgandan keyin prabilkani ustki qismini to'kib tashlangandan keyin probilka tagida qizil qon tanachalar erotiratsitlar qoladi. Uni 8 % bo'lgunga qadar renger eritmasida suyultiriladi va xona haroratida 30 daqiqa qoldiriladi.

Tajriba ikkinch bosqichida Mikrotitr idishiga 3 ta namunada 8 ta Mikrotitr o'yiqchasining barchasiga 200 mkl dan ringer eritmasi solinadi, 2 ta namunadan 4 ta o'yiqchadan 200 mkl dan 80% li spirt solinadi, ikkita katakchaga namuna uchun 200 mkl renger eritmasi solinadi va yana ikkita katakchaga triton solinadi.

Titirlash jarayonida 8 ta katakchalarning 1 chisiga 200 mkl Zira (*Bunium persicum*) ekstraktidan solinadi va 1-katakchadan 2-katakchaga 200 mkl olib solinadi keyin 2-katakchadan 3-katakchaga shu tariqa 8 ta katakchada modda titirlanadi natijada modda kansentratsiyasi kamaytiriladi. Mikrotitrdagi barcha katakchalarga 200 mkl dan qon solinib chiqiladi va usti shisha bilan yopilib termostatga 37 °C ga 1 soatga qo'yiladi.

Epindorlarni taxlab chiqiladi va ularga 1 ml renger solinadi va uning ustiga ketma ketlik asosida katakchalardagi hujayralarni solinadi. Epindorlarni 10 daqiqa

davomida 3000 aylanish tezlikda sentrafugada aylantiriladi. Mikrokalarametr yordamida 510 nm to‘lqin uzunligida gemoliz darajasi hisoblanadi (10-rasm).



10-rasm: Zira (*Bunium persicum*) urug‘ ekstraktning odam qizil qon hujayralariga ta’siri. (Modda miqdori: 60,5 mkg/ml, Gemoliz: $95 \pm 3,16\%$, IC 50: $39,6 \pm 2,85$ mkg/ml, Xill kofitsenti: $3,7 \pm 1,1$)

Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L.) ning bargidan dan tayyorlangan ekstraktning odam qizil qon hujayralariga ta’sirini o‘rganish.

Mikrotitrlarini tajribani boshlashdan oldin spirtida keyin esa distrlangan suv yordamida yaxshilab yuviladi va ish holatiga keltiriladi.

Qon olish:

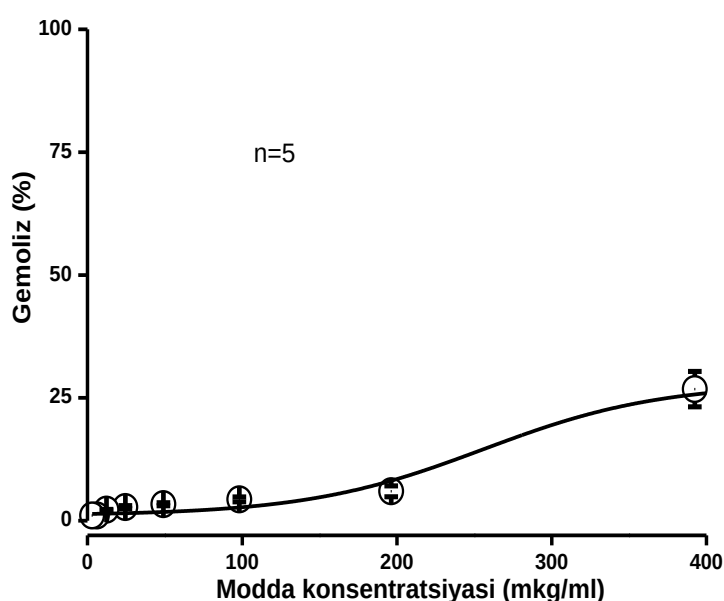
1. 5 ml ringerga 10 mkl geparin solamiz
2. 5 ml qoni tomirdan olib renger va geparin eritmasiga solinadi.
3. Qon tarkibidagi qizil qon tanachalarini ajratib olish uchun qon sentrafugada 3 bosqichda yuviladi. Birinchi 3000 aylanish tezlikda 10 minutga qo‘yiladi.
4. Plazma qismi olib tashlanadi ustiga yana 10 ml ga yetgungacha ringer eritmasi solinib yana 10 daqiqa 3000 aylanish tezlikda sentrafugaga qo‘yiladi.

5. Prabilkani usti qismi olib tashlanib tagidagi cho‘kmani 10 ml bo‘lginga qadar ringer eritmasi solinadi va uchinchi marotaba yuvush uchun 3000 aylanish tezlikda 10 daqiqaga sentrafugaga qo‘yiladi. Uchunchi marotab yuvulgandan keyin prabilkani ustki qismini to‘kib tashlangandan keyin probilka tagida qizil qon tanachalar erotiratsitlar qoladi. Uni 8 % bo‘lgunga qadar renger eritmasida suyultiriladi va xona haroratida 30 daqiqa qoldiriladi.

Tajriba ikkinchi bosqichida Mikrotitrator idishiga 4 ta namunada 8 ta mikrotitr o‘yiqchasining barchasiga 200 mkl dan ringer eritmasi solinadi, 2 ta namunadan 4 ta katakchadan 200 mkl dan 80% li spirt solinadi, ikkita katakchaga namuna uchun 200 mkl renger eritmasi solinadi va yana ikkita katakchaga triton solinadi.

Titirlash jarayonida 8 ta katakchalarning 1 chisiga 200 mkl Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L.) ning bargidan dan tayyorlangan ekstraktdan solinadi va 1-katakchadan 2-katakchaga 200 mkl olib solinadi keyin 2-katakchadan 3-katakchaga shu tariqa 8 ta katakchada modda titirlanadi natijada modda kansentratsiyasi kamaytiriladi. Mikrotitrdagi barcha katakchalarga 200 mkl dan qon solinib chiqiladi va usti shisha bilan yopilib termostatga 37 °C ga 1 soatga qo‘yiladi.

Epindorlarni taxlab chiqiladi va ularga 1 ml renger solinadi va uning ustiga



ketma ketlik asosida katakchalardagi hujayralarni solinadi. Epindorlarni 10 daqiqa davomida 3000 aylanish tezlikda sentrafugada aylantiriladi. Mikrokalarametr yordamida 510 nm to‘lqin uzunligida gemoliz darajasi hisoblanadi (11-rasm).

11-rasm: Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L.) ning

bargidan dan tayyorlangan ekstrakning odam qizil qon hujayralariga ta'siri (Modda miqdori: 392,5 mkg/ml, Gemoliz: $26,7 \pm 3,6\%$)

Oddiy sachratqi (Cichorium intybus L.) ning poyasidan dan tayyorlangan ekstrakning odam qizil qon hujayralariga ta'sirini o'rganish.

Mikrotitrlarini tajribani boshlashdan oldin spirtida keyin esa distrlangan suv yordamida yaxshilab yuviladi va ish holatiga keltiriladi.

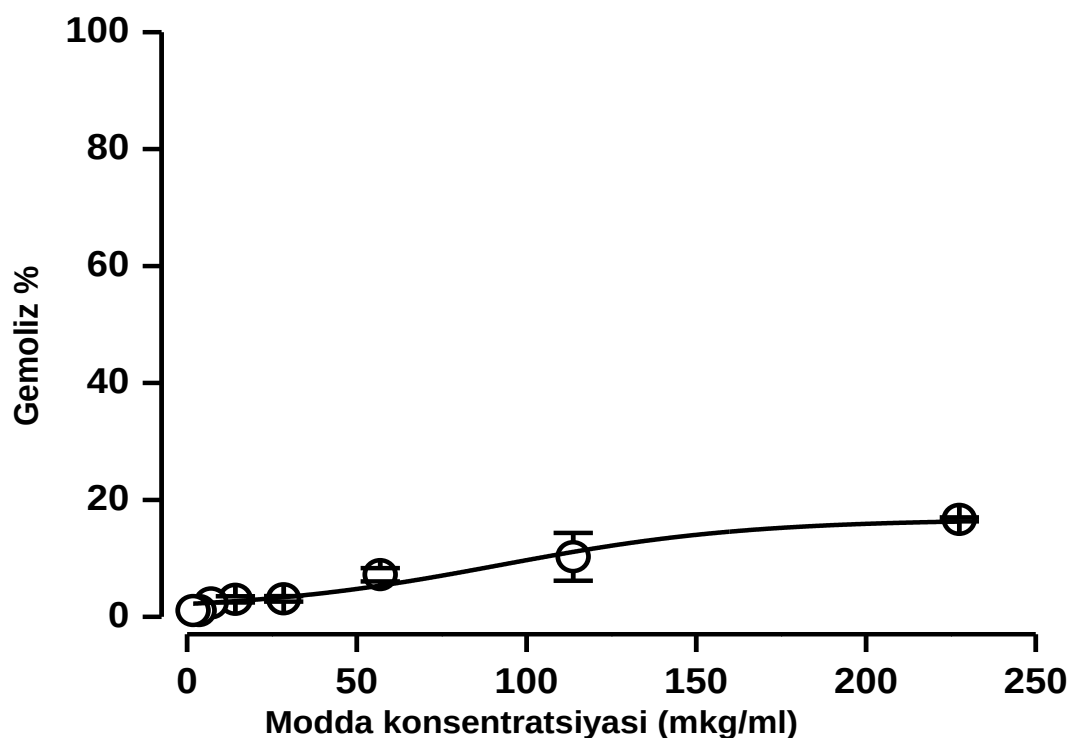
Qon olish:

1. 5 ml ringerga 10 mkl geparin solamiz
2. 5 ml qoni tomirdan olib renger va geparin eritmasiga solinadi.
3. Qon tarkibidagi qizil qon tanachalarini ajratib olish uchun qon sentrafugada 3 bosqichda yuviladi. Birinchi 3000 aylanish tezlikda 10 minutga qo'yiladi.
4. Plazma qismi olib tashlanadi ustiga yana 10 ml ga yetgungacha ringer eritmasi solinib yana 10 daqiqa 3000 aylanish tezlikda sentrafugaga qo'yiladi.
5. Prabilkani usti qismi olib tashlanib tagidagi cho'kmani 10 ml bo'linga qadar ringer eritmasi solinadi va uchinchi marotaba yuvush uchun 3000 aylanish tezlikda 10 daqiqaga sentrafugaga qo'yiladi. Uchunchi marotab yuvulgandan keyin prabilkani ustki qismini to'kib tashlangandan keyin probilka tagida qizil qon tanachalar erotiratsitlar qoladi. Uni 8 % bo'lgunga qadar renger eritmasida suyultiriladi va xona haroratida 30 daqiqa qoldiriladi.

Tajrba ikkinch bosqichida Mikrotitr idishiga 4 ta namunada 8 ta mikrotitr o'yiqlarining barchasiga 200 mkl dan ringer eritmasi solinadi, 2 ta namunadan 4 ta katakchadan 200 mkl dan 80% li spirt solinadi, ikkita katakchaga namuna uchun 200 mkl renger eritmasi solinadi va yana ikkita katakchaga triton solinadi.

Titirlash jarayonida 8 ta katakchalarning 1 chisiga 200 mkl Oddiy sachratqi (Cichorium intybus L.) ning poyasidan dan tayyorlangan ekstraktdan solinadi va 1-katakchadan 2-katakchaga 200 mkl olib solinadi keyin 2-katakchadan 3-katakchaga shu tariqa 8 ta katakchada modda titirlanadi natijada modda kansentratsiyasi kamaytiriladi. Mikrotitrdagi barcha katakchalarga 200 mkl dan qon solinib chiqiladi va usti shisha bilan yopilib termostatga 37 °C ga 1 soatga qo'yiladi.

Epindorlarni taxlab chiqiladi va ularga 1 ml renger solinadi va uning ustiga ketma ketlik asosida katakchalardagi hujayralarni solinadi. Epindorlarni 10 daqiqa davomida 3000 aylanish tezlikda sentrafugada aylantiriladi. Mikrokalarametr yordamida 510 nm to‘lqin uzunligida gemoliz darajasi hisoblanadi (12-rasm).



12-rasm: Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L.) ning poyasidan dan tayyorlangan ekstrakning qizil qon hujayralariga ta’siri (Modda miqdori: 227.5 mkg/ml, Gemoliz: $16,6 \pm 0,35\%$)

3.4. Kalamush timasit hujayralarining hajmi boshqarilishiga umumiy ekstraktlarning ta’siri.

Zubturum (*plantago major*) o‘simlikining boshqoq ekstraktini kalamush timotsit hujayralarning hajim boshqarilishiga ta’sirini o‘rganish.

Vazni 50-60 g keladigan laboratoriya kalamushini olamiz, uni tichlantirib extiyotkorlik bilan boshi tanasidan ajratiladi va ko‘krak qafasi ochiladi va to‘sh suyagini oldingi qismidagi timus extiyotkorlik bilan olinadi, timus ringrer eritmasiga solinadi, va uni oldin ortiqcha moddalardan tozalanadi va pinset bilan

titiladi, va neyol setkadan o'tqazilib probilkaga solinadi, timotsit hujayralarni cho'ktirish uchun 1000 aylanish tezlikda 5 daqiqa moboynda senterafugaga qo'yiladi.

Probilka tagidagi cho'kma usiga 3 ml renger quyilib hujayralar suyultiriladi va muzli idishga solinadi.

Jarayoni keyingi bosqichi moddamizning hujayra membranasiga ta'sir mexanizmini o'rganish maqsadida 1,10,30 va 50 mkl li 500 mkl eritmalar tayyorlanadi. Buning uchun 4 ta probilka olamiz va ularga 5-eritmada solinadi. 5-eritma 15 ml ringer va 20 ml H buffer qo'shish orqali tayyorlanadi.

1-probilkaga 4995 mkl 5-eritma va 5 mkl Zubtutum (plantago major) o'simlikining boshqoq ekstraktidan solinadi;

2- probilkaga 4950 mkl 5-eritma va 50 mkl Zubtutum (plantago major) o'simlikining boshqoq ekstraktidan solinadi;

3- probilkaga 4850 mkl 5-eritma va 150 mkl Zubtutum (plantago major) o'simlikining boshqoq ekstraktidan solinadi;

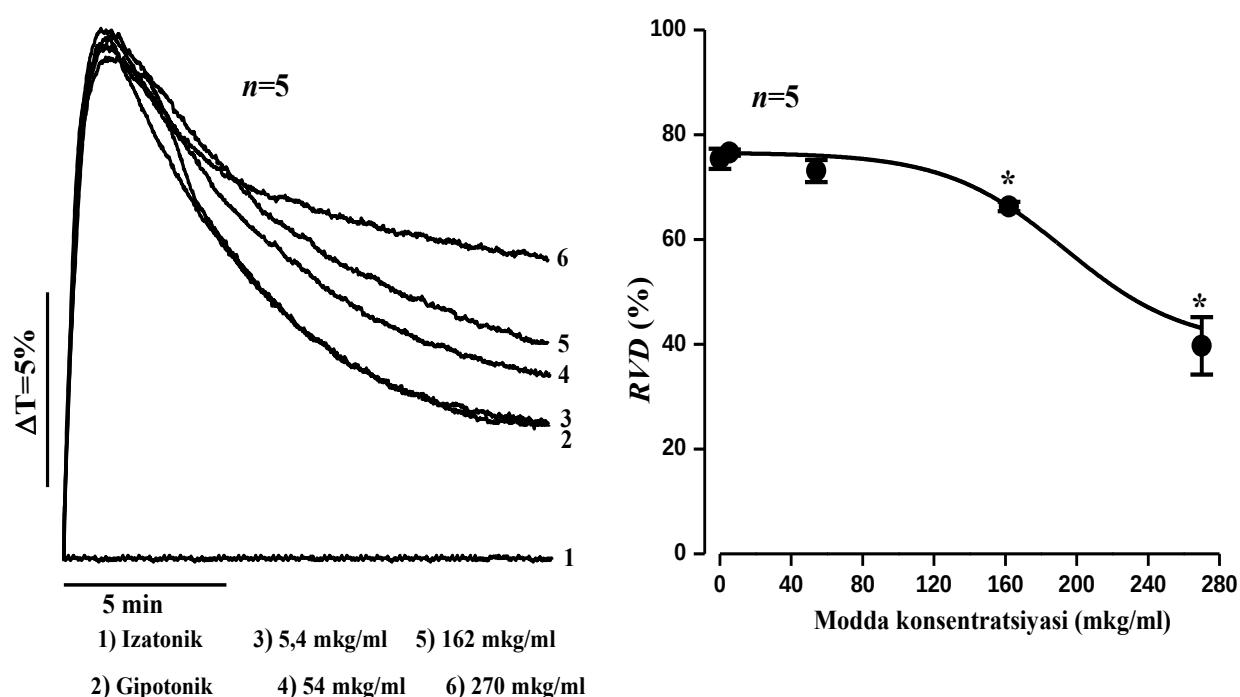
4- probilkaga 4750 mkl 5-eritma va 250 mkl Zubtutum (plantago major) o'simlikining boshqoq ekstraktidan solinadi;

Keyingi bosqichda RVD metodi uchun mikrokalarametr va kamyuter va Logger Lite grafik tasvirlarni yaratuvchi dasturdan foydalanamiz. Biz har bir ertitma ta'sir etirilganda 15 daqiqa mobaynda hujayrada bo'ladigan o'zgarishlar va ulardan yorug'lik to'lqin uzunligini o'tishi orqali kamyuterda grafik ta'svir chizib olamiz

Birinchi navbatda Hujayralarni izotonik eritmaga ta'sirini ko'ramiz, bunda mikrokalarametr kuvitasiga 900mkl ringer solami va uning ustidan 100 mkl hujayra solinadi. Bunda hujayralarda hech qanday o'zgarish yuzaga kelmagani uchun grafik bir tekis chiziq chizadi.

Keyin hujayralarimizni Gipotonik eritmaga ta'sirini o'rganamiz bunda 900 mkl 5-eritmaga 100 mkl hujayra solamiz va hujayralarning gipotonik eritmadagi ta'sirini ko'ramiz, Gipotonik eritmada 3 ta dan namuna qo'yamiz.

Tayyorlangan eritmalarimizni har birida 4 tagan na'muna qo'yiladi va ularda hujayralarning grafik tasviri chizib olinadi va bu grafik ta'svirlar yordamida biz hujayralar o'ziga moddalarni yutadi va natijada hajmi kattalashadi va yorug'lik nuruni sekin o'tqazadi, bir ozdan keyin hujayra qabul qilgan moddasini qaytadan chiqaradi va hajmi o'z holiga qaytadi. Bu yerda biz ta'sir qilgan moddaning ma'lum konsentratsiyasi hujayra membranalarini o'tkazuvchanlik xususiyatini bloklab qo'yadi. Biz aynan qaysi konsentratsiyada hujayraning o'tkazuvchanlik xususiyati bloklanadi shuni aniqlash uchun RVD metodidan foydalandik (13-rasm).



13-rasm: Zubtutum (*plantago major*) o'simligi boshqoq ekstraktini kalamush timotsit hujayralariga ta'siri Modda miqdori: 270 mkg/ml, Nazorat: $76,6 \pm 0,6$ ($n=5$), RVD% : $39,7 \pm 5,5\%$ IC 50: $193 \pm 13,5$ mkg/ml, Xill kofitsenti: $33,5 \pm 13,9$

Zira (*Bunium persicum*) urug'idan tayyorlangan ekstrakning kalamush timotsit hujayralariga ta'sirini o'rganish.

Vazni 50-60 g keladigan laboratoriya kalamushini olamiz, uni tichlantirib extiyotkorlik bilan boshi tanasidan ajratiladi va ko'krak qafasi ochiladi va to'sh suyagini oldingi qismidagi timus extiyotkorlik bilan olinadi, timus ringrer eritmasiga solinadi, va uni oldin ortiqcha moddalardan tozalanadi va pinset bilan

titiladi, va neyol setkadan o'tqazilib probilkaga solinadi, timotsit hujayralarni cho'ktirish uchun 1000 aylanish tezlikda 5 daqiqa moboynda senterafugaga qo'yiladi.

Probilka tagidagi cho'kma usiga 3 ml renger quyilib hujayralar suyultiriladi va muzli idishga solinadi.

Jarayoni keyingi bosqichi moddamizning hujayra membranasiga ta'sir mexanizmini o'rganish maqsadida 1, 5 va 10 mkl li 500 mkl eritmalar tayyorlanadi. Buning uchun 3 ta probilka olamiz va ularga 5-eritmada solinadi. 5-eritma 15 ml ringer va 20 ml H buffer qo'shish orqali tayyorlanadi.

1- probilkaga 4995 mkl 5-eritma va 5 mkl Zira (*Bunium persicum*) o'simlikining urug' ekstraktidan solinadi;

2- probilkaga 4975 mkl 5-eritma va 25 mkl Zira (*Bunium persicum*) o'simlikining urug' ekstraktidan solinadi;

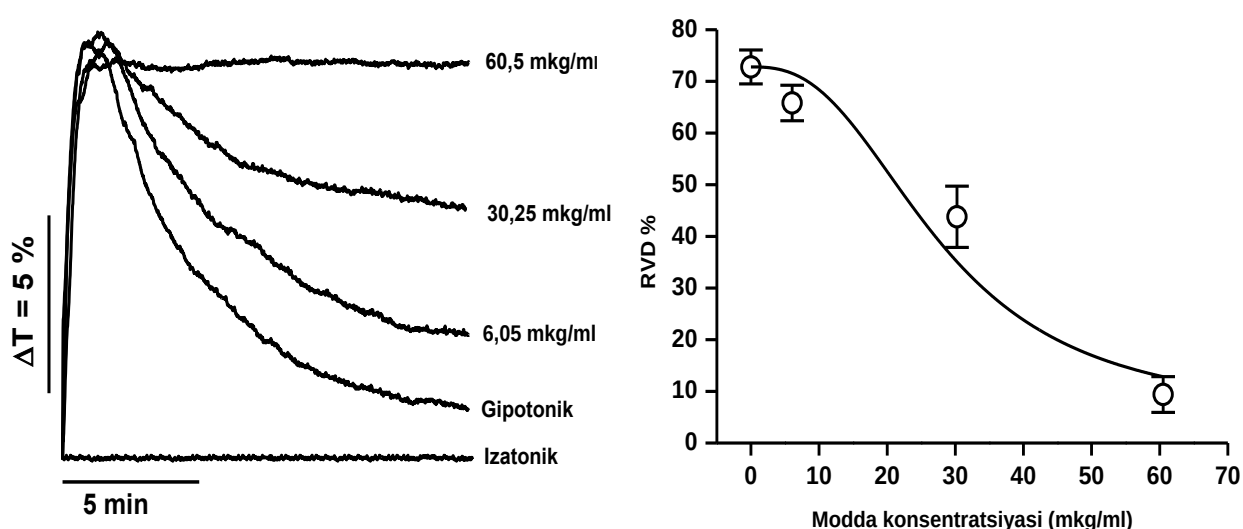
3- probilkaga 4950 mkl 5-eritma va 50 mkl Zira (*Bunium persicum*) o'simlikining urug' ekstraktidan solinadi;

Keyingi bosqichda RVD metodi uchun mikrokalarametr va kamyuter va Logger Lite grafik tasvirlarni yaratuvchi dasturdan foydalanamiz. Biz har bir eritma ta'sir etirilganda 15 daqiqa mobaynda hujayrada bo'ladigan o'zgarishlar va ulardan yorug'lik to'lqin uzunligini o'tishi orqali kamyuterda grafik ta'svir chizib olamiz

Birinchi navbatda Hujayralarni izotonik eritmaga ta'sirini ko'ramiz, bunda mikrokalarametr kuvitasiga 900mkl ringer solami va uning ustidan 100 mkl hujayra solinadi. Bunda hujayralarda hech qanday o'zgarish yuzaga kelmagani uchun grafik bir tekis chiziq chizadi.

Keyin hujayralarimizni Gipotonik eritmaga ta'sirini o'rganamiz bunda 900 mkl 5-eritmaga 100 mkl hujayra solamiz va hujayralarning gipotonik eritmadagi ta'sirini ko'ramiz, Gipotonik eritmada 3 ta dan namuna qo'yamiz.

Tayyorlangan eritmalarimizni har birida 4 tagan na'muna qo'yiladi va ularda hujayralarning grafik tasviri chizib olinadi va bu grafik ta'svirlar yordamida biz hujayralar o'ziga moddalarni yutadi va natijada hajmi kattalashadi va yorug'lik nuruni sekin o'tqazadi, bir ozdan keyin hujayra qabul qilgan moddasini qaytadan chiqaradi va hajmi o'z holiga qaytadi. Bu yerda biz ta'sir qilgan moddaning ma'lum konsentratsiyasi hujayra membranalarini o'tkazuvchanlik xususiyatini bloklay qo'yadi. Biz aynan qaysi konsentratsiyada hujayraning o'tkazuvchanlik xususiyati bloklanadi shuni aniqlash uchun RVD metodidan foydalandik (14-rasm).



14-rasm: Zira (*Bunium persicum*) o'simlikini urug' ekstraktini kalamush timotsiti hujayralariga ta'siri. Modda miqdori: 60,5 mkg/ml, Nazorat: $72,8 \pm 3,2$ ($n=4$), RVD%: $9,393 \pm 3,45\%$, IC 50: $5 \pm 2,1$, Xill kofitsenti: $35,2 \pm 3,1$

Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L.) ning bargidan tayyorlangan ekstrakning kalamush timotsit hujayralariga ta'sirini o'rganish.

Vazni 50-60 g keladigan laboratoriya kalamushini olamiz, uni tichlantirib extiyotkorlik bilan boshi tanasidan ajratiladi va ko'krak qafasi ochiladi va to'sh suyagini oldingi qismidagi timus extiyotkorlik bilan olinadi, timus ringrer eritmasiga solinadi, va uni oldin ortiqcha moddalardan tozalanadi va pinset bilan titiladi, va neyol setkadan o'tqazilib probilkaga solinadi, timotsit hujayralarni cho'ktirish uchun 1000 aylanish tezlikda 5 daqiqa moboynda senterafugaga qo'yiladi.

Probilka tagidagi cho'kma usiga 3 ml renger quyilib hujayralar suyultiriladi va muzli idishga solinadi.

Jarayoni keyingi bosqichi moddamizning hujayra membranasiga ta'sir mexanizmini o'rganish maqsadida 1, 5, 10 va 50 mkl li 500 mkl eritmalar tayyorlanadi. Buning uchun 4 ta probilka olamiz va ularga 5-eritmada solinadi. 5-eritma 15 ml ringer va 20 ml H buffer qo'shish orqali tayyorlanadi.

1- probilkaga 4995 mkl 5-eritma va 5 mkl Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L.) ning bargidan tayyorlangan ekstraktidan solinadi;

2- probilkaga 4975 mkl 5-eritma va 25 mkl Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L.) ning bargidan tayyorlangan ekstraktidan solinadi;

3- probilkaga 4950 mkl 5-eritma va 50 mkl Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L.) ning bargidan tayyorlangan ekstraktidan solinadi;

4- probilkaga 4750 mkl 5-eritma va 250 mkl Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L.) ning bargidan tayyorlangan ekstraktidan solinadi;

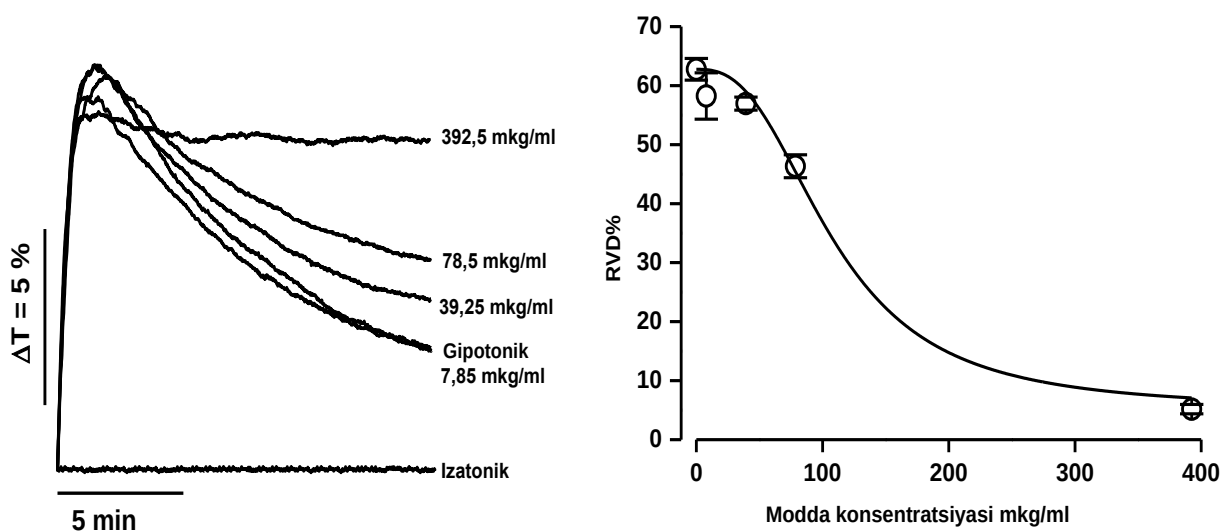
Keyingi bosqichda RVD metodi uchun mikrokalarametr va kamyuter va Logger Lite grafik tasvirlarni yaratuvchi dasturdan foydalanamiz. Biz har bir eritma ta'sir etirilganda 15 daqiqa mobaynida hujayrada bo'ladigan o'zgarishlar va ulardan yorug'lik to'lqin uzunligini o'tishi orqali kamyuterda grafik ta'svir chizib olamiz

Birinchi navbatda Hujayralarni izotonik eritmaga ta'sirini ko'ramiz, bunda mikrokalarametr kuvitasiga 900mkl ringer solami va uning ustidan 100 mkl hujayra solinadi. Bunda hujayralarda hech qanday o'zgarish yuzaga kelmagani uchun grafik bir tekis chiziq chizadi.

Keyin hujayralarimizni Gipotonik eritmaga ta'sirini o'rganamiz bunda 900 mkl 5-eritmaga 100 mkl hujayra solamiz va hujayralarning gipotonik eritmadagi ta'sirini ko'ramiz, Gipotonik eritmada 3 ta dan namuna qo'yamiz.

Tayyorlangan eritmalarimizni har birida 3 tagan na'muna qo'yiladi va ularda hujayralarning grafik tasviri chizib olinadi va bu grafik ta'svirlar yordamida biz hujayralar o'ziga moddalarni yutadi va natijada hajmi kattalashadi va yorug'lik

nuruni sekin o'tqazadi, bir ozdan keyin hujayra qabul qilgan moddasini qaytadan chiqaradi va hajmi o'z holiga qaytadi. Bu yerda biz ta'sir qilgan moddaning ma'lum konsentratsiyasi hujayra membranalarini o'tkazuvchanlik xususiyatini bloklab qo'yadi. Biz aynan qaysi konsentratsiyada hujayraning o'tkazuvchanlik xususiyati bloklanadi shuni aniqlash uchun RVD metodidan foydalandik (15-rasm).



15-rasm: Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L.) o'simlikini barg ekstraktini yordamida kalamush timotsit hujayralariga ta'siri. Modda miqdori: 392,5 mkg/ml, Nazorat: $62,76 \pm 1,83$ ($n=3$), RVD%: $5,17 \pm 3,45\%$, IC 50: $14 \pm 2,7$, Xill kofitsenti: $4,6 \pm 1,7$

Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L.) ning poyasidan tayyorlangan ekstrakning kalamush timotsit hujayralariga ta'sirini o'rganish.

Vazni 50-60 g keladigan laboratoriya kalamushini olamiz, uni tichlantirib extiyotkorlik bilan boshi tanasidan ajratiladi va ko'krak qafasi ochiladi va to'sh suyagini oldingi qismidagi timus extiyotkorlik bilan olinadi, timus ringrer eritmasiga solinadi, va uni oldin ortiqcha moddalardan tozalanadi va pinset bilan titiladi, va neyol setkadan o'tqazilib probilka solinadi, timotsit hujayralarni cho'ktirish uchun 1000 aylanish tezlikda 5 daqiqa moboynda senterafugaga qo'yiladi.

Probilka tagidagi cho'kma usiga 3 ml renger quyilib hujayralar suyultiriladi va muzli idishga solinadi.

Jarayoni keyingi bosqichi moddamizning hujayra membranasiga ta'sir mexanizmini o'rganish maqsadida 1, 5 va 10 mkl li 500 mkl eritmalar tayyorlanadi. Buning uchun 3 ta probilka olamiz va ularga 5-eritmada solinadi. 5-eritma 15 ml ringer va 20 ml H buffer qo'shish orqali tayyorlanadi.

1- probilkaga 4995 mkl 5-eritma va 5 mkl Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L.) ning poyasidan tayyorlangan ekstraktidan solinadi;

2- probilkaga 4975 mkl 5-eritma va 25 mkl Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L.) ning poyasidan tayyorlangan ekstraktidan solinadi;

3- probilkaga 4950 mkl 5-eritma va 50 mkl Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L.) ning poyasidan tayyorlangan ekstraktidan solinadi;

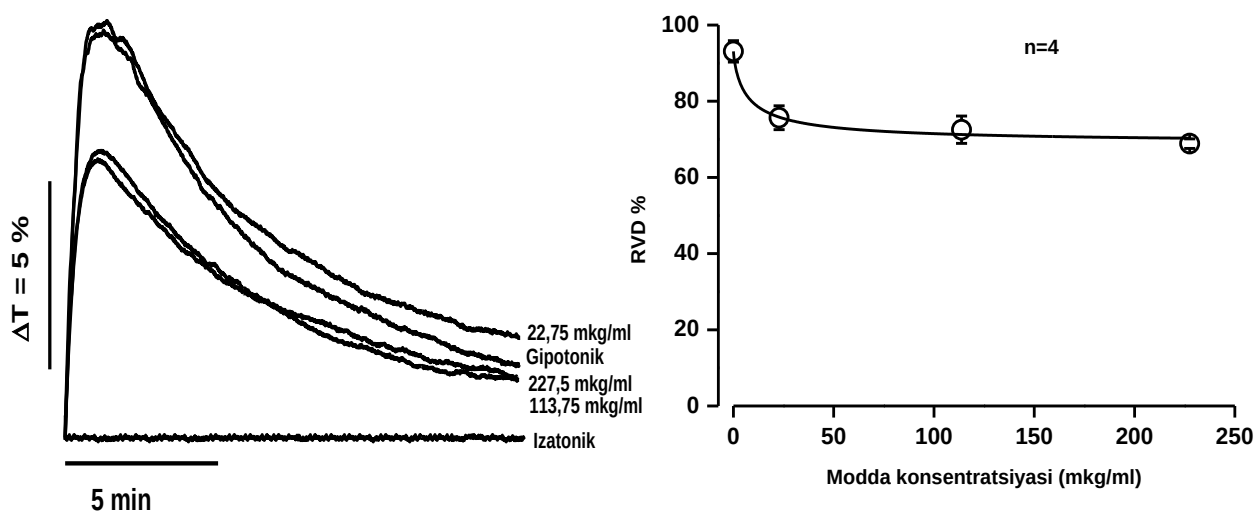
Keyingi bosqichda RVD metodi uchun mikrokalarametr va kamyuter va Logger Lite grafik tasvirlarni yaratuvchi dasturdan foydalanamiz. Biz har bir eritma ta'sir etirilganda 15 daqiqa mobaynida hujayrada bo'ladigan o'zgarishlar va ulardan yorug'lik to'lqin uzunligini o'tishi orqali kamyuterda grafik ta'svir chizib olamiz

Birinchi navbatda Hujayralarni izotonik eritmaga ta'sirini ko'ramiz, bunda mikrokalarametr kuvitasiga 900mkl ringer solami va uning ustidan 100 mkl hujayra solinadi. Bunda hujayralarda hech qanday o'zgarish yuzaga kelmagani uchun grafik bir tekis chiziq chizadi.

Keyin hujayralarimizni Gipotonik eritmaga ta'sirini o'rganamiz bunda 900 mkl 5-eritmaga 100 mkl hujayra solamiz va hujayralarning gipotonik eritmadagi ta'sirini ko'ramiz, Gipotonik eritmada 3 ta dan namuna qo'yamiz.

Tayyorlangan eritmalarimizni har birida 3 tagan na'muna qo'yiladi va ularda hujayralarning grafik tasviri chizib olinadi va bu grafik ta'svirlar yordamida biz hujayralar o'ziga moddalarni yutadi va natijada hajmi kattalashadi va yorug'lik nuruni sekin o'tqazadi, bir ozdan keyin hujayra qabul qilgan moddasini qaytadan chiqaradi va hajmi o'z holiga qaytadi. Bu yerda biz ta'sir qilgan moddaning ma'lum konsentratsiyasi hujayra membranalarni o'tkazuvchanlik xususiyatini bloklay qo'yadi. Biz aynan qaysi konsentratsiyada hujayraning o'tkazuvchanlik

xususiyati bloklanadi shuni aniqlash uchun RVD metodidan foydalandik (16-rasm).



16-rasm: Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L.) o'simlikini poya ekstraktini kalamush timotsit hujayralariga ta'siri. Modda miqdori: 227,5 mkg/ml, Nazorat: $93,1 \pm 2,8$ (n=3), RVD% : $68 \pm 1,25\%$, IC 50: $0,32 \pm 0,21$, Xill kofitsenti: $0,81 \pm 0,32$

XULOSA

Yuqoridagi tajriba natijalariga ko'ra quydagicha xulosaga kelindi:

1. Zubtutum (*Plantago major*), Zira (*Bunium persicum*) va Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L) kabi dorivor o'simliklardan ekstrakt ajratib olindi, ular tarkibidagi quruq modda va flavonoid miqdori aniqlandi.
2. O'simliklardan olingan ekstraktlar odam qizil qon hujayralarga mos ravishda quyidagi ketma-ketlikda ta'sir etdi. Zira (*Bunium persicum*) urug' ekstrakti $95 \pm 3,16$ %, oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L) ning barg ekstrakti $26,7 \pm 3,6$ %, oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L) ning poyasi ekstrakti $16,6 \pm 0,35$ %, zubtutum (*Plantago major*) boshqoq ekstrakti $11 \pm 1,9$ %, ekanligi aniqlandi.
3. O'simliklardan olingan ekstraktlarni kalamush timotsit hujayralari hajm boshqarilishiga ta'siri quydagicha: Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L) ning barg ekstrakti $5,17 \pm 3,45$ %, zira (*Bunium persicum*) urug' ekstrakti $9,393 \pm 3,45$ %, zubtutum (*Plantago major*) boshqoq ekstrakti, $39,7 \pm 5,5$ %, oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L) ning poya ekstrakti $68 \pm 1,25$ % gacha tasirga ega ekanligi aniqlandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

I. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti farmonlari.

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 6 maydagi «Tibbiy-farmasevtika ta’limi va ilm-fan tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida»gi PK-4310-sonli Farmoni
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining «Farmasevtika sanoatini jadal rivojlantirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida»gi PK-3532-sonli Farmoni

II. Darslik va o‘quv qo‘llanmalar:

3. Birulina Yu.G., Gusakova S.V., Ryazanseva N.V., Kovalev I.V., Smagliy L.V., Aleynik A.N. Vliyanie gipoksii i reoksigenasii na mexanicheskoe napryazhenie gladdix mishs sosudov pri faolasii α 1–adrenoreseptorov // Vestnik nauki Sibiri. – 2015. – Spesvip
4. Mechanisms of Vascular Disease: A Reference Book for Vascular Specialists; David P Wilson-2011.-585/45-47.
5. Vascular smooth muscle phenotypic diversity and function Steven A. Fisher 2010 Nov 15;42A(3):169-87.
6. Vascular Smooth Muscle Updated By David F. Bohr-2007.-665-669.
7. O‘zME. Birinchi jild. Toshkent, 2000-yil

III. Davriy nashrlar, statistik to‘plamlar va hisobotlar:

8. Abdushayeva K. A., Abdushayeva Ya. M. // Использование melilótus officinális l. Pall. В медицине// Вестник новгородского государственного университета. 2024. 4 (138). 586-594
9. A. Brovelli, Erythrocyte membrane damage in hemolytic anemias, in: J.R. Harris (Ed.), Blood Cell Biochemistry, Plenum Press, New York, 1990, pp.
10. Achikanu C. E. et al. Determination of the vitamin and mineral composition of common leafy vegetables in south eastern Nigeria //International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. – 2013. – T. 2. – №. 11. – C. 347-353.

11. Aghili M. Makhzan-O-L Advieh. Tehran: Tehran University of Medical Science Press; 2008.
12. Lukaski H. C. Vitamin and mineral status: effects on physical performance //Nutrition. – 2004. – T. 20. – №. 7-8. – C. 632-644.
13. Aghili M. Qarabadin Kabir. Tehran: Tehran University of Medical Science Press; 1999.
14. Agoha R. C. Medicinal plants of Nigeria, offset Drakkerij //Faculfcitder Wiskunde in Naturwetenschappen, The Netherlands. – 1974. – T.33. – C.41.
15. Aktar K., Foyzun T. Phytochemistry and pharmacological studies of Citrus macroptera: A medicinal plant review //Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. – 2017. – T.17. P-1-7
16. Al-Snafi, A.E. Medical Importance of Cichorium Intybus—A Review. Available online: /paper/Medical-importance-ofCichorium-intybus-%E2%80%93-A-review-Al-Snafi/77964e86cb3301db42461c83f5bd1534683aabdb (accessed on 10 July 2020).
17. Asqarov I.R., Mominjonov M.M., Kamalova Z.A. // Egzema kasalliklarida ishlatiladigan ayrim sintetik dori vositalarining kimyoviy tarkibi// ADPI Ilmiy xabarnomasi 2021
18. Asqarov I.R., Isaqov X, Muhammedov S.B.// Furfurolidenkarbamidning mass-spektroskopik va termik tahlili// SJFSU 2019
19. Anju Javed, G.; Javaid, R.; Ahmed, F. Kasni (Cichorium Intybus): A Unani Hepatoprotective Drug. J. Drug Deliv. Ther. 2020, 10, 238–241. [CrossRef]
20. Arinola O. G., Olaniyi J. A., Akiibinu M. O. Evaluation of antioxidant levels and trace element status in Nigerian sickle cell disease patients with Plasmodium parasitaemia //Pak J Nutr. – 2008. – T. 7. – №. 06. – C. 766-769.
21. Azay-Milhau, J.; Ferrare, K.; Leroy, J.; Aubaterre, J.; Tournier, M.; Lajoix, A.-D.; Tousch, D. Antihyperglycemic Effect of a Natural Chicoric Acid Extract of Chicory (Cichorium Intybus L.): A Comparative in Vitro Study with the Effects of Caffeic and Ferulic Acids. J. Ethnopharmacol. 2013, 150, 755–760. [CrossRef]

22. Bahmani, M.; Shahinfard, N.; Rafieian-kopaei, M.; Saki, K.; Shahsavari, S.; Ghafourian, S.; Baharvand-Ahmadi, B. Chicory: A Review on Ethnobotanical Effects of *Cichorium intybus* L. *J. Chem. Pharm. Sci.* 2015, 8, 672–682.
23. Bais, H.P.; Ravishankar, G.A. *Cichorium Intybus* L—Cultivation, Processing, Utility, Value Addition and Biotechnology, with an Emphasis on Current Status and Future Prospects. *J. Sci. Food Agric.* 2001, 81, 467–484. [CrossRef]
24. G. Borger J. Rahamat-Langendoen a A. Riezebos-Brilman //Upsurge of human enterovirus 68 infections in patients with severe respiratory tract infections// *Journal of Clinical Virology* Volume 52, Issue 2, October 2011, Pages 103-106
25. B. Bull, J. Brenton-Gorius, Morphology of the erythron, in: T. Kipps (Ed.), *William's Hematology*, McGraw-Hill, New York, 1995, pp. 349–363.
26. Biruni A. *Al-saydanah Fi-elteb*. Tehran: Asar publisher; 2004. Osbaldeston T. *Dioscorides* Johannesburg: IBIDIS PRESS; 2000.
27. Bischoff, T.A.; Kelley, C.J.; Karchesy, Y.; Laurantos, M.; Nguyen-Dinh, P.; Arefi, A.G. Antimalarial Activity of Lactucin and Lactucopicrin: Sesquiterpene Lactones Isolated from *Cichorium intybus* L. *J. Ethnopharmacol.* 2004, 95, 455–457. [CrossRef]
28. Caili F. et al. Some properties of an acidic protein-bound polysaccharide from the fruit of pumpkin // *Food chemistry*. – 2007. – T. 100. – №. 3. – C. 944-947.
29. Catterall W.A. Structure and regulation of voltage-gated Ca^{2+} channels. *Annu Rev Cell Dev Biol.* (2000). 16:521-55.
30. Chandra, K.; Jain, V.; Jabin, A.; Dwivedi, S.; Joshi, S.; Ahmad, S.; Jain, S.K. Effect of *Cichorium Intybus* Seeds Supplementation on the Markers of Glycemic Control, Oxidative Stress, Inflammation, and Lipid Profile in Type 2 Diabetes Mellitus: A Randomized, Double-Blind Placebo Study. *Phytother. Res.* 2020, 34, 1609–1618. [CrossRef] [PubMed]
31. Cosgrove D. J. Growth of the plant cell wall // *Nature reviews molecular cell biology*. – 2005. – T. 6. – №. 11. – C. 850-861.

32. Das, S.; Vasudeva, N.; Sharma, S.K. *Cichorium Intybus*: A Concise Report on Its Ethnomedicinal, Botanical, and Phytopharmacological Aspects. *Drug Dev. Ther.* 2016. [CrossRef]
33. De Waard M., Gurnett C.A., Campbell K.P. Structural and functional diversity of voltage-activated calcium channels. *Ion Channels.* (1996). 4:41-87.
34. Dioscorides's. *Materia Medica*. Tehran: Tehran University of Medical Sciences; 2005.
35. D. Shaskey, G. Green, *Sports haematology*, *Sports Med.* 29 (2000) 27–38.
36. D.W. Emery, G. Stamatoyannopoulos, Stem cell gene therapy for the beta-chain hemoglobinopathies. Problems and progress, *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 872 (1999) 94–108.
37. E.NURITDINOV *Odan fiziologiyasi* Toshkent 2005
38. F. Lasne, J. de Ceaurriz, Recombinant erythropoietin in urine: an artificial hormone taken to boost athletic performance can now be detected, *Nature* 405 (2000) 635.
39. Gerhardstein, B. L., Puri, T. S., Chien, A. J., and Hosey, M. M. (1999) *Biochemistry V.* 38, P.10361-10370.
40. G. Maxsumov., J. Jo'rayev. *Bioorganik kimyo: tibbiyot oliy o'quv yurtlarining talabalari uchun darslik / Toshkent nashriyoti.* - 2007. - B. 282-285, 332 , 369.
41. Hanlon, M. R. & Wallace, B. A. (2002) *Biochemistry.* 41(9):2886-94.
42. H. Ranney, V. Sharma, Structure and function of hemoglobin, in: T. Kipps (Ed.), *William's Hematology*, McGraw-Hill, New York, 1995, pp. 417–425
43. Imam, K.M.S.U.; Xie, Y.; Liu, Y.; Wang, F.; Xin, F. Cytotoxicity of *Cichorium Intybus* L. Metabolites (Review). *Oncol. Rep.* 2019, 42, 2196–2212. [CrossRef] [PubMed]
44. F.D.Davronovich// *Glitsirizin va uning hosilalarining hujayra hajm boshqarilishi va anion transportiga ta'sirini o'rganish*// Toshkent - 2021
45. J. Jandl, Physiology of red cells, in: J. Jandl (Ed.), *Blood: Pathophysiology*, Blackwell Scientific Publications, St. Louis, MO, 1991, pp. 64–89

46. J. P. Vinken., H. A. Schols. Implications for cell wall architecture//Plant physiology – 2019. – T. 60. – №. 4. – C. 132; 1781-1789
47. J.R. Pawloski, D.T. Hess, J.S. Stamler, Export by red blood cells of nitric oxide bioactivity, *Nature* 409 (2001) 622–626.
48. J.T. Prchal, L. Sokol, “Benign erythrocytosis” and other familial and congenital polycythemiae, *Eur. J. Haematol.* 57 (1996) 263–268.
49. J.D.Ergashevna, T.L.Sunnatovna, M.D. Ergashevna// Tibbiyotda dorivor o'simliklar xom-ashyosini tayyorlash usullari// Proceedings of International Conference on Scientific Research in Natural and Social Sciences Hosted online from Toronto, Canada.Date: 5th June, 2023 ISSN: 2835-5326
50. Kagava YA. Biomembrаны. М.:Вишняя школа, (1985).
51. Karimi, M.H.; Ebrahimnezhad, S.; Namayandeh, M.; Amirghofran, Z. The Effects of Cichorium Intybus Extract on the Maturation and Activity of Dendritic Cells. *Daru* 2014, 22, 28. [CrossRef]
52. Khan, M.F.; Nasr, F.A.; Noman, O.M.; Alyhya, N.A.; Ali, I.; Saoud, M.; Rennert, R.; Dube, M.; Hussain, W.; Green, I.R.; et al. Cichorins D–F: Three New Compounds from Cichorium Intybus and Their Biological Effects. *Molecules* 2020, 25, 4160. [CrossRef]
53. Lukaski H. C. Vitamin and mineral status: effects on physical performance //Nutrition. – 2004. – T. 20. – №. 7-8. – C. 632-644.
54. L.H Opie: Heart Physiology, from Cell to Circulation. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, (2004).
55. M.J. Koury, M.C. Bondurant, J.B. Atkinson, Erythropoietin control of terminal erythroid differentiation: maintenance of cell viability, production of hemoglobin and development of the erythrocyte membrane, *Blood Cells* 13 (1987) 217–226
56. Mayes P. A. et al. Harper’s biochemistry //Biologic Oxidation. McGrawHill Companies Inc., New York. – 2000. – C. 130-136.
57. Mozaffarian V. Identification of medicinal and aromatic plants of Iran. Tehran: Farhang moaser; 2012.

58. Nooney J.M, Lambert RC, Feltz A. Identifying neuronal non-L Ca^{2+} channels--more than stamp collecting? Trends Pharmacol Sci. (1997) Oct;18 (10) 363-71.
59. Obón J. M. et al. Production of a red–purple food colorant from *Opuntia stricta* fruits by spray drying and its application in food model systems //Journal of food engineering. – 2009. – T. 90. – №. 4. – C. 471-479.
60. Olsen, N.J.; Branch, V.K.; Jonnala, G.; Seskar, M.; Cooper, M. Phase 1, Placebo-Controlled, Dose Escalation Trial of Chicory Root Extract in Patients with Osteoarthritis of the Hip or Knee. BMC Musculoskelet. Disord. 2010, 11, 156. [CrossRef] [PubMed]
61. Osbaldeston T. Dioscorides Johannesburg: IBIDIS Press; 2000.
62. P.A. Tilbrook, S.P. Klinken, The erythropoietin receptor, Int. J. Biochem. Cell. Biol. 31 (1999).
63. Peña-Espinoza, M.; Valente, A.H.; Thamsborg, S.M.; Simonsen, H.T.; Boas, U.; Enemark, H.L.; López-Muñoz, R.; Williams, A.R. Antiparasitic Activity of Chicory (*Cichorium Intybus*) and Its Natural Bioactive Compounds in Livestock: A Review. Parasit Vectors 2018, 11, 475. [CrossRef]
64. Polyphenolic profile of *Cichorium intybus* L. endemic varieties from the Veneto region of Italy. Tardugno R, et al. Food Chem. 2018. PMID: 30381174
65. P. Ponka, C.N. Lok, The transferrin receptor: role in health and disease, Int. J. Biochem. Cell Biol. 31 (1999) 1111–1137.
66. P. Quesenberry, Hemopoietic stem cells, in: M. Lichtman (Ed.), Hematology, McGraw-Hill, New York, 1986, pp. 129–143.
67. Puhlmann, M.-L.; de Vos, W.M. Back to the Roots: Revisiting the Use of the Fiber-Rich *Cichorium Intybus* L. Taproots. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32199025/> (accessed on 10 July 2020).
68. Pushparaj, P.N.; Low, H.K.; Manikandan, J.; Tan, B.K.H.; Tan, C.H. Anti-Diabetic Effects of *Cichorium Intybus* in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. J. Ethnopharmacol. 2007, 111, 430–434. [CrossRef] [PubMed]

69. R.A. Shivdasani, S.H. Orkin, The transcriptional control of hematopoiesis, *Blood* 87 (1996) 4025–4039.
70. Razi M. Al-havi (Arabic). Beirut: Lebanon: Dar Al -EHIA Al-Tourath Al-Arabi; 2002.
71. Red blood cells. *Int J Biochem Cell Biol.* 2002 Dec;34(12):1513-8. doi: 10.1016/s1357-2725(02)00087-0.PMID:12379271
72. Red blood cells. *Methods Mol Biol.* 2017;1660:15-22. doi: 10.1007/978-1-4939-7253-1_2.PMID: 28828644
73. Remizov N. A.. Tibbiy va biologik fizika. Darslik. Ibn Sino nashriyoti. Toshkent (1992).
74. R.G. Kendall, Erythropoietin, *Clin. Lab. Haematol.* 23 (2001) 71–80
75. Rizvi, W.; Fayazuddin, M.; Shariq, S.; Singh, O.; Moin, S.; Akhtar, K.; Kumar, A. Anti-Inflammatory Activity of Roots of *Cichorium Intybus* Due to Its Inhibitory Effect on Various Cytokines and Antioxidant Activity. *Anc. Sci. Life* 2014, 34, 44–49. [CrossRef]
76. Rozanski, H. Cykoria Podroznik—*Cichorium Intybus* L. w Praktycznej Fitoterapii «Medycyna Dawnai Współczesna. Available online: <http://rozanski.li/258/cykoria-podroznik-cichorium-intybus-l-w-praktycznej-fitoterapii/> (accessed on 4 December 2020).
77. R.T. Means Jr., Advances in the anemia of chronic disease, *Int. J. Hematol.*
78. Samuelsen AB. The traditional uses, chemical constituents and biological activities of *Plantago major* L. A review. *J Ethnopharmacol.* 2000; 71: 1-21. PMID: 10904143.
79. S.B. Krantz, Erythropoietin, *Blood* 77 (1991) 419–434
80. Shahabi S, Hassan ZM, Mahdavi M, Dezfouli M, Torabi Rahvar M, Naseri M, et al. Hot and Cold natures and some parameters of neuroendocrine and immune systems in traditional Iranian medicine: a preliminary study. *J Altern Complement Med.* 2008; 14: 147-56. doi: 10.1089/acm.2007.0693.
81. Sharma, M.; Afaq, A.; Dwivedi, S.; Jairajpuri, Z.S.; Shamsi, Y.; Khan, M.F.; Khan, M.I.; Ahmed, D. *Cichorium Intybus* Attenuates Streptozotocin

- Induced Diabetic Cardiomyopathy via Inhibition of Oxidative Stress and Inflammatory Response in Rats. *Interdiscip. Toxicol.* 2019, 12, 111–119. [CrossRef]
82. S.M. Wood, P.J. Ratcliffe, Mammalian oxygen sensing and hypoxia inducible factor, *Int. J. Biochem. Cell Biol.* 29 (1997) 1419–1432.
83. Street, R.A.; Sidana, J.; Prinsloo, G. *Cichorium Intybus: Traditional Uses, Phytochemistry, Pharmacology, and Toxicology.* Available online: <https://www.hindawi.com/journals/ecam/2013/579319/> (accessed on 10 July 2020).
84. The Common Cichory (*Cichorium intybus* L.) as a Source of Extracts with Health-Promoting Properties-A Review. Janda K, et al. *Molecules.* 2021. PMID: 33807029 Free PMC article. Review.
85. Tyutrina E. S., Saveleva E. E., Kurbatsky V. I. Quantitative determination of water-soluble polysaccharides in the aerial part of *Potentilla anserina* L // *Aspirantskiy Vestnik Povolzhiya.* – 2020. – T. 20. – №. 5-6. – С. 191-196.
86. Tolstikov G.A., Baltina L.A., Grankina V.P. *Solodka: bioraznoobraziye, ximiya, primeneniye v meditsine.*// Novosibirsk. Akad. izd-vo «Geo». 2007. С. 311.
87. Vladimirov YU.A. *Biologicheskie membrany. Stroenie, svoystva, funktsii.* Jurnal SOJ. (2002).
88. Xaitov, R. M. // *Preparat dlya lecheniya patologicheskix sostoyaniy soyedinitelnoy tkani*// 1998 yil
89. Walker D, De Waard M. Subunit interaction sites in voltage-dependent Ca^{2+} channels: role in channel function. *Trends Neurosci.* (1998).
90. Wang H, Zhao C, Huang Y, Wang F, Li Y, Chung HY. Chemical Constituents and Bioactivities of *Plantaginis Herba*. *Hong Kong Med J.* 2015; 22: 29-35.
91. Warrand J. Healthy Polysaccharides // *Food Technology & Biotechnology.* – 2006. – T. 44. – №. 3. – С. 355-370.

IV. Internet saytlari:

92. <https://www.hindawi.com/journals/ecam/>
93. <https://www.ahajournals.org/doi/pdf/10.1161/01.RES.32.6.665>
94. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2704475/figure/F2>
95. <https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/advan.00025.2003>