

**GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY
DARAJALAR BERUVCHI DSc.03/05.06.2020.K/B.91.03 RAQAMLI
ILMIY KENGASH**

NAVOIY DAVLAT UNIVERSITETI

G‘AYBULLAYEVA OZODA OBID QIZI

***INULA HELENIUM L.* O‘SIMLIGI ASOSIDA BIOLOGIK FAOL
QO‘SHIMCHALAR OLIH VA TARKIBIDAGI TABIIY
BIRIKMALARNING BIOLOGIK FAOLLIGI**

02.00.10- Bioorganik kimyo

**BIOLOGIYA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Guliston – 2025

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi
Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

G‘aybullayeva Ozoda Obid qizi

Inula helenium L. o‘simligi asosida biologik faol qo‘shimchalar olish
va tarkibidagi tabiiy birikmalarning biologik faolligi..... 3

G‘aybullayeva Ozoda Obid qizi

Получение биологически активной добавки на основе растения
Inula helenium L. и биологическая активность содержащихся в
ней природных соединений..... 21

G‘aybullayeva Ozoda Obid qizi

Preparation of biologically active supplements based on *Inula*
helenium L. plant and biological activity of natural compounds
contained in it..... 41

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ
List of published works..... 45

**GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY
DARAJALAR BERUVCHI DSc.03/05.06.2020.K/B.91.03 RAQAMLI
ILMIY KENGASH**

NAVOIY DAVLAT UNIVERSITETI

G‘AYBULLAYEVA OZODA OBID QIZI

***INULA HELENIMUM L.* O‘SIMLIGI ASOSIDA BIOLOGIK FAOL
QO‘SHIMCHALAR OLIH VA TARKIBIDAGI TABIIY
BIRIKMALARNING BIOLOGIK FAOLLIGI**

02.00.10- Biorganik kimyo

**BIOLOGIYA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Guliston – 2025

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.1.PhD/B1076 raqam bilan ro‘yxatga olingan.

Dissertatsiya Navoiy davlat universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o‘zbek, rus va ingliz (rezyume)) uzicps.uz va «Ziyonet» axborot–ta’lim portalida (guldu.uz/ru/) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Islomov Akmal Xushvaqovich
kimyo fanlari doktori, katta ilmiy xodim

Rasmiy opponentlar:

Ibragimov Fozil Axmedovich
biologiya fanlari doktori, katta ilmiy xodim

Isayev Yusup Tojimamatovich
kimyo fanlari doktori, professor

Yetakchi tashkilot:

Toshkent davlat agrar universiteti

Dissertatsiya himoyasi Guliston Davlat Universiteti huzuridagi DSc.03/05.06.2020.K/B.91.03 raqamli Ilmiy kengashning 2025 yil «__» _____t soat __dagi majlisda bo‘lib o‘tadi (Manzil: 120100, Guliston sh., 4-mavze. Tel. (99867) 225-42-75, faks (67) 225-40-42) email: glsu_info@edu.uz).

Dissertatsiya bilan Guliston Davlat Universiteti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (raqami bilan ro‘yxatga olingan). Manzil: 120100, Guliston sh., 4-mavze. Tel. (99867) 225-42-75, faks (67) 225-40-42) email: zafar@mail.ru.

Dissertatsiya avtoreferati 2025 yil «__» _____da tarqatildi.
(2025 yil «__» _____dagi _____ raqamli reestr bayonnomasi)

H.H. Qo‘shiyev
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash
raisi., b.f.d., professor

T.A. Djurayev
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash
ilmiy kotibi, b.f.n., dotsent

N.R.Xashimova
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash
qoshidagi ilmiy seminar raisi, b.f.d., k.i.x.

Kirish (Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Mavzusining dolzarbligi va zarurati. Dunyoda dorivor o‘simliklarni yetishtirish, dastlabki xomashyo bazalarini yaratish va ularning kimyoviy tarkibini o‘rganish, biologik faol birikmalarni ajratib olish hamda o‘simliklar asosida yangi turdagi import o‘rnini bosuvchi arzon va sifatli biologik faol qo‘shimchalar va dori vositalarini yaratish dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Hozirgi kunda tibbiyot amaliyotida qo‘llaniladigan dori vositalarining ko‘pgina qismini tabiiy manbalardan olish yo‘lga qo‘yilgan. Tabiiy manbalardan olinadigan dorivor vositalar olinish samaradorligi, organizm tomonidan oson o‘zlashtirilishi, salbiy ta’sirlari kamligi, biologik mosligi hamda o‘ziga xos ta’sirlari tufayli sun’iy yaratilgan dorivor vositalardan tubdan farq qiladi. Ayniqsa antioksidant, antibakterial va zamburug‘larga hamda nafas yo‘llarining yallig‘lanish kasalliklariga qarshi ta’sirga ega kimyoviy birikmalarga farmatsevtika sanoatida talab yuqoriligi sababdan biologik faol moddalarga boy o‘simlik turlarini aniqlash, ulardan biologik faol moddalar ajratib olish va farmatsevtika sanoatiga tavsiya etish biologiya va kimyo sohasida muhim ahamiyat kasb etadi.

Jahonda *Inula helenium L.* o‘simligi ildizpoya va ildizlari asosida tayyorlangan tabiiy biologik faol qo‘shimchalar (BFQ) olish hamda sifatini yaxshilash, ularning kimyoviy tarkibini va biologik faolligini zamonaviy tadqiqot usullari yordamida tahlil qilish bo‘yicha keng qamrovli tadqiqotlar olib borilmoqda. Bu borada *Inula helenium L.* o‘simligi ildizpoya va ildizlari asosida antiseptik, yallig‘lanishga qarshi va organizmdan gijjalarni haydash xususiyatiga ega bo‘lgan BFQ lar yaratish hamda ularni antioksidant xususiyatlarini va biologik faolligini oshirishga alohida e’tibor berilmoqda.

Mamlakatimizda atrof-muhitni muhofaza qilish, sanitariya va ekologik holatni yaxshilash sohasida, shuningdek, mahalliy xomashyo manbaalari asosida import o‘rnini bosadigan milliy mahsulotlar olish hamda ularni amaliyotga tatbiq etish bo‘yicha muhim natijalarga erishilmoqda. 2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida “Milliy iqtisodiyot barqarorligini ta’minlash va yalpi ichki mahsulotda sanoat ulushini oshirishga qaratilgan sanoat siyosatini davom ettirib, sanoat mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmini 1,4 barobarga oshirish” bo‘yicha vazifalar belgilab qo‘yilgan. Shu maqsadga erishishda mahalliy xomashyolardan foydalanib, birlamchi xomashyolarni chuqur qayta ishlash orqali yangi import o‘rnini bosuvchi BFQ lar yaratish katta ahamiyatga ega.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi “2022-2026- yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi¹ PF-60-sonli Farmoni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 12- avgustdagi PQ-4805-sonli “Kimyo” va “biologiya” yo‘nalishlarida uzluksiz ta’lim sifatini va ilm-fan natijadorligini oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me‘yoriy-

¹O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son “2022-2026 yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi Farmoni.

huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot O‘zbekiston Respublikasi fan va texnikasini rivojlantirishning ustuvor yo‘nalishlari II, III, VI. “Kimyo, biologiya va qishloq xo‘jaligi” ustuvor yo‘nalishlariga muvofiq ravishda amalga oshirilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Dunyoning ko‘plab rivojlangan mamlakatlarida *Inula helenium* oilasiga kiruvchi o‘simliklar tarkibini o‘rganish, biologik faol moddalarni ajratib olish hamda amaliyotga tadbiiq etish bo‘yicha izlanishlar jadal olib borilmoqda. Xususan, xorijlik olimlar - Khil S., Bindels L.B., Pachikyan B.D. va boshqalar tomonidan *Inula helenium L.* o‘simlik *inulinga* boy bo‘lib sog‘lom odamlarning ichak salomatligi va ovqatlanish xatti-harakatlariga ta‘sirini va Cai Y, Gao K, Peng B, Xu Z, Peng J, Li J va boshqalar: saraton kasalligini davolash uchun tabiiy *Inula* o‘simlik ekstraktini potensial terapevtik vosita sifatida o‘rgangan. V. V. Sergeyeva, I. Yu. Chernogorets *Inula helenium* qandli diabet, nafas olish yo‘llari, ovqat hazm qilish organlari kasalliklarini davolashda, bronxit, yo‘talish, gastrit, jigar va o‘t yo‘llari kasalliklarini davolashda keng ishlatiladi deb tavsiya qilgan. D. Polina izomerli seskviterpenli laktonlar: alantolakton, izoalantolakton va diprofillin *Inula helenium L.* ildizining tarkibidagi efir moylari kuchli antistafilokokk ta‘sirga ega moddalar ekanligi va ularning farmakologik xususiyatlari hamda biologik faolliklari o‘rganilgan.

Respublikamizda keng tarqalgan dorivor o‘simliklar tarkibidan biologik faol moddalarni ajratib olish hamda ularni farmatsevtika va tabobatga tadbiiq qilish yo‘nalishida akademiklar O.S.Sodiqov, S.Yu.Yunusov, Yo.X.To‘raqulov, S.T.Soatov, A.P.Ibroximov, Sh.I.Salixov, A.S.Turayev, professor I.R.Asqarov, professor H.H.Qo‘shiyev kabi olimlar tomonidan ko‘plab ilmiy ishlar olib borilgan. Bundan tashqari, *Inula helenium L.* o‘simligini tarkibi, biologik ahamiyati hamda tibbiyotda balg‘am ko‘chiruvchi dori sifatida me‘da va ichak kasalliklarida qo‘llanilishini H.X.Xolmatov, Z.H.Habibovlar o‘rgangan.va A.Akmuradov *Inula helenium L.* o‘simligi ildiz poyasi sil, oshqozon-ichak kasalliklarida, diuretik va antigelmantik vosita sifatida ilmiy-tadqiqot ishlari doirasida o‘rganilgan. *Inula helenium L.* o‘simligini kimyoviy tarkibi va biologik faolliklari o‘rganilganligiga qaramasdan, hozirgi kungacha *Inula helenium L.* o‘simligini dala sharoitda ko‘chat qilib madaniylashtirish va yovvoyisi bilan taqqoslash yetarlicha o‘rganilmagan va madaniylashtirilgan *Inula helenium L.* o‘simligi asosida BFQ lar olinmagan hamda o‘tkir zaharliligini va antioksidantlik xususiyati va immunitetga hamda yallig‘lanishga ta‘siri o‘rganilmagan.

Mazkur dissertatsiya ishida *Inula helenium L.* o‘simligini dala sharoitda ko‘chat qilib madaniylashtirish va ildizini o‘tkir zaharliligi, antioksidantlik xususiyati va immunitetga hamda yallig‘lanishga ta‘sirini o‘rganish hamda *Inula helenium L.* madaniylashtirilgan o‘simligi ildizi asosida BFQ lar ishlab chiqarish yoritilgan.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim va ilmiy-tadqiqot muassalarining ilmiy-tadqiqot rejalari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Navoiy davlat universitetining ilmiy tadqiqot ishlari rejasining “*Inula helenium L.* o'simligi asosida biologik faol qo'shimchalar olish va tarkibidagi tabiiy birikmalarning biologik faolligi” mavzusidagi fundamental izlanishlari doirasida hamda ilmiy-tadqiqot ishlari rejasi asosida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi: madaniylashtirilgan *Inula helenium L.* dorivor o'simligini ildizini tarkibidagi vitaminlar, flavonoidlar miqdorini va o'simlik ildizi moyli ekstraktining biologik faolligini aniqlash hamda ular asosida BFQ ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

Inula helenium L. o'simligining urug'idan madaniylashtirishning maqbul sharoitlarini aniqlash va dala sharoitida 0,5 gektar yer maydonida ikki xil usulda madaniylashtirish, birinchisi urug'ni to'g'ridan to'g'ri dalaga ekish hamda ikkinchi usul ko'chat qilib (tuvaklarga ekib undirib) dala sharoitda ekish ishlari 4 yil moboynida yetishtirish, hamda o'simlik ildizining qancha miqdorda chiqishini aniqlash;

madaniylashtirilgan *Inula helenium L.* o'simligi 1, 2, 3 va 4 yillarda yetishtirilgan ildizi xomashyosi tarkibidagi suvda eruvchi vitaminlar va flavonoidlar hosil (sintez) bo'lishini, hamda miqdorini aniqlash;

madaniylashtirilgan *Inula helenium L.* o'simligining 4 yillik ko'chati ildizining tarkibidagi mineral elementlari miqdorini va og'ir metallar Pb, Cd, Hg va As miqdorlarini Sanpin tomonidan ruxsat etilgan miqdordan ko'p bulmasligini “Rentgenoflyuretsentli” spektrometriya qurilmasida aniqlash;

madaniylashtirilgan *Inula helenium L.* o'simligi ildizlari asosida biologik faol qo'shimchalar ishlab chiqish va ularning o'tkir zaharlilikini, immunotrop ta'siri va yallig'lanishga qarshi biologik faolligini aniqlash;

madaniylashtirilgan *Inula helenium L.* ildizini kukunini va ekstraktini *in vitro* sharoitida antioksidantlik faolligini aniqlash;

Tadqiqotning ob'ekti sifatida Navoiy viloyati Xatirchi tumanida madaniylashtirilgan *Inula helenium L.* o'simligi ildizi va uning asosida yaratilgan BFQ lar olingan.

Tadqiqotning predmeti *Inula helenium L.* o'simligini urug'idan dala sharoitda ko'chat qilib madaniylashtirish, o'simlik ildizi tarkibidagi mineral elementlar, suvda eruvchi vitaminlar, flavonoidlar miqdorini aniqlash, antioksidantlik xususiyati va *Inula helenium L.* o'simligi ildizi asosida yaratilgan BFQ larini o'tkir zaharlilikini hamda immunitetga ta'sirini va yallig'lanishga qarshi biologik faolligini o'rganish hisoblanadi.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot jarayonida *Inula helenium L.* madaniylashtirilgan o'simligini ildizini suvda eruvchi vitaminlari, flavonoidlarni miqdorini aniqlashda fizik-kimyoviy tahlil va yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YSSX) usuli yordamida aniqlandi. *Inula helenium L.* o'simligi ildizi asosida olingan BFQ larini o'tkir zaharliliği (LD₅₀)ni hamda immunitetga va yallig'lanishga qarshi biologik faolligini biokimyoviy, farmakologik, immunologik usullardan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

Inula helenium L. o'simligini xona sharoitida ko'chat qilib, keyin dala sharoitida ko'paytirilgan va hosildorligi yuqori bo'lishi aniqlangan;

madaniylashtirilgan *Inula helenium L.* o'simligini bir yillik etishtirilgan ildizi tarkibida B₉ vitamini va digidrokversitin, rutin flavonoidlari borligi namoyon bo'lgan, 2, 3 va 4 yillik etishtirilgan ildiz tarkibida C, B₁, B₂, B₆, B₉ vitaminlar hamda, digidrokversitin, lyutionin, rutin, kversitin, salidrozd kabi flavonoidlar mavjudligi aniqlangan;

ilk bor madaniylashtirilgan *Inula helenium L.* o'simligining 4 yillik ko'chati ildizining tarkibida suvda eruvchi vitaminlar miqdori C (0,249851 mg), B₁ (0,031896 mg), B₂ (0,950895mg), B₆ (0,621359 mg), B₉ (1,868852 mg) hamda digidrokversitin (3,25 mg), lyutionin (0,28 mg), rutin (7,28 mg), kversitin (0,15 mg), salidrozd (2,43 mg) flavonoidlarning miqdori aniqlangan;

ilk bor madaniylashtirilgan *Inula helenium L.* o'simligining ildizi tarkibidagi 56 ta, jumladan alyuminiy (0.8455 mg/kg), kremniy (1.153 mg/kg), temir (0.1373 mg/kg), kalsiy (0,5835 mg/kg), kaliy (1.549 mg/kg), oltingugurt (0.2042 mg/kg) va x.z. elementlar miqdorida borligi aniqlangan, Og'ir metallardan Pb, Cd, Hg va As ni Sanpin tomonidan ruxsat etilgan miqdordan ko'p emasligi va keltirilgan me'yorlarga mos kelishi isbotlangan;

ilk bor madaniylashtirilgan *Inula helenium L.*(Qora andiz) bilan *Glycyrrhiza glabra L* (*shirinmiya*) o'simliklarini ildizlarini 2:1 nisbatdagi yig'masi (BIOINULA TEA) va *Inula helenium L.* ildizining moyli ekstrakti (INULA OIL) va uning 0,5 grammlari yumshoq jelatinali kapsulalari (INULA KAPSULA) shaklida biologik faol qo'shimchalar ishlab chiqilgan hamda ularni V zaharsiz birikmalar sinfiga kirishi, immunotrop ta'siri va yallig'lanishga qarshi biologik faolligi aniqlangan;

ilk bor madaniylashtirilgan *Inula helenium L.* o'simligini ildizini kukuni va ekstrakti *in vitro* sharoitida 5 xil konsentratsiyada (100, 250, 500, 750, 1000 mg/ml) antioksidantlik faolligi o'simlik ildizining kukunida 36.94 % ni va ekstraktda 35.41 % tashkil etishi isbotlangan;

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

madaniylashtirilgan *Inula helenium L.* o'simligi ildizining tarkibidagi mineral elementlari, suvda eruvchi vitaminlar, flavonoidlarning miqdori va VI zaharsiz birikmalar sinfiga kirishi aniqlangan hamda antioksidantlik xususiyati samarali natija berishi isbotlangan;

madaniylashtirilgan *Inula helenium L.* o'simligi ildizi asosida BFQ lari yaratilgan va V zaharsiz birikmalar sinfiga kirishi aniqlangan hamda immunitetga va yallig'lanishga qarshi faollik namoyon etishi aniqlangan;

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi: Tadqiqot ishida zamonaviy fizik-kimyoviy tadqiqot usullari (YaMR, YSSX, UB, IQ, Raman spektroskopiyalari, SEM, EDX, XRD, DLS, AKM, TGA, ICP-MS, rentgenfluouessent, adsorbsiya izotermalarini o'lchashning vaakumli qurilmasi) yordamida tahlil qilinganligi va biologik, biokimyoviy tadqiqot usullaridan hamda olingan natijalar Respublika va xalqaro miqyosidagi bir qator ilmiy amaliy konferensiyalardagi taqdimoti, retsenziyalanadigan jurnallarda chop etilishi bilan tasdiqlangan.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati: Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati madaniylashtirilgan *Inula helenium L.* o‘simligi ildizining tarkibidagi mineral elementlari, suvda eruvchi vitaminlar, flavonoidlarning miqdori va antioksidantlik xususiyati hamda o‘simlik ildizi asosida BFQlar yaratilib V zaharsiz birikmalar sinfiga kirishi aniqlangan hamda immunotrop ta’siri va yallig‘lanishga qarshi faolligini biokimyoviy, farmakologik, immunologik usullar yordamida tasdiqlanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqotning natijalarining amaliy ahamiyati madaniylashtirilgan *Inula helenium L.* o‘simligi ildizi asosida olingan kungaboqar moyidagi ekstrakti “INULA OIL” va 0,5 grammlı yumshoq jelatinalı kapsulasi “INULA KAPSULA” hamda *Inula helenium L.* bilan *Glycyrrhiza glabra L* o‘simliklarini ildizi ekstraktlarining 2:1 nisbatdagi yig‘masi “BIOINULA TEA” BFQ lari kelajakda “immunitetni rag‘batlantiruvchi va yallig‘lanishga qarshi” proflaktika uchun qo‘llaniladigan ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Madaniylashtirilgan *Inula helenium L.* o‘simligi ildizi asosida olingan yangi tarkibli immunitetni rag‘batlantiruvchi va yallig‘lanishga qarshi BFQ lar olish hamda ularni qo‘llanilishi bo‘yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

“*Inula helenium L.* madaniylashtirilgan o‘simligi ildizini kungaboqar moyidagi ekstrakti” (INULA OIL) uchun tashkilot standarti O‘zbekiston Respublikasi Sanitariya-epidemiologik osoyishtalik va jamoat salomatligi xizmati tomonidan tasdiqlangan (Ts 03535693-50:2023-sonli). Natijada, “immunitetni rag‘batlantiruvchi va yallig‘lanishga qarshi” proflaktika uchun qo‘llaniladigan BFQ lar olish imkonini bergan;

madaniylashtirilgan *Inula helenium L* o‘simligi ildizi asosida tayyorlangan “BIOINULA TEA” va “INULA OIL” hamda “INULA KAPSULA” tabiiy biologik faol oziq-ovqat qo‘shimchalari sinflanib, ularga tashqi iqtisodiy faoliyatdagi tovarlar nomenklatura bo‘yicha 2106909808 xalqaro tovar kod raqami ishlab chiqildi hamda davlat bojxona qo‘mitasi amaliyotiga joriy qilindi. (O‘zbekiston Respublikasi Iqtisodiyot va moliya vazirligi huzuridagi Bojxona qo‘mitasining 2025 yil 1 fevraldagi 17/05-25-0145-son ma’lumotnomasi, O‘zbekiston Respublikasi O‘zbekekspertiza Aksiyadorlik jamiyatining 2024 yil 28 noyabrdagi 17 3808-son xulosasi). Natijada, *Inula helenium L.* madaniylashtirilgan o‘simligi ildizi asosida tayyorlangan biologik faol oziq-ovqat qo‘shimchalarini kimyoviy tarkibi asosida sinflash imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 8 ta, jumladan 4 ta xalqaro va 4 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokamadan o‘tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e’lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha jami 23 ta ilmiy ish chop etilgan, O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiya bo‘yicha maqolalarni chop etishga tavsiya etilgan ilmiy jurnallarda 9 ta maqola, shundan 4 ta respublika va 5 tasi xorijiy jurnallarda nashr etilgan. Web of Sciene ma’lumotlar bazasiga kiruvchi jurnallarida 4 ta maqola va Scopus bazasidagi jurnalda 1 ta maqola chop etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, to'rtta bob, xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovadan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 128 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

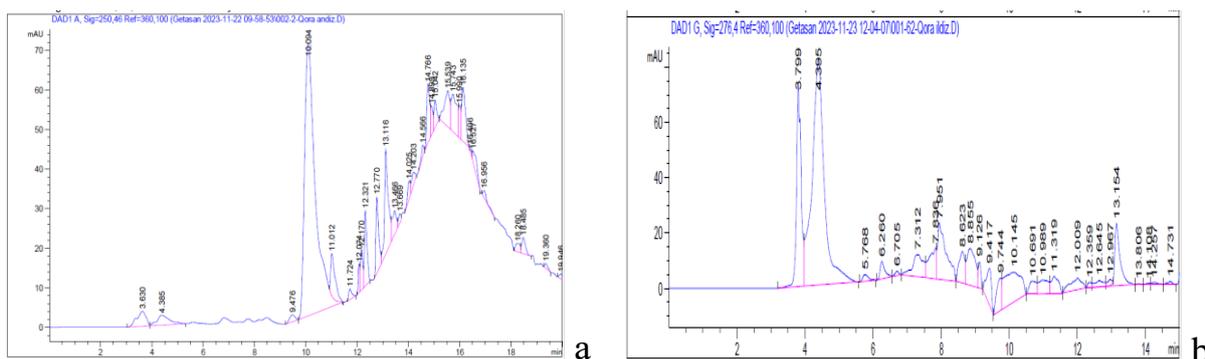
Kirish qismida mavzuning dolzarbligi va zaruriyligi, maqsad va vazifalari asoslab berilgan, ob'ekti va predmetlari tavsiflangan, tadqiqotning O'zbekiston Respublikasida fan va texnologiyalarni rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlariga muvofiqligi keltirilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ishonchliligi asoslangan, olingan natijalarning nazariy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini joriy qilish, nashr qilingan ilmiy ishlar va dissertatsiyaning tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning «*Inula helenium L. o'simliklarining turlari, kimyoviy tarkibi, tuzilishi, biologik faolligi*» deb nomlangan **birinchi bobida** *Inula* turkumiga kiruvchi o'simliklarning biologiyasi va kimyosi, *Inula helenium L.* o'simligi tavsifi, dorivorlik xususiyatlari to'g'risida umumiy tushunchalar hamda Dorivor o'simliklarning kimyoviy tarkibi, asosiy ta'sir etuvchi biologik faol moddalari va shifobaxsh o'simliklar bilan davolash usuli (fitoterapiya), O'simliklarni antioksidantlik xususiyatlari va O'simliklar tarkibidagi mineral elementlar, vitaminlar, uglevodlar, aminokislotalar, vitaminlarning ahamiyati, *Glycyrrhiza glabra L* o'simligi va biologik xususiyatlari haqida ma'lumotlar va birinchi bob uchun xulosa keltirilgan.

Dissertatsiyaning «*Inula helenium L. o'simligini madaniylashtirish va mineral elementlari, uglevodlar, flavonoidlar va vitaminlar miqdorini aniqlash va Inula helenium L o'simligi ildizi asosida biologik faol qo'shimchalar olish*» deb nomlangan **ikkinchi bobida** *Inula helenium L.* o'simligini urug'idan dala sharoitda ko'chat qilib madaniylashtirish va ildizi tarkibidagi mineral elementlari, uglevodlar, flavonoidlar va vitaminlar, miqdorini aniqlash hamda o'simlik ildizini quruq ekstraktini olish. *Inula helenium L.* bilan *Glycyrrhiza glabra* o'simliklarini ildizlarini 2:1 nisbatdagi quruq ekstrakti yig'masi (BIOINULA TEA) va *Inula helenium L.* o'simligi ildizining moyli ekstrakti (INULA OIL) va uning 0,5 grammligini yumshoq kapsulasi (INULA KAPSULA) tayyor mahsulotlarini olinishi haqidagi ma'lumotlar yoritilgan va ikkinchi bob xulosasi keltirilgan.

Inula helenium L. o'simligini madaniylashtirish ishlari Navoiy viloyati Xatirchi tumanida "Ubaydullo ota uzumzori" fermer xo'jaligida *Inula helenium L.* o'simligini urug'idan *in vitro* usulida madaniylashtirishning maqbul sharoitlari hamda dala sharoitda 0,5 gektar yer maydonida madaniylashtirish ikki xil usulda: birinchisi urug'ni to'g'ridan to'g'ri dalaga ekish hamda ikkinchi usul ko'chat qilib (tuvaklarga ekib undirib) dala sharoitda ekish ishlari olib borildi. Ekishdan oldin urug'ni kaliy permanganat va mis sulfatning 0.002 % li eritmaları aralashmalarida 12 soatga bo'ktirib keyin Polimikrovit stimulyatorida 24 soatga buktirib tuproq:qum:torfli go'ng nisbatlarini 2:1:1 (massa jixatidan) aralashmasida ekildi. Polimikrovit stimulyatorini tarkibi: polimerlar, to'yinmagan yog' kislotalari, mikroelementlar (Mn^{++} , I, Cu^{++}), va boshqalar.

Inula helenium L. o‘simligini xona va dala sharoitida urug‘idan ekilganda o‘simliklarni o‘shishi va rivojlanishini kuzatish ishlari olib borilganda, urug‘ni to‘g‘ridan to‘g‘ri dala sharoitida ekilgandagiga nisbatan xona sharoitida ko‘chat qilib, dala sharoitida ekilgani yuqori bo‘lishi aniqlandi. Madaniylashtirilgan *Inula helenium* L. o‘simligining o‘shishi va rivojlanishi o‘tkazilgan tajribalarning 1, 2, 3 va 4-yillarda ekilgan 0,5 gektar yer maydonlarida urug‘dan ko‘chat qilib yetishtirilganda birinchi yili 420 kg, ikkinchi yili 510 kg, uchinchi yili 670 kg, va to‘rtinchi yili 850 kg dan *Inula helenium* L. o‘simligi ildizi yig‘ib olindi. Madaniylashtirilgan *Inula helenium* L. o‘simligi 1, 2, 3 va 4- yillardagi ildizi xomashyosi tarkibidagi suvda eruvchi vitaminlar va flavonoidlar miqdori YSSX qurilmasida o‘rganilgan.



1-rasm. Madaniylashtirilgan *Inula helenium* L. o‘simligi ildizining vitaminlari (a) va flavonoidlari (b) xromatogrammalari.

Madaniylashtirilgan *Inula helenium* L. o‘simligining 4 yillik ildizining 1 gr namunasi tarkibida C (0,249851 mg), B₁ (0,031896 mg), B₂ (0,950895mg), B₆ (0,621359 mg), B₉ (1,868852 mg) vitaminlar hamda digidrokversitin (3,25 mg), lyutionin (0,28 mg), rutin (7,28 mg), kversitin (0,15 mg), salidrozd (2,43 mg) kabi flavonoidlar mavjudligi aniqlandi (1-rasm, 1-jadval).

1-jadval

Madaniylashtirilgan *Inula helenium* L. o‘simligini ildizi tarkibidagi suvda eruvchi vitaminlar va flavonoidlar miqdorini YuSSX aniqlash natijalari

	No Vitaminlar va flavonoidlar nomi	Bir yillik ildizi	Ikki yillik ildizi	Uch yillik ildizi	To‘rt yillik ildizi
Vitaminlar, mg	B ₁	-yo‘q	0,010010	0,013751	0,031896
	B ₂	-yo‘q	0,101100	0,113142	0,950895
	B ₆	-yo‘q	0,116582	0,213522	0,621359
	B ₉	1,131421	1,228261	1,354321	1,868852
	C	-yo‘q	0,010110	0,131621	0,249851
Flavonoidlar, mg	Lyutionin	-yo‘q	0,10	0,12	0,28
	Digidrokversitin	1,13	1,88	2,62	3,25
	Kversitin	-yo‘q	0,01	0,09	0,15
	Senerozid	-yo‘q	1,62	2,10	2,43
	Rutin	4,11	5,52	6,31	7,28

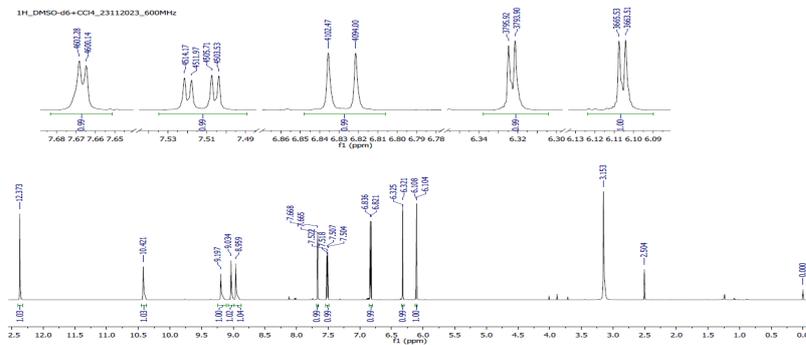
Inula helenium L. o‘simligini urug‘idan madaniylashtirishning maqbul sharoitlari aniqlangan hamda dala sharoitida 0,5 gektar yer maydonida yetishtirilgan va o‘simlik ildizining kimyoviy tarkibi YSSX usulida aniqlash natijasida Bir yillik ildizining tarkibida B₉ vitamini borligi hamda qolgan 2, 3 va

4 yillik ildizining tarkibida C, B₁, B₂, B₆, B₉ vitaminlar borligi hamda flavonoidlar Bir yillik ildizining tarkibida digidrokversitin, rutin borligi va qolgan 2, 3 va 4 yillik ildizining tarkibida digidrokversitin, lyutionin, rutin, kversitin, salidrozd kabi flavonoidlar mavjudligi aniqlandi.

Madaniylashtirilgan *Inula helenium* L. o'simligi ildizini quruq ekstraktni olish va texnologiyasini optimal sharoitlarini aniqlash ishlari O'zR FA O'simlik moddalari kimyosi Institutning tajriba ishlab chiqarish korxonasi qoshida ishga tushirilgan GMP sharoitiga moslashgan ilmiy-texnologik markazdagi soatiga 200 l eritmani quritish imkonini beruvchi «ZPG 150» (XXR) rusumli purkab quritish ekstraktorida ekstraksiya olib borildi. Purkab quritish moslamasida issiq havo oqimini kirishi o'rtacha 170 °C, chiqishi 80 °C, qilib belgilandi. Olingan mahsulot miqdori 13-15 % dan kam bo'lmagan quruq ekstrakti olindi.

Madaniylashtirilgan *Inula helenium* L. o'simligining ildizi tarkibidagi mineral elementlar miqdorini aniqlash "Rentgenoflyuretsentli" spektrometriya usulida Spectro Xepos 111 (AQSh) qurilmasida *Inula helenium* L. o'simligi ildizi tarkibida 56 ta elementlar, jumladan alyuminiy (0.8455 mg/kg), kremniy (1.153 mg/kg), temir (0.1373 mg/kg), kalsiy (0,5835 mg/kg), kaliy (1.549 mg/kg), oltingugurt (0.2042 mg/kg) elementlari borligi, og'ir metallardan Pb, Cd, Hg va As miqdorlari Sanpin tomonidan ruxsat etilgan miqdordan ko'p emasligi aniqlandi. Yuqorida keltirilgan ma'lumotlarga tayangan holda, *Inula helenium* L. o'simligi ildizi tarkibidagi Pb; Cd; Hg va As kabi zaharli og'ir metall ionlarining miqdori tegishlicha Pb-1,9; Cd-1,6; Hg-0,1 va As-1,1 mg/kg dan oshmasligi, bu esa keltirilgan me'yorlarga mos kelishi aniqlandi.

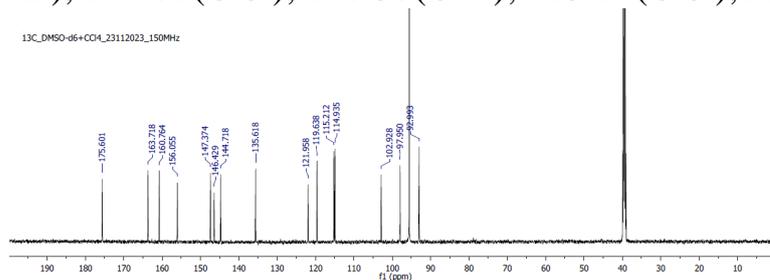
Madaniylashtirilgan *Inula helenium* L. o'simligi ildizidan adabiyotlarda ma'lum bo'lgan usul asosida rutin ajratib, uni kislotali gidroliz qilish orqali kversitin olindi. Buning uchun to'rt yilligi madaniylashtirilgan *Inula helenium* L. o'simligi ildizi 40-45°C da quritildi va maydalab, 1:15 nisbatda suv bilan 2,5-3 soat mobaynida 100°C haroratda ekstraksiya qilindi. Suvli ekstrakt filtrlanib, sovutkichda 24 soatga qoldirildi. Cho'kmaga tushgan texnik rutin filtrlab olindi va etanolda qayta kristallab tozalandi (unum 10-12%). Rutin IQ-spektrida (sm⁻¹) C=O (1659); CH₃, CH₂ (2950) OH (3600) guruhlarga oid yutilish sohalari namoyon bo'ladi. Rutin sulfat kislotaga bilan gidroliz qilish orqali texnik kversitin olindi va etanolda qayta kristallab, toza kversitin olindi. Kversitinning quruq xomashyoga nisbatan o'rtacha unumi 5,1 % ni tashkil qildi. IQ-spektrida (sm⁻¹) C=O (1666), CH₃, CH₂ (2835), OH (3395) ga xos yutilish chiziqlari kuzatildi. Kversitinning ¹H YaMR spektrida (600 MGs, Py-d₆, δ, m.u., J/Gs): 6.11 d (J=2.0 H-6), 6.32, d (J=2.0, H-8), 7.67 d (J=2.2, H-2'), 6.83 d (J=8.5, H-5'), 7.51 dd (J=8.5, 2.2, H-6'), 12.37 s (C-5 OH), 10.42 s (C-7 OH), 9.19 s (C-4' OH), 9.03 s (C-3' OH), 8.95 s (C-3 OH) uch turdagi protonlarning signallarini ko'rish mumkin: jumladan, aromatik halqa protonlari va gidroksil guruh protonlari hamda erituvchi protonlari signallari. Flavonolning asosiy tuzilishi benzopironning C-3-holatida gidroksil guruhi joylashgan bo'lib, uni 3-gidroksiflavonga aylantiradi. Kversitinning ¹H YaMR spektri 2-rasmda keltirilgan.



2-rasm. Kversitinning ^1H YaMR spektri.

Benzopironidagi ikkita aromatik proton, C-6 va C-8 da, mos ravishda 6,11 m.u. va 6,32 m.u. da dublet ko‘rinishda namoyon bo‘ladi. C-2' (7.67 m.u) va C 5' (6.83 m.u) protonlari mos ravishda dublet shaklda, C-6' protonlari esa 7.51 m.u.da ($J=8.5, 2.2$) dublet-dublet shaklda namoyon bo‘ladi. Bundan tashqari molekuladagi OH guruhlarida joylashgan proton signalari signallari singlet shaklda kuchsiz maydonda (12.37 m.u. (C-5 OH), 10.42 m.u. (C-7 OH), 9.19 m.u. (C-4' OH), 9.03 m.u. (C-3' OH), 8.95 m.u. (C-3 OH) kuzatilgan. 5-rasmda keltirilgan.

Kversitinning ^{13}C YaMR spektrida (150 MGs, Py-d_5 , δ , m.u.) quyidagi signallar kuzatildi: 146.43 (C-2) 135.62 (C-3), 175.60 (C-4), 160.76 (C-5), 97.95 (C-6), 163.72 (C-7), 92.99 (C-8), 156.06 (C-9), 102.93 (C-10), 121.96 (C-1'), 114.94 (C-2'), 144.72(C-3'), 147.37(C-4'), 115.21(C-5'), 119.64(C-6').



3-rasm. Kversitinning ^{13}C YaMR spektri.

Ilk bor madaniylashtirilgan *Inula helenium L.* o‘simligi va *Glycyrrhiza glabra L.* o‘simligi ildizlarini 2:1 nisbatdagi yig‘masi asosida BFQ si ishlab chiqarildi va “BIOINULA TEA” deb nomlandi. Uning qutisida 2 grammlari paketchalarda 20 donadan qadoqlangan tibbiyotda immunitetni rag‘batlantiruvchi ta’sirga va yallig‘lanishga qarshi faolikka ega bo‘lgan BFQ olindi (4-rasm)

Ilk bor madaniylashtirilgan *Inula helenium L.* o‘simligini ildizdan moylar asosida moyli ekstrakti olindi. Uni olish uchun madaniylashtirilgan *Inula helenium L.* o‘simligi ildizini maydalab, 96% li etanol bilan ekstraksiya qilindi va uning ustiga kungaboqar moyi solib, suv hammomida, teskari sovutgich yordamida ekstraksiya qilindi, erituvchisi (etanol) haydab ajratib olindi. O‘simlikning ekstrakti filtrlab olinib, sovutkichda 24 soatga qoldirildi va yana filtrlab, och qizil rangdagi madaniylashtirilgan *Inula helenium L.* o‘simligi ildizining moyli ekstrakti olindi va “INULA OIL” deb nomlandi. “INULA OIL” moyi - o‘ziga xos hidli, och qizil rangli suyuqlik. *Inula helenium L.* (qora andiz) o‘simligi ildizini kungaboqar moyidagi ekstrakti 100 ml li flakonlarda ishlab chiqariladi (4-rasm).

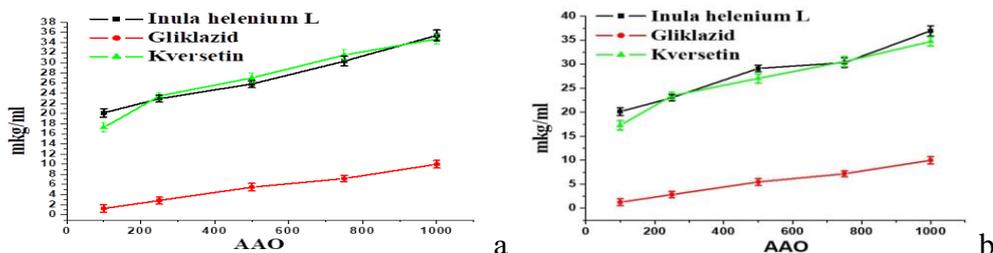
Ilk bor *Inula helenium L.* o‘simligini ildizini moyli ekstraktini 0,5 grammdagi yumshoq jelatinali kapsulasi “Shanaz” MChJ korxonasida ishlab chiqarildi va “INULA KAPSULA” deb nomlandi. Bitta “INULA KAPSULA” tarkibida *Inula helenium L.* o‘simligi ildizining moyli ekstraktida efir moyi 0,0400 g va yordamchi modda: kungaboqar moyi 0,5000 g gacha. Aylanma-matritsa usulidan foydalangan holda efir moyi bilan yumshoq jelatinli kapsulani olish uchun jelatinli massaning maqbul tarkibini tanlashda, umumiy maqsadga muvofiqlik funksiyasidan foydalangan holda texnologik xarakteristikalar uchun asosiy belgilar tuzildi va jelatinli massa namunasi tayyorlandi. Aylanma matritsa usulidan foydalangan holda jelatinli massani kapsulalash uchun baholash mezonlariga ko‘ra, maqbul tarkib tanlangan: jelatin - 44% ± 1, glitsirin-22% ± 1, tozalangan suv - 34% ± 1. INULA KAPSULA si bitta flakonida 0,5 grammdan 30 donadan kapsula holatida qadoqlangan (4-rasm):



4-rasm. *Inula helenium L.* (Qora andiz) bilan *Glycyrrhiza glabra L.* (shirinmiya) o‘simliklarini ildizlarini 2:1 nisbatdagi yig‘masi (BIOINULA TEA) va *Inula helenium L.* madaniylashtirilgan o‘simligi ildizining moyli ekstrakti (INULA OIL) va uning 0,5 grammligi yumshoq jelatinali kapsulasi (INULA KAPSULA) tayyor BFQ ko‘rinishi.

Dissertatsiyaning «”BIOINULA TEA” va “INULA OIL” hamda “INULA KAPSULA” BFQ larini o‘tkir zaharliligini, iminotrop hamda yallig‘lanishga qarshi faolligini aniqlash» deb nomlangan uchinchi bobida *Inula helenium L.* o‘simligi ildizining kukunini va ekstraktini *in vitro* sharoitida antioksidantlik faolligini aniqlash hamda *Inula helenium L.* o‘simligi ildizi asosida olingan immunitetni rag‘batlantiruvchi ta’sirga ega BFQ larini o‘tkir zaharliligini hamda tibbiyotda immunitetni rag‘batlantiruvchi ta’sirga va yallig‘lanishga qarshi faolligini o‘rganish natijalari haqidagi ma’lumotlar yoritilgan. Ushbu tadqiqot ishlari O‘zR FA akademik O.S.Sodiqov nomidagi bioorganik kimyo instituti Farmakologiya va BFM skriningi laboratoriyasi xodimlari (kat.i.x., b.f.n. N.A.Tagayaliyeva, kat.i.x., PhD. D.G.Abdugafurova., PhD. Baratov Q.R., PhD. L.U.Mahmudov) bilan hamkorlikda bajarilgan va uchinchi bob xulosasi keltirilgan (dalolatnomalar ilova qilingan).

***Inula helenium L.* (qora andiz) o‘simligini ildizini kukunini va ekstraktini *in vitro* sharoitida antioksidantlik faolligini aniqlash ishlari Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘z MU huzuridagi Biofizika va biokimyo instituti “Metabolomika” laboratoriyasi k.i.h., PhD M.A.Mustafaqulov bilan hamkorlikda olib borildi. *Inula helenium L.* o‘simligini ildizini kukunini va ekstraktini *in vitro* sharoitida 4 xil namunalar asosida 5 xil konsentratsiyada (100, 250, 500, 750, 1000 mg/ml) antioksidantlik faolligi spektrofotometrik usulda kversetin va gliklazid bilan qiyosiy o‘rganilganda, gliklaziddan yuqori va kversetin darajasida antioksidantlik faolligini namoyon qilishi ko‘rsatildi. *Inula helenium L.* o‘simligi ildizining kukunida (a) 36.94 % ni va (b) ekstraktida 35.41 % faollikni tashkil etishi aniqlandi (5-rasm).**



5-rasm. *Inula helenium L.* o‘simligini ildizini kukuni (a) va ekstraktini (b) antioksidantlik faolligini aniqlash.

***Inula helenium L.* o‘simligi ildizining ekstrakti kukunini hayvonlarda o‘tkir zaharliligini o‘rganish.** *Inula helenium L.* o‘simligini ildizi ekstrakti kukuni sichqonlar va kalamushlarga 2000 va 5000 mg/kg dozada oshqozon orqali kiritilganida o‘tkir zaharlash ta’siri kuzatilmadi. Faqatgina 5000 mg/kg dozada kiritilgandan 5-10 daqiqa o‘tgach hayvonlar nafas olishida tezlashish, bitta joyda to‘planib olish va ko‘zlarning qisilishi, torayishi holatlari kuzatildi, bu jarayon 25-30 daqiqa davom etdi va me’yoriy holatga qayta boshladi, ozuqa va suv ichishda davom etdi. Butun tajriba davomida kuzatilganida yuqorida keltirilgan dozalarda hayvonlar o‘limi qayd etilmadi (5/0). Tajriba guruhlaridagi hayvonlar nazorat guruhi bilan solishtirilganda sichqon va kalamushlarning ikkala dozasi ham tana massasida pasayish kuzatilmadi. *Inula helenium L.* o‘simligini ildizini ekstrakti kukuni bir marotaba sichqonlar va kalamushlar oshqozoniga kiritilgandagi o‘rtacha o‘lim dozasi (LD₅₀) >5000mg/kg dan yuqori ekanligi aniqlanib VI - zaharsiz birikmalar sinfiga mansub ekanligi aniqlandi.

“BIOINULA TEA” va “INULA OIL” hamda “INULA KAPSULA” BFQ larini o‘tkir zaharliligini o‘rganishda Tajribalarda hayvonlarga (sichqonlarga) 5000, mg/kg dozada. “BIOINULA TEA” va “INULA OIL” hamda “INULA KAPSULA” BFQ larini og‘iz orqali yuborildi. 10-15 daqiqadan so‘ng 2000 mg/kg modda yuborilganda taxikardiya, yurak urushi sonining ko‘payishi, hayvonlarning guruhlanishi kuzatildi, hayvonlarning bu belgilari 20 daqiqadan so‘ng yo‘qoldi va sichqonlar faollashdi. Hayvonlarni 14 kun davomida kuzatishda o‘lim holatlari qayd etilmadi. BFQ larini o‘rganish davomida olingan natijalar 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

“BIOINULA TEA” va “INULA OIL” hamda “INULA KAPSULA” BFQ larini o‘tkir zaharliligini urganish ko‘rsatkichlari, (M±m; n=6)

Sinov namunasining nomi	Hayvon turi, jinsi	Doza mg/kg, ml	Tajriba guruhidagi hayvonlar soni/ o‘lgan hayvonlar soni (dona)	Hayvonlarning o‘rtacha vazni, (g)			LD ₅₀ (-m+m mg/kg)
				1-kun	7-kun	14-kun	
“INULA OIL”	Erkak sichqonlar	5000	5/0	21±0,8	23±0,8	26±0,9	> 5000 V-sinf
“INULA KAPSULA”		5000	5/0	21±0,7	23±0,9	26±0,7	> 5000 V-sinf
“BIOINULA TEA”		5000	5/0	20±0,8	22±0,9	25±0,9	>5000 VI-sinf
Nazorat (suv)		0,5 ml	5/0	20±0,7	23±0,8	26±0,9	-

“BIOINULA TEA” va “INULA OIL” hamda “INULA KAPSULA” BFQ lari V zaharsiz birikmalar sinfiga kirishi aniqlandi.

“BIOINULA TEA” va “INULA OIL” hamda “INULA KAPSULA” BFQ larini immunotrop faolligini aniqlashda biologik usullari bilan sichqonlarda *in vivo* sharoitida timus, taloq, qo‘ltiq osti limfa tugunlari kabi immunitet organlarining yadroli hujayralar (YaH), shuningdek, qorin bo‘shlig‘i suyuqligidagi makrofaglar sonini ko‘paytirish xossasiga ko‘ra aniqlandi. BFQ larni biologik faolligi tanasining o‘rtacha vazni 24 grammni tashkil etgan sichqonlarda tekshirildi. Sog‘lom hayvonlarga og‘iz orqali izotonik eritma - 0,9% NaCl, tajriba guruhlaridagi hayvonlarga “INULA OIL” va “INULA KAPSULA” BFQ sining 200 mg/ kg dozada bir marta suvdagi 1% eritma shaklida kiritildi.

Moddalarning faolligi qiyoslash preparati sifatida olingan “IMMUNAL” (1 tabletka faol moddada: (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) quritilgan sharbati - 60 mg, Sandoz, Sloveniya tomonidan ishlab chiqarilgan) va o‘simlik mahsulotlari “QIZIL MAY” - Avliyo Ioann achchiq o‘ti - 12 g., qichitqi o‘ti barglari - 2 g, atirgul barglari - 1 g, qizilmiya ildizi - 1,6 g, o‘rmalovchi timyan o‘ti - 200 mg, melisa barglari - 200 mg, dengiz itshumurt yog‘i - 1,6 mg, Fitoleum tomonidan ishlab chiqarilgan, MChJ, Qozog‘iston) fitopreparatlarining ta‘siriga taqqoslangan holda tadqiq qilindi. Tadqiqot natijalarida “BIOINULA TEA” va “INULA OIL” hamda “INULA KAPSULA” BFQ larini immunotrop faolliklarini aniqlash bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar davomida moddalarning hayvonlar organizmi rezistentligini ta‘minlovchi fagotsitlarga ta‘sirining qiyosiy tahlili o‘tkazildi.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, sog‘lom guruh sichqonlarida peritoneal suyuqlikdagi makrofaglar soni $110 \pm 9,49 \cdot 10^6/\text{ml}$ ni tashkil etdi. “INULA OIL” BFQ si hayvonlarga 200 mg/kg dozada kateter yordamida bir marta oshqozon ichiga yuborish, qorin bo‘shlig‘i suyuqligidagi makrofaglar sonining sog‘lom guruhdagi hayvonlarga nisbatan 1,7 marta ko‘payishiga va “INULA KAPSULA” BFQ si hayvonlarga 200 mg/kg dozada kateter yordamida bir marta oshqozon ichiga yuborish, qorin bo‘shlig‘i suyuqligidagi makrofaglar sonining sog‘lom guruhdagi hayvonlarga nisbatan 1,6 marta ko‘payishiga, “BIOINULA TEA” BFQ si ta‘sirida esa 0,89 marta ko‘payishiga olib keldi.

Shuningdek, **“BIOINULA TEA” va “INULA OIL” hamda “INULA KAPSULA” BFQ larini markaziy (timus) va periferik (taloq, limfa tugunlari) immunitet organlari hujayralarining umumiy soniga ta‘siri o‘rganilganda** “INULA OIL” va “INULA KAPSULA” BFQ larini hayvonlar organizmidagi hujayraviy immunitetni ta‘minlovchi timusdagi T-hujayralari massasi va soniga ko‘rsatgan ta‘siri natijasida sog‘lom hayvonlar timusining YaH soni $10^6/\text{timusda}$ $247,5 \pm 2,10$ ni tashkil etdi. Hayvonlarga 200 mg/kg dozada “INULA OIL” bir marta oshqozonga kiritish 48 soatdan keyin $10^6/\text{timusda}$ timositlar sonining sog‘lom hayvonlarga nisbatan 1,4 marta ortishiga ($403 \pm 0,5$) olib keldi. Bu ko‘rsatkich “INULA OIL” BFQ ning rag‘batlantirish faolligining yuqoriligini ko‘rsatadi. 3- jadvalda keltirilgan.

3-jadval

“BIOINULA TEA” va “INULA OIL” hamda “INULA KAPSULA” BFQ larini va qiyosiy preparatlarning og‘iz orqali kiritishda immunitet organlari massasi va YaH soniga ta’siri ($M \pm m$; $n=6$)

Tadqiqot o‘tkazish vaqti - 48 soat								
Timus			Qora taloq			Limfa tugunlari		
Mg	10^9 /Timus	RI	mg	10^9 /taloq	RI	mg	10^9 /limfa tugunlari	RI
Sog‘lom hayvonlar guruhi								
27,77±0,65	296±5,84	-	135,82±8,84	209,17±14,52	-	12,48±0,59	135±5,31	-
“Immunal”, 60 mg/kg								
58,90±3,91 p=0.000026	475,83±4,15 p=0.000000	1,6	213,85±29,3 p=0.031214	314,17±25,16 p=0.005619	1,5	18,85±1,59 p=0.004512	107,5±4,18 0.000791	0,5
“Qizil may”, 200 mg/kg								
48,05±6,08 p=0.008988	223,17±16,40 p=0.002364	0,7	294,12±21 p=0.000067	207,5±17,82	0,99	10,07±1,12	310,83±17,4 p=0.006903	1,4
“INULA OIL”, 200 mg/kg								
56±4,8 p=0.000251	403±0,5 p=0.000000	1,4	298±1,2 p=0.000000	356±3,6 p=0.000004	1,71	13,2±3,7	280±25,4	1,3
“INULA KAPSULA”, 200 mg/kg								
55,08±5,31 p=0.000641	402,67±0,46 p=0.000000	1,3	295,02±0,97 p=0.000000	354,33±2,51 p=0.000004	1,7	10,45±1,65	261±28,91	1,2
“BIOINULA TEA”, 200 mg/kg								
54,07±6,92 p=0.004323	251,67±16,83 p=0.034511	0,8	255,28±33,3 p=0.007079	259,67±13,29 p=0.030409	1,2	16,70±1,37 p=0.019752	84,50±8,07 p=0.000284	0,4

Sog‘lom hayvonlar guruhi ma’lumotlariga nisbatan $p < 0,05$

Moddalarning taloq og‘irligi va YaH soniga ta’sirining qiyosiy tahlili o‘tkazilganda tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, sog‘lom hayvonlarda taloq YaH soni $356 \pm 3,6$ taloqning og‘irligi esa $298 \pm 1,2$ mgni tashkil etdi. “INULA OIL” BFQ ni hayvonlarga 200 mg/kg dozada bir marta oshqozonga kiritish 48 soatdan keyin sog‘lom hayvonlar guruhiga nisbatan splenotsitlar sonining 1,71 marta ko‘payishiga olib keldi. 3- jadvalda keltirilgan.

Shu bilan birga, taloqning og‘irligi ham sog‘lom guruhdagi hayvonlarning taloqlari va Immunal qiyosiy preparatini qo‘llagan hayvonlar guruhiga nisbatan ortish tendentsiyasiga ega. O‘rganilayotgan “INULA OIL” BFQ ning limfa tugunlari og‘irligi va YaH larning soniga ta’sirini qiyosiy tahlil qilish bilan tavsiflanadi. Sog‘lom hayvonlarda limfa tugunlari YaH soni $280 \pm 25,4$, limfa tugunining og‘irligi esa $13,2 \pm 3,7$ mg. Shuningdek, hayvonlarga 200 mg/kg dozada “INULA KAPSULA” BFQ sini bir marta oshqozonga kiritish 48 soatdan keyin 10^6 /timusda timositlar sonining sog‘lom hayvonlarga nisbatan 1,3 marta ortishiga ($402,67 \pm 0,46$) olib keldi. Bu ko‘rsatkich “INULA KAPSULA” BFQ sini rag‘batlantirish faolligini yuqoriligini ko‘rsatadi. Moddalarning taloq og‘irligi va YaH soniga ta’sirini qiyosiy tahlili o‘tkazilganda tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, sog‘lom hayvonlarda taloq YaH soni $209,17 \pm 14,52$, taloqning og‘irligi esa $135,82 \pm 8,84$ mgni tashkil etdi. “INULA KAPSULA” BFQ sini hayvonlarga 200 mg/kg dozada bir marta oshqozonga kiritish 48 soatdan keyin sog‘lom hayvonlar guruhiga nisbatan splenotsitlar sonining 1,7 marta

ko'payishiga olib keldi. Shu bilan birga, taloqning og'irligi ham sog'lom guruhdagi hayvonlarning taloqlari va *Immunal* qiyosiy preparatini qo'llagan hayvonlar guruhiga nisbatan ortish tendentsiyasiga ega. O'rganilayotgan "INULA KAPSULA" BFQ sining limfa tugunlari og'irligi va YaH larning soniga ta'sirini qiyosiy tahlil qilish bilan tavsiflanadi. Sog'lom hayvonlarda limfa tugunlari YXS soni $215 \pm 21,31$, limfa tugunining og'irligi esa $12,48 \pm 0,59$ mg. 3- jadvalda keltirilgan.

Shuningdek, **"BIOINULA TEA" BFQ sini markaziy (timus) va periferik (taloq, limfa tugunlari) immunitet organlari hujayralarining umumiy soniga ta'siri o'rganildi.** 3-jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, "BIOINULA TEA" BFQ sini hayvonlar organizmidagi hujayraviy immunitetni ta'minlovchi timusdagi T-hujayralari massasi va soniga ko'rsatgan ta'siri natijasida sog'lom hayvonlar timusining YaH soni 10^6 /timusda $247,5 \pm 2,10$ ni tashkil etdi. Hayvonlarga 200 mg/kg dozada "BIOINULA TEA" BFQ sini bir marta oshqozonga kiritish 48 soatdan keyin 10^6 /timusda timositlar sonining sog'lom hayvonlarga nisbatan 1,3 marta ortishiga ($402,67 \pm 0,46$) olib keldi. Bu ko'rsatkich "BIOINULA TEA" BFQ sini rag'batlantirish faolligining yuqoriligini ko'rsatadi. Moddalarning taloq og'irligi va YaH soniga ta'sirining qiyosiy tahlili o'tkazildi. Sog'lom hayvonlarda taloq YaH soni $209,17 \pm 14,52$, taloqning og'irligi esa $135,82 \pm 8,84$ mg. 3-jadvalda keltirilgan. "BIOINULA TEA" BFQ sini hayvonlarga 200 mg/kg dozada bir marta oshqozonga kiritish 48 soatdan keyin sog'lom hayvonlar guruhiga nisbatan splenotsitlar sonining 1,7 marta ko'payishiga olib keldi. Shu bilan birga, taloqning og'irligi ham sog'lom guruhdagi hayvonlarning taloqlari va *Immunal* qiyosiy preparatini qo'llagan hayvonlar guruhiga nisbatan ortish tendentsiyasiga ega. O'rganilayotgan "BIOINULA TEA" BFQ sini limfa tugunlari og'irligi va YaH larning soniga ta'sirini qiyosiy tahlil qilish bilan tavsiflanadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, sog'lom hayvonlarda limfa tugunlari YXS soni $215 \pm 21,31$, limfa tugunining og'irligi esa $12,48 \pm 0,59$ mg 3- jadvalda keltirilgan.

Immunologik tadqiqotlarning keyingi bosqichida "INULA OIL" BFQ si va qiyosiy preparatlarning sichqonlarning suyak iligidagi YaH soniga ta'siri o'rganildi. "INULA OIL" BFQ si sichqonlarning suyak iligida ($RI=1,8$) YaHning ortishini sezilarli darajada rag'batlantirdi, bu yerda RI qiyosiy preparatlarga nisbatan yuqori ko'rsatkichga chiqdi. Immunologik tadqiqotlarning keyingi bosqichida "INULA KAPSULA" BFQ si va qiyosiy preparatlarning sichqonlarning suyak iligidagi YaH soniga ta'siri o'rganildi. "INULA KAPSULA" BFQ si sichqonlarning suyak iligida ($RI=1,7$) YaH ning ortishini sezilarli darajada rag'batlantirdi, bu yerda RI qiyosiy preparatlarga nisbatan yuqori ko'rsatkichga chiqdi. "INULA KAPSULA" BFQ si sichqonlarning suyak iligida ($RI=1,7$) YaH ning ortishini sezilarli darajada rag'batlantirdi, bu yerda RI qiyosiy preparatlarga nisbatan yuqori ko'rsatkichga chiqdi.

"BIOINULA TEA" va "INULA OIL" hamda "INULA KAPSULA" BFQ larini yallig'lanishga qarshi faolligini o'rganish. Ekssudativ yallig'lanishga qarshi faollikni dastlabki baholashda klassik "karaginin modeli"

ishlatilgan. Tadqiqot 24 ta kalamushda (160 ± 20 gr massali, har ikkala jinsdagi) o‘tkazilgan. Hayvonlar 4 guruhga ajratilgan: nazorat guruhi va 3 tajriba guruhi, har bir guruhda 6 tadan hayvon olindi. Yallig‘lanish kalamushlarning orqa oyoq tagiga 0,1 ml 1% karagenin eritmasi yuborilib yallig‘lanish chaqirildi. Karagenin in‘yektsiyasidan 1 soatdan keyin “BIOINULA TEA” va “INULA OIL” hamda “INULA KAPSULA” BFQ larini bir xil 200 mg/kg dozada peroral ravishda yuborilgan. Natijalar 4-jadvalda keltirilgan.

4-jadval.

“BIOINULA TEA” va “INULA OIL” hamda “INULA KAPSULA” BFQ larini karagenin bilan chaqirilgan oyoq shishiga ta’siri (boshlang‘ichga nisbatan % da, $M \pm m$; $n=5$).

Sinov namunasining nomi	Shishning 3 soatdan keyingi o‘lchamlari, %	Antiekssudatsiya samarasi, %
Nazorat guruhi (yallig‘lanish chaqirilgan)	$108 \pm 10,3$	---
“INULA OIL”	$41,7 \pm 4,2$	61,4
“INULA KAPSULA”	$42,0 \pm 4,0$	66,0
“BIOINULA TEA”	$46,8 \pm 4,5$	56,7

Keltirilgan ma’lumotlarga ko‘ra, barcha o‘rganilgan preparatlarning anti-ekssudativ ta’siri yuqori bo‘lib (66,0%) va (61,4%), (56,7 %) oralig‘ida farqlandi. “BIOINULA TEA” va “INULA OIL” hamda “INULA KAPSULA” BFQ larini har xil namunalarda 3 ta namunaning yallig‘lanishga qarshi faoliyatini o‘rganish natijalariga ko‘ra quyidagi xulosalar chiqarish mumkin: “BIOINULA TEA” va “INULA OIL” hamda “INULA KAPSULA” BFQ larini har xil namunadagi birikmasi anti-ekssudativ faoliyatga ega bo‘lib, samaradorligi “INULA KAPSULA” BFQ si 200 mg/kg dozasi eng yuqori yallig‘lanishga qarshi faolikka ega ekanligi aniqlandi.

Dissertatsiyaning «**“BIOINULA TEA” va “INULA OIL” hamda “INULA KAPSULA” BFQ larini olish sharoiti hamda uslublari va foydalanilgan asbob uskunalari**» deb nomlangan to‘rtinchi bobida foydalanilgan asbob uskunalari, YUSSX va kolonkali xromatografiya uchun qo‘llanilgan sistemalar, *Inula helenium L.* o‘simligini urug‘idan ko‘paytirish usullari va *Inula helenium L.* o‘simligini ildizi tarkibidagi mineral elementlari, suvda eruvchi vitaminlar, flavonoidlar miqdorini aniqlash usullari. “BIOINULA TEA” va “INULA OIL” hamda “INULA KAPSULA” BFQ larini olish va V zaharsiz birikmalar sinfiga kirishi hamda immunitetga va yallig‘lanishga qarshi faolligini aniqlash usullari hamda *Inula helenium L.* o‘simligini ildizini antioksidantlik xususiyatini aniqlash bo‘yicha olib borilgan tajriba tadqiqotlari usullari batafsil yoritilgan va to‘rtinchi bob xulosasi keltirilgan.

XULOSALAR

1. *Inula helenium L.* o‘simligini xona sharoitida ko‘chat qilib, keyin dala sharoitida ko‘paytirildi, hamda, o‘simlik uchun texnik passport ishlab chiqildi va tasdiqlandi. Madaniylashtirilgan *Inula helenium L.* o‘simligi ildizi tarkibidagi suvda eruvchi vitaminlar va flavonoidlar miqdori YUSSX qurilmasida o‘rganilganda, 4 yillik o‘simlik ildizining 1 gr namunasi tarkibida C (0,249851 mg), B₁ (0,031896 mg), B₂ (0,950895mg), B₆ (0,621359 mg), B₉ (1,868852 mg) vitaminlar hamda digidrokversitin (3,25 mg), lyutionin (0,28 mg), rutin (7,28 mg), kversitin (0,15 mg), salidrozd (2,43 mg) kabi flavonoidlar mavjudligi aniqlandi.

2. *Inula helenium L.* o‘simligi ildizi ekstrakti kukunining o‘tkir zaharliligi sichqonlar va kalamushlar oshqozoniga bir marotaba kiritish orqali o‘rganilganda, LD₅₀ - 5000 mg/kg dan yuqori bo‘lib, OECD tasnifiga ko‘ra u birikmalarning VI zaharsiz birikmalar sinfiga tegishli ekanligini ko‘rsatdi. *Inula helenium L.* o‘simligi ildizi kukuni va suvli ekstraktining *in vitro* sharoitida 4 xil namunalar asosida 5 xil konsentratsiyada (100; 250; 500; 750; 1000 mg/ml) antioksidantlik xossalari kversitin va gliklazid bilan qiyosiy o‘rganilganda, gliklaziddan yuqori va kversitin darajasida antioksdantlik faolligini namoyon qilishi ko‘rsatildi.

3. “BIOINULA TEA” va “INULA OIL” hamda “INULA KAPSULA” BFQ lari yaratildi va o‘tkir zaharliligi hayvonlarga 2000 mg/kg dozalarda og‘iz orqali bir marta yuborish bilan o‘rganilganda 14 kun davomida hayvonlarning o‘limi qayd etilmadi, bu ularning V zaharsiz birikmalar sinfiga oid ekanligini ko‘rsatdi. Ushbu BFQ lar hayvonlar oshqozoniga bir marotaba 200 mg/kg dozada kiritilganda, “INULA KAPSULA” 48 soatdan keyin 10⁶/timusda timotsitlar sonining sog‘lom hayvonlarga nisbatan 1,3 marta ortishiga (402,67±0,46) olib keldi. Bu ko‘rsatkich “INULA KAPSULA” sini rag‘batlantirish indeksining yuqoriligini ko‘rsatdi va BFQ larining har xil variantlaridagi namunalari yallig‘lanishga qarshi faollikka ega bo‘lib, “INULA KAPSULA”ning 200 mg/kg dozasi eng yuqori yallig‘lanishga qarshi faollikka ega ekanligi aniqlandi.

4. “*Inula helenium L.* o‘simligi ildizining kungaboqar moyidagi ekstrakti” “INULA OIL” uchun tashkilot standarti O‘zbekiston Respublikasi sanitariya-epidemiologik osoyishtalik va jamoat salomatligi xizmati tomonidan (Ts 03535693-50:2023-sonli tashkilot standarti) tasdiqlandi va O‘zbekiston Respublikasi O‘zbekekspertiza Aksiyadorlik jamiyatining 2024 yil 28 noyabrdagi 17-3808-son xulosasiga asosan “BIOINULA TEA” choyiga va “INULA OIL” moyiga hamda “INULA KAPSULA” siga 2106909808 kod raqami ishlab chiqilgan va O‘zbekiston Respublikasi Bojxona Qo‘mitasi tomonidan 01.02.2025 yildagi 17/05-25-0145-sonli tafsiyasi bilan amaliyotga joriy etish uchun qabul qilingan.

ГАЙБУЛЛАЕВА ОЗОДА ОБИД КИЗИ

**ПОЛУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК НА
ОСНОВЕ РАСТЕНИЯ *INULA HELENIUM L.* И БИОЛОГИЧЕСКАЯ
АКТИВНОСТЬ СОДЕРЖАЩИХСЯ В НЕЙ ПРИРОДНЫХ
СОЕДИНЕНИЙ**

02.00.10-Биоорганическая химия

**АВТОРЕФЕРАТ
ДИССЕРТАЦИЯ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО БИОЛОГИЧЕСКИМ
НАУКАМ**

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан под номером B2024.1.PhD/B1076.

Диссертационная работа выполнена в Навоийском Государственном Университете.
Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском и английском (резюме)) размещен на веб-странице uzicps.uz и информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyounet.uz).

Научный руководитель:

Исломов Акмал Хушвакович
доктор химических наук,
ведущий научный сотрудник

Официальные оппоненты:

Ибрагимов Фозил Ахмедович
доктор биологических наук,
ведущий научный сотрудник

Исаев Юсуп Тожимамаатович
доктор химических наук профессор

Ведущая организация:

Ташкентский государственный аграрный университет

Защита диссертации состоится «___» _____ 2025 г. в ___ часов на заседании Научного Совета DSc. 03/05.06.2020. V.91.03. по присуждению ученых степеней при Гулистанском государственном Университете. (Адрес: 120100, г. Гулистан, 4-квартал, Тел. . (99867) 225-42-75, факс: (67) 225-40-42) email: glsu_info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Гулистанского государственного Университета (зарегистрированной за №___). Адрес: 120100, г. Гулистан, 4-квартал, Тел. . (99867) 225-42-75, факс: (67) 225-40-42) email: zafar@mail.ru.

Автореферат диссертации разослан: «___» _____ 2025 года.
(реестр протокола рассылки № «___» от _____ 2025 года).

Х.Х.Кушиев
Председатель Научного совета
по присуждению ученых степеней, д.б.н., профессор

Т.А. Джураев
Ученый секретарь Научного совета
по присуждению ученых степеней, к.б.н., доцент

Н.Р.Хашимова
Председатель Научного семинара при Научном совете
по присуждению ученых степеней, д.б.н.,

Введение (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире одной из актуальных проблем является выращивание лекарственных растений, создание исходных сырьевых баз и изучение их химического состава, выделение биологически активных соединений и создание новых видов импортозамещающих дешевых и качественных биологически активных добавок и лекарственных средств на основе растений. В настоящее время большая часть лекарственных средств, используемых в медицинской практике, получена из природных источников. Лекарственные средства, полученные из природных источников, принципиально отличаются от искусственно созданных лекарственных средств эффективностью получения, легкостью усвоения организмом, малым количеством побочных эффектов, биосовместимостью, а также специфическими эффектами. В связи с высоким спросом в фармацевтической промышленности на химические соединения, обладающие антиоксидантным, антибактериальным и противогрибковым действием, а также против воспалительных заболеваний дыхательных путей, определение видов растений, богатых биологически активными веществами, извлечение из них биологически активных веществ и их рекомендация фармацевтической промышленности, приобретают важное значение в области биологии и химии.

В мире ведутся комплексные исследования по получению и улучшению качества натуральных БАДов на основе корневищ и корней растения *Inula helenium L.*, анализу их химического состава и биологической активности с использованием современных методов исследований. В связи с этим особое внимание уделяется созданию БАДов на основе корневищ и корней растения *Inula helenium L.*, обладающих антисептическими, противовоспалительными и антипаразитарными свойствами, а также повышению их антиоксидантных свойств и биологической активности.

В нашей стране достигаются важные результаты в области охраны окружающей среды, санитарии и улучшения экологического состояния, а также в получении национальной импортозамещающей продукции на основе местных источников сырья и их практическом применении. В новой стратегии развития Узбекистана на 2022-2026 годы определены задачи по «Увеличению объемов производства промышленной продукции в 1,4 раза путем продолжения промышленной политики, направленной на обеспечение стабильности национальной экономики и увеличение доли промышленности в валовом внутреннем продукте». Большое значение для достижения этой цели имеет создание новых импортозамещающих БАДов путем глубокой переработки первичного сырья с использованием местного сырья.

Данное диссертационное исследование служит решению задач, определенных в Указе² Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года ПФ-60 «О новой стратегии развития Узбекистана на 2022-2026 годы», Указом Президента Республики Узбекистан от 12 августа 2020 года ПП-4805 «О мерах по повышению качества непрерывного образования и науки по направлениям «химия» и «биология», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в этой сфере.

Соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан. Данное диссертационное исследование выполнено в соответствии с приоритетными направлениями развития науки и техники Республики Узбекистан II, III, VI. «Химия, биология и сельское хозяйство».

Степень изученности проблемы. Во многих развитых странах мира интенсивно ведутся исследования по изучению состава растений, относящихся к семейству *Inula Helenium*, выделению и внедрению в практику биологически активных веществ. В частности, зарубежными учеными Хиль С., Биндельс Л.Б., Пачикян Б.Д. и др. изучено влияние растения *Inula helenium L.* богатого инулином, на здоровье кишечника и пищевое поведение здоровых людей, а также Цай Ю, Гао К, Пэн Б, Сюй З, Пэн Дж, Ли Дж и др. изучали органический экстракт растения *Inula* в качестве потенциального терапевтического средства при лечении рака. В. В. Сергеевой, И. Ю.Черногорцем рекомендовано широкое применение *Inula helenium* при лечении сахарного диабета, заболеваний дыхательных путей, органов пищеварения, бронхитов, кашля, гастрита, заболеваний печени и желчевыводящих путей. Д.Полиной изучены изомерные сесквитерпеновые лактоны: алантолактон, изоалантолактон и дипрофиллин, эфирные масла с высоким антистафилококковым действием, их фармакологические свойства и биологическая активность.

В направлении выделения биологически активных веществ из лекарственных растений, распространенных в нашей республике, и использования их в фармацевтике и медицине проведены многочисленные научные работы академиками О.С.Садыковым, С.Ю.Юнусовым, Ё.Х.Туракуловым, С.Т.Саатовым, А.П.Иброхимовым, Ш.И.Салиховым, А.С.Тураевым, профессорами И.Р.Аскарковым, Х.Х.Кушиевым. Кроме того, состав, биологическое значение и медицинское применение *Inula helenium L.* как отхаркивающего средства при заболеваниях желудка и кишечника изучались Х.Х.Холматовым, З.Х. Хабибовым и А.Акмурадовым. Корневище *Inula helenium L.* изучалось как мочегонное и противоглистное средство при туберкулезе, желудочно-кишечных заболеваниях, а также как научно-исследовательский инструмент. Несмотря на то, что химический состав и биологическая активность *Inula helenium L.* изучены, до настоящего времени выращивание *Inula helenium L.* в виде рассады в полевых условиях и сравнение с диким типом изучены

² Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года №УК-60 «О Стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы»

недостаточно, а из культивируемого растения *Inula helenium L.* не получены БАД, а его острая токсичность, антиоксидантные свойства и влияние на иммунитет и воспаление не изучены.

В данной диссертационной работе рассматривается выращивание рассады *Inula helenium L.* в полевых условиях и изучение острой токсичности, антиоксидантных свойств и влияния его корней на иммунитет и воспаление, а также производство БАД на основе корней культивируемого растения *Inula helenium L.*

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами института, где выполнена диссертация.

Диссертационное исследование выполнено в соответствии с тематическим планом научно-исследовательского направления «Получение биологически активной добавки на основе растения *Inula helenium L.* и биологическая активность содержащихся в ней природных соединений» Навоийского Государственного университета.

Цель исследования: определение содержания витаминов, флавоноидов и биологической активности масляного экстракта корней культивируемого лекарственного растения *Inula helenium L.* и разработка на их основе БАД.

Задачи исследования:

определить оптимальные условия выращивания *Inula helenium L.* из семян и возделывать его в полевых условиях на площади 0,5 га двумя способами: первый - посев семян непосредственно в поле и второй - выращивание рассады (посев в горшки и доращивание) в полевых условиях в течение 4 лет, а также определить количество образующихся корней растений;

определить продукцию (синтез) и количество водорастворимых витаминов и флавоноидов в сырье корней культурного растения *Inula helenium L.*, выращенного в 1, 2, 3 и 4 годы;

определение содержания минеральных элементов и тяжелых металлов Pb, Cd, Hg и As в корне 4-летнего сеянца культурного растения *Inula helenium L.* с использованием рентгенофлуоресцентного спектрометра и не превышение норм, установленных СанПиН;

Разработка биологически активных добавок на основе корней культурного растения *Inula helenium L.* и определение их острой токсичности, иммуотропного действия и противовоспалительной биологической активности;

Определение антиоксидантной активности порошка и экстракта культивируемого корня *Inula helenium L.* в условиях *in vitro*;

В качестве **объекта исследования** отобран корень растения *Inula helenium L.*, культивируемого в Хатирчинском районе Навоийского вилоята и созданные на его основе БАДы.

Предметом исследования является культивирование *Inula helenium L.* от семян до рассады в полевых условиях, определение содержания минеральных элементов, водорастворимых витаминов и флавоноидов в

корнях растения, а также изучение антиоксидантных свойств и острой токсичности, иммунных эффектов и противовоспалительной биологической активности БАД, полученных из корней *Inula helenium L.*

Методы исследования. В ходе исследований с помощью физико-химического анализа и метода высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) определяли количество водорастворимых витаминов и флавоноидов в корнях культивированного растения *Inula helenium L.* острая токсичность (ЛД₅₀), иммунная и противовоспалительная биологическая активности БАДов, полученных на основе корня растения *Inula helenium L.* определены посредством биохимических, фармакологических и иммунологических методов.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

Inula helenium L. размножали рассадой в комнатных условиях, а затем в полевых условиях и обнаружили, что он очень продуктивен;

установлено, что в однолетнем корне культурного растения *Inula helenium L.* содержатся витамин В₉ и флавоноиды дигидрокверцетин и рутин. Установлено, что корни, выращенные в течение 2, 3 и 4 лет, содержат витамины С, В₁, В₂, В₆ и В₉, а также флавоноиды, такие как дигидрокверцетин, лютеин, рутин, кверцетин и салидрозид;

впервые в корне 4-летнего проростка культурного растения *Inula helenium L.* определено содержание водорастворимых витаминов С (0,249851 мг), В₁ (0,031896 мг), В₂ (0,950895 мг), В₆ (0,621359 мг), В₉ (1,868852 мг), а также флавоноидов дигидрокверцетина (3,25 мг), лютеинина (0,28 мг), рутина (7,28 мг), кверцетина (0,15 мг) и салидрозида (2,43 мг);

первый культивируемый корень *Inula helenium L.* содержит 56 элементов, включая алюминий (0,8455 мг/кг), кремний (1,153 мг/кг), железо (0,1373 мг/кг), кальций (0,5835 мг/кг), калий (1,549 мг/кг), серу (0,2042 мг/кг) и х.з. Установлено, что содержание элементов в количестве Рb, Cd, Hg и As из числа тяжелых металлов не превышает допустимых СанПиН и соответствует нормативам;

впервые разработаны биологически активные добавки в виде смеси 2:1 корней культивируемых растений *Inula helenium L.* (девясил) и *Glycyrrhiza glabra L.* (солодка голая) (BIOINULA TEA) и масляного экстракта корней *Inula helenium L.* (INULA OIL) и его мягких желатиновых капсул по 0,5 г (INULA CAPSULA), определены их принадлежность к классу нетоксичных соединений V, иммуностропное действие и противовоспалительная биологическая активность;

впервые доказано, что антиоксидантная активность порошка корней и экстракта культивируемого растения *Inula helenium L.* в 5 различных концентрациях (100, 250, 500, 750, 1000 мг/мл) составила 36,94% в порошке корней растения и 35,41% в экстракте *in vitro*;

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

определено содержание минеральных элементов, водорастворимых витаминов, флавоноидов в корне культурного растения *Inula helenium L.* и принадлежность экстракта корня растения к VI классу - относительно безвредных веществ и доказана эффективность его антиоксидантных свойств;

БАД были созданы на основе корней культивируемого растения *Inula helenium L.* и, как установлено, относятся к V классу нетоксичных соединений и проявляют иммуномодулирующую и противовоспалительную активность;

Достоверность результатов исследования В исследовательской работе использованы современные физико-химические методы исследования (ЯМР, ВЭЖХ, УФ, ИК, рамановская спектроскопия, SEM, EDX, XRD, DLS, АКМ, ТГА, ИКП-МС, рентгенофлуоресцентные, вакуумные приборы измерения адсорбционных изотерм), биологические и биохимические методы, а также презентации полученных результатов в ряде научно-практических конференций республиканского и международного масштаба, публикации в рецензируемых журналах.

Научно-практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследований обусловлена тем, что в корне культурного растения *Inula helenium L.* изучены содержание минеральных элементов, водорастворимых витаминов, флавоноидов и антиоксидантные свойства, а также на основе корня растения созданы БАД, вошедшие в V класс нетоксичных соединений, а иммуностимулирующий эффект и противовоспалительная активность подтверждены биохимическими, фармакологическими и иммунологическими методами.

Практическая значимость результатов исследования заключается в культивировании *Inula helenium L.*, в получении на основе корня растения «INULA OIL» экстракта подсолнечного масла и мягкой 0.5 граммовой желатиновой капсулы «INULA CAPSULA», а также сбор корней растений *Inula helenium L.* и *Glycyrrhiza glabra L.* в соотношении 2:1, БАД «BIOINULA TEA» послужит научной основой для использования в будущем для «иммуностимулирующей и противовоспалительной» профилактики.

Внедрение результатов исследования. На основании полученных научных результатов по получению и использованию БАДов иммуностимулирующего и противовоспалительного действия с новым составом на основе корня культивированного растения *Inula helenium L.*:

стандарт организации на «Экстракт корней культурного растения *Inula helenium L.* в подсолнечном масле» (INULA OIL) утвержден Службой санитарно-эпидемиологического благополучия и общественного здоровья Республики Узбекистан (№ТС 03535693-50:2023). В результате удалось получить БАД, используемые для профилактики с «иммуностимулирующим и противовоспалительным» действием;

классифицированы натуральные биологически активные добавки к пище «BIOINULA TEA», «INULA OIL» и «INULA CAPSULA»,

приготовленные на основе корней культурного растения *Inula helenium L.*, им разработан международный код ТН ВЭД 2106909808 и внедрены в практику Государственного таможенного комитета (Справка Таможенного комитета при Министерстве экономики и финансов Республики Узбекистан № 17/05-25-0145 от 01.02.2025 г., Заключение Акционерного общества «Узбекэкспертиза» Республики Узбекистан № 17 3808 от 28.11.2024 г.). В результате появилась возможность классифицировать биологически активные добавки к пище, полученные из корней культурного растения *Inula helenium L.* по их химическому составу.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования обсуждались на 8 научно-практических конференциях, в том числе 4 международных и 4 республиканских.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 23 научные работы, в том числе 9 статей: 4 республиканских и 5 зарубежных, в том числе 1 статья опубликована в журнале индексируемый в скопус базе и рекомендованных ВАК РУз для публикации основных результатов.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложения. Объем диссертации составляет 128 страницы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

В **введении** представлены актуальность и востребованность темы, цели и задачи, описаны объекты и предметы исследования, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан. Описана научная новизна и практические результаты исследования, теоретическая и практическая значимость полученных результатов, раскрыты основы внедрения результатов исследования, представлены опубликованные научные работы и данные о структурном построении диссертации.

В первой главе диссертации «**Виды, химический состав, структура, биологическая активность растений рода *Inula Helenium L.***» представлен анализ биологии и химии растений рода *Inula*, *Inula helenium L.* лекарственные свойства, способы выращивания, а также химический состав лекарственных растений, основные действующие биологически активные вещества и метод лечения лекарственными растениями (фитотерапия), антиоксидантные свойства растений и минеральные вещества в растениях значение элементов, витаминов, углеводов, аминокислот. Приводятся данные о растении *Glycyrrhiza glabra L.* и его биологических свойствах, а также заключение по главе.

Во второй главе диссертации «**Определение количества минеральных элементов, углеводов, флавоноидов и витаминов и получение БАД на основе корня растения *Inula Helenium L.***» представлены сведения о размножении растения из семян и саженцев в

полевых условиях и сбор растительного сырья. Освещены условия хранения, содержанием минеральных элементов, углеводов, флавоноидов и витаминов, в и получение сухого экстракта корнях растения *Inula helenium L.*, получение готовой продукции сбора «BIOINULA TEA» из экстрактов корней растений *Inula helenium L.* (девясил) и *Glycyrrhiza glabra L.* (солодка) в соотношении 2:1 и экстракт корня растения *Inula helenium L.* в подсолнечном масле «INULA OIL» также БАД «INULA KAPSULA» в мягких желатиновых капсулах по 0,5 грамм и приводится заключение по главе.

Работы по выращиванию *Inula helenium L.* проводились в фермерском хозяйстве «Убайдулло Ота Узумзори» Хатырчинского района Навоийской области в оптимальных условиях выращивания *Inula helenium L.* in vitro из семян и в полевых условиях на площади 0,5 га двумя способами: первый - прямой посев семян в поле и второй - выращивание рассады (посев в горшки и доращивание) в полевых условиях. Перед посевом семена замачивали в смеси 0,002% растворов марганцовокислого калия и медного купороса в течение 12 часов, затем замачивали в стимуляторе «Полимикровит» в течение 24 часов и высевали в смесь почва:песок:торфяной навоз в соотношении 2:1:1 (по массе). Состав стимулятора Полимикровит: полимеры, ненасыщенные жирные кислоты, микроэлементы (Mn^{++} , I-, Cu^{++}), акация. При наблюдении за ростом и развитием растений *Inula helenium L.*, выращенных из семян в комнатных и полевых условиях, было установлено, что по сравнению с прямой посадкой в поле, урожайность культуры, выращенной в полевых условиях, была выше. Рост и развитие культурного растения *Inula helenium L.* при выращивании из семян на площади 0,5 га, заложенных в 1, 2, 3 и 4 годы экспериментов, дало урожай в первый год 420 кг, во второй - 510 кг. В третий год было заготовлено 670 кг, а в четвертый год - 850 кг сырья корней девясила высокого. Содержание водорастворимых витаминов и флавоноидов в сырье корней девясила высокого 1-го, 2-го, 3-го и 4-го года культивирования изучали с помощью прибора ВЖЭХ.

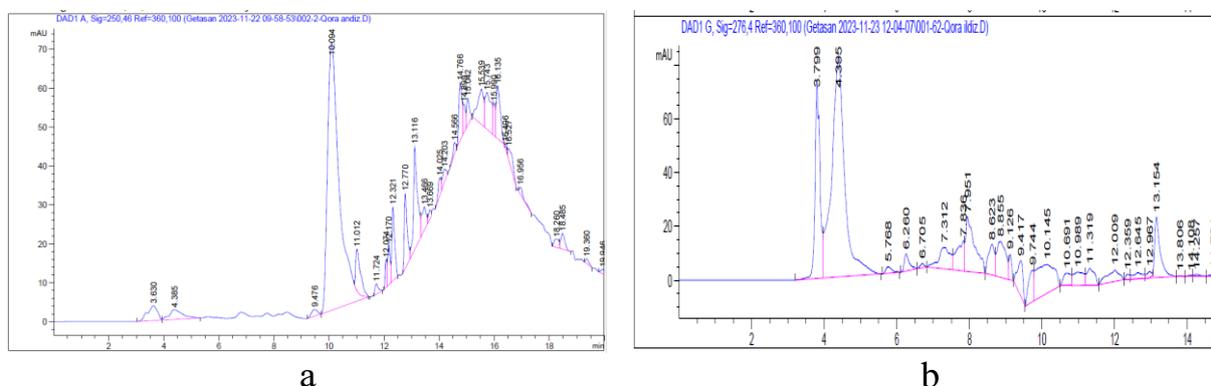


Рис. 1. Хроматограммы витаминов (а) и флавоноидов (б) из корней культивируемого *Inula helenium L.*

В 1 г образца корня 4-летнего сеянца культурного растения *Inula helenium* L. содержится С (0,249851 мг), В₁ (0,031896 мг), В₂ (0,950895 мг), В₆ (0,621359 мг). Определено содержание витаминов В₉ (1,868852 мг) и флавоноидов, таких как дигидрокверцетин (3,25 мг), лютеинин (0,28 мг), рутин (7,28 мг), кверцетин (0,15 мг), салидрозид (2,43 мг) (рис. 1, табл.1).

Таблица 1

Результаты определения содержания водорастворимых витаминов и флавоноидов в корнях культивируемого *Inula helenium* L. методом ВЖЭХ.

	Наименование витаминов и флавоноидов	Однолетний корень	Двухлетний корень	Трехлетний корень	Четырехлетний корень
витамины	В ₁	- отс.	0,010010	0,013751	0,031896
	В ₂	- отс.	0,101100	0,113142	0,950895
	В ₆	- отс.	0,116582	0,213522	0,621359
	В ₉	1,131421	1,228261	1,354321	1,868852
	С	- отс.	0,010110	0,131621	0,249851
флавоноид	Лютионин	- отс.	0,10	0,12	0,28
	Дигидрокверцетин	1,13	1,88	2,62	3,25
	Кверцетин	- отс.	0,01	0,09	0,15
	Сенерозид	- отс.	1,62	2,10	2,43
	Рутин	4,11	5,52	6,31	7,28

Определены оптимальные условия выращивания *Inula helenium* L. из семян и проведено его выращивание в полевых условиях на площади 0,5 га. В результате определения химического состава корня растения методом ВЭЖХ установлено, что однолетний корень содержит витамин В₉, а остальные 2, 3 и 4-летние корни содержат витамины С, В₁, В₂, В₆, В₉ и флавоноиды. Однолетний корень содержит дигидрокверцетин и рутин, а остальные 2, 3 и 4-летние корни содержат такие флавоноиды, как дигидрокверцетин, лютеин, рутин, кверцетин и салидрозид.

Проведена работа по получению сухого экстракта корней культурного растения *Inula helenium* L. и определению оптимальных условий его технологии. Экстракцию проводили в распылительно-сушильном экстракторе модели «ZPG 150» (КНР), позволяющем высушивать 200 л раствора в час, в научно-технологическом центре, адаптированном к условиям GMP, который был запущен на опытно-производственном предприятии Института химии растительных веществ Академии наук Республики Узбекистан.

Определение количества минеральных элементов в корнях культивируемого растения *Inula helenium* L. Анализ корней *Inula helenium* L. проводили методом рентгенофлуоресцентной спектрометрии на приборе Spectro Xeros 111 (США), корень *Inula helenium* L. содержал 56 элементов, в том числе алюминий (0,8455 мг/кг), кремний (1,153 мг/кг), железо (0,1373 мг/кг), кальций (0,5835 мг/кг), калий (1,549 мг/кг), сера (0,2042 мг/кг). кг), содержание тяжелых металлов Pb, Cd, Hg и As не

превышает допустимых норм СанПиН. На основании вышеприведенных данных определено содержание Pb в корнях *Inula helenium L.* Количество токсичных ионов тяжелых металлов, таких как Pb; Cd; Hg и As, не превышают соответственно Pb-1,9; Cd -1,6; Hg-0,1 и As-1,1 мг/кг, что соответствует установленным нормам.

Кверцетин получен путем выделения рутина из корней культивируемого растения *Inula helenium L.* с использованием известного в литературе метода и последующего кислотного гидролиза. Для этого корни четырехлетнего культурного растения *Inula helenium L.* высушивали при температуре 40-45°C, измельчали и экстрагировали водой в соотношении 1:15 в течение 2,5-3 часов при температуре 100°C. Водный экстракт отфильтровывали и оставляли в холодильнике на 24 часа. Выпавший технический рутин отфильтровывали и перекристаллизовывали из этанола (чистота 10-12%). В ИК-спектре рутина (см⁻¹) C=O (1659); Видны полосы поглощения, принадлежащие группам CH₃, CH₂ (2950) и OH (3600). Технический кверцетин получали гидролизом рутина серной кислотой и перекристаллизовывали в этаноле для получения чистого кверцетина. Средний выход кверцетина по отношению к сухому веществу составил 5,1%. В ИК-спектре (см⁻¹) наблюдались линии поглощения, характерные для C=O (1666), CH₃, CH₂ (2835) и OH (3395). В спектре ЯМР ¹H кверцетина (600 МГц, Py-d₆, δ, м.е., Дж/Гц): 6,11 д (J=2,0 Н-6), 6,32 д (J=2,0, Н-8), 7,67 д (J=2,2, Н-2'), 6,83 д (J=8,5, Н-5'), 7,51 дд (J=8,5, 2,2, Н-6'), 12,37 с (С-5 ОН), 10,42 с (С-7 ОН), 9,19 с (С-4' ОН), 9,03 с (С-3' ОН), 8,95 с (С-3 ОН)) видны сигналы трех типов протонов: включая протоны ароматического кольца и сигналов протонов гидроксильной группы и протонов растворителя. Основная структура флавонола заключается в том, что гидроксильная группа расположена в положении С-3 бензопирона, превращая его в 3-гидроксифлавонол. Спектр ЯМР ¹H кверцетина представлен на рис. 2.

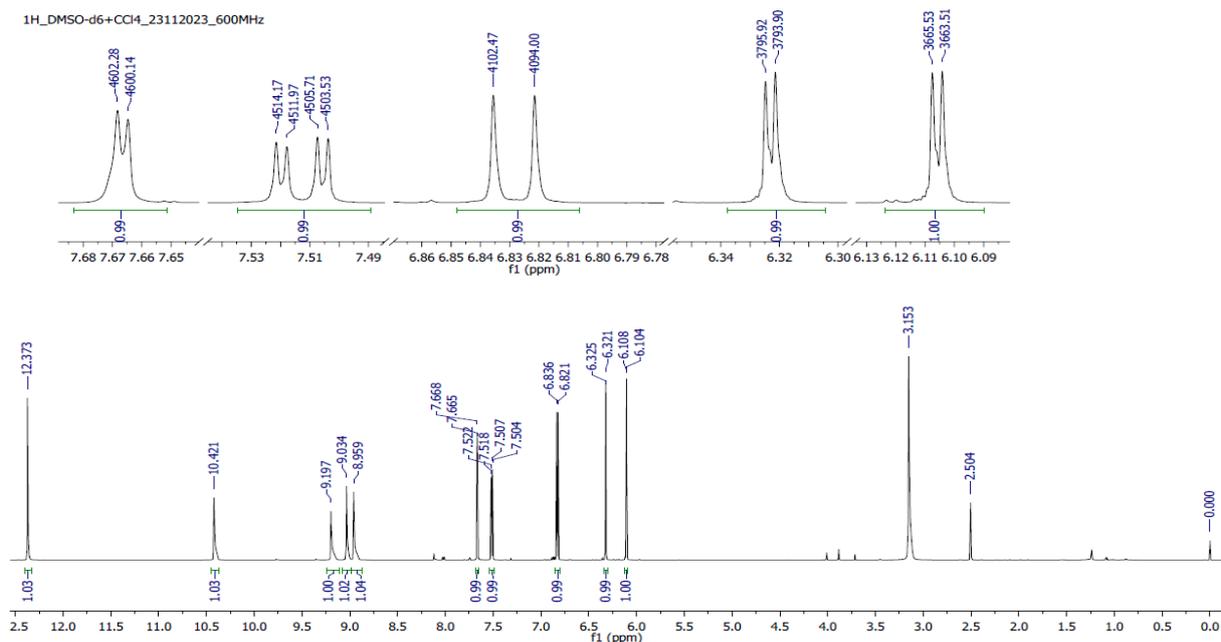


Рис. 2. Спектр ЯМР ^1H кверцетина

Два ароматических протона в бензопироне, при С-6 и С-8, имеют 6,11 м.е. соответственно, и 6,32 м.е. Появляется в форме дублета. Протоны С-2' (7,67 м.е.) и С 5' (6,83 м.е.) появляются в виде дублетной картины соответственно, тогда как протон С-6' появляется в виде дублет-дублетной картины при 7,51 м.е. ($J=8,5, 2,2$). Кроме того, сигналы протонов, расположенных в ОН-группах молекулы, синглетны в слабом поле (12,37 м.е. (С-5 ОН), 10,42 м.е. (С-7 ОН), 9,19 м.е. (С-4' ОН), 9,03 м.е. (С-3' ОН), 8,95 м.е. (С-3 ОН), что представлено на рис. 3.

В спектре ЯМР ^{13}C кверцетина (150 МГц, Ru-d5 , δ , м.е.) наблюдались следующие сигналы: 146,43 (С-2), 135,62 (С-3), 175,60 (С-4), 160,76 (С- 5), 97,95 (С-6), 163,72 (С-7), 92,99 (С-8), 156,06 (С-9), 102,93 (С-10), 121,96 (С-1'), 114,94 (С- 2'), 144,72(С-3'), 147,37(С-4'), 115,21(С-5'), 119,64(С-6').

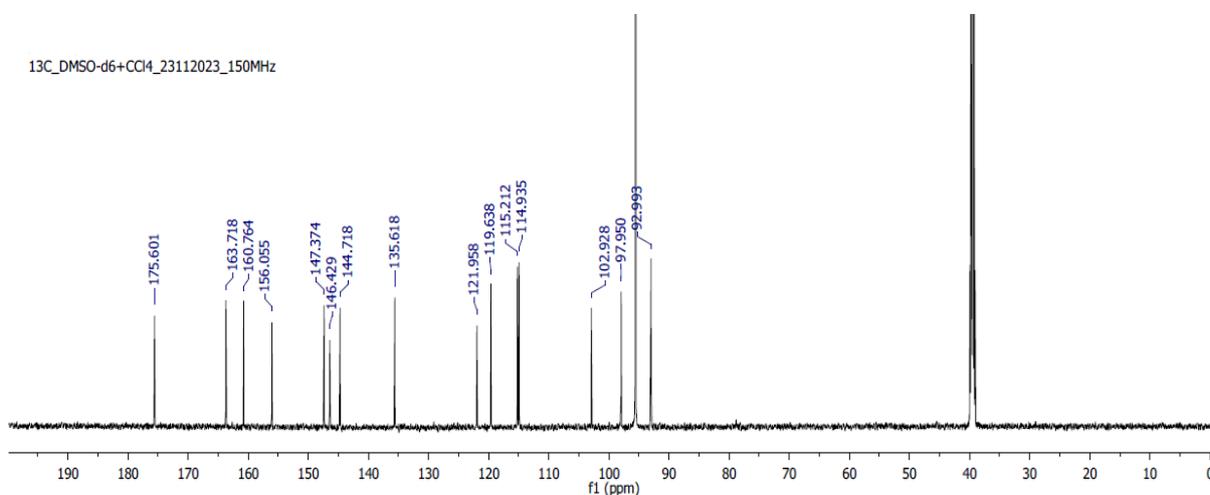


Рис. 3. Спектр ЯМР ^{13}C кверцетина

Впервые БАД был произведен на основе смеси корней растений *Inula helenium L.* и *Glycyrrhiza glabra L.* в соотношении 2:1 и получил название «BIOINULA TEA» БАД с иммуностимулирующим и противовоспалительным действием, упакованные по 20 штук в 2-граммовые пакетики (рис.4).

Впервые получен масляный экстракт на основе масел из корней культурного растения *Inula helenium L.* Для его получения корень культурного растения *Inula helenium L.* измельчали, экстрагировали 96% этанолом, добавляя подсолнечное масло, экстрагировали на водяной бане с обратным холодильником и удаляли растворитель (этанол). Растительный экстракт фильтровали, оставляли в холодильнике на 24 часа и снова фильтровали, чтобы получить светло-красный масляный экстракт культивированного корня *Inula helenium L.*, который был назван «INULA OIL» и «INULA OIL» - светло-красная жидкость с характерным запахом. Экстракт корня *Inula helenium L.* (девясила черного) в подсолнечном масле выпускается во флаконах по 100 мл (рис. 4).

Впервые мягкая желатиновая 0,5 граммовая капсула масляного экстракта корня растения *Inula helenium L.* была произведена в ООО «Шаназ» и получила название «INULA CAPSULA». Одна капсула «INULA CAPSULA» содержит 0,0400 г. эфирного масла и до 0,5000 г подсолнечного масла в масляном экстракте корня растения *Inula helenium L.* При выборе оптимального состава желатиновой массы, для получения мягкой желатиновой капсулы на эфирном масле ротационно-матричным методом, были составлены основные характеристики по технологическим характеристикам с использованием общей функции пригодности и приготовлена навеска желатиновой массы. По критериям оценки капсулирования желатиновой массы методом ротационной матрицы выбран оптимальный состав: желатин - 44%±1, глицерин - 22%±1, вода очищенная - 34%±1. В одном флаконе «INULA CAPSULA» находится 30 штук 0,5 граммовых капсул (рис.4):



Рис.4. Смесь корней растений *Inula helenium L.* (черный андиз) и *Glycyrrhiza glabra L.* (солодка) в соотношении 2:1 (BIOINULA TEA) и масляный экстракт культивированного корня *Inula helenium L.* (INULA OIL) и его 0,5-граммовая мягкая желатиновая капсула (INULA KAPSULA) представляют собой готовые к использованию формы БАД..

В третьей главе диссертации «**Определение острой токсичности, иммуотропной и противовоспалительной активностей БАДов «BIOINULA TEA», «INULA OIL» и «INULA KAPSULA»** содержит информацию о результатах изучения антиоксидантной активности порошка и экстракта корня растения *Inula helenium L. in vitro*, определения острой токсичности БАД с иммуностимулирующим действием, полученных из корня растения *Inula helenium L.*, и изучения их иммуностимулирующего действия и противовоспалительной активности в медицине. Данные исследовательские работы проводились под руководством заведующей лаборатории фармакологии и скрининга БАВ Института биоорганической химии имени академика О.С.Садыкова АН РУз, (к.б.н. Тагайалиевой Н.А., совместно с *PhD* Абдугафуровой Д.Г., *PhD* Баратовым К.Р. и *PhD* Махмудовым Л.У. (акты прилагаются).

Определение антиоксидантной активности экстракта корня девясила *Inula helenium L. in vitro* проведено совместно с лабораторией «Метаболомика» Института биофизики и биохимии при НУУ имени Мирзо Улугбека *PhD* Мустафакуловым М.А. Определение антиоксидантных свойств экстракта корня *Inula helenium L.* спектрофотометрическим методом в 5 различных концентрациях (100, 250, 500, 750, 1000 мг/мл) на основе 4 различных образцов.

Определение скрининговых образцов показало наличие антиоксидантных свойств по сравнению с антиоксидантами кверцетином и

гликлазидом в контроле. Было обнаружено, что порошок корня *Inula helenium* L. имеет активность 36,94% в (а) и 35,41% в экстракте (б). (рис.5).

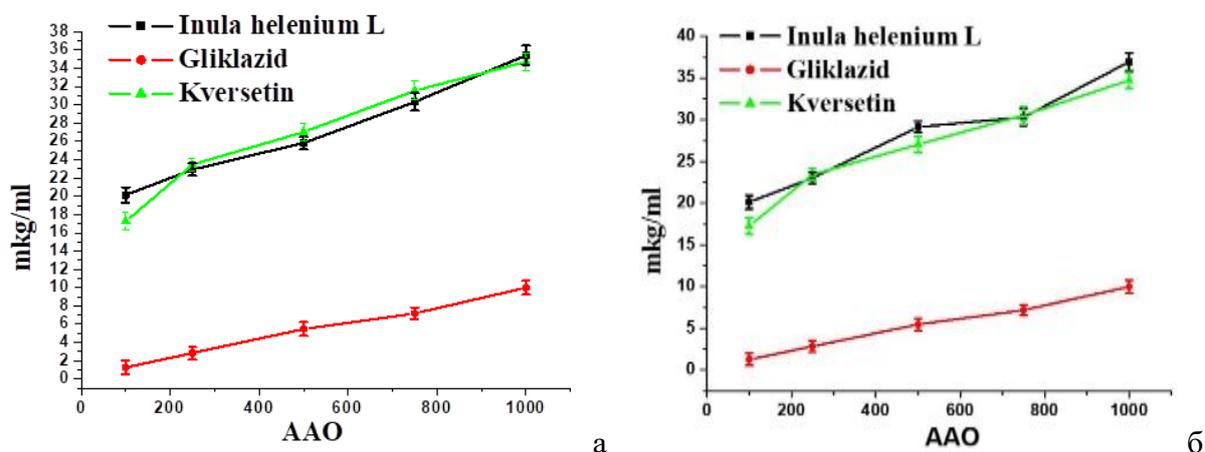


Рис.5. Определение антиоксидантной активности порошка корня *Inula helenium* L. (а) и экстракта (б)

Исследование острой токсичности методом фиксированной дозы экстракта корня растения *Inula helenium* L. на животных. Экстракт корня девясила *Inula helenium* L. вводили мышам в виде 10-20% раствора в дозах 2000, 5000 мг/кг внутрижелудочно. Через 5-10 минут после введения дозе в 5000 мг/кг наблюдалось учащенное дыхание, сужение глаз и кучкование. Этот процесс продолжался в течение 25-30 минут, после чего мыши начинали восстанавливаться, продолжая принимать пищу и пить воду. Гибели животных при указанных дозах в течение всего эксперимента (5/0) не наблюдалось.

Контрольной группе животных вводили отфильтрованную воду. При сравнении животных экспериментальных групп с контрольной группой не наблюдалось снижения массы тела мышей при применении всех доз. На основании полученных результатов можно заключить, что средняя летальная доза (ЛД₅₀) экстракта корня девясила *Inula helenium* L. при однократном внутрижелудочном введении мышам превышает 5000 мг/кг. Таким образом, при изучении острой токсичности экстракта корня растения *Inula helenium* L. на мышах было установлено, что данное вещество относится к VI классу - относительно безвредных веществ.

При изучении острой токсичности БАДов «BIOINULA TEA», «INULA OIL» и «INULA KAPSULA» белым беспородным мышам перорально вводили исследуемую масляную композицию в дозах 5000 мг/кг и субстанцию в виде 10-20% водного раствора. Через 10-15 минут после введения 2000 мг/кг веществ наблюдались тахикардия, группирование животных, эти симптомы у животных исчезали через 20 минут и мыши вновь становились активными. В течение 14 дней гибели животных не зарегистрировано. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Показатели острой токсичности БАД «BIOINULA TEA», «INULA OIL» и «INULA KAPSULA» ($M \pm m$; $n=6$)

Название образца	Вид животного, пол	Доза мг/кг	Кол-во животных в группе / количество павших животных (шт.)	Средний вес животных, г			ЛД ₅₀ (мг/кг)
				на 1-день	на 7-день	на 14-день	
«INULA OIL»	Мыши-самцы	5000	5/0	21±0,8	23±0,8	26±0,9	> 5000 V-класс
«INULA KAPSULA»	Мыши-самцы	5000	5/0	21±0,7	23±0,9	26±0,7	> 5000 V-класс
«BIOINULA TEA»	Мыши-самцы	5000	5/0	20±0,8	22±0,9	25±0,9	> 5000 VI-класс
Контроль Дис. Вода	Мыши-самцы	0,5 мл	5/0	20±0,7	23±0,8	26±0,9	-

Установлено, что БАД «BIOINULA TEA», «INULA OIL» и «INULA KAPSULA» относятся к V классу - практически нетоксичных веществ.

При определении иммуностропной активности БАД «BIOINULA TEA», «INULA OIL» и «INULA KAPSULA» биологическими методами *in vivo* использовали ядродержащие клетки (ЯСК) иммунных органов, таких как тимус, селезенка, подмышечные лимфатические узлы, а также макрофаги перитонеальной жидкости брюшной полости животных. БАД исследовали на мышах со средней массой тела 24 грамм. Здоровым животным перорально вводили изотонический раствор - 0,9 % NaCl, а животным опытных групп - «BIOINULA TEA», «INULA OIL» и «INULA KAPSULA» в дозе 200 мг/кг однократно в виде 1% раствора в воде.

В качестве референтных препаратов использованы «Иммунал» (действующее вещество в 1 таблетке: высушенный сок (Эхинацея пурпурная (L.) Moench) – 60 мг, производство «Сандоз», Словения) и препарат растительного происхождения «Кызыл Май» - в составе: звербой - 12 г., листья крапивы - 2 г, лепестки розы - 1 г, корень солодки - 1,6 г, тимьян ползучий - 200 мг, листья Melissa - 200 мг, масло облепихи - 1,6 мг, производства ООО «Фитолеум», Казахстан). По результатам исследований проведен сравнительный анализ влияния веществ на фагоциты, обеспечивающие устойчивость организма животных, в ходе исследований, проводимых по определению иммуностропной активности БАД «BIOINULA TEA», «INULA OIL» и «INULA KAPSULA».

Исследования показали, что количество макрофагов в перитонеальной жидкости интактных мышей составляло $110 \pm 9,49 \cdot 10^6$ /мл. Внутривентрикулярное введение «INULA OIL» в дозе 200 мг/кг животным посредством одного внутривентрикулярного катетера приводило к увеличению количества макрофагов в перитонеальной жидкости в 1,7 раза по

сравнению с животными здоровой группы, а при однократном введении животным «INULA KAPSULA» в дозе 200 мг/кг катетерным введением внутрижелудочно количество макрофагов в перитонеальной жидкости увеличилось в 1,6 раза по сравнению с интактными животными, под влиянием «BIOINULA TEA» оно увеличилось в 0,89 раза.

Также изучено влияние БАД «BIOINULA TEA», «INULA OIL» и «INULA KAPSULA» на массу и общее количество клеток центральных (тимус) и периферических (селезенка, лимфатические узлы) органов иммунитета. В результате влияния на массу и количество Т-клеток в тимусе здоровых животных количество Т-клеток в тимусе здоровых животных составляет 10^6 /тимус. Оно составило $247,5 \pm 2,10$. Однократное внутрижелудочное введение животным «INULA OIL» в дозе 200 мг/кг приводило к увеличению в 1,4 раза ($403 \pm 0,5$) количества тимоцитов на 10^6 /тимуса через 48 часов. Этот показатель свидетельствует о высокой иммуностимулирующей активности «INULA OIL». Результаты представлены в табл. 3.

Таблица 3

Влияние БАД «BIOINULA TEA», «INULA OIL» и «INULA KAPSULA» и препаратов сравнения на массу и количество ЯСК иммунных органов ($M \pm m$; $n=6$)

Время исследования - 48 часов								
Тимус			селезенка			лимфоузел		
мг	10^9 /тимус	ИС	мг	10^9 /селезенку	ИС	мг	10^9 /лимфоузел	ИС
Интактная группа								
$27,77 \pm 0,65$	$296 \pm 5,84$	-	$135,82 \pm 8,84$	$209,17 \pm 14,52$	-	$12,48 \pm 0,59$	$135 \pm 5,31$	-
Иммунал, 60 мг/кг								
$58,90 \pm 3,91$ $p=0.000026$	$475,83 \pm 4,15$ $p=0.000000$	1,6	$213,85 \pm 29,3$ $p=0.031214$	$314,17 \pm 25,16$ $p=0.005619$	1,5	$18,85 \pm 1,59$ $p=0.004512$	$107,5 \pm 4,18$ 0.000791	0,5
«BIOINULA TEA», 200 мг/кг								
$54,07 \pm 6,92$ $p=0.004323$	$251,67 \pm 16,83$ $p=0.034511$	0,8	$255,28 \pm 33,3$ $p=0.007079$	$259,67 \pm 13,29$ $p=0.030409$	1,2	$16,70 \pm 1,37$ $p=0.019752$	$84,50 \pm 8,07$ $p=0.000284$	0,4
Масло «Кызыл май», 200 мг/кг								
$48,05 \pm 6,08$ $p=0.008988$	$223,17 \pm 16,40$ $p=0.002364$	0,7	$294,12 \pm 21$ $p=0.000067$	$207,5 \pm 17,82$	0,99	$10,07 \pm 1,12$	$310,83 \pm 17,4$ $p=0.006903$	1,4
«INULA KAPSULA», 200 мг/кг								
$55,08 \pm 5,31$ $p=0.000641$	$402,67 \pm 0,46$ $p=0.000000$	1,3	$295,02 \pm 0,97$ $p=0.000000$	$354,33 \pm 2,51$ $p=0.000004$	1,7	$10,45 \pm 1,65$	$261 \pm 28,91$	1,2
«INULA OIL», 200 мг/кг								
$56 \pm 4,8$ $p=0.000251$	$403 \pm 0,5$ $p=0.000000$	1,4	$298 \pm 1,2$ $p=0.000000$	$356 \pm 3,6$ $p=0.000004$	1,71	$13,2 \pm 3,7$	$280 \pm 25,4$	1,3

$p < 0,05$ по отношению к данным интактной группы

Исследования проводился сравнительный анализ влияния веществ на массу селезенки и количество ЯСК, исследования показали, что количество ЯСК селезенки у интактных животных составило $356 \pm 3,6$, а масса селезенки составила $298 \pm 1,2$ мг. Однократное внутрижелудочное

введение животным «INULA OIL» в дозе 200 мг/кг через 48 часов привело к увеличению количества спленоцитов в 1,71 раза по сравнению с группой интактных животных. Данные представлены в табл. 3.

При этом масса селезенки также имела тенденцию к увеличению по сравнению с селезенкой животных интактной группы и группы животных, которым применяли препарат сравнения «Иммунал». Исследования характеризовался сравнительным анализом влияния исследуемого «INULA OIL» на массу лимфатических узлов и количество ЯСК. Исследования показали, что количество лимфатических узлов у здоровых животных составляет $280 \pm 25,4$, а масса лимфатического узла - $13,2 \pm 3,7$ мг. Также однократное внутрижелудочное введение животным «INULA KAPSULA» в дозе 200 мг/кг через 48 часов приводило к увеличению в 1,3 раза ($402,67 \pm 0,46$) количества тимоцитов на 10^6 /тимуса по сравнению со здоровыми животными. Этот показатель свидетельствует о высокой стимулирующей активности «INULA KAPSULA». Исследования, когда был проведен сравнительный анализ влияния веществ на массу селезенки и количество ЯСК, что количество ЯСК селезенки у здоровых животных составило $209,17 \pm 14,52$, а масса селезенки составила $135,82 \pm 8,84$ мг. Однократное внутрижелудочное введение животным «INULA KAPSULA» в дозе 200 мг/кг через 48 часов приводило к увеличению в 1,7 раза количества спленоцитов по сравнению с группой здоровых животных. При этом масса селезенки также имела тенденцию к увеличению по сравнению с селезенками животных интактной группы и группы животных, которым применяли препарат сравнения «Иммунал». Исследования, характеризовался сравнительным анализом влияния исследуемой «INULA KAPSULA» на массу лимфатических узлов и количество ЯСК. Интактных животных количество лимфатических узлов составляет $215 \pm 21,31$, а масса лимфатического узла - $12,48 \pm 0,59$ мг. Данные представлены в таблице 3.

Также изучено влияние «BIOINULA TEA» на общее количество клеток центральных (тимус) и периферических (селезенка, лимфатические узлы) органов иммунитета. Как показано в таблице 3, в результате воздействия БАД «BIOINULA TEA» на массу и количество Т-клеток в тимусе, обеспечивающих клеточный иммунитет в организме животных, количество Т-клеток в 10^6 /тимусе здоровых животных составило $247,5 \pm 2,10$. Однократное внутрижелудочное введение животным «BIOINULA TEA» в дозе 200 мг/кг через 48 часов приводило к увеличению в 1,3 раза ($402,67 \pm 0,46$) количества тимоцитов на 10^6 /тимуса. Этот показатель свидетельствует о высокой стимулирующей активности биологически активной добавки «BIOINULA TEA». Исследования, стал сравнительный анализ влияния веществ на массу селезенки и количество ЯСК. Интактных животных количество клеток селезенки составляет $209,17 \pm 14,52$, а масса селезенки - $135,82 \pm 8,84$ мг. Введение животным однократно в желудок БАД «BIOINULA TEA» в дозе 200 мг/кг, через 48 часов привело к увеличению в 1,7 раз количества спленоцитов по сравнению с группой здоровых животных. При этом масса селезенки

также имеет тенденцию к увеличению по сравнению с селезёнками животных интактной группы и группы животных, которым применяли препарат сравнения «Иммунал». Исследования характеризовался сравнительным анализом влияния исследуемой БАД «BIOINULA TEA» на массу лимфатических узлов и количество лимфатических узлов. Исследования показали, что количество лимфатических узлов у здоровых животных составляет $215 \pm 21,31$, а масса лимфатического узла - $12,48 \pm 0,59$ мг, что представлено в табл. 3.

На следующем этапе иммунологических исследований изучали влияние «INULA OIL» и препаратов сравнения на количество ЯСК в костном мозге мышей. «INULA OIL» достоверно стимулировало увеличение ЯСК в костном мозге мышей, где индекс стимуляции (ИС=1,8), был выше, чем у препаратов сравнения. На следующем этапе иммунологических исследований изучали влияние «INULA KAPSULA» и препаратов сравнения на количество ЯСК в костном мозге мышей (табл.3). «INULA KAPSULA» достоверно стимулировала повышение ЯСК в костном мозге мышей (ИС=1,7), где ИС был выше, чем у препарата сравнения. Данные представлены в таблице 3.

Исследование противовоспалительной активности БАД «BIOINULA TEA», «INULA OIL» и «INULA KAPSULA». Классическая «модель каррагинана» использовалась при первоначальной оценке противовоспалительной активности. Исследование проведено на 24 крысах весом 160 ± 20 г. обоего пола. Животные были разделены на 4 группы: контрольную и 3 опытные, по 6 животных в каждой группе. Воспаление вызывали путем введения 0,1 мл 1% раствора каррагинана в подошвы задних конечностей крыс. БАД «BIOINULA TEA», «INULA OIL» и «INULA KAPSULA» в дозе 200 мг/кг вводили перорально через 1 час после инъекции каррагинана. Результаты представлены в табл. 4.

Таблица 4

Влияние БАД «BIOINULA TEA», «INULA OIL» и «INULA KAPSULA» в дозе 200 мг/кг на каррагинан-индуцированные отеки лап % от исходного уровня, $M \pm m$; n=5.

Название образца	Увеличение отека через 3 часа после индукции, %	Антиэкссудативный эффект, %
Контрольная группа (с индуцированным воспалением)	$108 \pm 10,3$	---
«INULA OIL»	$41,7 \pm 4,2$	61,4
«INULA KAPSULA»	$42,0 \pm 4,0$	66,0
«BIOINULA TEA»	$46,8 \pm 4,5$	56,7

Согласно приведенным данным, антиэкссудативный эффект всех изученных препаратов был выше (66,0%) и (61,4%), причем разница

представлена в диапазоне 56,7%. По результатам изучения противовоспалительной активности 3-х образцов БАД «BIOINULA TEA», «INULA OIL» и «INULA KAPSULA» в разных вариантах можно сделать следующие выводы: сочетание различных вариантов активных добавок обладает антиэкссудативной активностью, эффективность «INULA KAPSULA» в дозе 200 мг/кг наиболее высока при воспалении. Обнаружено высокое противовоспалительное действие.

В четвертой главе диссертации «**Условия и способы получения БАД «BIOINULA TEA», «INULA OIL» и «INULA KAPSULA», использованное оборудование»** описывается использованное оборудование, системы, используемые для ВЭЖХ и колоночной хроматографии, методы размножения *Inula helenium L.* из семян, а также методы определения количества минеральных элементов, водорастворимых витаминов и флавоноидов в корнях *Inula helenium L.* Подробно описаны методы получения БАДов «BIOINULA TEA», «INULA OIL» и «INULA KAPSULA», определения их принадлежности к классу нетоксичных соединений, иммунологической и противовоспалительной активности, а также экспериментальные методы исследования, проведенные для определения антиоксидантных свойств корней растения *Inula helenium L.*, и сделан вывод в четвертой главе.

ВЫВОДЫ

1. Проведено размножение девясила высокого (*Inula helenium L.*) рассадным способом в комнатных условиях, а затем в полевых условиях, разработан и утвержден технический паспорт на растение. При исследовании количества водорастворимых витаминов и флавоноидов в корнях культивируемого растения *Inula helenium L.* с помощью прибора ВЭЖХ было установлено, что в 1 г образца корней 4-летнего растения содержатся витамины С (0,249851 мг), В₁ (0,031896 мг), В₂ (0,950895 мг), В₆ (0,621359 мг), В₉ (1,868852 мг), а также такие флавоноиды, как дигидрокверцетин (3,25 мг), лютеинин (0,28 мг), рутин (7,28 мг), кверцетин (0,15 мг) и салидрозид (2,43 мг).

2. Острая токсичность порошка экстракта корня *Inula helenium L.* изучалась путем однократного перорального введения мышам и крысам, и значение ЛД₅₀ превысило 5000 мг/кг, что указывает на то, что соединения относятся к классу VI нетоксичных соединений согласно классификации ОЭСР. При сравнении антиоксидантных свойств порошка корня и водного экстракта *Inula helenium L.* с кверцетином и гликлазидом *in vitro* на основе 4 различных образцов в 5 различных концентрациях (100; 250; 500; 750; 1000 мг/мл) было показано, что они проявляют более высокую антиоксидантную активность, чем гликлазид и кверцетин.

3. Созданы БАД «BIOINULA TEA», «INULA OIL» и «INULA CAPSULA» при изучении острой токсичности на животных при однократном пероральном введении в дозе 2000 мг/кг в течение 14 дней не было зафиксировано ни одной гибели животных, что свидетельствует об их принадлежности к нетоксичным соединениям V класса. При однократном введении животным БАД в желудок в дозе 200 мг/кг «INULA CAPSULA» приводило к увеличению числа тимоцитов на 10⁶/тимус в 1,3 раза через 48 часов (402,67±0,46) по сравнению со здоровыми животными. Данный показатель показал высокий индекс стимуляции «INULA CAPSULA», а образцы различных вариантов БАД обладали противовоспалительной активностью, при этом было установлено, что доза «INULA CAPSULA» в 200 мг/кг обладала наибольшей противовоспалительной активностью.

4. Организационный стандарт на «Экстракт корня девясила высокого в подсолнечном масле» «INULA OIL» утвержден Службой санитарно-эпидемиологического благополучия и охраны общественного здоровья Республики Узбекистан 19.01.2024 г. (организационный стандарт № Тс 03535693-50:2023) и на основании заключения Акционерного общества «Узбекэкспертиза» Республики Узбекистан от 28 ноября 2024 г. № 17-3808, шифр № 2106 90 980 8 разработан на чай «BIOINULA TEA», масло «INULA OIL» и «INULA CAPSULA» и принят к внедрению Таможенным комитетом Республики Узбекистан постановлением № 17/05-25-0145 от 01.02.2025 г.

**GULISTAN STATE UNIVERSITY UNDER RESEARCH, ALLOWING A
DEGREE DSC. 03/05.06.2020. K/B. 91.03 DIGITAL
SCIENTIFIC COUNCIL**

NAVOI STATE UNIVERSITY

G'AYBULLAYEVA OZODA OBID QIZI

***HELENIMUM L INULIN. THE PLANT, ON THE BASIS OF
BIOLOGICALLY ACTIVE SUPPLEMENTS AND BIOLOGICAL
ACTIVITY OF NATURAL COMPOUNDS IN CONTENT***

02.00.10 - Bioorganic chemistry

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY
(PhD) IN BIOLOGICAL SCIENCES**

Gulistan - 2025

Doctor of philosophy (PhD) dissertation topic higher attestation commission under the cabinet of ministers of the republic of uzbekistan B2024.1.PhD/B1076.number are registered with.

Thesis navoi state university is completed.

Dissertation abstracts in three languages (Uzbek, Russian and English (resume)) uzicps.uz and "Ziyonet" information and education portal (guldu.tr/ru/) placed.

Scientific leader:

Akmal Khushvaqovich Islomov
Doctor of Chemistry, Senior Researcher

Official opponent:

Ibragimov Fozil Axmedovich
Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher

Isayev Yusup Tojimamatovich
Doctor of Chemistry, Professor

Leading organization:

Tashkent State Agrarian University

Dissertation defense Gulistan state university in the presence DSc. 03/05.06.2020. K/B. 91.03.digital scientific council of the year 2025 "___" march hours ___ session will be held (Address: 120100, Gulistan, st. 4-block. Tel. (99867) 225-42-75, fax (67) 225-40-42) email: glsu_info@edu.uz.

Thesis with Gulistan state university in the center you can find information resource, and (_____ with registered number). Address: 120100, Gulistan, st. 4-block. Tel. (99867) 225-42-75, fax (67) 225-40-42) email: zafar@mail.ru.

Dissertation abstracts in 2025" ___ " _____ at were spread.
(2025 " ___ " _____ in _____ digital record in the register)

Kh.Kh. Kushiev
Chairman of the Scientific Council
for Awarding Scientific Degrees
dr.biol. sciences, prof.

T.A. Djuraev
Scientific Secretary of the Scientific Council
for Awarding Scientific Degrees
PhD., Assot. Prof.

N.R. Khashimova
Chairman of the Scientific Seminar under
the Scientific Council
for Awarding Scientific Degrees
dr.biol. sciences,

INTRODUCTION (doctor of philosophy (PhD) of annotatsiya)

The aim of the research. It consists of determining the amount of vitamins, flavonoids and the biological activity of the plant root oil extract of the cultured medicinal plant *Inula helenium L.* and developing BAA based on them.

The object of research. In Khatirchi District, Navoi Region, the root of the cultured *Inula helenium L.* plant and BFQs created on its basis were obtained.

The scientific novelty of the research is as follows:

Inula helenium L. plant was planted in room conditions and then propagated in field conditions and it was determined that the yield was high;

It was shown that the one-year cultivated root of the cultured *Inula helenium L.* contains vitamin B₉ and dihydroquercetin, rutin flavonoids. The presence of vitamins C, B₁, B₂, B₆, B₉ and flavonoids such as dihydroquercetin, luteinin, rutin, quercetin, salidroside was found in the 2, 3 and 4-year-old roots;

The content of water-soluble vitamins C (0.249851 mg), B₁ (0.031896 mg), B₂ (0.950895 mg), B₆(0.621359 mg), B₉ (1.868852 mg) and dihydroquercetin (3.25 mg), lutein (0.28) mg), rutin (7.28 mg), quercetin (0.15 mg), salidroside (2.43 mg) flavonoids were determined;

56 elements in the roots of the first cultured *Inula helenium L.* plant, including aluminum (0.8455 mg/kg), silicon (1.153 mg/kg), iron (0.1373 mg/kg), calcium (0.5835 mg/kg), potassium (1.549 mg/kg), sulfur (0.2042 mg/kg) and elements were found to be present in quantity, Pb, Cd, Hg and As from heavy metals were not more than the amount allowed by Sanpin and it was proved that it complies with the given standards;

For the first time, biologically active supplements were developed in the form of a 2:1 mixture of the roots of cultivated *Inula helenium L.* (Black andise) and *Glycyrrhiza glabra L* (liquorice) plants (BIOINULA TEA) and the oil extract of the root of *Inula helenium L.* (INULA OIL) and its 0.5 gram soft gelatin capsules (INULA CAPSULA) and entering them into the V non-toxic class, immunotropic compounds and anti-inflammatory biological activity has been determined;

It was proved that the antioxidant activity of the root powder and extract of the first cultured *Inula helenium L.* plant in 5 different concentrations (100, 250, 500, 750, 1000 mg/ml) is 36.94% in the powder of the plant root and 35.41% in the extract;

Implementation of research results.

On the basis of the scientific results obtained on the preparation and use of BFQs with a new composition of immune-stimulating and anti-inflammatory substances obtained from the root of the cultured *Inula helenium L.* plant:

Organizational standard for "*Inula helenium L.* cultivated plant root extract in sunflower oil" (INULA OIL) was approved by the Service of Sanitary-Epidemiological Peace and Public Health of the Republic of Uzbekistan (No. Ts 03535693-50:2023). As a result, it was possible to obtain BFQs used for "immunity-stimulating and anti-inflammatory" prophylaxis;

"BIOINULA TEA" and "INULA OIL" and "INULA KAPSULA" natural biologically active food additives prepared on the basis of the root of cultivated plant *Inula helenium L* were classified, the international commodity code number 2106909808 was developed for them according to the nomenclature of goods in foreign economic activity and introduced into the practice of the State Customs Committee (2025 of the Customs Committee under the Ministry of Economy and Finance of the Republic of Uzbekistan Reference No. 17/05-25-0145 dated February 1, conclusion No. 17 3808 dated November 28, 2024 of the Uzbekekspertiza Joint Stock Company of the Republic of Uzbekistan). As a result, biologically active food supplements prepared on the basis of the root of the cultured plant *Inula helenium L*. allowed to be classified based on their chemical composition.

The structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references, and an appendix. The volume of the dissertation is 128 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLICATION WORKS
I bo'lim (I chast; I part)

1.G'aybullayeva O.O*, Islomov A.X., Abdugafurova D.G., Elmurodov B., Mirsalixov B. A., Mahmudov L.U., Abdullaev.I.Z., Baratov K.R., Omonturdiyev S.Z., Sa'dullayeva S.A. // *Inula helenium L.* Root Extract in Sunflower Oil: Determination of its Content of Water-soluble Vitamins and Immunity-promoting Effect. //Biomedical and Pharmacology Journal, December 2024. - Vol. 17(4). - P.2729-2737. **(Scopus)**.

2.Salixov Sh.I., Turayev A.S., Islomov A.X., G'aybullayeva O.O. //Qora andiz o'simligini ildizi tarkibidagi mineral elementlarini miqdorini aniqlash va xalq tabobatida qo'llanilishi// Xalq tabobati plus Ilmiy amaliy ijtimoiy, tibbiy, ma'rifiy jurnal. 2022.-№ 4 (13).-B.7-10. **(02.00.00)**.

3.Islomov A.X., Abdulladjanova N.G., Raximov.R.N., Sherimbetov S.G., G'aybullayeva.O.O., Ishmuratova.A.S., Toshppulatov F.N., Ibragimov B.T.// *Inula helenium L* o'simligi ildizi tarkibidagi mikro va makroelementlari tarkibini aniqlash.// O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasining ma'ruzalari. 2020. – 4.- B.55-60. **(02.00.00)**.

4.G'aybullayeva O.O., A.X.Islomov., Misirov S.Ch. // *Inula helenium L* o'simligi ildizining tarkibidagi flavonoidlari miqdorini aniqlash// O'zbekiston Zamini Ilmiy - amaliy innovatsion jurnal 2024- yil 4- son B.25-28. **(06.00.00)**.

5.G'aybullayeva O.O., A.X.Islomov., Misirov S.Ch. // *Inula helenium L.* o'simligi ildizining kukunini (LD₅₀) o'tkir zaharliligini aniqlash// “Agro kimyo himoya va o'simliklar karantini” jurnali. 2024. - №5.-B.87-90. **(06.00.00)**.

6.G'aybullayeva.O.O., Islamov A.Kh. // Chemical Composition, Biological Properties And Importance Of *Inula Helenium L* (Black Andiz) In The Wild In // ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal// ISSN:2249-7137. Vol.10 5 May 2020, P.25-27.

7.Salixov Sh.I., Turayev A.S., Islomov A.X., G'aybullayeva O.O.//Qora andiz o'simligi ildizi tarkibidagi mineral elementlarini miqdorini aniqlash // “Международный научно образовательный электронный журнал “Образование и наука в XXI веке” ISSN: 2782-4365. 31.07.2022г. .Выпуск 2022. - №28 (том 3) июль. - С.369-383.

8.Islomov A. Kh., Zaripova R. Sh., Murodova T. M., G'aybullaeva O. O. //Propagation of *Inula helenium L* plant and determination of elements content and biological characteristics.// ResearcJet Journal of Analysis and Inventions ISSN(Online): 2776-0960. Volume-5, Issue-4, Published |04-2024.-P. 15-20.

9.G'aybullayeva.O.O., Mustafakulov M.A.,Misirov S.Ch., Islamov A.Kh., Ashurov J.M. // Determination of antioxidant activity of adrenalin in in vitro conditions of *Inula helenium L.* (black andiz) plant root powder and extract.// International Journal of Education, Social Science Humanities. Finland Academic Research Science Publishers. 2024. -Vol.12. -P.249-256.

II bo‘lim (II часть; II part)

10. G‘aybullayeva O.O., Islomov A.X., Abdugafurova D.G., Misirov Sh. Ch., Mahmudov L.U., Elmurodov B.//“Laboratoriya hayvonlarida *Inula helenium L.* o‘simligi va *Glycyrrhiza glabra* o‘simliklarini ildizlarini 2:1 nisbatdagi yig‘masini immunotrop faolliklarini aniqlash”// usuliga O‘zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi tomonidan. Dasturiy mahsulotlar davlat reyestrda 04.12.2024 y. ro‘yxatdan o‘tkazildi. Talabnoma raqami: DT 202413134 “DGU” (№45067, 2024 y.). DGU (PATENT) Guvohnoma olingan.

11. Islamov A.X., Abdulladjanova N.G., G‘aybullayeva O.O., Ishmuratova A.S., Raximov R.N., Maxmudov R.R., Jalmurodova D.D.// *Glycyrrhiza Glabra* o‘simligi ildizini kimyoviy tarkibi va tibbiyotda ishlatilishi hamda quyuq ekstraktini chiqindisidan mahalliy o‘g‘it olish // “O‘zbekistonda dorivor va ziravor o‘simliklar muhofazasi, yetishtirish, qayta ishlash va sohaning eksport salohiyatini oshirishdagi dolzarb masalalar” mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari (3-dekabr 2020 yil) B. 208-210.

12. Islamov A.Kh., Khushvaqtova M.A., Khushvaqtoev A.A., G‘aybullaeva O.O., Muqimov Sh.X. // *Inula Helenium L* (qora andiz) o‘simligi ildizini mikro va makroelementlari miqdorini aniqlash// Toshkent kimyo-texnologiya instituti. Kimyo texnologiya fanlarining dolzarb muammolari //mavzusidagi Xalqaro olimlar ishtirokidagi ilmiy-amaliy anjuman. Ilmiy ishlar to‘plami. Toshkent., 2021yil 1011-mart B. 576-578.

13. G‘aybullaeva O., Islomov A.X. // *Inula helenium L.* o‘simligini yo‘talga qarshi va balg‘am ko‘chirishi hamda tarkibidagi mineral elementlar//«Ilm-fan fidokori » mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy ko‘rik tanlovi materiallari (25-oktabr 2022-yil) maqolalar II-to‘plami-T. Rishton Madaniyat markazi. B.33-44.

14. G‘aybullayeva O.O., Islomov A.X., To‘rayev A.S., Ashurov J.M., Qo‘shiev H.H. //*Inula helenium L.* o‘simligini ildizi tarkibidagi mineral elementlar miqdorini aniqlash”//Актуальные проблемы развития биоорганической химии, 13-14,ноября . 2023г.Ташкент.-С-201-202.

15. G‘aybullayeva O.O., Saidova X.A., Islomov A.X., Abdugafurova D.G., Mahmudov L.U., To‘raqulov A.U.//*Inula helenium L.* o‘simligi ildizining kungaboqar moyidagi ekstraktini olish va o‘tkir zaharliligini o‘rganish// VII International Scientific and Practical Conference “ Abu Ali Ibn Sino And Innovations In Modern Pharmaceutics”. March 18, 2024 // Tashkent B.332.

16. G‘aybullaeva O.O., Mustafakulov M.A., Misirov S.Ch., Islomov A.X., Ashurov J.M. //*Inula helenium L.* (qora andiz) o‘simligini ildizini kukunini antioksidantlik faolligini aniqlash.//Tabiiy fanlar kafedrası O‘zbekiston Respublikasi Qurolli Kuchlari Akademiyasi «Harbiy-amaliy masalalarning nazariy asoslari bo‘yicha ko‘nikmaga ega bo‘lgan professor o‘qituvchilarni shakllantirish: muammolar va yechimlar» mavzusida respublika ilmiy-nazariy anjuman materiallari to‘plami Toshkent -2024 yil 21 noyabr, B.182-184.

Avtoreferat “Geologiya va mineral resurslar” jurnali tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi.

Bichimi 60x84^{1/16}. Rizograf bosma usuli. Times garniturası.
Shartli bosma tabog‘i: 3. Adadi 100. Buyurtma № 04.
2023 yil 13 maydagi №233 litsenziya.
«Mineral resurslar instituti» bosmaxonasida chop etilgan.
Bosmaxona manzili: 100064, Toshkent sh., Olimlar ko‘chasi, 64-uy
Elektron pochta: info@mridm.uz

