

**ANDIJON DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI
ILMIY DARAJALAR BERUVCHI DSc.03/29.10.2021.K/T.60.05
RAQAMLI ILMIY KENGASH**

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

DEXKONOV RAXMATILLA SULTONOVICH

**TURP, TOPINAMBUR, ZUFO VA AYIQTOVON O‘SIMLIKLARI
ASOSIDA SHIFOBAXSH TOVARLAR OLISH HAMDA ULARNI
SINFLASH**

**02.00.09 -Tovarlar kimyosi
14.00.41– Xalq tabobati**

**KIMYO FANLARI DOKTORI (DSc) DISSERTATSIYASI
AVTOREFERATI**

Andijon – 2025

Fan doktori (DSc) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi
Оглавление автореферата диссертации доктора наук (DSc)
Contents of dissertation abstract of doctor sciences (DSc)

Dexkonov Raxmatilla Sultonovich

Turp, topinambur, zufo va ayiqtovon o‘simliklari asosida shifobaxsh tovarlar olish hamda ularni sinflash 3

Дехконов Рахматилла Султонович

Получение и классификация лекарственных товаров на основе растений редис, топинамбур, котовник и лютик 29

Dekhkonov Rakhmatilla Sultonovich

Preparation and classification of medicinal products based on the plants of radish, Jerusalem artshoke, catnip and buttercup 55

E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati

Список опубликованных работ

List of published works 59

**ANDIJON DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI
ILMIY DARAJALAR BERUVCHI DSc.03/29.10.2021.K/T.60.05
RAQAMLI ILMIY KENGASH**

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

DEXKONOV RAXMATILLA SULTONOVICH

**TURP, TOPINAMBUR, ZUFO VA AYIQTOVON O‘SIMLIKLARI
ASOSIDA SHIFOBAXSH TOVARLAR OLISH HAMDA ULARNI
SINFLASH**

**02.00.09 – Tovarlar kimyosi
14.00.41 – Xalq tabobati**

**KIMYO FANLARI DOKTORI (DSc) DISSERTATSIYASI
AVTOREFERATI**

Andijon – 2025

Fan doktori (DSc) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta‘lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2025.1.DSc/K214 raqam bilan ro‘yxatga olingan.

Fan doktori dissertatsiyasi Namangan davlat universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o‘zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasida (www.adu.uz) va “ZiyoNet” Axborot ta‘lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy maslahatchi:

Asqarov Ibrohim Rahmonovich
kimyo fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Abdulloyev Obidjon Shaxobidinovich
kimyo fanlari doktori (DSc), professor
Abdug‘aniyev Baxtiyorjon Yormuhammadovich
kimyo fanlari doktori (DSc), professor
To‘rayev Zokirjon
texnika fanlari doktori, professor

Yetakchi tashkilot:

Farg‘ona davlat universiteti

Dissertatsiya himoyasi Andijon davlat universiteti huzuridagi DSc.03/29.10.2021.K/T.60.05 raqamli Ilmiy kengashning 2025 yil “07” 07 soat 10⁰⁰ da majlisida bo‘lib o‘tadi. (Manzil: 170100 Andijon sh., Universitet ko‘cha. 129. Tel.: (99877)223 88 30, faks: (99874) 223 84 33

Dissertatsiyasi bilan Andijon davlat universiteti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (____ raqami bilan ro‘yxatga olingan). (Manzil: 170100, Andijon sh., Universitet ko‘ch. 129. Tel.: (99877) 223 88 30, faks : (99874) 223 84 33) e-mail: agsuinfo@edu.uz

Dissertatsiya avtoreferati 2025 yil “25” 06 kuni tarqatildi.
(2025 yil 25.06 da № 56 raqamli reestr bayonnomasi).



Sh.M.Kirgizov
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash raisi, k.f.d., professor

M.M.Mo‘minjonov
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash ilmiy kotibi, k.f.d., dotsent

M.M. Xojimatov
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi, k.f.d., professor

Kirish (fan doktori (DSc) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Disertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Dunyoda aholi salomatligini ta'minlashda dorivor o'simliklardan ajratib olinadigan tabiiy va inson salomatligiga bezarar bo'lgan yangi biologik faol moddalarni ajratib olish hamda tarkibini kimyoviy jihatdan tahlil qilish dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Bu borada, tabiiy dorivor vositalar manbai bo'lgan yangi o'simlik turlarini izlash, ulardan biologik faol birikmalarni ajratish, tarkibi va tuzilishini aniqlash, ular asosida samarali dori vositalari va biologik faol qo'shimchalarni yaratish hamda ularni xalq tabobatida qo'llash muhim ahamiyatga ega.

Jahonda inson organizmidagi immun tizimi va yurak –qon tomir tizimi bilan bog'liq murakkab kasalliklarni davolashda sintetik dori vositalari va tabiiy oziq ovqat qo'shilmalari ishlab chiqish, ularning kimyoviy tarkibini aniqlash bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Bu borada, organizmni turli infeksiyalarga qarshi himoya tizimini rag'batlantiradigan, qonni kislorod bilan to'yinishiga yordam beradigan, turli saraton hujayralarining rivojlanishini to'xtatadigan, organizmni yoshartiradigan, immun tizimini mustahkamlaydigan tabiiy kimyoviy birikmalar saqlagan o'simlik navlarini aniqlash, ular asosida kasalliklarni xalq tabobati usullari bilan davolash va oldini olishda sintetik dori vositalariga yordam sifatida qo'llaniluvchi, tarkibida lizotsim, vitaminlar, makro- va mikroelementlar, flavanoidlar, aminokislotalar, polisaxaridlar kabi tabiiy birikmalar saqlagan tabiiy oziq-ovqat qo'shilmalarini yaratish, ishlab chiqarish, TIF TN bo'yicha sinflash, hamda amaliyotga joriy etishga alohida e'tibor berilmoqda.

Respublikamizda inson organizmidagi yurak-qon tomir, immun tizimi, nafas yo'llari bilan bog'liq kasalliklarni oldini olish va davolash xususiyatiga ega bo'lgan o'simliklar asosida tabiiy biologik faol oziq-ovqat qo'shilmalari ishlab chiqilib, kimyoviy tarkibi asosida sinflash borasida nuayyan natijalarga erishilmoqda. Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida¹ "Farmatsevtika sanoati mahsulotlari ishlab chiqarish hajmini 3 barobar ko'paytirish va mahalliy bozorni ta'minlash darajasini 80 foizga yetkazish" bo'yicha amalga oshirilishi muhim bo'lgan vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalardan kelib chiqqan holda, *Raphanus Sativus L.*, *Helianthus Tuberosus L.*, *Nepeta Olgae Regel L.* va *Ranunculus Repens L.* mahalliy dorivor o'simliklar asosida tarkibida inson organizmi uchun foydali birikmalar saqlagan, antioksidant, yurak-qon tomir kasalliklarini davolash va oldini olish xususiyatini namoyon qiluvchi birikmalar saqlagan, organizm immunitetini ko'taruvchi, bezarar, tabiiy oziq-ovqat qo'shilmalarini yaratish, shuningdek, ularning kimyoviy tarkibi, tuzilishi, xossalari o'rganish hamda TIF TN bo'yicha tovar kodlarini ishlab chiqish va amaliyotga joriy etish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 12 oktyabrdagi PQ-3968-son «O'zbekiston Respublikasida xalq tabobati sohasini tartibga solish chora-

¹ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi "2022-2026-yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning Taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi PF-60-son Farmoni

tadbirlari to‘g‘risida»gi Qarori, 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son «Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida»gi Farmoni, 2017 yil 7 noyabrdagi PF-5229-son “Farmatsevtika tarmog‘ini boshqarish tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Farmoni hamda boshqa me‘yoriy-huquqiy xujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning Respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining VII. “Kimyo texnologiyalar va nanotexnologiyalar” ustuvor yo‘nalishiga muvofiq bajarilgan.

Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha xorijiy ilmiy tadqiqotlar sharhi¹

Dorivor o‘simliklardan biologik faol qo‘shimchalarni olish va ularning tadqiqotiga yo‘naltirilgan ilmiy izlanishlar dunyoning yetakchi ilmiy markazlarida hamda oliy ta‘lim muassasalarida, jumladan, Institute of Chemistry, External Circuit Serial Number, University of Ciudad, Mexico Laboratory of Neuropharmacology of Natural Products (Ispaniya), Spain Department of Inorganic Chemistry (Ispaniya), University of Chester (Buyuk Britaniya), Nestle Research Center, (Shvetsariya), Wageningen University and Research (Niderlandiya), Lovely Professional University (Hindiston), Zhengzhou Research Base, University Zhengzhou (Xitoy), Marmara University, Faculty of Pharmacy (Turkiya), Institute for Sustainability and Circular Economy, Texas Tech University (AQSH), M.V. Lomonosov nomidagi MGU (Rossiya), Xitoy Xalq Respublikasining Shinjon etno-tibbiyot muhandislik va texnologiya markazi, Tojikiston Milliy Fanlar Akademiyasining “Tabiiy mahsulotlarning Xitoy-Tojikiston innovatsion markazi”, O‘zbekiston milliy universiteti, O‘zbekiston Respublikasi FA “O‘simlik moddalari kimyosi” instituti, Bioorganik kimyo institutida olib borilmoqda.

Dorivor o‘simliklarning kimyoviy tarkibini aniqlash va qayta ishlash tadqiqotlari natijasida bir qator natijalar olingan: jumladan, shifobaxsh o‘simliklar asosida dorivor birikmalar olingan (University of Ciudad, Mexico Laboratory of Neuropharmacology of Natural Products, Ispaniya); dorivor o‘simlik navlari tarkibidagi makro- va mikroelementlarning miqdorini aniqlash usullari ishlab chiqilgan (Dipartimento di Chimica Industriale “Toso Montanari”, Università di Bologna, Italiya); shifobaxsh o‘simliklar asosida mikroelementlarga boy tabiiy oziq-ovqat qo‘shimchalari olingan (Bialystok University of Technology, Faculty of Civil Engineering and Environmental Sciences, Department of Chemistry, Polsha); tarkibida tabiiy biologik faol birikmalar saqlagan o‘simlik ekstraktlari bilan oziq ovqat mahsulotlarini boyitish texnologiyasi yaratilgan (Wageningen University and Research Niderlandiya, Lovely Professional university, Hindiston); Antivirus ta’sirga ega birikmalarni o‘simliklardan ajratib olish usullari ishlab chiqilgan (State Key Laboratory of Coordination Chemistry, Nanjing University, Xitoy); ayrim

² Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha xorijiy ilmiy-tadqiqotlar sharhi <http://www.scholar.google.com>, <http://www.sciencedirect.com>, <http://dmpe.aut.ac.ir> <http://www.ichp.pl> va boshqa manbaalar materiallari asosida tayyorlangan.

mahalliy o‘simlik navlari tarkibidagi birikmalarning tarkibi va tuzilishi aniqlangan (O‘simlik moddalar kimyosi instituti, O‘zbekiston).

Dunyoda shifobaxsh o‘simlik navlari asosida inson organizmidagi yurak-qon tomir, immun tizimi bilan bog‘liq kasalliklarni davolash va oldini olish xususiyatiga ega tabiiy preparatlar ishlab chiqish hamda ularni amaliyotga joriy etish bo‘yicha qator ustivor yo‘nalishlarda ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoqda, jumladan, shifobaxsh o‘simliklar tarkibidan biologik faol moddalarni ajratib olish; olingan birikmalarning tarkibi va tuzilishini fizik-kimyoviy metodlar yordamida aniqlash, ularning biologik faolligi va fizik-kimyoviy xossalari aniqlash; o‘simliklar tarkibidagi turli biologik faollikka ega bo‘lgan flavonoidlarni aniqlash va ajratib olish; oziq-ovqat mahsulotlari tarkibini makroelementlar saqlagan o‘simlik ekstraktlari bilan boyitish; shifobaxsh o‘simlik konsentratlari va ekstraktlari yordamida ayrim yurak-qon tomir, asab tizimi kasalliklarini davolash va oldini olish; shifobaxsh o‘simliklardan ajratib olingan tabiiy birikmalar asosida oziq ovqat qo‘shilmalari olish.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Dorivor o‘simliklardan biologik faol moddalar ajratib olish, biologik faol oziq-ovqat qo‘shilmalari yaratish bo‘yicha jahonda ko‘plab olim va amaliyotchilar ilmiy tadqiqotlar olib borganlar.

Jumladan, L.Sazanova, A.R.Stankyeovich, E.A.Vilasova, A.N.Tonamarev, A.A.Fedarov, Z.T.Artyunenko, Kirpichnikov, G.P.Yakovlev, T.Rezanka, V.N.Shibayev, A.A.Rade, Warwick, A.V.Sanin *Raphanus Sativus* L. va *Helianthus Tuberosus* L. o‘simliklaridan biologik faol moddalarini ajratish va tahlil qilish, P. Bhardwaj, A. Naryal, S. Saxena, Sh., M. Okasaka, F. Ramos, Zhi-Yuan, Wei-Ming, Kurmakov A.G., Belolipov I.V., Orexov A.P, Vergeychik E.N., Mathur K., Ganeeva L.A., Vasfilova E.S., Suthar P., Manfred Hesse, Tadeusz Aniszewski, Shang X., He X., He X., Li M., Zhang R., To Dao Cuong, Tran Manh Hung, Joo-Sang Lee *Nepeta Olgae Regel* L o‘simligi kimyoviy birikmalarini, ularning biologik ta’sir ko‘rsatish samaradorligi va mexanizmlarini, O.S.Sodiqov, A.X.Xaitbayev, E.T. Berdiyev, M.X. Xakimova, G.B.Maxmudova, E.T.Axmedov, X.N.Aripov, V.M.Malikov, S.F.Aripova, A.Nabiev, E.X.Botirov, I.R.Asqarov, A.A.Ibragimov, SH.V.Abdullayev, SH.SH.Sagdullayev, E.N.Novruzov, (O‘zbekiston) *Brassicaceae*, *Asteraceae* va *Lamiaceae* turkumi va boshqa dorivor o‘simliklar, ulardan olinadigan mahsulotlar, ularning kimyoviy tarkibi, ayrim komponentlarining biokimyoviy jarayonlardagi ishtiroki bo‘yicha ilmiy izlanishlar olib borishgan.

Bugungi kunga qadar biologik faol oziq-ovqat qo‘shilmalar sifatida o‘simliklarning turli vegetativ organlari tabiiy holatida, ekstraktlar shaklida, alohida biologik va kimyoviy substratlar holida amaliyotda qo‘llanishi yuzasidan ayrim tadqiqotlarda ma’lumotlar keltirilganiga qaramay, *Raphanus Sativus* L., *Helianthus Tuberosus* L., *Nepeta Olgae Regel* L. va *Ranunculus Repens* L. o‘simliklarining komponentlari hamda boshqa dorivor o‘simliklar tarkibiy qismlaridan yangi mahsulot–biologik faol oziq-ovqat qo‘shilmalarning o‘ziga xos brendlarini yaratilishi borasida deyarli chuqur izlanishlar olib borilmagan hamda

ularga kimyoviy tarkibi asosida Tashqi iqtisodiy faoliyat tovarlar nomenklaturasi (TIF TN) bo'yicha yangi kod raqamlari ishlab chiqilmagan.

Mazkur tadqiqot ishi dorivor o'simliklar, xususan, mahalliy sharoitlarga yetishtirilgan *Raphanus Sativus* L., *Helianthus Tuberosus* L., va respublikamizda hamda Namangan viloyatida yovvoyi holda keng tarqalgan *Nepeta Olgae Regel* L. va *Ranunculus Repens* L. o'simliklarining tarkibiy qismlari, efir moyi, barglari, gullari asosida immun tizimining faolligini oshirish, qonni kislorod bilan to'yintirishga yordam berish, ishtahani ochish va xazm qilishni yaxshilash, ichak faoliyatini yaxshilash, atrof-muhit noqulay omillariga organizm qarshiligini oshirish, infeksiyalarga qarshi himoya kuchlarini rag'batlantiruvchi, yallig'lanish, shamollashni rivojlanishini bartaraf etuvchi biologik faol oziq-ovqat qo'shilmalari yaratish, ularning kimyoviy tarkibini aniqlash asosida TIF TN bo'yicha yangi tovar kodlarini ishlab chiqishdan iborat.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan ta'lim muassasasining ilmiy tadqiqot ishlari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Namangan davlat universitetining "Mahalliy o'simliklardan fiziologik faol moddalar ajratish va tadqiq etish" ilmiy-tadqiqot ishlari doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi. *Raphanus Sativus* L., *Helianthus Tuberosus* L., *Nepeta Olgae Regel* L. va *Ranunculus Repens* L. o'simliklari tarkibidan biologik faol birikmalarni ajratib olish, yuqori biologik faollikka ega bo'lgan moddalar asosida yangi biologik faol oziq-ovqat qo'shilmalari yaratish hamda ularni kimyoviy tarkibi asosida TIF TN bo'yicha yangi tovar kod raqamlarini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

Raphanus Sativus L., *Helianthus Tuberosus* L., *Nepeta Olgae Regel* L. va *Ranunculus Repens* L. o'simliklarining sifat ko'rsatkichlarini o'rganish va ekologik jihatdan bezarar ekanligini aniqlash;

ushbu o'simliklarining biologik faol birikmalarini: efir moylari, flavonoidlar, lipidlar, aminokislotalari, suvda eruvchan vitaminlari va uglevod tarkibini o'rganish;

o'simliklarning tarkibidan ajratib olingan ekstrakt va sof holatdagi birikmalarni sifat va miqdor jihatdan tahlil qilish;

o'simliklarning noorganik tarkibi makro- va mikroelementlar miqdorini aniqlash;

o'simliklar ekstraktlarining *in vitro* sharoitida antioksidant faolligini baholash hamda shu asosida xalq tabobatida qo'llaniladigan shifobaxsh yangi oziq-ovqat qo'shilmalari ishlab chiqish;

o'simliklar ekstraktlarining istiqbolda dori vositalari yoki biologik faol qo'shimchalar olish uchun foydalanishga tavsiya etish maqsadida *in vivo* sharoitida biologik faolligini o'rganish bo'yicha tadqiqotlar o'tkazish;

yangi oziq-ovqat qo'shilmalarini ishlab chiqarishga joriy etish uchun zarur me'yoriy hujjatlar ishlab chiqish va amaliyotga joriy etish;

tadqiqot ob'ektlaridan yangi yuqori biologik faollikka ega bo'lgan "AS ZUFO" va "ASTOP" oziq-ovqat qo'shilmalari yaratish hamda TIF TN bo'yicha xalqaro tovar kodlari ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning ob'yekti sifatida O'zbekiston florasidagi *Raphanus Sativus* L., *Helianthus Tuberosus* L. o'simliklarining ildiz mevalari va *Nepeta Olgae Regel* L. va *Ranunculus Repens* L. o'simliklarining yer ustki qismi tanlab olingan.

Tadqiqotning predmeti *Raphanus Sativus* L., *Helianthus Tuberosus* L. o'simliklarining ildiz mevalari ekstraktlari va *Nepeta Olgae Regel* L., *Ranunculus Repens* L. o'simliklarining yer ustki qismi efir moylari va ekstraktlari tarkibidagi biologik faol moddalari asosida tayyorlangan "ASZUFO" va "ASTOP" oziq-ovqat qo'shilmalari, ularga texnik yo'riqnomalar hamda TIF TN bo'yicha xalqaro tovar kod raqamlari ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning usullari. Dissertatsiya ishida kimyoviy (ekstraksiya, yupqa qatlam xromatografiya, fraktsiyalarga bo'lish, dekantatsiya, kristallash va qayta kristallash, gidroliz), fizik-kimyoviy, fizikaviy (UB-ul'trabinafsha, IQ-infra qizil spektroskopiya, ¹H-YaMR, ¹³C-YaMR spektroskopiya, GX-gaz xromatografiya, GX-MS-gaz xromato-mass-spektrometriya, YuSSX-yuqori samarali suyuqlik xromatografiya, NAT-neytron-aktivatsion tahlil va RTT- rentgen tuzilish tahlil usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

Raphanus Sativus L. va *Helianthus Tuberosus* L. o'simliklari tarkibidagi: glikozidlar, oshlovchi moddalar, polifenollardan (rutin, salitsil kislotasi, kversitin, apigenin), lizotsim, inulin, pektin, efir moylari, suvda eruvchan vitaminlar mavjudligi sifat reaksiyalari va elementlar analizi, titrimetrik, potensiommetrik, xromatografik, spektroskopik usullari orqali isbotlangan;

Nepeta Olgae Regel L. o'simlik turidan jami 7 ta birikma sof holda ajratib olingan va ularning tuzilishi UB-ul'trabinafsha, IQ-infra qizil spektroskopiya, ¹H-YaMR, ¹³C-YaMR spektroskopiya usullarida isbotlangan;

Nepeta Olgae Regel L. yer ustki qismi ekstraktiv moddalari tarkibida degidrokversetin, lyutiolin, kvvertsetin, rutin, sinarozid, salidrozd va *Ranunculus Repens* L. yer ustki qismi ekstraktiv moddalari tarkibida mavjud flavonoidlardan: rutin, kvvertsetin, apigenin mavjudligi YuSSX tahlil usulida aniqlangan;

GX usuli yordamida *Nepeta Olgae Regel* L. o'simligi tarkibidagi to'yinmagan yog' kislotalari (51,47%) to'yingan yog' kislotalaridan (48,53%) ustun ekanligi va to'yinmagan yog' kislotalaridan eykozan 20:1, sis-11,14-eykozadien 20:2 va 8,11,14-eykozadien 20:3 + araxidon kislotalari mos ravishda 1,38%, 1,71% va 1,45% ekanligi hamda qutbli lipidlari tarkibida lignoserin 24:0 kislotasi minor komponent ekanligi isbotlangan;

Nepeta Olgae Regel L. o'simligi efir moylari tarkibida 76 ta birikmalar, *Ranunculus Repens* L. o'simligi efir moyi tarkibida esa 62 ta birikmalar GX-MS usulida olingan natijalar asosida identifikatsiya qilingan hamda ularining bakteriya va zamburug'larga qarshi faolliklari *in vitro* sharoitida aniqlangan;

Nepeta Olgae Regel L. o‘simligidan turli muhitlarda ajratib olingan ekstraktlarining biologik faolligi *in vitro* va *in vivo* tajribalarida yurakda peroksidlanish jarayonini tormozlashi aniqlangan;

Ranunculus Repens L. o‘simligini turli muhitlarda ajratib olingan ekstraktlarining *in vitro* sharoitida antioksidant faollik namoyon qilishi spektrofotometrik usulda aniqlangan;

Olingan tabiiy oziq-ovqaty qo‘shilmalari tovar sifatida sinflanib, ularga tashqi iqtisodiy faoliyat tovarlar nomenklaturasi bo‘yicha yangi xalqaro tovar kod raqamlari ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

Raphanus Sativus L. o‘simligi ildiz mevasidan lizotsim fermentini olish texnologiyasining elektron dasturi ishlab chiqilgan;

“ASTOP” va “ASZUFO” shifobaxsh biologik faol oziq-ovqat qo‘shilmalari uchun reseptlar, texnik yo‘riqnomalar (TY 203948386-02:2024, TY 203948386-03:2024) ishlab chiqilgan;

Nepeta Olgae Regel L. o‘simligi tarkibidagi lipidlar tarkibi 5,54% neytral lipidlar va 6,15 % qutbli lipidlardan iborat ekanligi aniqlangan. Neytral lipidlar tarkibida triasetilgliseridlar (asosiy tarkibi karotinoidlar), qutbli lipidlarda esa glikolipidlar asosiy komponent ekanligi aniqlangan;

Nepeta Olgae Regel L. va *Ranunculus Repens* L. o‘simliklarining makro-va mikroelement tarkibi neytron aktivatsion usulda o‘simliklar biogen elementlar manbai ekanligi aniqlangan;

“BILLUR ARKON” XK da “ASTOP” va “ASZUFO” biologik oziq ovqat qo‘shilmalarini seriyali ishlab chiqarish texnologiyasi yaratilgan;

“ASTOP” va “ASZUFO” biologik oziq ovqat qo‘shilmalarining dorivor tarkibiy qismlarining biologik faolligi asosida Tashqi iqtisodiy faoliyat tovarlar nomenklaturasi bo‘yicha yangi xalqaro tovar kodlari ishlab chiqilgan;

Nepeta Olgae Regel L. o‘simligidan ajratib olingan efir moylarining farmakologik xossalari O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasiga qarashli O‘simlik moddalari kimyosi instituti farmakologiya laboratoriyasida tekshirilib, bakteriya va zamburug‘larga qarshi antioksidant faollikni namoyon qilishi aniqlangan;

tadqiqot ob’ektlari o‘simliklaridan ajratib olingan pektin moddalari va pektin kislotasini bentonit bilan birgalikdagi kompozitsiyasi yuqori flokulyantlik xossasini namoyon qilishi aniqlangan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi ajratib olingan moddalarni tarkibi va tuzilishi UB, IQ, ¹H-YaMR, ¹³C-YaMR spektroskopiya, MS-mass-spektrometr, YuSSX-yuqorisamarador suyuqlik xromatografiya, RTT, YuQX-yupqa qatlamli va QX-qog‘oz xromatografiyasi, kristallanish va qayta kristallash, sifat reaksiyalari va guvoh moddalar bilan taqqoslash kabi zamonaviy fizik-tadqiqot usullari yordamida aniqlanganligi, ularning biologik faolligi yetakchi ilmiy-tadqiqot institutlari tomonidan tasdiqlanganligi, dorivor o‘simliklarni tadqiq qilish va biologik faol oziq-ovqat qo‘shilmalarini tayyorlashda qo‘llanadigan usullardan foydalanilganligi, biologik faol qo‘shilmalarning toksikologik-gigiyenik xavfsizlik

mezonlarini o'rganish bo'yicha sohada kompetentli hisoblangan laboratoriyalarda tadqiqotlar o'tkazilganligi, olingan ilmiy natijalarning yetakchi ilmiy nashrlarda chop etilganligi, amaliy natijalarni vakolatli davlat tizimlari tomonidan tasdiqlanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. O'zbekiston florasidagi *Raphanus Sativus* L., *Helianthus Tuberosus* L., *Nepeta Olgae Regel* L. va *Ranunculus Repens* L. o'simliklarining tarkibi biologik faol moddalarga boyligi aniqlanganligi, ularning tuzilishi, antioksidant xossasi, biologik faolligi, ayrim fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari aniqlanganligi, *Raphanus Sativus* L. o'simligidan lizotsim moddasi ajratib olinganligi, *Nepeta Olgae Regel* L. o'simlik namunalari tarkibidan 7 ta sof birikma, ya'ni 7 ta flavonoidlar ajratib olinganligi hamda ularning kimyoviy xossalari tadqiq etilib, tuzilishlari tadqiqotning zamonaviy fizik-kimyoviy uslublari yordamida tasdiqlanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati *Raphanus Sativus* L., *Helianthus Tuberosus* L., *Nepeta Olgae Regel* L. va *Ranunculus Repens* L. o'simliklarining biologik faol moddalari namunalari biologik faolliklari ilk bor o'rganilishi natijasida antioksidant xususiyatiga ega bo'lgan "ASZUFO" va "ASTOP" biologik faol oziq-ovqat qo'shimchalari yaratilganligi, ularni ishlab chiqarish uchun retseptlar, texnik yo'riqnomalar tuzilganligi hamda ularga tashqi iqtisodiy faoliyatdagi tovarlar nomenklaturasi bo'yicha yangi tovar kodlari ishlab chiqishga xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. *Nepeta Olgae Regel* L., *Raphanus Sativus* L., va *Helianthus Tuberosus* L., o'simliklarining kimyoviy komponentlari va biologik faolligini o'rganish bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

Nepeta Olgae Regel L. o'simligi ekstrakti O'zDSt 3466:2020 asosida olingan yangi tabiiy "ASZUFO" va *Raphanus Sativus* L., va *Helianthus Tuberosus* L. o'simliklari ekstraktlari asosida Gost 28499-2014 asosida "ASTOP" yangi oziq-ovqat qo'shimmalarini "BILLUR ARKON" XK da ishlab chiqarish uchun O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi tomonidan ruxsatnoma berilgan (№ 020300, 2024 y.). Natijada, mazkur oziq-ovqat qo'shimmalarini ishlab chiqarish imkonini bergan.

Nepeta Olgae Regel L. o'simligi ekstrakti asosida "ASZUFO" va *Raphanus Sativus* L., va *Helianthus Tuberosus* L. o'simliklari ekstraktlari asosida "ASTOP" oziq-ovqat qo'shimmalari uchun yangi resept, texnologik yo'riqnomalar (TY 203948386-02:2024, TY 203948386-03:2024) O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligining Sanitariya-epidemiologiya osoyishtalik va jamoat salomatligi nazorati tomonidan tasdiqlangan (O'zbekiston Respublikasi Sanitariya-epidemiologiya osoyishtalik va jamoat salomatligi nazoratining 2024-yil 28-dekabrda 26-11 b-118 son xati). Natijada, nafas yo'llari kasalliklari, siydik tosh kasalliklari, bel umurtqa churra, diabet kabi kasalliklarini oldini olishga yordamchi yangi oziq-ovqat qo'shimmalarini talab darajasida identifikatsiyalash va ishlab chiqarish imkonini bergan.

Nepeta Olgae Regel L., *Raphanus Sativus* L., va *Helianthus Tuberosus* L., o'simliklarining kimyoviy tarkibi asosida tashqi iqtisodiy faoliyat tovarlar

nomenklaturasi bo'yicha sinflanib, ularga dorivor o'simliklar uchun 1212 99 950 1 xalqaro tovar kod raqami ishlab chiqilgan va bojxona amaliyotiga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Davlat bojxona qo'mitasining 2025 yil 8-fevraldagi № 17/05-25-0198- sonli ma'lumotnomasi). Natijada, antioksidant, antibakterial xossali oziq-ovqat qo'shilmalarini sinflash, eksport va import qilishda ulardan undiriladigan boj to'lovlarini nazorat qilish imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari jami 41 ta shundan, 19 ta xalqaro va 22 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinishi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 65 ta ilmiy ish, jumladan 1 ta guvohnoma, 1 ta darslik, O'zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiyasi komissiyasining fan doktori (DSc) dissertatsiyalarining asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 22 ta maqola, jumladan, 10 ta xalqaro va 12 ta respublika jurnallarida nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, 5 ta bob, xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 198 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

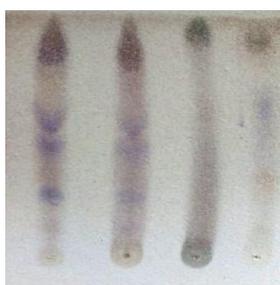
Kirish qismida olib borilgan tadqiqotlarning dolzarbligi, zaruriyati ifoda etilgan, tadqiqotning maqsadi va vazifalari, ob'yekti hamda predmetlari ko'rib chiqilgan, Respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi, amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish, nashr etilgan ilmiy ishlar, dissertatsiya tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“O'zbekiston florasidagi ayrim shifobaxsh o'simliklarning kimyoviy tarkibi. Tovarlar kimyosi fanining rivojlanishi” (adabiyotlar tahlili)** deb nomlangan birinchi bobida *Raphanus Sativus* L., *Helianthus Tuberosus* L., *Nepeta Olgae Regel* L. va *Ranunculus Repens* L. o'simliklarining kimyoviy tarkibi va biologik faolliklari, tovarlar kimyosi fanining rivojlanish tarixi va ahamiyati, oziq-ovqat qo'shilmalarini TIF TN bo'yicha sinflanishi haqidagi ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“*Raphanus Sativus* L., *Helianthus Tuberosus* L., *Nepeta Olgae Regel* L. va *Ranunculus Repens* L. o'simliklarining biologik faol moddalarini ajratib olish va ularning fizik-kimyoviy tadqiq qilish usullari (tajriba qism)”** deb nomlangan ikkinchi bobida tadqiqot ob'ekti va usullari, o'simliklarining sifat ko'rsatkichlarini aniqlash, o'simliklar tarkibidagi ekstraktiv moddalar miqdorini aniqlash, *Raphanus Sativus* L. o'simligi ildiz mevasidan lizotsim oqsilini ajratib olish, *Helianthus Tuberosus* L., *Nepeta Olgae Regel* L. va *Ranunculus Repens* L. o'simliklarining biologik faol moddalarining miqdorini turli usullar yordamida aniqlash, o'simlik efir moylari va ekstraktlari asosida tayyorlangan namunalarning antioksidantlik, biologik faolliklarini *in vitro* va *in vivo* sharoitida aniqlash usullari bayon qilingan.

Dissertatsiyaning uchinchi bobi “*Raphanus Sativus L. va Helianthus Tuberosus L. o‘simliklari biologik faol moddalarini ajratish, tahlil qilish (natijalar muhokamasi)*” deb nomlangan bo‘lib, unda ikkala o‘simlikning turli erituvchilarda olingan ekstraktiv moddalari miqdori, aminokislotalari, lipidlari va ularning yog‘ kislotalari, o‘simliklar ildiz mevalari tarkibidagi mikro va makroelementlar, suvda eruvchan vitaminlari miqdori, polisaxaridlari tarkibi, *Raphanus Sativus L. va Helianthus Tuberosus L.*lar lizotsim, inulin va pektin moddalarining *in vitro* sharoitida biologik faolliklarini, ayrim flavonoidlar miqdorini turli usullar yordamida aniqlashga qaratilgan bir qancha tajriba natijalari muhokama qilingan.

Raphanus Sativus L. (oq, sariq, qora, qizil va yashil turp) osimligining 5 ta navi ildizmevasida organik moddalarning to‘planish dinamikasi turli erituvchilar (etanol, geksan, xloroform va etilasetat) yordamida o‘rganildi. Organik moddalar asosan yashil va qora turp tarkibida ustunlik qildi. Shu asosda, standart lizotsim ishtirokida YuQX usuli orqali ikki navdagi lizotsimning sifat tarkibi aniqlandi va lizotsim tadqiq etilgan ildizmeva oqsillari tarkibiga kirishi tasdiqlandi (1-pacm).



1-rasm. *Raphanus Sativus L. va Raphanus Sativus var.niger L.* oqsillarining yupqa qatlamli xromatogrammasi. (butanol: sirka kislotasi: piridin: suv (15: 3: 10: 12)).
1 - *Raphanus Sativus L.* (yashil turpi) oqsili.
2-*Raphanus Sativus var.niger L.* (qora turp) oqsili;
3-Standart lizotsim (5 mg/ml);
4-Standart lizotsim (10 mg/ml).

1 2 3 4

lizotsim oqsilini ajratib olish texnologiyasi ishlab chiqilib, uning elektron dasturi yaratildi. Xromatogrammada standart lizotsim (marker) R_f ning qiymati yashil va qora turp oqsilning R_f qiymatiga mos keldi.

Ajrataib olingan lizotsim oqsilning peptidlari miqdor jihatdan tahlili YuSSX ni teskari faza nano -LC-MS/MS, CHIP-Q-TOF Agilent Technologies 6520B seriyali mass-spektrometrga ulangan Agilent 1200 nano-oqimli LC tizimi yordamida amalga oshirildi.

Oqsil tarkibini miqdoriy aniqlash spektrofotometrda Kalkar usulidan foydalangan holda, aromatik aminokislotalarning (triptofan va tirozin) ul‘trabinafsha sohasini maksimal 280 nm yutish qobiliyatiga asoslangan. Bu usulda nuklein kislotalar va nukleotidlarning mavjudligi bu usul bilan oqsilni aniqlashga halaqit beradi. Shuning uchun optik zichlikni nafaqat 280 nm, balki 260 nm da o‘lchash orqali ularning ta‘sirini istisno qilish orqali haqiqiy oqsil miqdori, ya‘ni, 1 kg quruq *Raphanus Sativus L. va Raphanus Sativus var.niger L.* tarkibida mos ravishda 8,20 g va 10,50 g oqsil mavjudligi aniqlandi.

Raphanus Sativus L. va Raphanus Sativus var.niger L. oqsillari aminokislota tarkibini miqdoriy aniqlash Stiven A, Koen Deviel usulida amalga oshirildi. FTK aminokislotalarining identifikatsiyasi Agilent Technologies 1200 xromatografida amalga oshirildi. *Raphanus Sativus L.* ildiz mevasi tarkibida 16 ta, *Raphanus Sativus var.niger L.* ildiz mevasi tarkibida esa 17 aminokislota mavjudligi aniqlandi. Ikkala o‘simlik ildiz mevasi oqsillari aminokislotalarining yig‘indisi mos ravishda 393,55 mg/g va 358,58 mg/g bo‘lib, almashinmaydigan

aminokislotalari umumiy aminokislotalar massalariga nisbatan 54,16 % va 47,11 % ni tashkil qildi.

Tadqiqotlar davomida *Raphanus Sativus* L. o'simligining uchta turi ildiz mevasining YuQX usulida umumiy lipidlarining tarkibi aniqlandi.

Tadqiqot natijalaridan ma'lum bo'ldiki, ushbu o'simliklar umumiy lipidlarining tarkibiga uglevodorodlar, sterollar, triterpenollar, poliprenollar, alifatik va siklik spirtlar kirishi aniqlandi.

Umumiy lipidlardagi GL glikolipidlarining tarkibida mono - va digalaktozidigitseridlar, sterol glikozidlar va ularning efirlari, serebrozidlar mavjud bo'lib, ular orasida sterol glikozidlar mo'roq miqdorda ekanligi aniqlandi.

Fosfolipidlarning tarkibini aniqlash uchun umumiy lipidlar tarkibidagi FL xloroform - metanol - ammiak 13:37:1 erituvchilar sistemasidagi silikagelda sinovdan o'tkazildi. Ularning namoyon bo'lishi uchun Vaskovskiy va Dragendorff reaktividan foydalanildi. FL tarkibiga fosfatidiletanolaminlar, fosfatidilxolinlar fosfatidilinozitlar kirgan bo'lib, ulardan fosfatidilxolinlar sinflari ustunlik qildi.

So'ng, ushbu uchta turning umumiy lipidlarining yog' kislotalarini ajratish uchun, ekstrakt tarkibidan sovunlanmaydigan moddalar ajratib olindi va sovunning parchalash hamda yog kislotasining hosil qilish tajribalari o'tkazildi. Hosil qilingan yog' kislotalarining tarkibi gaz xromatografiya usulida tahlil qilindi (1-jadval).

1-jadval.

Umumiy lipidlarning yog' kislotalari tarkibi (massa bo'yicha %)

Yog' kislotalari		Qora turp	Oq turp	Yashil turp
Kaprin	10:0	0,02	0,28	0,08
Laurin	12:0	0,35	0,59	0,37
Miristin	14:0	0,36	1,11	1,11
Pentadekan	15:0	0,22	0,59	0,48
Palmitin	16:0	28,12	35,42	66,58
Palmitolein	16:1	2,59	2,44	1,24
Margarin	17:0	0,28	-	0,52
Stearin	18:0	2,93	2,79	4,46
Olein - 18:1 ω 9 + Linolen 18:3 ω 3		46,73	6,37	5,01
Linol	18:2 ω 6	16,27	46,86	11,09
Araxin	20:0	0,46	1,79	1,75
Eykozen	20:1	0,42	0,54	3,55
Begen	22:0	0,43	1,22	1,92
Erusik	22:1	-	-	0,32
Lignotserin	24:0	0,73	-	1,52
Nervon	24:1	-	-	-
Geksakozan	26:0	0,09	-	-

Tajriba natijalaridan ma'lum bo'ldiki, *Raphanus Sativus var.niger* L. (qora turp) o'simligi ildiz mevasida to'yinmagan yog' kislotalari uctunlik qilishi aniqlandi.

Raphanus Sativus L. va *Helianthus Tuberosus* L. o'simliklarining tarkibidagi makro - va mikroelementlar miqdori neytron-aktivatsion usulida aniqlandi (2-jadval).

Raphanus Sativus L. va *Helianthus Tuberosus* L. ildiz mevalarining kimyoviy elementlar tarkibi, (mkg/g)

№	Element	№1	№2	№3	№	Element	№1	№2	№3
1	Na	260	462	120	19	Hg	<0.001	0,036	-
2	K	22500	27900	22000	20	Tb	0,02	0,0096	-
3	Mn	33	28,3	3,98	21	Th	0,42	0,212	0,0098
4	Sm	0,11	0,078	0,024	22	Cr	21	2,05	0,48
5	Re	0,0056	-	-	23	Hf	0,14	0,07	-
6	Mo	3,7	0,966	0,626	24	Ba	68	29,8	-
7	Lu	0,0067	0,005	-	25	Sr	278	59,8	16,9
8	U	0,16	0,19	-	26	Cs	0,29	0,09	-
9	Yb	0,053	0,047	-	27	Ni	11	0,5	0,04
10	Au	0,0014	0,0078	0,0046	28	Sc	0,33	0,184	0,0136
11	Nd	0,77	-	-	29	Rb	21	10,1	7,54
12	As	0,91	0,215	-	30	Zn	25	50,5	17,6
13	W	<0.1	0,553	-	31	Co	0,75	0,49	0,087
14	Br	6,4	0,4	0,247	32	Ta	0,012	0,01	-
15	Ca	11600	5840	1190	33	Fe	450	574,0	61,5
16	La	0,91	0,685	0,390	34	Eu	0,041	0,023	0,003
17	Ce	1,6	1,16	-	35	Sb	0,13	0,118	0,034
18	Se	<0.1	-	-			35283,76	40262,50	26770,89

Izoh: №1 – *Raphanus Sativus* L. ildiz mevasi, № 2 - *Helianthus Tuberosus* L. ildiz po'stlog'i, №3- *Helianthus Tuberosus* L. ildiz mevasi.

Keyingi tadqiqotlarimizda *Helianthus Tuberosus* L. ildiz mevasidan polisaxarid moddalarini ajratib olindi va tarkibi IQ-spektroskopiya usulida tahlil qilindi (3-jadval).

Helianthus Tuberosus L. ildizmevalari polisaxaridlarining sifat va miqdoriy ko'rsatkichlari

Polisaxaridlar	Unum, %	Monosaxarid tarkibi
Inulin	12,8	Fruktoza, Glyukoza (izi)
Pektin moddalarini	2,4	Galaktoza, glyukoza, arabinoza, uron kislotasi
GMS	3,8	Galaktoza, glyukoza, ksiloza, uron kislotalari

IQ-spektrida inulinda glyukofruktanlarga xos yutilish chiziqlari mavjud. Hidroksil guruhlariga mos yutilishlar $3600-3400\text{ sm}^{-1}$ da, 818 sm^{-1} yutilish glyukoza piranoza xalqasiga, 874 sm^{-1} yutilish chizig'i fruktoza qoldiqlari orasidagi β -glikozid bog'i mavjudligidan darak beradi, 936 sm^{-1} yutilish chizig'i esa furanoza shaklidagi fruktozani aks ettiradi. Tahlil natijalaridan ma'lum bo'ldiki, inulin yuqori va quyi molekulyar glyukofruktanlar aralashmasidan iboratdir. U oson gidrolizlanib, $[\alpha]_{\text{D}}^{20} -28^{\circ}$ (C.0,5, suv) manfiy burilish burchagini tashkil qildi.

Ildiz mevedan ajratib olingan pektin moddalarini amorf kukun holda bo'lib, suvda yaxshi eruvchan ekanligi aniqlandi.

Monosaxarid tarkibini tahlil qilinganda u galaktoza, glyukoza, arabinoza, uron kislotalaridan va optik burilish ko'rsatkichidan $[\alpha]_{\text{D}}^{20} -75^{\circ}$ (C.0,5, suv) iboratligi aniqlandi. Pektin moddalarining IQ-spektri o'rganilganda, u

karboksipolisaxaridlar uchun xarakterli yutilish chiziqlarini namoyon qildi, ya'ni 819 sm^{-1} sohadagi yutilish bu, al'fa konfiguratsiyali glikozid bog'lari D-galakturon kislotalari qoldig'i hisobiga, 910 sm^{-1} yutilish esa 1-4 tipdagi bog'lanishlarni ko'rsatadi. 1240 va 1742 sm^{-1} yutilish chiziqlari karboksil guruhi metil efirining tebranish yutilish chiziqlaridir. 1644 sm^{-1} (ionlangan karboksil guruhining valent tebranishlari yutilish chiziqlari) va $960-1018$, 1098 va 1125 sm^{-1} da piranoza xalqasi gidroksil guruhlarining oltita o'ziga xos tebranish chiziqlaridir.

Helianthus Tuberosus L. ildiz mevasidan ajratib olingan pektin moddalarini molekulyar xossalari viskozimetrik usulda aniqlandi (4-jadval).

4-jadval

Helianthus Tuberosus L. ildiz mevalaridan ajratib olingan pektin moddalarining ba'zi-bir fizik-kimyoviy xossalari (Gidromodul 1:10 va 1:8)

Ekstrogent	Unum,%	pH	λ , %	$[\eta]$, dl/g	M_n	K_x	\overline{P}_n
$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4:(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ (1:1)	2,4	3,8	69,5	0,86	21000	0,32	119
HCl	15,14	2,4	61,5	1,34	14000	0,26	79
$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$	12,20	2,6	62,1	1,81	16000	0,22	90
$\text{HNO}_3:\text{CH}_3\text{COOH}$	15,3	2,7	57,4	0,91	19000	0,31	107

Natijalar shuni ko'rsatdiki, pektin makromolekulalari suvli erituvchida polielektrolitli bo'kish xossasini namoyon qildi. Bu pektin makromolekulasidagi karboksil guruhlarini va suvli eritmada ionlashgan holda bo'lishini bildiradi.

Xaggins doimiysining qiymati ($K_x=0,22-0,32$) bo'lishi termodinamik jihatidan "suv" "yaxshi" erituvchi hisoblanib, pektin makromolekulalari tarkibidagi $-\text{COO}^-$, $-\text{OH}$ va erituvchi (H_2O) hisobiga ichki molekulyar ta'sirlar va makromolekulararo ta'sirlar mavjudligini bildiradi.

Vitaminlarga boy BFQ olish maqsadida mahalliy sharoitda yetishtirilgan *Raphanus Sativus L.*, *Raphanus Sativus var.niger L.* va *Helianthus Tuberosus L.* ildiz mevalarining suvda eruvchan vitaminlarining sifat va miqdoriy tarkibi YuSSX usulida o'rganildi (5-jadval).

5-jadval

Raphanus Sativus var. Lobo L. va *Raphanus Sativus var.niger L.* o'simliklari ildiz mevalari tarkibidagi suvda eruvchan vitaminlari miqdori

№	Vitaminlar		<i>Raphanus Sativus L.</i>	<i>Raphanus Sativus var. niger L.</i>	<i>Helianthus Tuberosus L.</i>
			Konsentratsiya mg/g		
1	B ₁	Tiamin	0.094823	0,032248	0,036102
2	B ₂	Riboflavin	0.583754	0,031456	0,048001
3	B ₆	Piridoksin	5.511789	2,211768	0,000102
4	B ₉	Foliy kislota	3.830601	3.246877	-
5	PP B ₃	Nikotin kislota	0.089702	0,078816	1,584103
6	C	Askorbin kislota	3.336463	29,34156	4,814130
Jami			13,4471	34,9427	6,4824

Raphanus Sativus L. ildiz mevasida B₆ vitamini (5,5118 mg), *Raphanus Sativus var. niger L.* va *Helianthus Tuberosus L.* ildiz mevalarida esa C vitamini miqdori mos ravishda (29,3416 va 4,8141 mg) yuqori miqdorda bo'lib, uchchala o'simlik ildiz mevalarida vitaminlarning umumiy miqdoriy nisbati 2: 5 : 1 ni tashkil qildi.

Raphanus Sativus L. va *Helianthus Tuberosus* L. o‘simliklari ildiz mevalari tarkibidagi fenol birikmalari miqdori (YuSSX)si usulida o‘rganildi va olingan natijalar qayta ishlanib 6-jadvalda keltirildi.

6-jadval

Raphanus Sativus L. va *Helianthus Tuberosus* L. ildiz mevasi ekstraktlari tarkibidagi polifenollarning miqdori va ushlanish vaqtlari

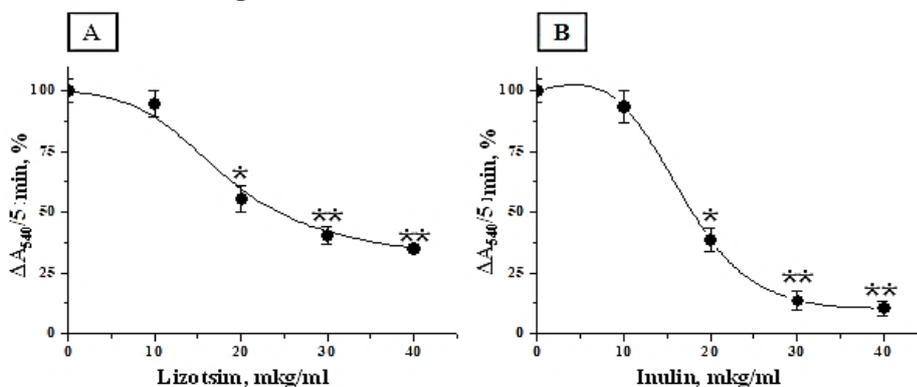
Fenol birikma nomi	Ushlanish vaqti, soniya	Konsentratsiya, mg/l	100 g namunadagi miqdor, mg
<i>Raphanus Sativus</i> L.			
Rutin	19,305	0,288	0,360
Salitsil kislota	22,194	0,319	0,399
Kversetin	23,900	0,106	0,133
Apigenin	26,909	0,175	0,219
<i>Helianthus Tuberosus</i> L.			
Rutin	18,445	0,250	0,313
Salitsil kislota	21,013	0,053	0,066
Kversetin	23,791	6,576	8,220
Apigenin	26,725	2,709	3,386

Bunda ikkala o‘simlik ildiz mevasi tarkibidagi fenol birikmalaridan rutin, salitsil kislotasi, kversetin va apigenin mavjudligi ilk bor aniqlandi. Ikkala o‘simlik ildiz mevasida fenol birikmalarning miqdori tekshirilganda *Helianthus Tuberosus* L. ildiz mevasida kversetin va apigenin ko‘p miqdorda ekanligi aniqlandi.

Adabiyotlarda rutin, salitsil kislota, kversetin va apigenin fenolli va flavonoid birikmalar bo‘lib, antioksidant faolligi haqida turli xil ilmiy dalillar mavjud.

Antioksidantlar organizmda oksidlovchi stress tufayli kelib chiqadigan kasalliklarning rivojlanishidan eng yaxshi himoyani ta‘minlashi aniqlangan.

Adabiyot ma‘lumotlaridan *Raphanus Sativus* L. va *Helianthus Tuberosus* L. ildiz mevalari ekstraktlarining biologik faolliklari o‘rganilmaganligi ma‘lum bo‘ldi. Shunga ko‘ra, tadqiqotlarimiz davomida *Raphanus Sativus* L. va *Helianthus Tuberosus* L. ildiz mevalaridan ajratib olingan lizotsim, inulin va pektin moddalari kompozitsiyasining biologik faolliklari O‘zMU huzuridagi Biofizika va biokimyo institutining “Molekulyar biofizika” laboratoriya xodimlari bilan birgalikda *in vitro* va *in vivo* sharoitlarida o‘rganildi (2,3-rasmlar).



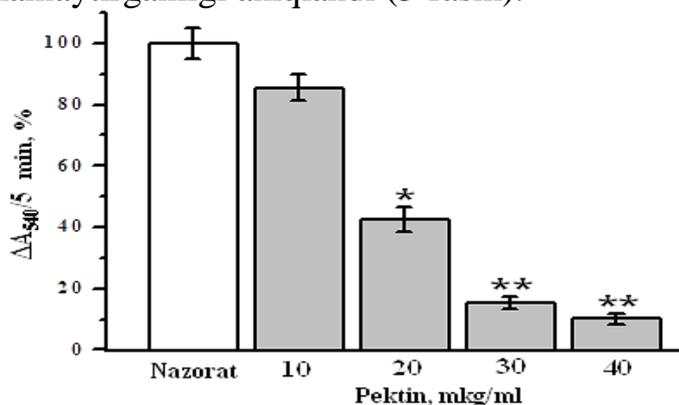
2-rasm. Lizotsim (A) va inulinni (B) jigar mitoxondriyasining Fe^{2+} +askorbat bilan chaqirilgan LPO jarayoniga ta‘siri (nazoratga nisbatan ishonchlilik * $R < 0,05$;

** $R < 0,01$; n=5).

Lizotsimning 20, 30 va 40 mkg/ml konsentratsiyalari jigar mitoxondriyasining Fe²⁺/askorbat bilan indutsirlangan lipidlarni peroksidlanishi (LPO) ni nazorat ko'rsatkichlariga nisbatan mos ravishda 44,6±5,6%; 59,5±3,5% va 65,0±4,7% ga kamaytirishi aniqlandi (2-rasm, A). Bu lizotsimning 20, 30 va 40 mkM konsentratsiyalari jigar mitoxondriyasida antioksidant xossaga ega ekanligidan dalolat beradi.

Inulinning 20 mkM konsentratsiyasi mitoxondriya membranasida Fe²⁺/askorbat ta'sirida hosil bo'lgan LPO ni nazoratga nisbatan 61,4±4,6% ga kamaytirishi aniqlandi. Inulinning 30 va 40 mkM konsentratsiyalari mitoxondriyada LPO tezligini nazoratga nisbatan mos ravishda 86,2±3,8% va 89,5±3,5% kamaytirganligi aniqlandi (2-rasm, B).

Inkubatsiya muhitida pektinning miqdorini 30 va 40 mkg/ml ga oshirganimizda mitoxondriya membranasining Fe²⁺/askorbat bilan chaqirilgan bo'kishiga nazoratga samarali ta'sir etib (84,1±5,2% va 89,9±5,8%), LPO intensivligini keskin kamaytirganligi aniqlandi (3-rasm).



3-rasm. Pektin polisaxaridning jigar mitoxondriyasining Fe²⁺+askorbat bilan chaqirilgan LPO jarayoniga ta'siri (nazoratga nisbatan ishonchlilik *R<0,05; **R<0,01; n=5).

Pektinning jigar mitoxondriyasida Fe²⁺/askorbat induktori ta'sirida antioksidant xossalarini namoyon etishi ilk bor qayd etilganligi bilan alohida ahamiyatga ega hisoblanadi.

Inulin va pektinning gipoglikemik faolligini aniqlash uchun navbatdagi tajribalarni *in vivo* sharoitlarda amalga oshirildi. Kalamushlarda eksperimental diabet chaqirish uchun alloksan monogidratdan foydalanildi.

Pektinning jigar mitoxondriyasida Fe²⁺/askorbat induktori ta'sirida antioksidant xossalarini namoyon etishi ilk bor qayd etilganligi bilan alohida ahamiyatga ega hisoblanadi.

Alloksan diabet sharoitida kalamushlar qonidagi glyukoza va jigaridagi glikogen miqdoriga inulin va pektinning ta'siri o'rganildi. Alloksan diabet sharoitida kalamushlar qonidagi glyukoza miqdori va jigar to'qimasidagi glikogen miqdoriga inulin va pektinning ta'siri quyidagi jadvalda keltirilgan (7-jadval).

Alloksan dibetda kalamush qonidagi glyukoza va jigar to‘qimasidagi glikogen miqdoriga inulin va pektinning ta’siri ($M \pm m$, $n=5$)

Hayvon guruhlari	Glyukoza miqdori, mmol/l	Glikogen miqdori tana vazniga nisbatan mg/100 g (% hisobida)
Nazorat	4,8	100
Alloksan diabet	18,1	52,3
Alloksan diabet+inulin 600 mg/kg	7,5	86,2
Alloksan diabet+pektin 600 mg/kg	10,6	67,4

Olingan natijalarga ko‘ra, alloksan diabet sharoitida qondagi glyukoza va jigarda glikogen miqdori nazoratga nisbatan kamayishi aniqlandi. Alloksan diabetda kalamushlarning qondagi glyukoza miqdori 11 mmol/l dan oshgandan so‘ng ularga inulin 600 mg/kg va pektin polisaxaridi 600 mg/kg dozada 8 kun davomida peroral yuborildi. Qondagi glyukoza har 3 kunda tekshirib borildi va uning miqdorini 11 mmol/l dan kamaygandan keyin kalamushlar qonidagi glyukoza va jigardagi glikogen miqdori aniqlandi. Alloksan diabet modeli chaqirilgan kalamushlarni inulin va pektin bilan farmakoterapiya qilinganda ularning qonidagi glyukoza miqdorini kamayishi va jigaridagi glikogen miqdorini esa diabet guruhiga nisbatan ortishi samarali bo‘lganligi aniqlandi. Bunda inulinning gipoglikemik faolligi va glikogen sinteziga ta’siri pektinga nisbatan samarali ekanligi qayd qilindi.

Dissertatsiyaning IV bobi “*Nepeta Olgae Regel L. va Ranunculus Repens L.* o‘simliklarining biologik faol moddalarini ajratib olish va tahlil qilish (natijalar muhokamasi)”da ushbu o‘simliklarning sifat ko‘rsatkichlari, ekstraktiv moddalar, makro- va mikroelementlari, efir moylari, aminokislotalari, lipid va yog‘ kislotalari, shuningdek ayrim flavonoidlar miqdori turli usullar yordamida aniqlangan. Shuningdek, uglevod tarkibi va polisaxaridlar ajratilib, tahlil qilingan. Olingan ekstraktlar asosida tayyorlangan namunalar *in vitro* sharoitda antioksidant va biologik faollik jihatidan baholangan, polisaxaridlarning flokulyantlik xossalari o‘rganilgan. Bundan tashqari, *Nepeta Olgae Regel L.* o‘simligidan sof holda ajratib olingan moddalar kimyoviy jihatdan tahlili bayon qilingan.

Nepeta Olgae Regel L. va Ranunculus Repens L. o‘simliklarining sifat ko‘rsatkichlari tajribalar asosida DF talablariga muvofiq kelishi aniqlandi.

Tadqiqotlar davomida *Nepeta olgae Regel L.* o‘simligidan 70% li etil spirt bilan ekstraksiya qilinganda maksimal ekstraktiv moddalarni chiqishi kuzatildi va *Ranunculus Repens L.* o‘simliklaridan ekstraktiv moddalarni ajratib olishda esa 40% li etil spirt eng maqbul ekstrogen ekanligi aniqlandi.

Nepeta Olgae Regel L. va Ranunculus Repens L. o‘simliklari tarkibidagi elementlar miqdori neytron-aktivatsion tahlil usuli yordamida o‘rganilganda 35 ta, *Ranunculus Repens L.* o‘simligi namunalarida 34 ta makro- va mikroelementlar aniqlandi. Kosonsoy tumani tog‘ oldi hududlaridan terilgan *Nepeta Olae Regel L.* o‘simligining gullash davridagi va gullashdan keyingi davrda yer usti va yer osti qismlarida makroelementlar 5 ta, mikroelementlar 28 ta, zaharli elementlar 2 ta (As, Sb) aniqlandi.

Tarkibidagi hayotiy muhim elementlarning miqdoriy tarkibi bo'yicha quyidagi qatorni tashkil qildi: K>Ca>Mg> Fe >Na >Cl>>Zn>Mn>Cu>Mo>I >Co.

Tarkibidagi shartli muhim elementlarning miqdoriy tarkibi bo'yicha quyidagi qatorni tashkil qildi: Sr >Cr>Ni>Br.

Mineral moddalarning to'planishini o'rganish natijasida eng ko'p miqdorda kaliy, kalsiy, magniy, temir, natriy, xlor, rux, stronsiy, marganets, xrom, mis, nikel, brom, molibden, iod va kobal't o'simlikning ham yer ustki qismida ham ildiz qismida to'planishi aniqlandi.

Nepeta Olgae Regel L. o'simligining yer usti qismi gullash fazasida va gullashdan keying davrdagi aniqlangan kaliy eng yuqori miqdorda 24000-27800 mkg/g, ildiz qismida 15500-18600 mkg/g, ya'ni yuqori miqdorda aniqlandi. Kaliy elementi hayotiy zarur element sifatida tirik organizmda nerv impulslarining o'tishida ajralmas komponenti bo'lib, mushaklarning qisqarishini nazorat qiladi, shu jumladan, yurak va qon bosimini normal holatda saqlaydi.

O'simlik gullash fazasida yer ustki va ildizlarida kaltsiy miqdori yuqori darajada (21100 va 3700 mkg/g) aniqlangan. Magniyning miqdori 4200 – 2000 mkg/g ni tashkil etdi; organizmda u 300 dan ortiq fermentativ reaksiyalarda kofaktor sifatida ishtirok etadi. Magniy oqsil biosintezi, yog' kislotalari oksidlanishi, energiya ishlab chiqarish va glyukoza almashinuvida ishtirok etadi.

Nepeta Olgae Regel L. o'simligida zaharli element mishyak va surmaning miqdori yer ustki qismining gullash fazasida o'rtacha 0,60 mkg/g= 0,0006 mg/g va 0,11mkg/g=0,00011mg/g ni tashkil etdi. Bu qiymat ruxsat etilgan maksimal konsentratsiya chegarasidan oshmaydi ($C_{REK}=0,01$ mg/g), bu o'z navbatida choydagi og'ir metallarning ruxsat etilgan miqdori bo'yicha 2002 yil SanPiN 2.3.2.1078-01 talablariga javob beradi [SanPiN 2.3. 2. 1078-01., 2002].

Ranunculus Repens L. o'simligining yer ustki qismida jami 34 ta elementlar aniqlanib, ular tarkibida og'ir metallarni konsentratsiyasining kamligi o'simlikning ekologik jihatdan toza va havfli emasligi ahamiyatlidir.

Tajriba natijalariga ko'ra o'simlik yer ustki qismida hayotiy faoliyat uchun zarur bo'lgan elementlar (makro- va mikroelementlar) mavjud bo'lib, ular quyidagi qatorda miqdorlari kamayib borgan: K(34000)>Fe(30700)>Ca(15200)>Na(1100)>Sr(250)> Cr(135)>Mn(59)>Ni(52)>Zn(40)>Co(15)>Br(7,9)>Mo(1,2)>As(<0,5).

Muhim "hayotiy" yoki "essensial" mikroelementlar organizmda yoq bo'lsa, yoki, yetarli bo'lmasa normal hayotiy faoliyat buzilgan bo'ladi. Bunday yetishmayotgan elementlarning miqdorini klinik aralashuv orqali to'ldirilib, tananing hayotiyligi tiklanadi.

O'rganilayotgan *Ranunculus Repens L.* o'simligida magniyning yuqori miqdori uning xlorofilning bir qismi ekanligi bilan izohlanadi. Magniy organizmdan xolesterinni olib tashlashga, ichak harakatini va safro sekretsiyasini oshirishga yordam beradi. Ma'lumki, ruxning yetarli miqdori T-hujayra immunitetini faollashtiradi. O'rganilayotgan dorivor o'simlik materiallari namunalari zaharli og'ir metallar (simob, mishyak, kadmiy, qo'rg'oshin) miqdori ruxsat etilgan maksimal konsentratsiya chegarasidan oshmaydi.

Nepeta Olgae Regel L. va *Ranunculus Repens L.* o'simliklarining yer ustki qismlarini uchuvchan birikmalari gidrodistilyatsiya usulida ajratib olindi, qurituvchilar yordamida quritildi va efir moyi tarkibi *GX-MS* usulda tahlil qilindi. *Nepeta Olgae Regel L.* ning gullagan davrida Chust (G'ova) hududidan terilgan o'simlikning yer ustki qismi efir moyi tarkibida 24 ta modda va Kosonsoy hududidan terilgan o'simlikning efir moyi tarkibida 58 ta modda identifikatsiya qilindi. Aniqlangan moddalar umumiy efir moyining mos ravishda 65,77% va 66,56% ini tashkil etdi. Chust (G'ova tog' oldi) hududidan terilgan o'simlik efir moyining asosiy tarkibiy qismini al'degid va ketonlar (48,17%), 1,8-sineol (4,77%), Kosonsoy tog' oldi hududidan terilgan o'simlik efir moyining asosiy tarkibi 1-asetil-1-siklogeksen (10,07%) bo'lib, og'riq qoldiruvchi, yallig'lanishga qarshi, saratonga qarshi va depressiyani to'xtatish ta'sirga ega. Kariofiillen (10,27%), kuchli antioksidant modda, limonen esa (7,61%), ko'p hashorotlar uchun feromon, nepetalakton hidiga o'xshash bo'lgan aktinidin (6,96%), ingibitorli ta'sirga ega bo'lgan 1,8-sineol (4%), iridomirmesin miqdori 1,04% ni tashkil qildi.

Ranunculus Repens L. o'simligining gulida efir moyi 1,2% ni tashkil qildi. Identifikatsiya qilingan moddalar 62 tadan iborat bo'lib, efir moyini 98,98% tashkil qiladi. Efir moyining tarkibida protoanemonin (43,24%), palmitin kislota (7,36%), furfurool (7,18%), 2-furanmetanol (2,93%), 2-metoksi-4-vinilfenol (2,90%) va izolongifolen (2,51%) miqdorlari ustunlik qildi. Bundan tashqari 2-butenamid (1,95%), etillioleat (1,93%), linolen kislota (1,73%), tetradekan kislota (1,62%), germakren B (1,28%), 5,5-dimetil-2-siklopenten-1-on (1,26%), dekan kislota (1,17%), kapril kislota (1,11%) va γ -valerolakton (1,10%) moddalari sezilarli darajada mavjudligi aniqlandi.

Protoanemonin *Ranunculaceae* oilasining barcha turlarida uchraydi. O'simlik quritilganda, protoanemonin havo bilan ta'sirlashib anemoninga dimerlanadi, u keyinchalik dikarboksil kislota (4,7-diokso-2-desendiol kislota) ga gidrolizlanadi.

Anemonin Xalq tabobatida teri kasalliklari, revmatizm, bo'g'imlarning kasalliklari uchun dori sifatida qo'llaniladi, chunki protoanemonin og'riq qoldiruvchi va antispazmolitik ta'sirga ega.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, O'zbekistonda o'sadigan *Ranunculus Repens L.* o'simligining efir moyi tarkibi boshqa hududlardagi navlardan sezilarli farqlandi. Adabiyotlarda ushbu tur kimyoviy jihatdan yetarlicha o'rganilmagan. Shu sababli uning kimyoviy tarkibini aniqlash va biologik faol moddalarini ajratib olish ilmiy jihatdan dolzarb hisoblanadi.

Namangan viloyatining Chust va Kosonsoy tumanlarida o'suvchi *Nepeta Olgae Regel L.* o'simligining kimyoviy tarkibi kam o'rganilgan, Shunga ko'ra, ushbu o'simlik kimyoviy komponentlarini chuqurroq o'rganishni taqazo qiladi.

Shu munosabat bilan *Nepeta Olgae Regel L.* o'simliklarining aminokislotalar tarkibi o'rganilishi natijasida 17 ta aminokislotalar aniqlandi, ular orasida eng ko'p ustunlik qilgan aminokislotalar: sistein (G'ova namunasida gullashdan oldingi davrda 115,0656 mg/g, Kosonsoy namunasida esa 118,11243 mg/g), gullash davrida mos ravishda (G'ova namunasida 80,59836 mg/g va Kosonsoy namunasi suvli ekstraktida 76,210036 mg/g) ekanligi aniqlandi. 8 ta muhim aminokislotalar

immunitetning himoya funksiyalarini saqlaydi va ularning miqdori gullashdan oldin G'ova va Kosonsoy namunalarida 15%, gullash davrida 20% ni tashkil qildi.

Ilmiy adabiyotlarda *Nepeta Olgae Regel L.* ning lipid va yog' kislotalari tarkibi haqida ma'lumotlar yo'q. Shunga ko'ra ushbu o'simlikni yer usti qismining lipid va yog' kislotalarining sifat va miqdoriy tarkibi gaz xromatografiyasi usulida o'rganildi.

Tahlil natijalariga ko'ra (Chust G'ova tog' oldi hududi) *Nepeta Olgae* o'simligi neytral lipidlari (NL) miqdori - 5,54%, (Kosonsoy tog' oldi hududi) *Nepeta Olgae* o'simligi neytral lipidlari (NL) miqdori – 5,84%, qutubli lipidlar miqdori – 6,12% va 5,77% ekanligi aniqlandi. Neytral lipidlari gidrolizlandi va hosil bo'lgan yog' kislotalari diazometan bilan metillandi. Yog' kislotalarining metil efirlari GX usulida tahlil qilindi. Natijada 18 ta birikma identifikatsiya qilindi. Ulardan 11 tasi to'yingan va 7 tasi to'yinmagan yog' kislotalariga tegishli bo'lib, eng yuqori miqdorda linolen kislota 18:3 (35,48%) to'yinmagan kislotalarga, shuningdek palmitin kislota, 16:0 (33,38%) to'yingan kislotalarga to'g'ri keladi.

Ilmiy adabiyotlardan ma'lumki, organizmda kechadigan turli kasalliklarni kelib chiqishining asosiy sabablari molekulyar jihatdan qaralganda organizmda erkin radikallarni ko'payishi hisobiga sodir bo'ladi. O'simliklardan ajratib olingan biologik faol fenol birikmalari orasida flavonoidlar muhim o'rin egallaydi. Bu birikmalarni keng doiradagi biologik ta'siri, tabiiyligi va antioksidant xossaga egaligi tufayli yangi dori vositalarini yaratishda istiqbolli birikmalar hisoblanadi.

Nepeta Olgae Regel L. va *Ranunculus Repens L.* o'simliklari tarkibidagi fenol birikmalari miqdori yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi usulida amalga oshirildi hamda natijalar qayta ishlanib 8-jadvalda keltirildi.

8-jadval.

Nepeta Olgae Regel L. va *Ranunculus Repens L.* turli ekstraktlari tarkibidagi flavonoidlari miqdori. (Konsentratsiya mg/g)

Flavonodlar	<i>Nepeta Olgae Regel L.</i>			<i>Ranunculus Repens L.</i>
	xloroform	Etilatsetat	n-Butanol	Etanol
Gall kislota	0	0	0	0,0205
Rutin	0	1,4100	1,5800	1,2399
Salisil kislota	0	0	0	0,0137
Digidrokversetin	0,5980	3,9300	0,9700	0
Lyutiolin	0	0	0,7700	0
Kversetin	0,1320	1,1300	0,9040	0,6100
Apigenin	0	0	0	0,0260
Sinarozid	0	0	0,2960	0
Salidrozd	0	0	3,2100	0
Jami	0,7300	6,4700	9,7300	1,9101

8-jadval natijalaridan ma'lumki, *Nepeta Olgae Regel L.* o'simligi flavonoidlarining aglikonlari (digidrokversetin, kversetin,) xloroformli fraktsiyaga, flavonoidlarning qutbliligi yuqori bo'lgan aglikonlari va qutbliligi kam bo'lgan glikozidlari etilatsetat fraktsiyaga o'tadi. n-butanolli fraktsiyaga, asosan, qutbliligi yuqori bo'lgan flavon glikozidlari (lyutiolin, rutin, sinarozid va salidrozd) o'tgan.

Nepeta Olgae Regel L. o‘simligi yer ustki qismini xloroformli fraksiyasida digidrokversetin, kversetin aglikonlar, ya’ni nisbatan qutbsiz bo‘lganligi uchun xloroformli fraksiyada oz miqdorda bo‘lsa ham ajralganligini ko‘rish mumkin. Shu bilan birga butanolli ekstarktda rutin va salidrozd boshqa erituvchilar fraksiyasiga nisbatan yuqori miqdorda ekanligi ma’lum bo‘ldi. Etilasetatli va butanolli fraksiyalarda digidrokversetin, kversetin, lyuiteolin rutin kabi flavonoidlar mavjud bo‘lib, etilasetatli fraksiyada senerozid va salidrozdilar aniqlanmadi.

Ranunculus Repens L. yer ustki qismining ekstrakti tarkibida gall kislotasi, rutin, salitsil kislotasi va apiginin fenol birikmalari borligi hamda o‘simlik ekstrakti tarkibida kempferol mavjud emasligi ilk bor aniqlandi.

Tadqiqotlar davomida, *Nepeta Olgae Regel L.* va *Ranunculus Repens L.* o‘simliklarining yer usnki qismidan polisaxaridlar ajratib olindi va suvda eruvchan polisaxaridlar (SEPS), pektin moddasi (PM), gemisellyuloza (GMS) hamda ularning monosaxarid tarkibi o‘rganildi. Natijalar 9-jadvalda keltirilgan.

9-jadval.

Nepeta Olgae Regel L. va *Ranunculus Repens L.* yer ustki qismi polisaxaridlarning sifat va miqdoriy ko‘rsatkichlari, %.

Polisaxaridlar	Unum, %	Monosaxarid tarkib						UAc
		Gal	Glc	Man	Xyl	Ara	Rha	
<i>Nepeta Olgae Regel L.</i>								
SEPS	1,0	21,7	23,7	7,3	4,0	31,0	12,0	-
PM	1,8	31,1	12,2	9,5	3,2	37,1	6,8	+
GMS	0,8	8,0	20,0	2,7	56,0	9,0	4,4	+
<i>Ranunculus Repens L.</i>								
SEPS	3,5	27,0	29,1	5,6	13,2	22,0	3,0	-
PM	7,5	32,0	11,0	4,5	77,0	35,4	10,0	+
GMS	5,1	21,7	23,8	77,4	5,0	30,0	12,0	+

9-jadval ma’lumotlaridan ko‘rinib turibdiki, polisaxaridlar har xil miqdorda, ammo dominant polisaxarid pektin moddasi bo‘lib, *Nepeta Olgae Regel L.* o‘simligida (1,8%) va *Ranunculus Repens L.* o‘simligida (7,5%) ekanligi aniqlandi. *Nepeta Olgae Regel L.* va *Ranunculus Repens L.* o‘simliklaridan ajratib olingan SEPSlar to‘q jigarranda bo‘lib suvda yaxshi eriydi, *Nepeta Olgae Regel L.* suvli eritmasining qovushqoqligi 1,2 (1%; H₂O), *Ranunculus Repens L.* suvli eritmasining qovushqoqligi esa 1,3 (1%; H₂O) ga tengligi aniqlandi.

Ikkala o‘simlikning polisaxarid tarkibi IQ-spektroskopiya usulida tahlil qilindi. Ikkala o‘simlik SEPSlarining IQ spektrida mos ravishda: 3297 sm⁻¹ (OH guruhlari), 1591 (HOH), 1405 (C=O), 1087-829 sm⁻¹ (α-glikozid bog‘lanish) aniqlandi.

Ikkala o‘simlikdan ajratib olingan PM lari amorf krem rangli kukun bo‘lib, qisman qovushqoq eritma hosil qiladi va sovuq suvda qisman eriydi.

Nepeta Olgae Regel L. va *Ranunculus Repens L.* o‘simliklaridan ajratib olingan PM larining IQ asosiy yutilish sohalari: mos ravishda 3191 sm⁻¹ (OH guruhlari), 2991-2863 (C-H), 1591 sm⁻¹ (C=O erkin va COO⁻ efirlangan karboksil

guruhlari), 1423 cm^{-1} (ionlashgan karboksil guruhlarining tebranishlari), 1310 cm^{-1} ($-\text{OCH}_3$), 1035-804 cm^{-1} (α -glikozid bog'i).

Nepeta Olgae Regel L. va *Ranunculus Repens L.* o'simliklaridan ajratilgan GMS- amorf qora kukun bo'lib, qisman suvda eriydi, suyultirilgan ishqor eritmalarida to'liq eridi. Ikkala o'simlik GMSlarining IQ spektrida mos ravishda yutilish sohalari aniqlandi: 3280 cm^{-1} (OH guruhlari), 2926 cm^{-1} (C-H), 1629 cm^{-1} (COO^-), 1038 cm^{-1} (piranoza xalqasi), 697 cm^{-1} (α -glikozid bog'lari) tahlil qilindi.

Nepeta Olgae Regel L. va *Ranunculus Repens L.* o'simliklaridan ajratilgan PMLarining funksional guruhlarini titrimetrik va molekulyar xossalari viskozimetrik usullarda o'rganildi. Pektin moddalarini molekulyar massalarini aniqlashda Glikman va Orlovlar taklif etgan Mark-Kun-Xauvink tenglamasi ($[\eta] = 1,1 \cdot 10^{-5} M^{1,22}$) dan foydalanildi. Natijalar qayta ishlandi va 10-jadvalda keltirilgan.

10-jadval.

Nepeta O. va *Ranunculus R.* o'simliklari yer ustki qismidan ajratib olingan pektin moddalarining ayrim fizik-kimyoviy parametrlari

Polisaxarid turi	$[\eta]$, dl/g	$M_n \cdot 10^3$, g/mol	K_o , %	K_e , %	α , %
PM-1 (<i>Nepeta O.</i>)	0,54	7,00	2,25	3,6	61,5
PM-2 (<i>Ranunculus R.</i>)	0,87	10,58	3,60	12,6	77,7

Nepeta Olgae Regel L. va *Ranunculus Repens L.* o'simligi pektin moddalarini titrometrik va viskozimetrik ma'lumotlari PM ning mos ravishda yuqori efirlangan ($\alpha=61,5$ va $77,7$ %) pektinlarga tegishli ekanligini ko'rsatdi.

Adabiyot ma'lumotlarida flavonoidlar yaxshi antioksidant sifatida ifodalangan. *Nepeta Olgae Regel L.* ning flavonoidlarga boy ekstraktlarining biologik faolligi O'zbekiston Milliy Universitetining Biokimyolaboratoriyasi xodimlari bilan hamkorlikda o'rganildi. Tadqiqotlar natijasida, *Nepeta Olgae Regel L.* ekstraktlari yurakda sodir bo'ladigan salbiy jarayon, ya'ni peroksidlanish jarayonini to'xtatishi va antioksidant faolligini namoyon qilishi aniqlandi.

Ranunculus Repens L. o'simligi ekstraktlarining antioksidant faolligi adrenalinni *in vitro* avtooksidlanish reaksiyasini ingibirlash va erkin kislrod shakllarini hosil bo'lishini oldini olish bilan baholandi.

Bizning tajribamizda adrenalinni avtooksidlanish natijasida adrenoxrom hosil bo'lishining eng optimal ko'rsatkichi 10 daqiqada kuzatildi.

Keyingi tadqiqotlarimizda *Nepeta Olgae Regel L.* o'simligi yer ustki qismini ekstraktini kolonkali xromatografiya usulida fraksiyalarga ajratish natijasida 7 ta individual birikma ajratib olindi va ularni ^1H -YaMR va ^{13}C -YaMR, HSQC va HMBC spektrlarini batafsil tahlil qilish, shuningdek, adabiyot ma'lumotlari bilan taqqoslash natijasida ajratib olingan individual moddalar (Spinasterol, luteolin 7-O-glukozid, luteolin 4'-metil efir 7-O-glukozid, rutin, daukosterol, ixocarpalacton A, β -sitosterin va γ -sitosterol) ma'lum birikmalarni aniqlash imkonini berdi. Ushbu birikmalar *Nepeta Olgae Regel L.* o'simligi yer ustki qismidan birinchi marta ajratib olindi.

IV- bobning so'nngi qismi tadqiqot ob'ektlaridan ajratib olingan pektin moddasining gilmoya bilan flokulyantlik xossasini o'rganishga bag'ishlangan

bo‘lib, tadqiqotlar “Toifa” navli uzum sharbatlari ustida olib borildi. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, pektin kislota (pektin kislotasini 0,03 g/l) va bentonit bilan birgalikda kompozitsiyasi suspenziyani tindirish uchun qo‘llanilganda, tinish jarayoni tezlashib, susloni tiniqlik darajasi 78-85% ga yaxshilandi.

Dissertatsiyaning “O‘simlik ekstraktleri asosida tovarlar olish va ularni sinflash” deb nomlangan beshinchi bobi birinchi qismi *Nepeta Olgae Regel L.*, *Raphanus Sativus L.* va *Helianthus Tuberosus L.* o‘simliklari ekstraktleri asosida biologik faol qo‘shimchalar olishga bag‘ishlangan.

Nepeta Olgae Regel L., *Raphanus Sativus L.* va *Helianthus Tuberosus L.* o‘simliklarining kimyoviy komponentlari va biologik faolligini o‘rganish bo‘yicha olingan ilmiy natijalar asosida: o‘simlik ekstrakti asosida “ASZUFO” va “ASTOP” olingan yangi oziq-ovqat qo‘shilmalari uchun texnik yo‘riqnomalar (TY 203948386-02:2024), va (TY 203948386-03:2024) O‘zbekiston Respublikasi Sanitariya-epidemiologiya osoyishtalik va jamoat salomatligi nazorati tomonidan tasdiqlangan (O‘zbekiston Respublikasi Sanitariya-epidemiologiya osoyishtalik va jamoat salomatligi nazoratining 2024-yil 28-dekabrda 26-11 b-118 son xati). Natijada, yangi oziq-ovqat qo‘shilmalarini ishlab chiqarish uchun O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Tibbiyot bosh boshqarmasining Sanitariya-epidemiologiya nazorati boshqarmasi tomonidan sanitariya-epidemiologik (2025 yil 20 yanvardagi №020300-raqamli) xulosasi olindi.

“ASZUFO” va “ASTOP” oziq-ovqat qo‘shilmalarining sanitariya-gigienik, og‘ir metallar, bakteriologik va radiologik ko‘rsatkichlarini aniqlash O‘zR SanPin № 0333-19 p.6.9 talablari bo‘yicha amalga oshirildi (11-jadval).

11-jadval.

“ASZUFO” va “ASTOP” oziq-ovqat qo‘shilmasi ustida olib borilgan sanitariya- gigiena tekshiruvlari natijalari

№	Sinov korsatkichlari	Meyoriy hujjat bo‘yicha sinov usullari	Meyoriy hujjat bo‘yicha (mg/kg)	Haqiqiy qiymat bilan kengaytirilgan noaniqliklar P=95% k=2, mg/kg		Ko‘rsatkichning mosligi
				ASZUFO	ASTOP	
Og‘ir metallar						
1	Qo‘rg‘oshin	MK 8m/254-2011	10,0	0,98 ± 0,01	1,04 ± 0,01	Mos
2	Mishyak	MK 8m/254-2011	1,0	0,0	0,0	Mos
3	Kadmiy	MK 8m/254-2011	1,0	0,0	0,0	Mos
4	Simob	MK 8m/254-2011	0,1	0,0	0,0	Mos
5	Mis	MK 8m/254-2011	100,0	25,21 ± 0,05	9,04 ± 0,01	Mos
Xlororganik pestisidlar, mg/kg						
6	Karbofos	O‘zDSt 30710-2001	0,5	aniqlanmadi	aniqlanmadi	Mos
7	GXSG	O‘zDSt 30349-96	0,2	aniqlanmadi	aniqlanmadi	Mos
8	DDT	O‘zDSt 30349-96	0,2	aniqlanmadi	aniqlanmadi	Mos
Toksik-gigienik tekshiruv						
9	Aflotoksin B ₁	O‘zDSt 30711-2001	0,005	0,0000	-	Mos
Sanitariya - parazitologik tekshiruvlar						
10	Gelmint	MK № 012-3/0134	Ruxsat berilmagan	-	aniqlanmadi	Mos

11-jadvalda keltirilgan ma'lumotlarga tayanib aytish mumkinki, "ASZUFO" va "ASTOP" shifobaxsh oziq-ovqat qo'shilmalari barcha sanitariya gigiena talablariga to'liq javob beradi.

"ASZUFO" va "ASTOP" oziq-ovqat qo'shilmalarini Namangan viloyati Chortoq tumanida faoliyat olib borayotgan "BILLUR ARKON" xususiy korxonasida seriali ishlab chiqarish yo'lga qo'yilmoqda.

"ASTOP" oziq-ovqat qo'shilmasi yordamida qandli diabet kasalligiga chalingan bemorlarni davolashda, ushbu kasalikni davolashda keng qo'llaniladigan "Metformin" preparatiga nisbatan iqtisodiy samaradorligi hisoblab topildi. Natijada, 1 nafar bemorni bir oy davomida "ASTOP" oziq-ovqat qo'shilmasi yordamida davolash, "Metformin" preparatiga nisbatan 44 440 so'm iqtisod qilinishi mumkinligi kelib chiqdi. Qandli diabet kasalligiga chalingan bemorlarning aksariyati doimiy ravishda "Metformin"ni qabul qilishlarini hisobga olsak, bir nafar bemor bir yil mobaynida "Metformin" o'rniga "ASTOP" oziq-ovqat qo'shilmagini qo'llaganda yiliga 533 280 so'm iqtisod qilishi mumkinligi aniqlandi.

Lizotsim odatda parranda tuxumidan ajratib olingan. 100 g lizotsim ajratib olish uchun o'rtacha 90 dona parranda tuxumi kerak bo'ladi. Tuxumlarning o'rtacha narxi bilan hisoblanganda 100 g lizotsim olish uchun o'rtacha 100 000 so'm sarflanadi. 100 g lizotsimni turpdan ajratib olish uchun esa isrofgarchiliklarni hisobga olganda o'rtacha 11 kg turp sarf bo'ladi. Turpning o'rtacha narxi bilan hisoblanganda 100 g lizotsim olish uchun 55-60 ming so'm sarflanadi. Natija shuni ko'rsatdiki, 100 g lizotsimni turpdan ajratib olishda, parranda tuxumidan ajratib olishga nisbatan 40-45 ming so'm iqtisod qilinadi. 1 kg lizotsim ajratib olishda ushbu ko'rsatkich 400-450 ming so'mni tashkil etadi. Bu esa, lizotsimni turpdan ajratib olish, parranda tuxumidan ajratib olishga nisbatan qariyb 2 barobar arzonga tushayotganligini ko'rsatmoqda.

Dissertatsiyani V-bobining ikkinchi qismi "ASZUFO" va "ASTOP" oziq-ovqat qo'shilmalarini TIF TN bo'yicha sinflashga bag'ishlangan. Shu kungacha dorivor o'simliklar yoki ularning ayrim qismlaridan tayyorlangan oziq-ovqat qo'shilmalari TIF TN qoidalari asosida kimyoviy tarkibiga ko'ra sinflanmagan, hamda ularga tegishli xalqaro tovar kodlari berilmagan. Shuni inobatga olib ayrim dorivor o'simliklar asosida "ASZUFO" va "ASTOP" tabiiy, biologik faol qo'shimchalarni kimyoviy tarkibi bo'yicha sinflab, ularga tashqi iqtisodiy faoliyat tovarlar nomenklaturasi bo'yicha quyidagicha: "Oziq-ovqat maqsadlarida ishlatiladigan, boshqa joyda ko'rsatilmagan yoki kiritilmagan o'simlik mahsulotlari"ga 1212 99 subpozitsiyasi bo'yicha sinflab, "ASZUFO" va "ASTOP" biologik faol oziq-ovqat qo'shilmalari uchun 1212 99 95 01 tovar kod raqami ishlab chiqildi, hamda O'zbekiston Respublikasi Davlat Bojxona qo'mitasi tomonidan amalyotda qo'llanilishi uchun qabul qilindi.

XULOSALAR

1. Mavzuga doir ilmiy adabiyotlar tahlili natijasida O‘zbekistonga o‘sadigan *Raphanus Sativus L.*, *Helianthus Tuberosus L.*, *Nepeta Olgae Regel L.* va *Ranunculus Repens L.* o‘simliklarining kimyoviy tarkibi, jumladan, oqsil miqdori, aminokislotalar, lipidlari, makro- va mikroelementlari, yog‘ kislotalari, flavonoidlari va polisaxaridlari kabi tabiiy birikmalari miqdori to‘liq o‘rganilmaganligi aniqlandi.

2. *Raphanus Sativus L.* o‘simligi ildiz mevasi organik tarkibi o‘rganilishi natijasida 16 ta hayotiy faoliyat uchun zarur aminokislotalarga boy ekanligi, shuningdek, neytral lipidlari tarkibida noyob to‘yinmagan yog‘ kislotalari: qora turpda 66,01%, oq turpda 56,21%, yashil turpda 21,21% miqdorda mavjudligi isbotlandi va ilk bor *Raphanus Sativus L.* o‘simligidan mavjud metodikalar yordamida lizotsim fermenti ajratib olindi.

3. *Raphanus Sativus L.* o‘simligini 5 ta navining, *Helianthus tuberosus L.* o‘simligi ildizmevasi po‘stlog‘i va ildizmevasi etli qismi tarkibidagi 35 ta makro va mikroelementlarning miqdori neytron aktivatsion tahlil usulida aniqlandi. Shu bilan birga, *Helianthus Tuberosus L.* o‘simligining ildizmevasidan inulin, pektin va gemitsellyuloza ajratib olinib, ularning tarkibi, tuzilishi sifat reaksiyalari va IQ-spektroskopik usulda isbotlandi, hamda pektin moddasining aksanit bentoniti bilan hosil qilingan kompozitsiyasi suslo suspenziyasini tindirish jarayonini tezlashtirib, suslarning tiniqlik darajasini 78-85 % ga yaxshilashi aniqlandi.

4. *in vitro* va *in vivo* sharoitda o‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida *Raphanus Sativus L.* va *Helianthus tuberosus L.* o‘simliklaridan ajratib olingan lizotsim hamda inulin va pektin moddalari kalamush jigari mitoxondriyasida antioksidant va gipoglikemik faollikni namoyon qilishi isbotlangan.

5. Ilk bor tadqiq qilinayotgan o‘simliklardan ajratib olingan efir moylari tarkibi *GX-MS* usulida tekshirilganda, jumladan, Chust G‘ova tog‘ yon bag‘irlarida va Kosonsoy tog‘ yon bag‘irlarida uchraydigan *Nepeta Olgae Regel L.* o‘simligi efir moyi taribida mos ravishda 24 ta va 58 ta, *Ranunculus Repens L.* o‘simligi efir moylari tarkibida esa 62 ta modda mavjudligi isbotlandi. Shuningdek, ushbu hududlarda o‘suvi *Nepeta Olgae Regel L.* o‘simligi tarkibida glikolipidlar va fosfolipidlar mos ravishda 6,12% va 5,77 % miqdorda ekanligi, hamda ushbu lipidlar tarkibida 18 ta yog‘ kislotalari mavjudligi aniqlandi.

6. *Nepeta Olgae Regel L.* va *Ranunculus Repens L.* o‘simliklarining yer ustki qismi tarkibida mos ravishda 35 ta va 34 ta kimyoviy elementlar miqdori aniqlandi. Shuningdek, ushbu o‘simliklardan xromatografik usulda polifenollar inividual holatda ajratib olindi va ularning tarkibi YuSSX, tuzilishi ^1H -YaMR va ^{13}C -YaMR, HSQC va HMBC spektrlari yordamida isbotlandi.

7. *Nepeta Olgae Regel L.*, *Raphanus Sativus L.* va *Helianthus tuberosus L.* o‘simliklari ekstraktlari asosida “ASZUFO” va “ASTOP” yangi oziq-ovqat qo‘shilmalari yaratildi va ularni ishlab chiqarish uchun resept, texnik yo‘riqnomalar (TY 203948386-02:2024, TY 203948386-03:2024) ishlab chiqildi

va O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligining Sanitariya-epidemiologiya osoyishtalik va jamoat salomatligi nazorati tomonidan tasdiqlandi.

8. “ASZUFO” va “ASTOP” oziq-ovqat qo‘shimalarining sanitariya-gigenik, og‘ir metallar, bakteriologik va radiologik ko‘rsatkichlarini aniqlash natijasida, ushbu ko‘rsatkichlarning O‘zR SanPin № 0333-19 p.6.9 talablariga mos ekanligi isbotlandi, hamda mazkur oziq-ovqat qo‘shimallari V zaharsiz moddalar guruhiga mansubligi tasdiqlandi.

9. “ASZUFO” va “ASTOP” tabiiy biologik faol oziq-ovqat qo‘shimalarini kimyoviy tarkibi asosida sinflab, ularga tashqi iqtisodiy faoliyatdagi tovarlar nomenklaturasi bo‘yicha quyidagicha: “turp (*Raphanus sativus* L.), topinambur (*Helianthus tuberosus* L.), zufo (*Nepeta olgae Regel* L.) va ayiqtovon (*Ranunculus repens* L.) dorivor o‘simliklar asosida ishlab chiqilgan, vitamin C va boshqa suvda eruvchan vitaminlar, kversetin, rutin, digidrokversetin, senerozid, salidrozd flavonoidlari, foydali aminokislotalar, moylar va ularning yog‘ kislotalarini saqlagan tabiiy oziq-ovqat qo‘shimallari” uchun – 1212 99 95 01 yangi xalqaro tovar kod raqami ishlab chiqildi va O‘zbekiston Respublikasi davlat bojxona qo‘mitasi tomonidan amaliyotda joriy qilindi.

10. “ASTOP” oziq-ovqat qo‘shimasi yordamida 1 yil davomida 1 nafar bemorni davolashda amaldagi sintetik preparatlarga nisbatan 533 280 so‘m iqtisod qilishi, shuningdek, *Raphanus Sativus* L. o‘simligi ildiz mevasidan 1 kg lizotsim ajratib olishda parranda tuxumidan ajratib olishga nisbatan o‘rtacha 400-450 ming so‘m iqtisodiy samaradorlik keltirishi asoslangan.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЁНЫХ СТЕПЕНЕЙ
DSc.03/29.10.2021.К/Т.60.05 ПРИ АНДИЖАНСКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

НАМАНГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

DEXKONOV RAHMATILLA SULTONOVICH

**ПОЛУЧЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ТОВАРОВ
НА ОСНОВЕ РАСТЕНИЙ РЕДИС, ТОПИНАМБУР, КОТОВНИК И
ЛЮТИК**

**02.00.09 –Химия товаров
14.00.41– Народная медицина**

**АВТОРЕФЕРАТ
ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ХИМИЧЕСКИХ НАУК (DSc)**

Андижан – 2025

Тема диссертации доктора наук (DSc) зарегистрирована под номером В2025.1.DSc/K214 в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве Высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан

Диссертационная работа выполнена в Наманганском государственном университете.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекском, русском, английском (rezюме)) размещен на веб-сайте Научного совета (www.adu.uz) и информационно-образовательном портале "ZiyoNet" (www.ziyo.net).

Научный консультант: Аскарлов Иброхон Рахмонович
Доктор химических наук, профессор

Официальные оппоненты: Абдуллоев Обиджон Шахобиддинович
Доктор химических наук (DSc), профессор
Абдуганнев Бахтиёржон Ёрмухаммадович
Доктор химических наук (DSc), профессор
Тураев Зокиржон
Доктор технических наук, профессор

Ведущая организация: Ферганский государственный университет

Защита диссертации состоится "07" 07 2025 г. в 10⁰⁰ часов на заседании разового научного совета по присуждению учёной степени на основе научного совета DSc.03/29.10.2021.K/T.60.05 при Андижанском государственном университете (Адрес: 170100, г. Андижан, ул. Университет, 129. Тел.: (99877) 223-88-30, факс: (99874) 223-84-33).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Андижанского государственного университета (регистрационный номер № ____). (Адрес: 170100, г. Андижан, ул. Университет, 129. Тел.: (99877) 223-88-30, факс: (99874) 223-84-33; e-mail: agsuinfo@edu.uz).

Автореферат диссертации разослан "25" 06 2025 года.
(Протокол рассылки № 56 от "25" 06 2025 года).




Ш.М.Киргизов
Председатель Научного совета по
присуждению учёной степени, д.х.н.,
профессор

М.М.Муминжонов
Учёный секретарь Научного
совета по присуждению учёной
степени, д.х.н., доцент

М.М.Хожиматов
Председатель Научного семинара
при научном совете по присуждению
учёной степени, д.х.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (Аннотация докторской диссертации)

Актуальность и необходимость темы диссертации. В мире одной из актуальных проблем является выделение новых биологически активных веществ из лекарственных растений, которые могут быть полезными для здоровья человека, а также химический анализ их состава. В этой области важным является поиск новых видов растений, которые являются источниками природных лекарственных средств, выделение из них биологически активных соединений, определение их состава и структуры, создание на их основе эффективных лекарственных средств и биологически активных добавок, а также их применение в медицине.

В мировой практике проводятся научные исследования по разработке и определению химического состава синтетических препаратов и натуральных пищевых добавок для лечения сложных заболеваний, связанных с иммунной и сердечно-сосудистой системой в организме человека. В связи с этим выявление сортов растений, содержащих природные химические соединения, стимулирующие защитные системы организма от различных инфекций, способствующие насыщению крови кислородом, остановке развития различных раковых клеток, омоложению организма, укреплению иммунитета; разработка и производства на их основе натуральных биологически активных пищевых добавок, применяющихся в народной медицине наряду с синтетическими препаратами, классификация их по ТН ВЭД и внедрению в практику уделяется особое внимание.

В нашей республике в разрабатываются натуральные пищевые добавки на основе растений, обладающих свойствами профилактики и лечения заболеваний, связанных с сердечно-сосудистой, иммунной системы и дыхательных путей организма человека, достигнуты определенные результаты в плане классификации на основе их химического состава. В стратегии развития нового Узбекистана¹ определены важные задачи по реализации “увеличения предложения на продовольственных и непродовольственных рынках и устранения сезонного дефицита”. Исходя из этих задач, создание натуральных и безвредных пищевых добавок на основе местных лекарственных растений, содержащих соединения с антиоксидантными свойствами и полезных для организма человека, а также изучение их химического состава, структуры и свойств, разработка и внедрение товарных кодов по ТН ВЭД имеет важное научное и практическое значение.

Данное исследование в определенной степени будет способствовать реализации задач, обозначенных в Постановлении Президента Республики Узбекистан от 12 октября 2018 года №ПП-3968 «О мерах по регулированию сферы народной медицины в Республике Узбекистан», Указе от 28 января 2022 года №ПФ-60 «О стратегии развития нового Узбекистана», Указе от 7

¹Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № ПФ-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана».

ноября 2017 года №ПФ-5229 «О мерах по коренному совершенствованию системы управления фармацевтической промышленностью» и в других нормативных правовых документах и результаты данного диссертационного исследования в определенной мере послужат реализации поставленных задач.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и техники Республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий в республике: VII “Химические технологии и нанотехнологии”.

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации¹.

Получение биологически активных пищевых добавок из лекарственных растений и проведение научных исследований по их изучению осуществляется в ведущих мировых научных центрах и высших учебных заведениях, в том числе на Institute of Chemistry, University of Ciudad, Mexico Laboratory of Neuropharmacology of Natural Products (Испания), National Institute of Psychiatry Ram' on de la Fuente Muniz. Spain Department of Inorganic Chemistry (Испания), University of Chester (Великобритания), Department of Biotechnology and Food Sciences, (Норвегия), University of Glasgow (Шотландия), Agriculture and Biology, Shanghai Jiao Tong University, (Китай), Nestle Institute of Food Sciences, Nestle Research Center (Швейцария), Wageningen University and Research (Нидерланды), Lovely Professional university (Индия), Zhengzhou Research Base, University Zhengzhou (Китай), Marmara University, Faculty of Pharmacy (Турция), Institute for Sustainability and Circular Economy, Texas Tech University (США), Московский государственный университет (Россия), Центр этно-медицинской инженерии и технологий Синьцзяньского университета, Народного университета Китая, Инновационный центр «Природные продукты Китая и Таджикистана» Национальной АН Таджикистана, Национальном университете Узбекистана, Институт биоорганической химии, Институт химии растительных веществ АН Узбекистана.

Ряд результатов получен в результате исследований по определению и обработке химического состава лекарственных растений: в том числе получены лекарственные соединения на основе лекарственных растений (University of Ciudad, Mexico Laboratory of Neuropharmacology of Natural Products, Испания); разработаны методы определения количества макро- и микроэлементов в сортах лекарственных растений (Dipartimento di Chimica Industriale “Toso Montanari”, Università di Bologna, Италия); натуральные пищевые добавки, богатые микроэлементами, получены на основе лекарственных растений (Bialystok University of Technology, Faculty of Civil Engineering and Environmental Sciences, Department of Chemistry, Польша); создана технология обогащения пищевых продуктов растительными

²Dissertatsiya mavzusi bo'yicha xorijiy ilmiy-tadqiqotlar sharhi <http://www.scholar.google.com>, <http://www.sciencedirect.com>, <http://dmpe.aut.ac.ir> <http://www.ichp.pl> va boshqa manbaalar materiallari asosida tayyorlangan.

экстрактами, содержащими природные биологически активные соединения (Wageningen University and Research, The Netherlands, Lovely Professional University, Индия); Разработаны методы выделения соединений с противовирусным действием из растений (State Key Laboratory of Coordination Chemistry, Nanjing University (Китай); определены состав и структура соединений, содержащихся в некоторых местных сортах растений (Институт химии растительных веществ, Узбекистан).

В мире активно ведутся научные исследования по разработке натуральных препаратов из лекарственных растений для профилактики и лечения заболеваний сердечно-сосудистой и иммунной систем. Основные направления включают экстракцию биологически активных веществ, определение их состава и свойств, изучение биологической активности, выделение флавоноидов, обогащение продуктов питания растительными экстрактами, а также создание пищевых добавок и фитопрепаратов.

Степень изученности проблемы. Во многих ведущих научных центрах и университетах мира проводились научные исследования по извлечению биологически активных веществ из лекарственных растений, созданию биологически активных соединений, пищевых добавок.

Среди них Л.Сазановой, А.Р.Станкевичем, Е.А.Власовой, А.Н.Тонамаревым, А.А.Федоровым, З.Т.Артюненко, Кирпичниковым, Г.П.Яковлевым, Т.Резанкой (Чехия), В.Н.Шибяевым, А.А.Раде, Уориком, А.В.Санин проводили исследования по выделению и анализу биологически активных веществ из растений *Raphanus Sativus L.* и *Helianthus Tuberosus L.*, П.Бхардваном, А.Нарьялом, С.Саксена, М.Окасакой, Ф.Рамосом, Чжи-Юанем, Вэй-Мингом, Курмаковым А.Г., Белолиповым И.В., Ореховым А.П., Кузьменко И.Н., Родионовой Т.Н., Меленовой Г.А., Антоновой Л.А., Вергейчиком Е.Н., Матхуром К., Ганеевой Л.А., Васфиловой Е.С., Сутаром П., Манфредом Хессе, Тадеушем Анишецким, Думачевой Е.В., Красильниковой Л.А., Шан С., Хе С., Ли М., Чжаном Р., То Дао Куонгом, Тран Манх Хунгом, Джу-Сангом Ли, занимались исследованием химических соединений растения *Nepeta Olgaе Regel L.*, их биологической активности и механизмов воздействия, О.С.Содиков, А.Х.Хаитбаев, Е.Т.Бердиев, М.Х.Хакимова, Г.Б.Махмудова, Е.Т.Ахмедов, Х.Н.Арипов, В.М.Маликов, С.Ф.Арипова, А.Набиев, Е.Х.Ботиров, И.Р.Асқаров, А.А.Ибрагимов, Ш.В.Абдуллаев, Ш.Ш.Сагдуллаев, Е.Н.Новрузов (Узбекистан) проводили научные исследования по растениям семейства *Brassicaceae*, *Asteraceae* и *Lamiaceae* и других лекарственных растений, их химическому составу, а также участию некоторых компонентов в биохимических процессах.

На сегодняшний день, несмотря на наличие данных о применении различных вегетативных органов растений, их экстрактов, а также отдельных биологически активных и химических субстратов в качестве пищевых добавок, компоненты растений *Raphanus sativus L.*, *Helianthus tuberosus L.*, *Nepeta Olgaе Regel L.* и *Ranunculus Repens L.*, а также других лекарственных видов, остаются недостаточно изученными. Разработка новых биологически

активных добавок с уникальными брендами на основе их состава практически не проводилась, как и создание новых товарных позиций в ТН ВЭД, основанных на их химических характеристиках.

Данная научно-исследовательская работа посвящена разработке и исследованию биологически активных пищевых добавок на основе компонентов (эфирные масла, листья и цветки) в частности, выращенным в местных условиях лекарственных растений *Raphanus Sativus L.*, *Helianthus Tuberosus L.*, а также дикорастущим на территории нашей республики и особенно в Намаганской области *Nepeta Olgae Regel L.* и *Ranunculus Repens L.* способствующих повышению активности иммунной системы, улучшения насыщения крови кислородом, стимуляции аппетита и пищеварения, нормализации работы кишечника, повышения устойчивости организма к неблагоприятным факторам окружающей среды, а также укрепления защитных сил против инфекций, устранения воспалений и простудных состояний; определение химического состава указанных растений и разработку новых товарных кодов по ТН ВЭД.

Связь темы диссертации с планами научных исследований научно-исследовательского учреждения, в котором выполнена диссертация. Диссертация исследования проводилась в рамках научно-исследовательской работы "Изучение физиологически активных веществ местных растений" Намаганского государственного университета.

Цель исследований: разработка новых видов биологически активных пищевых добавок на основе растений *Raphanus Sativus L.*, *Helianthus Tuberosus L.*, *Nepeta Olgae Regel L.* и *Ranunculus Repens L.*, разработка новых товарных кодов ТН ВЭД на основе их химического состава и свойств.

Задачи исследования: Изучить показатели качества растений *Raphanus Sativus L.*, *Helianthus Tuberosus L.*, *Nepeta Olgae Regel L.*, *Ranunculus Repens L.* и определить их экологическую безвредность;

исследовать состав биологически активных соединений в указанных растениях, включая эфирные масла, флавоноиды, липиды, аминокислоты, водорастворимые витамины и углеводы;

провести качественный и количественный анализ экстрактов и отдельных соединений, выделенных из растений;

установить содержание макро- и микроэлементов в составе растений;

оценить антиоксидантную активность экстрактов растений в условиях *in vitro* и разработать на этой основе новые пищевые добавки;

провести исследования биологической активности экстрактов растений в условиях *in vivo* с целью оценки их потенциала для разработки лекарственных средств или биологически активных добавок;

создать необходимые нормативные документы для внедрения новых пищевых добавок в производство;

разработать высокоэффективные пищевые добавки под названиями «АСЗУФО» и «АСТОП», а также определить их международные товарные коды в соответствии с ТН ВЭД;

Объект исследования: В качестве объектов исследования были выбраны корнеплоды растений *Raphanus Sativus L.* и *Helianthus Tuberosus L.*, а также надземные части растений *Nepeta Olgae Regel L.* и *Ranunculus Repens L.* из флоры Узбекистана.

Предмет исследования: Предметом исследования являются новые пищевые добавки «АСЗУФО» и «АСТОП», приготовленные на основе экстрактов корнеплодов растений *Raphanus Sativus L.*, *Helianthus Tuberosus L.* и эфирных масел и экстрактов надземных частей растений *Nepeta Olgae Regel L.*, *Ranunculus Repens L.*, а также разработка технических инструкций и международных товарных кодов по системе ТН ВЭД.

Методы исследования. В диссертационной работе использованы химические методы (экстракция, тонкослойная хроматография, фракционирование, декантация, кристаллизация и перекристаллизация, гидролиз), а также физико-химические и физические методы анализа, включая УФ-спектроскопию, ИК-спектроскопию, ЯМР-спектроскопию (^1H и ^{13}C), газовую хроматографию (ГХ), газовую хроматомасс-спектрометрию (ГХ-МС), высокоэффективную жидкостную хроматографию (ВЭЖХ), нейтронно-активационный анализ (НАА) и рентгеноструктурный анализ (РСА).

Научная новизна исследования заключается в следующем:

В растениях *Raphanus Sativus L.* и *Helianthus Tuberosus L.* доказано наличие гликозидов, горьких веществ, полифенолов (рутин, салициловая кислота, кверцетин, апигенин), лизоцима, инулина, пектина, эфирных масел, водорастворимых витаминов, что подтверждено с помощью качественных реакций и элементного анализа, титриметрических, потенциометрических, хроматографических и спектроскопических методов;

из растения *Nepeta Olgae Regel L.* было выделено 7 индивидуальных соединений, их структуры доказаны методами УФ-ультрафиолетовой, ИК-инфракрасной спектроскопии, ЯМР-спектроскопии ^1H и ^{13}C ;

в составе экстрактивных веществах надземной части растения *Nepeta Olgae Regel L.* были определены дегидрокверцетин, лютеолин, кверцетин, рутин, сенарозид, салидрозид, а также в составе экстрактах надземной части растения *Ranunculus Repens L.* - флавоноиды: рутин, кверцетин, апигенин методом ВЭЖХ;

С помощью метода ГХ доказано, что в составе *Nepeta Olgae Regel L.* ненасыщенные жирные кислоты составляют 51,47%, а насыщенные 48,53%. Из ненасыщенных жирных кислот выявлены: эйкозановая кислота (20:1) 1,38%, цис-11,14-эйкозадиеновая кислота (20:2) 1,71%, 8,11,14-эйкозатриеновая (20:3) + арахиноновая кислота 1,45%. Также установлено, что в составе полярных липидов минорным компонентом является лигноцереновая кислота (24:0);

на основании результатов, полученных методом ГХ-МС, идентифицировано 76 соединений в эфирных маслах *Nepeta Olgae Regel L.* и

62 соединения в эфирных маслах *Ranunculus Repens L.*, а также определена их антибактериальная и противогрибковая активность *in vitro*;

биологическая активность экстрактов надземной части растения *Nepeta Olgae Regel L.* в различных средах была изучена *in vitro* и *in vivo*, и было установлено, что они тормозят процесс окисления пероксида в сердце;

экстракты растения *Ranunculus Repens L.*, полученные в различных средах, проявили антиоксидантную активность в условиях *in vitro*, что было определено с использованием спектрофотометрического метода;

полученные натуральные пищевые добавки классифицированы как товар, и для них разработаны международные товарные коды по системе ТН ВЭД;

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

Разработана электронная программа по технологии получения фермента лизоцима из корнеплода растения *Raphanus Sativus L.*;

разработаны рецепты и технические инструкции (ТУ 203948386-02:2024, ТУ 203948386-03:2024) на биологически активные добавки к пище «АСЗУФО» и «АСТОП»;

Установлено, что в составе липидов растения *Nepeta Olgae Regel L.* содержится 5,54% нейтральных липидов и 6,15% полярных липидов. В составе нейтральных липидов основными компонентами являются триацилглицериды (в основном каротиноиды), а в составе полярных липидов гликолипиды.

Макро- и микроэлементный состав растений *Nepeta Olgae Regel L.* и *Ranunculus Repens L.*, определённый методом нейтронно-активационного анализа, подтвердил, что эти растения являются источником биогенных элементов.

на ЧП «БИЛЛУР АРКОН» создана технология серийного производства биологических пищевых добавок «АСТОП» и «АСЗУФО»;

разработаны новые международные коды товаров по Товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности с учетом биологической активности лекарственных компонентов биологических добавок к пище «АСТОП» и «АСЗУФО»;

фармакологические свойства эфирных масел, выделенных из растения *Nepeta Olgae Regel L.*, были исследованы в лаборатории фармакологии Института химии растительных веществ Академии наук Республики Узбекистан, где была выявлена их антибактериальная и противогрибковая активность, а также антиоксидантная активность, получены положительные заключения.

Установлено, что композиция пектиновых веществ и пектиновой кислоты, выделенных из растений объектов исследования, совместно с бентонитом проявляет высокие флокулирующие свойства.

Достоверность результатов исследования обеспечивается применением современных физических методов анализа, таких как УФ-

спектроскопия, ИК-спектроскопия, ^1H -ЯМР и ^{13}C -ЯМР спектроскопия, масс-спектрометрия (МС), высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), рентгеноструктурный анализ (РСА), а также тонкослойная и бумажная хроматография, кристаллизация и перекристаллизация, качественные реакции и сравнение с референтными веществами. Биологическая активность выделенных веществ была подтверждена ведущими научно-исследовательскими институтами. Разработанные методы соответствуют современным подходам при изучении лекарственных растений и получении биологически активных добавок. Исследования проводились в лабораториях, обладающих компетенцией в области токсиколого-гигиенических критериев безопасности биологически активных добавок. Полученные научные результаты были опубликованы в ведущих научных изданиях, а практические результаты внедрены в работу уполномоченных государственных органов.

Научное и практическое значение результатов исследования.

Установлено, что растения флоры Узбекистана *Raphanus Sativus* L., *Helianthus Tuberosus* L., *Nepeta Olgaе Regel* L. и *Ranunculus Repens* L. богаты биологически активными веществами. Изучены их структура, антиоксидантные свойства, биологическая активность и отдельные физико-химические показатели. Из растения *Raphanus Sativus* L. был выделен лизоцим, а из образцов растения *Nepeta Olgaе Regel* L. были выделены 7 индивидуальных соединений — флавоноидов. Их химические свойства были исследованы, а структуры подтверждены с использованием современных физико-химических методов анализа.

Практическое значение результатов исследования.

Практическое значение результатов исследования заключается в том, что впервые была изучена биологическая активность образцов биологически активных веществ из растений *Raphanus Sativus* L., *Helianthus Tuberosus* L., *Nepeta Olgaе Regel* L. и *Ranunculus Repens* L. В результате были созданы лечебные биологически активные пищевые добавки с антиоксидантными свойствами «АСЗУФО» и «АСТОП». Для их производства разработаны рецептуры и технические инструкции, а также созданы новые товарные коды в соответствии с Товарной номенклатурой внешнеэкономической деятельности.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов по получению и классификации новых биологически активных пищевых добавок на основе растений *Nepeta Olgaе Regel* L., *Raphanus Sativus* L. и *Helianthus Tuberosus* L.:

экстракт растения *Nepeta Olgaе Regel* L. на основе стандарта УзГст 3466:2020 использован для получения новой натуральной пищевой добавки «АСЗУФО», а экстракты растений *Raphanus Sativus* L. и *Helianthus Tuberosus* L. на основе стандарта ГОСТ 28499-2014 для создания новой пищевой добавки «АСТОП». Для их производства в частном предприятии «БИЛЛУР АРКОН» было выдано разрешение Министерством здравоохранения

Республики Узбекистан (№ 020300, 2024 г.). В результате это обеспечило возможность серийного выпуска данных пищевых добавок;

разработанные рецепты и технические условия (ТУ 203948386-02:2024, ТУ 203948386-03:2024) для производства новых натуральных пищевых добавок «АСЗУФО» и «АСТОП» согласно стандартам УзГст 3466:2020 и ГОСТ 28499-2014. Эти пищевые добавки были утверждены Службой санитарно-эпидемиологического благополучия и общественного здоровья Министерства здравоохранения Республики Узбекистан (Письма от 28 декабря 2024 года № 26-11 в-118). В результате была обеспечена возможность производства новых пищевых добавок для профилактики и лечения заболеваний дыхательных путей, мочекаменной болезни, остеохондроза, диабета и других заболеваний;

Биологически активные пищевые добавки «АСЗУФО» и «АСТОП», разработанные на основе экстрактов растений *Nepeta Olgaе Regel L.*, *Raphanus sativus L.*, *Helianthus tuberosus L.* и *Ranunculus Repens L.*, классифицированы согласно ТН ВЭД, для них разработаны международные товарные коды 1212 99 950 1 - биологически активные пищевые добавки и введены в государственную таможенную практику (справка № 17/05-25-0198 Центральной таможенной лаборатории Государственного Таможенного Комитета Республики Узбекистан от 8 февраля 2025 года). В результате появилось возможность контролировать таможенные пошлины, взимаемые при экспорте и импорте данных видов продукции.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования были представлены и обсуждены на 41 научно-практических конференциях, из которых 17 - международные и 24 - республиканские.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликованы 65 научных работ, включая 1 Сертификат, 1 учебник, а также 12 научных статей отечественных и 10 международных журналах рекомендованных для докторских диссертации ВАК РУз.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, списка использованных источников и приложений. Объем диссертации составляет 198 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и востребованность диссертации, Вместе с этим, приведено соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, изложены научная новизна и практические результаты исследований, раскрыты теоретическая и практическая значимость полученных результатов, внедрение результатов исследования в практику, приведены сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

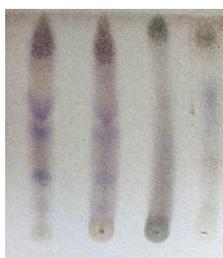
В первой главе диссертации, которая носит название "**Химический состав некоторых лечебных растений флоры Узбекистана. Развитие науки о химии товаров**" (анализ литературы), рассмотрены химический

состав и биологическая активность растений *Raphanus Sativus L.*, *Helianthus Tuberosus L.*, *Nepeta Olgae Regel L.* и *Ranunculus Repens L.*, история развития науки о химии товаров и её значимость, а также классификация пищевых добавок согласно ТН ВЭД.

Во второй главе диссертации «**Выделение биологически активных веществ из растений *Raphanus sativus L.*, *Helianthus tuberosus L.*, *Nepeta Olgae Regel L.* и *Ranunculus Repens L.* и методы их физико-химического анализа**» представлены объекты исследования, методы выделения и анализа экстрактивных веществ, лизоцима (*Raphanus Sativus L.*), а также количественное определение биологически активных соединений указанных растений. Описаны методы оценки антиоксидантной и биологической активности экстрактов и эфирных масел в условиях *in vitro* и *in vivo*.

Третья глава диссертации, под названием "**Выделение и анализ биологически активных веществ из растений *Raphanus Sativus L.* и *Helianthus Tuberosus L.* (обсуждение результатов)**", посвящена количеству экстрактивных веществ, аминокислот, липидов и их жирных кислот, микро- и макроэлементов в корнеплодах этих растений, их водорастворимым витаминам, полисахаридам, а также биологической активности лизоцима, инулина и пектина в условиях *in vitro*. Также обсуждаются результаты ряда экспериментов по определению количества флавоноидов с использованием различных методов.

Изучалась динамика накопления органических веществ в корнеплодах 5 сортов растения *Raphanus Sativus L.* (белого, жёлтого, чёрного, красного и зелёного редиса) с использованием различных растворителей (этанол, гексан, хлороформ и этилацетат). Органические вещества преобладали в составе зелёного и чёрного редиса. На основе этого с использованием метода ТСХ (тонкослойной хроматографии) в присутствии стандартного лизоцима был определён качественный состав лизоцима у двух сортов, и было установлено, что лизоцим входит в состав белков изучаемых корнеплодов (рис. 1).



1 2 3 4

Рисунок 1. Тонкослойные хроматограммы белков *Raphanus Sativus L.* и *Raphanus Sativus var. niger L.*

(бутанол: уксусная кислота: пиридин: вода =(15:3:10:12))

1 - Белок *Raphanus Sativus L.*

2 - Белок *Raphanus Sativus var. niger L.* (чёрный редис).

3- Стандартный лизоцим (5 мг/мл)

4- Стандартный лизоцим (10 мг/мл)

Разработана технология выделения белка лизоцима, а также создана его электронная программа. На хроматограмме частота R_f стандартного лизоцима совпала с значением R_f белка зелёного и чёрного репы (рис. 1).

Количественный анализ пептидов выделенного белка лизоцима был проведён с помощью инвертированной фазы нано-LC-MS/MS ВЭЖХ, связанной с масс-спектрометром CHIP-Q-TOF Agilent Technologies серии 6520В, с использованием системы Agilent 1200 нано-проточного LC.

Количественное определение состава белка было проведено с использованием спектрофотометра по методу Калкара на основе способности ароматических аминокислот (триптофан и тирозин) поглощать УФ излучение в области 280 нм. Этот метод может быть нарушен наличием нуклеиновых кислот и нуклеотидов, поэтому для исключения их влияния оптическую плотность измеряли не только при 280 нм, но и при 260 нм. В результате был точно определён настоящий уровень белка: 1 кг сухого *Raphanus Sativus* L. и *Raphanus Sativus var. Niger* L. содержат соответственно 8,20 г и 10,50 г белка.

Аминокислотный состав белков растений *Raphanus Sativus* L. и *Raphanus Sativus var. niger* L. был количественно определён по методу Стивена А. и Коэна Девиеля. Идентификация свободных аминокислот (ФТК-аминокислот) проводилась на хроматографе Agilent Technologies 1200.

Установлено, что в составе корнеплода растения *Raphanus Sativus* L. содержится 16 аминокислот, а в корнеплоде *Raphanus Sativus var. niger* L. 17 аминокислот. Общая масса аминокислот в белках корнеплодов этих двух растений составила, соответственно, 393,55 мг/г и 358,58 мг/г. При этом доля незаменимых аминокислот составила 54,16% для зелёной и 47,11% для чёрной репы.

В ходе исследования был проанализирован липидный состав корнеплодов трех видов растения *Raphanus Sativus* L. Общее содержание липидов определяли методом ТСХ. Затем жирнокислотный состав общих липидов этих трех видов был проанализирован методом ГХ.

Результаты исследований показали, что в состав общих липидов указанных растений входят углеводороды, стеролы, тритерпенолы, полипренолы, алифатические и циклические спирты.

В составе гликолипидов (ГЛ) общих липидов были идентифицированы моно- и дигалактозилдиглицериды, стеролгликозиды и их эфиры, цереброзиды, при этом было установлено, что стеролгликозиды преобладают количественно среди других компонентов.

Для анализа состава фосфолипидов (ФЛ) общих липидов использовалась система растворителей хлороформ – метанол – аммиак (13:37:1), и хроматографирование проводилось на силикагеле. Для визуализации пятен применялись реактивы Васковского и Драгендорфа. В состав фосфолипидов входят фосфатидилэтаноламины, фосфатидилхолины, фосфатидилинозиты, причём фосфатидилхолины оказались доминирующим классом соединений.

Далее, для выделения жирных кислот из общих липидов трёх исследуемых видов растений, из экстракта были удалены неомыляемые вещества, после чего проведены опыты по омылению и получению жирных кислот. Состав выделенных жирных кислот был проанализирован методом газовой хроматографии (таблица 1).

В результате установлено, что в корнеплоде *Raphanus Sativus var. niger* L. ненасыщенные жирные кислоты преобладают в составе общих липидов.

Таблица 1.

Состав жирных кислот общих липидов (в массе, %)

Жирная кислота		Черная редька	Белая редька	Зелёная редька
Каприн	10:0	0,02	0,28	0,08
Лаурин	12:0	0,35	0,59	0,37
Миристин	14:0	0,36	1,11	1,11
Пентадекан	15:0	0,22	0,59	0,48
Пальмитин	16:0	28,12	35,42	66,58
Пальмитолеин	16:1	2,59	2,44	1,24
Маргарин	17:0	0,28	-	0,52
Стеарин	18:0	2,93	2,79	4,46
Олеин-Линолен (18:1 ω 9 + 18:3 ω 3)		46,73	6,37	5,01
Линолевая кислота	18:2 ω 6	16,27	46,86	11,09
Арахидовая кислота	20:0	0,46	1,79	1,75
Эйкозеновая кислота	20:1	0,42	0,54	3,55
Бегеновая кислота	22:0	0,43	1,22	1,92
Эрусовая кислота	22:1	-	-	0,32
Лигноцериновая кислота	24:0	0,73	-	1,52
Нервоновая кислота	24:1	-	-	-
Гексаказановая кислота	26:0	0,09	-	-

Содержание макро- и микроэлементов в корнеплодах *Raphanus Sativus* L. и *Helianthus Tuberosus* L. было определено методом нейтронной активации (см. таблица 2).

Таблица 2.

Состав макро- и микроэлементов в корнеплодах *Raphanus Sativus* L. и *Helianthus Tuberosus* L. (мкг/г)

№	Element	№1	№2	№3	№	Element	№1	№2	№3
1	Na	260	462	120	19	Hg	<0,001	0,036	-
2	K	22500	27900	22000	20	Tb	0,02	0,0096	-
3	Mn	33	28,3	3,98	21	Th	0,42	0,212	0,0098
4	Sm	0,11	0,078	0,024	22	Cr	21	2,05	0,48
5	Re	0,0056	-	-	23	Hf	0,14	0,07	-
6	Mo	3,7	0,966	0,626	24	Ba	68	29,8	-
7	Lu	0,0067	0,005	-	25	Sr	278	59,8	16,9
8	U	0,16	0,19	-	26	Cs	0,29	0,09	-
9	Yb	0,053	0,047	-	27	Ni	11	0,5	0,04
10	Au	0,0014	0,0078	0,0046	28	Sc	0,33	0,184	0,0136
11	Nd	0,77	-	-	29	Rb	21	10,1	7,54
12	As	0,91	0,215	-	30	Zn	25	50,5	17,6
13	W	<0,1	0,553	-	31	Co	0,75	0,49	0,087
14	Br	6,4	0,4	0,247	32	Ta	0,012	0,01	-
15	Ca	11600	5840	1190	33	Fe	450	574,0	61,5
16	La	0,91	0,685	0,390	34	Eu	0,041	0,023	0,003
17	Ce	1,6	1,16	-	35	Sb	0,13	0,118	0,034
18	Se	<0,1	-	-			35283,76	40262,50	26770,89

Примечание: №1 — корнеплод *Raphanus Sativus* L., №2 — кожура корнеплода *Helianthus Tuberosus* L., №3 — корнеплод *Helianthus Tuberosus* L.

В последующих наших исследованиях из корнеплода *Helianthus Tuberosus* L. были выделены полисахариды (см. таблица 3), и их состав был проанализирован методом ИК-спектроскопии.

3-таблица.

Качественный и количественные показатели полисахаридов корнеплодов
Helianthus tuberosus L.

Полисахариды	Выход, %	Состав моносахаридов
Инулин	12,8	Фруктоза, глюкоза (следы)
ПВ	2,4	Галактоза, глюкоза, арабиноза, уоновая кислота
ГЦ	3,8	Галактоза, глюкоза, ксилоза, уоновая кислота

В ИК-спектре инулина наблюдаются характерные линии поглощения для глюкофруктанов: гидроксильные группы ($3600-3400\text{ см}^{-1}$), пиранозное кольцо глюкозы (818 см^{-1}), β -гликозидная связь между фруктозными остатками (874 см^{-1}) и фруктоза в форме фуранозы (936 см^{-1}). Анализ показал, что инулин представляет собой смесь высокомолекулярных и низкомолекулярных глюкофруктанов, которые легко гидролизуются, образуя отрицательный угол вращения $[\alpha]_{D20} -280$ (С.0.5, вода). Пектиновые вещества, извлеченные из корнеплодов, представлены аморфным порошком, хорошо растворимым в воде.

При анализе моносахаридного состава пектина были выявлены галактоза, глюкоза, арабиноза, уоновая кислота, а также оптическое вращение $[\alpha]_{D20} -750$ (С.0,5, вода).

ИК-спектр пектиновых веществ демонстрирует поглощения, характерные для карбоксиполисахаридов: на 819 см^{-1} — альфа-конфигурация гликозидных связей и остатки D-галактуроновой кислоты, на 910 см^{-1} — связи типа 1-4. Поглощения на 1240 и 1742 см^{-1} связаны с метиловым эфиром карбоксильной группы, а на 1644 см^{-1} — с ионизированной карбоксильной группой. Поглощения в области $960-1018$, 1098 и 1125 см^{-1} соответствуют колебаниям гидроксильных групп пиранозной формы.

Helianthus Tuberosus L. из корнеплодов, выделенные пектиновые вещества, молекулярные свойства которых были определены в водной среде с помощью вискозиметрического метода и молекулярной массы на основе уравнения Марка-Куна-Хаувинка (4-таблица).

4-таблица.

Физико-химические свойства пектиновых веществ, выделенных из корнеплодов
Helianthus Tuberosus L. (Гидромодул 1:10 и 1:8)

Экстрогомент	Выход,%	pH	λ , %	$[\eta]$, dl/g	M_{η}	K_x	\overline{P}_n
$H_2C_2O_4:(NH_4)_2C_2O_4$ (1:1)	2,4	3,8	69,5	0,86	21000	0,32	119
HCl	15,14	2,4	61,5	1,34	14000	0,26	79
$H_2C_2O_4$	12,20	2,6	62,1	1,81	16000	0,22	90
$HN0_3: CH_3COOH$	15,3	2,7	57,4	0,91	19000	0,31	107

Результаты показали, что макромолекулы пектина проявляют свойства полиэлектролитного набухания в водных растворах. Это означает, что карбоксильные группы в макромолекуле пектина в водном растворе ионизированы.

Значение константы Хаггинса ($K_x=0,22-0,32$) (4-таблица) указывает на то, что с точки зрения термодинамики «вода» считается «хорошим» растворителем, и в макромолекулах пектина существуют внутримолекулярные и межмолекулярные взаимодействия, обусловленные -COO⁻, -ОН группам и растворителем (H₂O).

С целью получения БАД, богатых витаминами, был изучен качественный и количественный состав водорастворимых витаминов в корнеплодах *Raphanus Sativus* L. б *Raphanus Sativus var. niger* L. и *Helianthus Tuberosus* L., выращенных в местных условиях, методом ВЭЖХ (таблица 5).

Таблица 5.

Количество водорастворимых витаминов в корнеплодах растений *Raphanus Sativus* L., *Raphanus Sativus var. niger* L. и *Helianthus Tuberosus* L.

№	Витамины		<i>Raphanus Sativus</i> L.	<i>Raphanus Sativus var. niger</i> L.	<i>Helianthus Tuberosus</i> L.
			Концентрация мг/г		
1	B ₁	Тиамин	0.094823	0,032248	0,036102
2	B ₂	Рибофлавин	0.583754	0,031456	0,048001
3	B ₆	Пиридоксин	5.511789	2,211768	0,000102
4	B ₉	Фолиевая кислота	3.830601	3.246877	-
5	PP B ₃	Никотиновая кислота	0.089702	0,078816	1,584103
6	C	Аскорбиновая кислота	3.336463	29,34156	4,814130
Всего			13,4471	34,9427	6,4824

В корнеплоде *Raphanus Sativus* L. наибольшее содержание имел витамин B₆ (5,5118 мг), а в корнеплодах *Raphanus Sativus var. niger* L. и *Helianthus Tuberosus* L. соответственно содержится витамин C в количестве 29,3416 и 4,8141 мг, причём общее количественное соотношение витаминов в корнеплодах этих трёх растений составляет 2 : 5 : 1.

Количество фенольных соединений в корнеплодах растений *Raphanus Sativus var. L.* и *Helianthus Tuberosus* L. было изучено методом ВЭЖХ, и полученные результаты были переработаны и представлены в таблице 6.

6-таблица

Количество полифенолов в экстрактах корнеплодов *Raphanus Sativus var. Lobo* L. и *Helianthus Tuberosus* L., а также времена их удержания

Фенольное соединение	Время удержания, секунды	Концентрация, мг/л	Количество в 100 г образца, мг
<i>Raphanus Sativus</i> L.			
Рутин	19,305	0,288	0,360
Салициловая кислота	22,194	0,319	0,399
Кверцетин	23,900	0,106	0,133
Апигенин	26,909	0,175	0,219
<i>Helianthus Tuberosus</i> L.			
Рутин	18,445	0,250	0,313
Салициловая кислота	21,013	0,053	0,066
Кверцетин	23,791	6,576	8,220
Апигенин	26,725	2,709	3,386

В составе корнеплодов обоих растений были впервые выявлены фенольные соединения, такие как рутин, салициловая кислота, кверцетин и апигенин. При исследовании содержания фенольных соединений в

корнеплодах обоих растений было установлено, что в корнеплодах *Helianthus tuberosus* L. содержится большое количество кверцетина.

В литературных источниках указано, что рутин, салициловая кислота, кверцетин и апигенин относятся к фенольным и флавоноидным соединениям, и существуют различные научные доказательства их антиоксидантной активности. Установлено, что антиоксиданты обеспечивают эффективную защиту организма от развития заболеваний, вызванных оксидативным стрессом.

Из литературных данных известно, что биологическая активность экстрактов корнеплодов *Raphanus sativus* L. и *Helianthus tuberosus* L. на сегодняшний день остаётся недостаточно изученной.

В данном исследовании биологическая активность составов лизоцима, инулина и пектина, выделенных из корнеплодов *Raphanus sativus* L. и *Helianthus tuberosus* L., была изучена в условиях *in vitro* и *in vivo* (рис. 2 и 3).

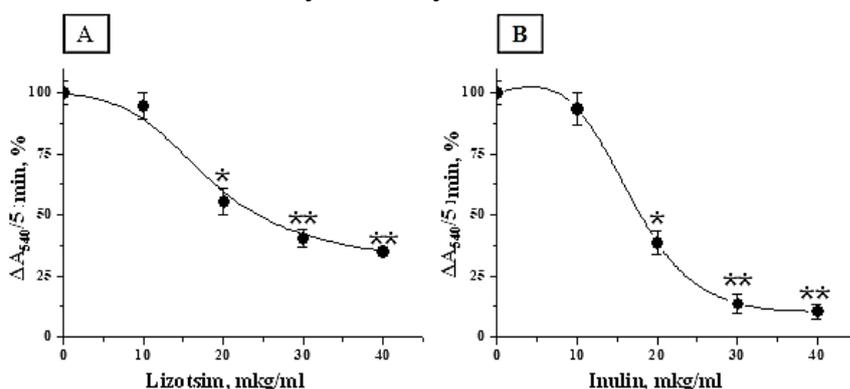


Рисунок 2. Влияние лизоцима (А) и инулина (В) на процесс перекисидирования липидов (LPO), индуцированный Fe^{2+} +аскорбатом в митохондриях печени (достоверность по сравнению с контролем * $R < 0,05$; ** $R < 0,01$; $n = 5$).

Концентрации лизоцима 20, 30 и 40 мкг/мл продемонстрировали снижение перекисидирования липидов (LPO) в митохондриях печени, индуцированного Fe^{2+} /аскорбатом, на $44,6 \pm 5,6\%$; $59,5 \pm 3,5\%$ и $65,0 \pm 4,7\%$ соответственно по сравнению с контролем (рис 2, А). Это свидетельствует о наличии антиоксидантных свойств лизоцима в концентрациях 20, 30 и 40 мкМ в митохондриях печени.

Концентрация инулина 20 мкМ снизила уровень перекисидирования липидов (LPO) на митохондриальной мембране, индуцированного Fe^{2+} /аскорбатом, на $61,4 \pm 4,6\%$ по сравнению с контролем. Концентрации инулина 30 и 40 мкМ снизили скорость LPO в митохондриях на $86,2 \pm 3,8\%$ и $89,5 \pm 3,5\%$ соответственно по сравнению с контролем (рис. 2, В).

В инкубационном растворе, при увеличении концентрации пектина до 30 и 40 мкг/мл, было отмечено его эффективное влияние на перекисидирование митохондриальной мембраны, индуцированное Fe^{2+} /аскорбатом, с уменьшением интенсивности LPO на $84,1 \pm 5,2\%$ и $89,9 \pm 5,8\%$ соответственно по сравнению с контролем (рисунок 3). Это открытие, что пектин проявляет антиоксидантные свойства в митохондриях печени под воздействием индуктора Fe^{2+} /аскорбат, имеет особое значение.

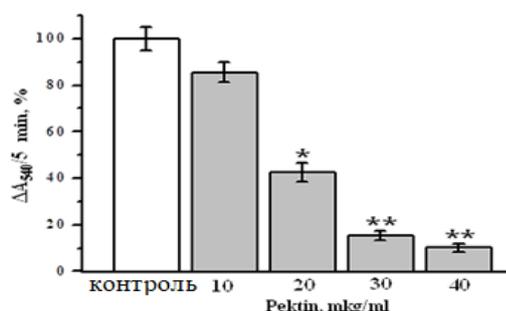


Рисунок 3. Влияние пектинового полисахарида на процесс перекисидования липидов (LPO), индуцированный Fe^{2+} +аскорбатом в митохондриях печени (достоверность по сравнению с контролем * $R < 0,05$; ** $R < 0,01$; $n=5$).

Для оценки гипогликемической активности инулина и пектина у крыс с аллоксан-индуцированным диабетом проведены эксперименты *in vivo*. Исследовалось влияние этих веществ на уровень глюкозы в крови и содержание гликогена в печени. Результаты представлены в таблице 7.

7-таблица

Влияние инулина и пектина на количество глюкозы в крови и гликогена в ткани печени крыс с аллоксановым диабетом ($M \pm m$, $n=5$)

Группы животных	Уровень глюкозы, ммоль/л	Количество гликогена относительно массы тела, мг/100 г (% в расчете на массу)
Контроль	4,8	100
Аллоксановый диабет	18,1	52,3
Аллоксановый диабет + инулин 600 мг/кг	7,5	86,2
Аллоксановый диабет + пектин 600 мг/кг	10,6	67,4

По полученным результатам, при диабете, индуцированном аллоксаном, было отмечено снижение уровня глюкозы в крови и гликогена в печени по сравнению с контролем. У крыс с диабетом, индуцированным аллоксаном, после того как уровень глюкозы в крови превышал 11 ммоль/л, им была перорально введена инулин в дозе 600 мг/кг и пектин в дозе 600 мг/кг в течение 8 дней. Уровень глюкозы в крови проверялся каждые 3 дня, и после снижения уровня глюкозы в крови ниже 11 ммоль/л был измерен уровень глюкозы в крови и гликогена в печени.

Было установлено, что при фармакотерапии инулином и пектином у крыс с диабетом, индуцированным аллоксаном, наблюдается снижение уровня глюкозы в крови и увеличение содержания гликогена в печени по сравнению с группой диабета. При этом гипогликемическое действие инулина и его влияние на синтез гликогена было более эффективным по сравнению с пектином.

В IV главе диссертации представлены методы извлечения и анализа биологически активных веществ растений *Nepeta Olgae Regel L.* и *Ranunculus Repens L.*, включая оценку качественных характеристик, содержания экстрактивных веществ, макро- и микроэлементов, эфирных масел, аминокислот, липидов, жирных кислот, отдельных флавоноидов, углеводов и

полисахаридов. Также рассмотрены антиоксидантная и биологическая активность экстрактов *in vitro*, флокулянтные свойства полисахаридов и анализ индивидуальных соединений, выделенных из *Nepeta Olgae Regel L.*

Согласно результатам экспериментов, качество растений *Nepeta Olgae Regel L.* и *Ranunculus Repens L.* было определено на основе требований Государственной фармакопеи (ГФ) ГОСТ 22839, Гост 24027.2. Исследования показали, что гигроскопическая влажность этих растений составляет 12-15%, что соответствует требованиям фармакопейных образцов.

В ходе экспериментов было установлено, что при экстракции растения *Nepeta Olgae Regel L.* 70%-м этанолом наблюдается максимальный выход экстрактивных веществ, тогда как для растения *Ranunculus Repens L.* оптимальным экстрагентом является 40%-й этанол.

Содержание макро- и микроэлементов в растениях *Nepeta Olgae Regel L.* и *Ranunculus Repens L.*, произрастающих в области Намангана, было изучено методом нейтронно-активационного анализа.

По результатам анализа в растении *Nepeta Olgae Regel L.* было выявлено 35 макро- и микроэлементов, тогда как в *Ranunculus Repens L.* 34 элемента. В образцах *Nepeta Olgae Regel L.*, собранных в предгорьях Косонсойского района в фазе цветения и после неё, было установлено, что как в надземной, так и в подземной части растения содержится 35 элементов, из которых 5 макроэлементы, 28 микроэлементы и 2 токсичные элементы (As и Sb).

Основные жизненно важные элементы в составе растения расположены в следующем порядке: K>Ca>Mg>Fe>Na>Cl>Zn>Mn>Cu>Mo>I>Co.

Изучение распределения минералов показало, что наибольшее содержание таких элементов, как калий, кальций, магний, железо, натрий, хлор, цинк, стронций, марганец, хром, медь, никель, бром, молибден, йод и кобальт, наблюдается как в надземной, так и в подземной части растения.

В надземной части растения *Nepeta Olgae Regel L.* в фазе цветения и после цветения было установлено, что наибольшее количество калия содержится в пределах 24000-27800 мкг/г, а в корневой части — 15500-18600 мкг/г, что также указывает на высокое содержание этого элемента. Калий является жизненно важным элементом, который в организме участвует в передаче нервных импульсов и контролирует сокращение мышц, в том числе сердца, поддерживая нормальное артериальное давление.

В растении *Nepeta Olgae Regel L.* содержание токсичных элементов, таких как мышьяк и сурьма, в надземной части во время цветения составило в среднем 0,60 мкг/г = 0,0006 мг/г и 0,11 мкг/г = 0,00011 мг/г соответственно. Эти значения не превышают предельно допустимую концентрацию (ПДК), которая составляет 0,01 мг/г, что соответствует требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 по содержанию тяжёлых металлов в чае, утверждённым в 2002 году [СанПиН 2.3.2.1078-01, 2002].

Данные о макро- и микроэлементном составе растения *Nepeta Olgae Regel L.* могут быть использованы для комплексного лечения дефицита

минералов в организме человека. Эти растения могут стать ценным источником минералов для восполнения дефицита в рационе.

В растении *Ranunculus Repens* L. в надземной части было обнаружено 34 элемента, при этом концентрация тяжёлых металлов была низкой, что подтверждает его экологическую чистоту и безопасность.

Результаты исследования показали, что в надземной части растения присутствуют жизненно важные элементы (макро- и микроэлементы), их концентрация в порядке убывания выглядит следующим образом: K (34000) > Fe (30700) > Ca (15200) > Na (1100) > Sr (250) > Cr (135) > Mn (59) > Ni (52) > Zn (40) > Co (15) > Br (7,9) > Mo (1,2) > As (<0,5).

Важно отметить, что "жизненно важные" или "эссенциальные" микроэлементы играют ключевую роль в нормальном функционировании организма, и их дефицит может привести к нарушению жизнедеятельности. Такие дефициты могут быть восполнены через клинические вмешательства, что позволяет восстановить нормальную жизнедеятельность организма.

Высокое содержание магния в растении *Ranunculus Repens* L. связано с его присутствием в составе хлорофилла.

В растениях *Nepeta Olgae Regel* L. и *Ranunculus Repens* L. верхние части были экстрагированы с помощью гидродистилляции, затем высушены с использованием осушителей и состав их эфирных масел был проанализирован с помощью газовой хроматографии-масс-спектрометрии (ГХ-МС). Результаты показали, что в эфирном масле растений *Nepeta Olgae Regel* L., собранных в период цветения в Чусте (Гова), было идентифицировано 24 вещества, а в эфирном масле растений, собранных в Косонсом районе, было идентифицировано 58 веществ. Эти вещества составили 65,77% и 66,56% от общего состава эфирного масла соответственно.

Основные компоненты эфирного масла растения, собранного в районе Чуст (предгорья Гова), включают альдегиды и кетоны (48,17%), 1,8-синеол (4,77%). В эфирном масле растения, собранного в Косонсом районе, основными компонентами являются 1-ацетил-1-циклогексен (10,07%), карриофиллен (10,27%) — мощный антиоксидант, лимонен (7,61%) — феромон для множества насекомых, актинидин (6,96%), обладающий запахом, напоминающим непеталактон, и 1,8-синеол (4%), который имеет ингибирующие свойства, а также иридомирмесин, составивший 1,04%.

Эфирное масло растения *Ranunculus Repens* L., собранного в период цветения, составило 1,2% от массы растения. Из 62 идентифицированных веществ, 98,98% эфирного масла составляют следующие основные компоненты: протоанемонин (43,24%), пальмитиновая кислота (7,36%), фурфурол (7,18%), 2-фуранметанол (2,93%), 2-метокси-4-винилфенол (2,90%), изолонгифолен (2,51%). Кроме того, были обнаружены следующие вещества: 2-бутенамид (1,95%), этилолеат (1,93%), линоленовая кислота (1,73%), тетрадекановой кислоты (1,62%), гермакрен В (1,28%), 5,5-диметил-

2-циклопентен-1-он (1,26%), декадекановой кислоты (1,17%), каприловая кислота (1,11%) и γ -валеролактон (1,10%).

Эти результаты свидетельствуют о широком спектре активных компонентов в эфирных маслах данных растений, которые могут обладать различными биологическими свойствами, включая анальгезирующие, противовоспалительные, антиоксидантные и репеллентные эффекты.

Протоанемонин встречается во всех растениях семейства *Ranunculaceae*. При сушке растения протоанемонин вступает в реакцию с воздухом и превращается в анемонин, который затем гидролизуется в дикарбоксилую кислоту (4,7-диоксо-2-дезендиоловую кислоту).

Анемонин используется в народной медицине для лечения кожных заболеваний, ревматизма и болезней суставов, так как протоанемонин обладает анальгезирующим и спазмолитическим эффектами.

В литературе упоминается, что экстракты из растения *Ranunculus Repens* L., произрастающего в Пакистане, содержащие протоанемонин и анемонин, применяются в азиатской традиционной медицине для лечения лихорадки, ревматизма и воспалений. Также в литературе указано использование экстракта всего растения *Ranunculus Repens* L. как антигеморрагического средства.

Наши исследования показали, что эфирное масло *Ranunculus Repens* L., произрастающего в Узбекистане, имеет иной химический состав по сравнению с аналогами из других регионов. Учитывая недостаточную изученность растения, исследование его состава и биологически активных веществ представляет научный интерес и актуально.

Химический состав растения *Nepeta Olgaе Regel* L., произрастающего в Чуст и Косонсойских районах Наманганской области, еще недостаточно изучен. В связи с этим необходимо более глубокое изучение химических компонентов этого растения.

В результате анализа аминокислотного состава *Nepeta Olgaе Regel* L. было идентифицировано 17 аминокислот. Наибольшее содержание показал цистеин: до цветения — 115,07 мг/г (Гова) и 118,11 мг/г (Косонсой); в период цветения — 80,60 мг/г и 76,21 мг/г соответственно. Восемь ключевых аминокислот, поддерживающих иммунную систему, составляют 15% от общего количества до цветения и 20% в фазе цветения.

В научной литературе отсутствуют данные о липидном и жирнокислотном составе *Nepeta Olgaе Regel* L. В связи с этим надземные части растения, собранные в период цветения (май–июнь 2021–2022 гг.) в предгорных районах Чуста и Косонсоя, были исследованы методом газовой хроматографии.

Содержание нейтральных липидов составило 5,54% (Гова, Чустский район) и 5,84% (Косонсой), фосфолипидов — 6,12% и 5,77% соответственно. Анализ метиловых эфиров жирных кислот выявил 18 соединений, из которых 11 - насыщенные, 7 - ненасыщенные. Преобладающими оказались

линоленовая кислота (18:3, 35,48%) среди ненасыщенных и пальмитиновая кислота (16:0, 33,38%) среди насыщенных.

Результаты определения содержания флавоноидов в растениях *Nepeta Olgae Regel L.* и *Ranunculus Repens L.* были получены с помощью ВЭЖХ. Полученные данные были обработаны и приведены в 8-й таблице.

8-таблица.

Содержание флавоноидов в различных экстрактах *Nepeta Olgae Regel L.* и *Ranunculus Repens L.* Концентрации флавоноидов (мг/г).

Флавоноиды	<i>Nepeta O.</i>			<i>Ranunculus R.</i>
	хлороформ	этанол	n-бутанол	этанол
Галловая кислота	0	0	0	0,0205
Рутин	0	1,4100	1,5800	1,2399
Салициловая кислота	0	0	0	0,0137
Дигидрокверцетин	0,5980	3,9300	0,9700	0
Лютеолин	0	0	0,7700	0
Кверцетин	0,1320	1,1300	0,9040	0,6100
Апигенин	0	0	0	0,0260
Цинарозид	0	0	0,2960	0
Салидрозид	0	0	3,2100	0
Всего	0,7300	6,4700	9,7300	1,9101

Из 8-й таблицы можно сделать вывод, что флавоноиды агликоновы *Nepeta Olgae Regel L.* (дигидрокверцетин, кверцетин) переходят в хлороформную фракцию, а флавоноиды с высокой полярностью, а также гликозиды с низкой полярностью переходят в фракцию этилацетата. В фракции n-бутанола в основном находятся флавоновые гликозиды с высокой полярностью, такие как лютеолин, рутин, цинарозид и салидрозид.

Можно отметить, что в хлороформной фракции, которая является менее полярной, находятся агликоновые формы флавоноидов (дигидрокверцетин и кверцетин), что свидетельствует о том, что эти компоненты, будучи относительно неполярными, выделяются в меньших количествах. В то же время, в экстрактах, полученных с помощью бутанола, рутин и салидрозид содержатся в более высоких концентрациях по сравнению с фракциями других растворителей. В фракциях с этил ацетатом и бутанолом были обнаружены такие флавоноиды, как дигидрокверцетин, кверцетин, лютеолин, рутин, однако цинарозид и салидрозид не были выявлены в фракции с этилацетатом.

В экстракте надземной части *Ranunculus Repens L.* были обнаружены фенольные соединения, такие как галловая кислота, рутин, салициловая кислота и апигенин, а также впервые было установлено отсутствие кемпферола в составе экстракта растения.

Как известно из литературы, полисахариды вызывают широкий интерес из-за их биологической активности. Исходя из этого, из надземной части растений *Nepeta Olgae Regel L.* и *Ranunculus Repens L.* были выделены полисахариды, а также изучены их состав, включая водорастворимые

полисахариды (ВРП), пектиновые вещества (ПВ), гемицеллюлозу (ГМЦ) и их моносакхаридный состав. Результаты приведены в таблице 9.

9-таблица.

Качество и количественные показатели полисахаридов в верхней части растения *Nepeta Olgae Regel L.* и *Ranunculus Repens L.* (%).

Полисахариды	Выход, %	Моносакхаридный состав						UAc
		Gal	Glc	Man	Xyl	Ara	Rha	
<i>Nepeta Olgae Regel L.</i>								
ВРПС	1,0	21,7	23,7	7,3	4,0	31,0	12,0	-
ПВ	1,8	31,1	12,2	9,5	3,2	37,1	6,8	+
ГМЦ	0,8	8,0	20,0	2,7	56,0	9,0	4,4	+
<i>Ranunculus Repens L.</i>								
ВРПС	3,5	27,0	29,1	5,6	13,2	22,0	3,0	-
ПВ	7,5	32,0	11,0	4,5	77,0	35,4	10,0	+
ГМЦ	5,1	21,7	23,8	77,4	5,0	30,0	12,0	+

Из данных таблицы 9 видно, что полисахариды присутствуют в различных количествах, но доминирующим полисахаридом является пектин, который был выявлен в растении *Nepeta Olgae Regel L.* (1,8%) и в растении *Ranunculus Repens L.* (7,5%). Экстракты полисахаридов (ВРПС), выделенные из *Nepeta Olgae Regel L.* и *Ranunculus Repens L.*, имеют темно-коричневый цвет и хорошо растворяются в воде. Вязкость водных растворов *Nepeta Olgae Regel L.* составляет 1,2 (1%; H₂O), а вязкость водного раствора *Ranunculus Repens L.* равна 1,3 (1%; H₂O).

Состав полисахаридов обоих растений был проанализирован с помощью ИК-спектроскопии. В ИК-спектре ВРПС обоих растений были обнаружены следующие пики: 3297 см⁻¹ (группы OH), 1591 см⁻¹ (НОН), 1405 см⁻¹ (C=O), 1087-829 см⁻¹ (α-гликозидная связь).

ПВ, выделенные из обоих растений, представляют собой аморфный кремевый порошок, который частично образует вязкую смесь и частично растворяется в холодной воде.

Экстракты ГМЦ, выделенные из растений *Nepeta Olgae Regel L.* и *Ranunculus Repens L.*, представляют собой аморфный черный порошок, который частично растворяется в воде и полностью растворяется в разбавленных щелочных растворах. В ИК-спектре ГМЦ обоих растений были обнаружены следующие поглощения: 3280 см⁻¹ (группы OH), 2926 см⁻¹ (C-H), 1629 см⁻¹ (COO⁻), 1038 см⁻¹ (пиранозные кольцо), 697 см⁻¹ (α-гликозидные связи).

Функциональные группы пектинов, выделенные из растений *Nepeta Olgae Regel L.* и *Ranunculus Repens L.*, а также их молекулярные характеристики были исследованы с помощью титриметрических и молекулярных методов, а также с использованием вискозиметрических методов. Для определения молекулярных масс пектиновых веществ использовалась следующая формула, предложенная Гликманом и Орловыми: Марк-Кун-Хаувинк ($[\eta] = 1,1 \cdot 10^{-5} M^{1,22}$). Результаты были переработаны и приведены в таблице 10.

Некоторые физико-химические параметры пектиновых веществ, выделенных из надземной части растений *Nepeta O.* и *Ranunculus R.*

Тип полисахаридов	$[\eta]$, дл/г	$M_n \cdot 10^3$, г/мол	Кс, %	Кэ, %	α , %
ПВ-1 (<i>Nepeta O.</i>)	0,54	7,00	2,25	3,6	61,5
ПВ-2 (<i>Ranunculus R.</i>)	0,87	10,58	3,60	12,6	77,7

Результаты титрометрического и вискозиметрического анализов пектиновых веществ, извлеченных из растений *Nepeta Olgae Regel L.* и *Ranunculus Repens L.*, показали, что эти пектиновые вещества относятся к высокоэтерифицированным пектинами $\alpha = 61,5$ и $77,7$ % соответственно.

Согласно литературным данным, флавоноиды обладают отличными антиоксидантными свойствами. Из вышеизложенных исследований видно, что растения *Nepeta Olgae Regel L.* и *Ranunculus Repens L.* являются богатыми флавоноидами. На основе этого, биологическая активность экстрактов *Nepeta Olgae Regel L.* была исследована в сотрудничестве с сотрудниками лаборатории биохимии Национального университета Узбекистана. Результаты исследований показали, что экстракты *Nepeta Olgae Regel L.* могут остановить перокислению в сердце и проявляют антиоксидантную активность.

Антиоксидантная активность экстрактов *Ranunculus Repens L.* была оценена путем ингибирования реакции автокисления адреналина *in vitro* и предотвращения образования свободных радикалов кислорода. В нашем эксперименте оптимальный показатель образования адrenoхрома был наблюдаем через 10 минут после реакции автокисления.

В последующих исследованиях экстракт надземной части *Nepeta Olgae Regel L.* был разделен на фракции с использованием колоночной хроматографии, в результате чего было выделено 7 индивидуальных соединений. Эти соединения были детально проанализированы с помощью ^1H -ЯМР и ^{13}C -ЯМР, HSQC и HMBC спектров, а также с учетом литературных данных, что позволило идентифицировать следующие соединения: спинастерол, лютеолин 7-О-глюкозид, лютеолин 4'-метил эфир 7-О-глюкозид, рутин, даукостерол, иксокарпалактон А, β -стигмастерол и γ -стигмастерол. Эти соединения были впервые выделены из надземной части *Nepeta Olgae Regel L.*

В последней части IV главы исследования было посвящено изучению флокулирующих свойств пектинового вещества, выделенного из исследуемых объектов, в сочетании с бентонитом. Исследования проводились на виноградных соках сорта "Тоифа". Результаты показали, что при использовании композиции пектиновой кислоты (0,03 г/л) и бентонита для осветления суспензии процесс осветления ускоряется, а степень прозрачности суспензии улучшается до 78-85%.

В первой части пятой главы диссертации, под названием «Получение товаров на основе экстрактов растений и их классификация», рассматривается получение биологически активных добавок на основе экстрактов *Nepeta Olgae Regel L.*, *Raphanus Sativus L.* и *Helianthus Tuberosus*

Л. В результате научных исследований, проведенных по химическим компонентам и биологической активности этих растений, были разработаны технические нормативы для производства натурального продукта «АСЗУФО» на основе экстрактов растений (ТУ 203948386-02:2024), а также для производства сиропа «АСТОП» (ТУ 203948386-03:2024). Эти технические нормативы были утверждены Службой санитарно-эпидемиологического благополучия и общественного здоровья Республики Узбекистан (Свидетельство от 28 декабря 2024 года № 26-11 б-118).

В результате, для производства новых пищевых добавок была получена санитарно-эпидемиологическая заключение от Управления санитарного-эпидемиологического контроля при Главном управлении медицины Администрации Президента Республики Узбекистан (№ 020300 от 20 января 2025 года).

Также были проведены испытания санитарно-гигиенических, тяжелых металлов, бактериологических и радиологических показателей пищевых добавок «АСЗУФО» и «АСТОП» в соответствии с требованиями СанПин № 0333-19 п.6.9, которые были подробно представлены в 11-й таблице.

11-таблица.

Результаты санитарно-гигиенических исследований пищевых добавок «АСЗУФО» и «АСТОП»

№	Наименование показателей	НД на методы испытаний	По НД (мг/кг)	Фактически значения P=95% k=2, (мг/кг)		Соответствие показателей
				АСЗУФО	АСТОП	
Тяжелых металлов						
1	Свинец	МУ 8м/254-2011	10,0	0,98 ± 0,01	1,04 ± 0,01	соответств
2	Мышьяк	МУ 8м/254-2011	1,0	0,0	0,0	соответств
3	Кадмий	МУ 8м/254-2011	1,0	0,0	0,0	соответств
4	Ртут	МУ 8м/254-2011	0,1	0,0	0,0	соответств
5	Медь	МУ 8м/254-2011	100,0	25,21± 0,05	9,04± 0,01	соответств
Хлорорганические пестициды, мг/кг						
6	Карбофос	ГОСТ 30710-2001	0,5	Нет	Нет	соответств
7	ГХЦГ	ГОСТ 30349-96	0,2	Нет	Нет	соответств
8	ДДТ	ГОСТ 30349-96	0,2	Нет	Нет	соответств
Токсико-гигиеническая проверка						
9	Афлотоксин В ₁	ГОСТ 30711-2001	0,005	0,0000	-	соответств
Санитарно-паразитологические исследования						
10	Яйца гельминтов	МУ № 012-3/0134	Нет	-	Нет	соответств

Основываясь на данных, представленных в таблице 11, можно утверждать, что пищевые добавки "АСЗУФО" и "АСТОП" полностью соответствуют всем санитарно-гигиеническим требованиям.

Пищевые добавки "АСЗУФО" и "АСТОП" в настоящее время проходят серийное производство на частном предприятии "БИЛЛУР АРКОН", расположенном в Чортокском районе, Наманганской области.

Вторая часть главы V диссертации посвящена классификации пищевых добавок "АСЗУФО" и "АСТОП" по химическому составу в соответствии с ТН ВЭД. На сегодняшний день пищевые добавки, приготовленные из

лекарственных растений или их частей, не классифицировались по химическому составу согласно правилам ТН ВЭД, и им не были присвоены международные товарные коды. В связи с этим, на основе некоторых лекарственных растений были классифицированы натуральные, биологически активные добавки "АСЗУФО" и "АСТОП" по химическому составу, и для них был присвоен товарный код по внешней экономической деятельности в следующем виде: "Растительные продукты, используемые в пищевых целях, не указанные и не включенные в другие группы", под субпозицию 1212 99. Для биологически активных пищевых добавок "АСЗУФО" и "АСТОП" был разработан товарный код 1212 99 95 01, который был принят Государственным таможенным комитетом Республики Узбекистан для практического применения.

ВЫВОДЫ

1. В результате анализа научной литературы по теме установлено, что химический состав растений *Raphanus Sativus* L., *Helianthus Tuberosus* L., *Nepeta Olgaе Regel* L. и *Ranunculus Repens* L. произрастающих в Узбекистане недостаточно был изучен, в частности, содержание белков, аминокислот, липидов, макро- и микроэлементов, жирных кислот, флавоноидов и полисахаридов.

2. Органический состав корнеплодов растения *Raphanus Sativus* L. был исследован, и доказано наличие 16 жизненно важных аминокислот, необходимых для жизнедеятельности. Также в составе нейтральных липидов обнаружены редкие ненасыщенные жирные кислоты: в чёрной редьке 66,01%, в белой 56,21%, в зелёной 21,21%. Впервые из растения *Raphanus Sativus* L. существующими методами выделен фермент лизоцим.

3. С использованием метода нейтронно-активационного анализа было определено содержание 35 макро- и микроэлементов в пяти сортах растения *Raphanus Sativus* L., а также в кожуре и мясистой части корнеплода растения *Helianthus Tuberosus* L. Из корнеплода *Helianthus Tuberosus* L. были выделены инулин, пектин и гемицеллюлоза, их состав, структура, качественные реакции и ИК-спектроскопические характеристики были подтверждены. Также было установлено, что композиция пектина с аксенит-бентонитом ускоряет процесс осветления сула и повышает степень его прозрачности до 78–85 %.

4. В результате исследований, проведённых в условиях *in vitro* и *in vivo*, было доказано, что выделенные из растений *Raphanus Sativus* L. и *Helianthus tuberosus* L. лизоцим, а также вещества инулин и пектин проявляют антиоксидантную и гипогликемическую активность в митохондриях печени крыс.

5. Впервые методом *ГХ-МС* был определен состав эфирных масел, выделенных из растений *Nepeta Olgaе Regel* L. и *Ranunculus Repens* L. произрастающих на склонах гор Чуст-Гова и Косонсой, в них содержатся 24 и 58 компонентов соответственно. В эфирном масле растения *Ranunculus*

repens L. было идентифицировано 62 компонента и доказан их количественный состав. Также установлено, что гликолипиды и фосфолипиды *Nepeta Olgae Regel L.*, произрастающих в этих регионах, составляют 6,12% и 5,77% соответственно, а в составе этих липидов содержится 18 жирных кислот.

6. В надземной части растений *Nepeta Olgae Regel L.* и *Ranunculus Repens L.* было количественно определено содержание соответственно 35 и 34 химических элементов. Кроме того, из этих растений методом хроматографии были индивидуально выделены полифенольные соединения, состав которых был подтверждён методом ВЭЖХ, а структура с помощью спектров ¹H-ЯМР, ¹³C-ЯМР, HSQC и HMBC.

7. На основе экстрактов растений *Nepeta Olgae Regel L.*, *Raphanus Sativus L.* и *Helianthus Tuberosus L.* были разработаны новые пищевые добавки «АСЗУФО» и «АСТОП», а также рецепты и технические инструкции (ТИ 203948386-02:2024, ТИ 203948386-03:2024) для их производства. Эти разработки были утверждены Службой санитарно-эпидемиологического благополучия и общественного здоровья Министерства здравоохранения Республики Узбекистан.

8. В результате определения санитарно-гигиенических, тяжелых металлов, бактериологических и радиологических показателей пищевых добавок «АСЗУФО» и «АСТОП» доказано, что данные показатели соответствуют требованиям СанПиН № 0333-19 п.6.9 Республики Узбекистан, а также подтверждено, что данные пищевые добавки относятся к V группе нетоксичных веществ.

9. На основании химического состава натуральных биологически активных пищевых добавок «АСЗУФО» и «АСТОП» была проведена их классификация. В соответствии ТН ВЭД для них был разработан новый товарный код 1212 99 95 01. Указанный код распространяется на натуральные пищевые добавки, разработанные на основе лекарственных растений: редьки (*Raphanus sativus L.*), топинамбура (*Helianthus tuberosus L.*), котовник (*Nepeta olgae Regel L.*) и лютика (*Ranunculus repens L.*), содержащих витамин С и другие водорастворимые витамины, а также флавоноиды (кверцетин, рутин, дигидрокверцетин, синарозид, салидрозид), ценные аминокислоты, растительные масла и их жирные кислоты. Этот новый товарный код был принят Государственным таможенным комитетом Республики Узбекистан для использования в практике.

10. Установлено, что при применении пищевой добавки «АСТОП» в течение одного года для лечения одного пациента достигается экономия в размере 533 280 сумов по сравнению с действующими синтетическими препаратами. Также обосновано, что при выделении 1 кг лизоцима из растения *Raphanus sativus L.* достигается экономический эффект в среднем 400–450 тысяч сумов по сравнению с получением лизоцима из куриных яиц.

**SCIENTIFIC COUNCIL FOR AWARDING AN ACADEMIC DEGREE
DSc.03/29.10.2021.K/T.60.05 AT ANDIJAN STATE UNIVERSITY**

NAMANGAN STATE UNIVERSITY

DEKHKONOV RAKHMATILLA SULTONOVICH

**THE ACQUISITION AND CLASSIFICATION OF MEDICINAL
PRODUCTS BASED ON PLANTS: RADISH, JERUSALEM ARTICHOKE,
CATNIP, AND BUTTERCUP**

**02.00.09–Chemistry of Goods
14.00.41–Traditional medicine**

**ABSTRACT
Doctor of Chemistry Sciences (DSc) Dissertation**

Andijan – 2025

Doctoral thesis theme has been registered under number B2025.1.DSc/K214 at the Higher Attestation Commission under the Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan

The doktoral dissertation was completed at Namangan State University.

The abstract of the thesis in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) is posted on the website of the Scientific Council at Andijan State University: (www.adu.uz) and Information and educational portal «ZiyoNet» (www.ziynet.uz).

Scientific advisor:

Ibrohim Rakhmonovich Askarov
Doctor of chemical sciences, professor

Official opponents:

Abdulloyev Obidjon Shaxobiddinovich
Doctor of chemical sciences (DSc), professor
Abduganiyev Bahtiyorjon Yormukhmadovich
Doctor of chemical sciences (DSc), professor
Turayev Zokirjon
Doctor of technical sciences, professor

Leading organisation:

Fergana State University

Dissertation protection Dsc at Andijan State Univesiti.03/29.10.2021.K/T.60.05 year of the Scientific Council number 00.00 «07» 07 hours take plase in the kompleks in 10⁰⁰ (Address: 170100, Andijan sh., university street chasi, 129. Tel: (99877) 223-88-30, fax (99874) 223-84-33)

The dissertation can be reviewed at the Information Resourse Center of Andijan State University (registration number №) Address: (Address: 170100, Andijan sh., university street chasi, 129. Tel: (99877) 223-88-30, fax (99874) 223-84-33, e-mail: agsuinfo@edu.uz)

The abstract of the dissertation was delivered on «25» 06 2025 y.
(mailing report № 56 on «25» 06 2025 y.)



[Signature]
Sh.M.Kirgizov
Chairman of Scientific Council for the Award of academic degrees, doctor of chemical sciences, professor

[Signature]
M.M. Muminjonov
Scientific secretary of Scientific Council for the award of academic degrees, doctor of chemical sciences,

[Signature]
M.M. Khozhimatov
Chairman of Scientific Seminar under Scientific Council for Award of academic degrees, doctor of chemical sciences, professor

INTRODUCTION (Abstract of the Dissertation)

The aim of this research work is to extract biologically active compounds from the plants *Raphanus sativus L.*, *Helianthus tuberosus L.*, *Nepeta Olgae Regel L.*, and *Ranunculus Repens L.*, to determine the structure of the obtained substances using chemical and physicochemical methods, to study the biological activity of these compounds, to manufacture biologically active additives based on substances with high biological activity, and to develop product codes in accordance with the TN VED.

The object of the research is the root vegetables of *Raphanus sativus L.* and *Helianthus tuberosus L.*, as well as the aerial parts of *Nepeta Olgae Regel L.* and *Ranunculus Repens L.* from the flora of Uzbekistan.

Scientific novelty of the research: For the first time, biologically active substances in the root vegetables of *Raphanus sativus L.* and *Helianthus tuberosus L.*, as well as the aerial parts of *Nepeta Olgae Regel L.* and *Ranunculus Repens L.*, have been systematically studied. The following compounds were discovered in these plants: glycosides, irritants, polyphenols (rutin, salicylic acid, quercetin, apigenin), lysozyme, inulin, pectin, essential oils, and water-soluble vitamins. These were confirmed by qualitative reactions and element analysis using titrimetric, chromatographic, and spectroscopic methods.

Eight individual compounds were isolated from *Nepeta Olgae Regel L.*, and their structures were determined using chemical and physicochemical methods.

Flavonoids in the extracts of these plants were studied by HPLC. Using the GC method, it was determined that the content of unsaturated fatty acids in *Nepeta Olgae Regel L.* (51.47%) exceeds that of saturated fatty acids (48.53%).

Seventy-six compounds were identified from the essential oils of the aerial parts of *Nepeta Olgae Regel L.*, and 62 compounds were identified from the essential oils of the aerial parts of *Ranunculus Repens L.* using the GC-MS method. Additionally, their antibacterial and antifungal activity was first established in vitro.

The biological activity of the extracts from the aerial parts of *Nepeta Olgae Regel L.* in various environments was studied in vitro and in vivo, and it was found that they inhibit the oxidation of peroxide in the heart.

Extracts from *Ranunculus Repens L.*, obtained in various environments, exhibited antioxidant activity, and it was shown that the pectin substances extracted from these plants could be used as a flocculant for juice clarification in compositions with pectin acid and bentonite.

Implementation of research results: Based on the scientific results of the chemical composition and biological activity of *Nepeta Olgae Regel L.*, *Raphanus sativus L.*, and *Helianthus tuberosus L.*, recipes and technical instructions (TU 203948386-02:2024, TU 203948386-03:2024) were developed for the production of new natural food additives "ACZUFO" and "ACTOP" according to the standards UzGSt 3466:2020 and GOST 28499-2014. These additives were approved by the Service of Sanitary and Epidemiological Wellbeing and Public Health of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan (Certificate from

December 28, 2024, No.26-11 b-118). These technical conditions and technological instructions allowed for the control of the quality and technological processes of the new products.

Based on the chemical composition of *Nepeta Olgae Regel L.*, *Raphanus sativus L.*, *Helianthus tuberosus L.*, and *Ranunculus Repens L.*, new product codes for foreign economic activity were assigned, and the code 1212 99 950 1 for medicinal plants was introduced into customs practice (Reference from the State Customs Committee of the Republic of Uzbekistan dated February 8, 2025, No. 17/05-25-0198). This allowed for the simplification of the classification of food additives in export and import processes, as well as the correct determination of customs duties.

The results obtained from the identification, isolation, and characterization of metabolites from *Raphanus sativus L.*, *Helianthus tuberosus L.*, *Nepeta Olgae Regel L.*, and *Ranunculus Repens L.*, as well as the materials from publications, were used in the research of master's and doctoral students at the Center for Ethno-Medicine and Engineering of Xinjiang in China, as well as in the international grant project "Cation-Exchange Membranes: Preparation and Description" at the Institute of Applied Sciences and Technologies in Pakistan (Austrian University). Additionally, in the international Tajikistan project "China-Tajikistan Innovation Center for Natural Products," the research results were used to obtain pharmaceutical products from medicinal and endemic plants growing in Tajikistan, as part of a grant project registered with the Tajik National Academy of Sciences (Certificate dated December 4, 2024, No. 23).

Thus, the research on *Raphanus sativus L.*, *Helianthus tuberosus L.*, *Nepeta Olgae Regel L.*, and *Ranunculus Repens L.* opened possibilities for the development of new drugs with antioxidant activity and enzyme-inhibiting properties.

Structure and Volume of the Dissertation: The dissertation consists of an introduction, 5 chapters, conclusion, list of references, and appendices. The volume of the dissertation is 198 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLICATIONS

I bo'lim (I часть; I part)

1. Asqarov I.R., Dexkonov R.S. Toppinambur ildiz mevasining makro-, mikroelementlari va polisaxaridlari tarkibini o'rganish. /Tovarlar kimyosi va xalq tabobati jurnali. № 4. 2024 y. С.308-318.
2. Дехконов Р.С, Аскарлов И.Р, Хайдарова Д.Р. Биологически активные вещества топинамбура. /Universum: химия и биология: электрон. научн. журн. ISSN: 2311-5459. 2024. № 11(125). С.25-29.
3. Dekhkonov R.S. Study of carbohydrate complex plant *Ranunculus Repens* L. growing in Uzbekistan. /Science and Education in Karakalpakstan. 2024 №4/2 ISSN 2181-9203. P. 197-201.
4. Р.Дехконов, М.Мамаджонова. Макро- и микроэлементный состав *Nepeta Olgae Regel*(L.), произрастающий в Узбекистане. /НамДУ илмий ахборотномаси - Научный вестник НамГУ. 2024 йил. 12-сон. 151-154 бет.
5. Дехконов Р.С. Полисахариды топинамбура произрастающего в Узбекистане. /Universum: химия и биология: электрон. научн. журн. ISSN: 2311-5459. 2024. № 11(125). С.5-8.
6. Дехканов Р.С. Изучение аминокислотного и витаминного состава подземной частей растения *Raphanus Sativus Var.Lobo* L. и *Raphanus Sativus Var.Niger* L. /Qo'qon DPI илмий хабарлари-Научный вестник. 2024 йил. 4-сон, 448-452 бет.
7. M.Yu.Mamadjonova, R.S. Dekhkanov, Sh.V.Abdullayev. Esitimation of Lipid and Fatty Acids Gomposition over the Ground Part of *Nepeta Olgae Regel* (L) Plants Growing in Namangan Region. /Annual Research & Review in biology, Volume 38 /ISSUE 4/ Page 11-16, 2023; Article no.ARRB.98415.ISSN: 2347-565,NLM ID: 101632869. Scopus.
8. Dexkonov R.S., Ikramova G. *Ranunculus Repens* o'simligining kimyoviy tarkibini o'rganish. /NamDU ilmiy axborotnomasi. 2022 y. Maxsus son. 92-98 b.
9. R.S.Dekhkonov, M.Yu.Mamadjonova, Sh.V.Abdullayev. Study of *Nepeta Olgai Regel* L. phenol compounds by HPLC method. /International Journal of Materials and Chemistry. 2024, 14(6): P. 97-102 DOI: 10.5923/j.ijmc.20241406.01.
10. Дехканов Р.С., Абдуллаев Ш.В., Маматкулова С.А., Салойдинова М.К. Изучение аминокислотного состава и биологические свойства лизоцима выделенного из маргеланской редки. /Research focus. Volume 2. ISSUE 1. ISSN: 2181-3833. 2023. p.57-61.
11. Mamatqulova S.A., Dehqanov R.S., Abdullayev Sh.V., Abdullajanov O.A. Helianthus Tuberosus (topinambur) o'simligidan olingan biologik faol moddalarni kimyoviy tarkibi asosida sinflash va sertifikatlash. /НамДУ илмий ахборотномаси. 2020. №2. 70-76 b.

12. Маматкулова С.А., Дехканов Р.С., Корабоева Б.Б., Абдуллаев Ш.В. Обозначение по тнвэд тн некоторых плодов и овощей /Научный вестник НамГУ – 2020 – №2. – С. 94-101.
13. Маматкулова С.А., Абдуллаев Ш.В., Дехқонов Р.С. Helianthus Tuberosus L. (Топинамбур) ўсимлиги илдиз мевасидан турли муҳитларда пектин моддасини ажратиб олиш ва функционал гуруҳларини аниқлаш. /ФарДУ илмий хабарлари. 2020. №5. 161-162 б.
14. Маматкулова С.А., Абдуллаев Ш.В., Дехқонов Р.С, Матмуродов У.Ў. Helianthus Tuberosus (Топинамбур) ўсимлиги полисахаридларининг анализи. /НамДУ илмий ахборотномаси. –2021. №4.– Б. 38-42.
15. Mamatqulova S.A., Dehqonov R.S., Abdullaev Sh.V. Matmurodov U.U. Extraction of pectin from turnips of the brassicaceae family and classification and certification based on its chemical composition. /Academicia: An International Multidisciplinary Research Journal. 2020. ISSN: 2249-7137. V.10. №12. P.643-646.
16. Маматкулова С.А., Дехқонов Р.С, Абдуллаев Ш.В, Матмуродов У.Ў. Аллоксан диабет шароитида инулин ва пектиннинг жигар митохондрияси утказувчанлигига ва малон диальдегид микдорига таъсири. /Xalq tabobati. Илмий, амалий, ижтимоий, тиббий, маърифий журнал. 2021. №2 (7). Б. 13-17.
17. Маматкулова С.А., Абдуллаев Ш.В., Дехқонов Р.С, Матмуродов У.Ў. Турп ўсимлиги таркибидан лизоцим моддасини ажратиб олиш технологияси. Муаллифлик дастурий гувоҳнома. № DGU 10328. 03.03. 2021.
18. Abdullayev Sh.V., Mamatkulova S.A., Dekhkanov R.S., Ubaidullo Ulmasbekovich. Isolation and characterization of proteins from green and black radish. /Journal of Northeastern University. Volume 25. Issue 04, 2022. ISSN: 1005-3026. P.3880-3884. Scopus.
19. Мамаджонова М.Ю., Дехқонов Р.С., Абдуллаев Ш.В. *Nepeta Olgae Regel (L.)* о‘симлигининг аминокисота таркиби. /FarDU ilmiy xabarlar. 2022. № 6. 466-468 betlar.
20. M.Yu.Mamadzhanova, R.S.Dekhkanov, Sh.V.Abdullayev. Antioxidant properties of *Nepeta Olgae Regel L.* Plant Extracts Growing in Namangan region. /Journ: Miastro Przyszlosci Kielce vol. 28(2022), 189-192 p.
21. M.Yu.Mamadjonova, R.S.Dekhkanov, Sh.V.Abdullayev. Comparative Analysis of the Elementary and Amino Acid Composition of *Nepeta Olgae Regel L.* Plants Growing in Uzbekistan. /Annual Research & Review in biology, Volume 38/ISSUE 3/page 25-33, 2023; Article no.ARRB.98414.ISSN: 2347-565,NLM ID: 101632869. Scopus
22. R.S.Dexkonov, S.A.Mamatqulova, Sh.X.Karimov. Yuqori molekulyar birikmalar kimyosi. O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta‘lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2024 yil 4-martdagi 55-sonli buyrug‘i bilan 60530100 – Kimyo yo‘nalishining talabalari uchun darslik sifatida tavsiya etilgan. № 550177. T. 2024. 486-490 b.
23. M.Yu.Mamadzhonova, R.S.Dekhanov, SH.V.Abdullayev. Secondary metabolites of the plant *Nepeta Olgaege Regel L.* growing in Namangan.

/Research Focus international scientific journal LLC. Vol. 2. Issue 2. ISSN: 2181-3833. 2023. P. 17-21.

24. Dehqonov R.S., Abdullayev Sh.V., Mamatqulova S.A. /“Товарлар kimyosi” fanini o‘qitishning zarurati va dolzarbligi. Xalq ta’limi. Jurn. №6. ISSN 2181-7839. 40-43 betlar. 2021 y.

II бўлим (II часть; part II)

1. Dexkonov R.S, Askarov I.R. Sharbatlarni tiniqlashtirish usullari. //“Kimyo ta’limi, fan va ishlab chiqarish integratsiyalari”. Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. Qo‘qon. QDPI. 22 may. 2024 y. 224-226 b.

2. Дехконов Р.С., Маматкулова С.А., Абдуллаев Ш.В. Табиий полимерлардан олинган композицияларнинг флокулянтлик хоссасини ўрганиш. //«Товарлар кимёси ҳамда халқ таъботи муаммолари ва истикболлари» мавзусидаги VII Халқаро илмий-амалий конференция материаллари. – Андижон, 2020 йил 18-19 сентябрь. 270-271 б.

3. Dehqonov R.S., Abdullaev Sh.V., Nuraliyev Sh.B., Mamatqulova S.A. Asteraceae oilasiga mansub (er nok) Topinambur tugunagining kimyoviy tahlil qilish. //Qurolli kuchlar, fan, ta’limda innovatsion ishlanmalar. Ilmiy maqolalar to‘plami - Namangan: -NamDU nashri, -2020. -Б.15-18.

4. Мамаджонова М.Ю., Бобакулов Х.М., Дехконов Р.С., Аскарлов И.Р. Исследование Фитостеринов надземной части *Nepeta Olgaе Regel (L.)*. //Кимёнинг ривожланишида фундаментал, амалий тадқиқотлар ва уларнинг истикболлари. Республика илмий-амалий анжуман материаллари. 22-23 сентябрь, Тошкент. ЎЗМУ. 2022 йил.

5. Мамаджонова М.Ю, Абдуллаев Ш.В, Дехконов Р.С. Элементный состав *Nepeta Olgaе Regel(L.)*, произрастающий в Узбекистане. //Bioorganik kimyo muammolari. XI-Respublika yosh kimyogarlari konferensiya materiallari. III-qism. NamDU. 22-23 noyabr. 2024 y. 205-208 b.

6. Дехконов Р.С. Изучение витаминного состава подземной частей растения *Raphanus Sativus var.lobo L.* и *Raphanus Sativus var.niger L.* //Bioorganik kimyo muammolari. XI-Respublika yosh kimyogarlari konferensiya materiallari. III-qism. NamDU. 22-23 noyabr. 2024 y. 215-218 b.

7. Р.Дехконов. Шарбат ва виноларни тиниклаштириш жараёнларини мукаммаллаштириш. //Bioorganik kimyo muammolari. XI-Respublika yosh kimyogarlari konferensiya materiallari. III-qism. NamDU. 22-23 noyabr. 2024 y. 219-221 b.

8. Дехконов Р.С. *Helianthus Tuberosus* l. o‘simligi ildiz mevasining polifenol birikmalari. //Bioorganik kimyo muammolari. XI-Respublika yosh kimyogarlari konferensiya materiallari. III-qism. 22-23 noyabr. NamDU. 2024 y. 211-215 b.

9. Р.Дехконов, С.Маматкулова, Ш.Абдуллаев, В.Борисова. Биологическая активность композиций, полученных на основании лизоцим, инулин и пектиновых веществ. //Современные достижения и проблемы

медицинской науки. Материалы международной научной конференции. 7 марта. 2022 г. НамГУ. 249-252 с.

10. Дехқонов Р.С., Маматқулова С.А., Абдуллаев Ш.В. *Raphanus Sativus L.* ўсимлиги илдизмеваси таркибидаги ёғ кислоталари таҳлили. //Товарлар кимёси ҳамда халқ табобати муаммолари ва истиқболлари. VIII-Республика илмий-амалий конференция материаллари. АндДУ. 15-16 сентябр. 2021 й. 153-154 бет.

11. Ikromova G.V, Dexkonov R.S. *Ranunculus* o‘simligi (sudraluvchi ayiqtovon) haqida yangiliklar. //Современные проблемы биоорганической химии. Материалы международной научной и научно-технической конференции. Фергана. 23 ноября. 2021 г. С. 140-143.

12. Дехқонов Р.С., Аскарлов И.Р. Таркибида пектин кўп бўлган ўсимликлардан пектин олиш. //Bioorganik kimyo fani muammolari. X Respublika yash kimyogarlari konferensiya materiallari. I-qism. 25-26 noyabr. Namangan. NamDU. 2022 y. 238-243 b.

13. Ikromova G.M (2-Kurs magistant), Dehqonov R.S. *Ranunculus Repens* o‘simligi yer ustki qismining biologik faol moddalari. //Bioorganik kimyo fani muammolari. X Respublika yash kimyogarlari konferensiya materiallari. I-qism. 25-26 noyabr. Namangan. NamDU. 2022 y. 265-267 b.

14. Абдуллаев Ш.В., Дехқонов Р.С., Тошматов Й.Р., Ахмедова Н.А. Мева концентратлари, жем ва желе тайёрлашда қўлланиладиган шолғом пектинини таркиби ва олиниш усулига кўра сертификатлаш. //Tabiiy fanlar va ekologiyaga oid ayrim muammolar (Ilmiy maqolalar to‘plami) XIII. 25-27 betlar. 2018 yil.

15. Р.С. Дехқонов, М.Ю. Мамаджонова, Ш.В. Абдуллаев, Б.Х. Тожибаев. Антибактериальная и противогрибковая активность эфирного масла *Nepeta Olgae Regel L.* //Инженерные аспекты развития народной медицины. Материалы международной научно-практической конференции. Ферганский медицинский институт общественного здоровья. Фергана. 15-17 апреля. 2024 г. С. 149-151.

16. Р.С.Дехқонов, Ш.В.Абдуллаев, С.А.Маматқулова. Способ производства консервов из маргеланской редки и инулина (топинамбура). //Fizikaviy va kolloid kimyo fanlarining fundamental va amaliy muammolari hamda ularning innovatsion yechimlari. Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari. Namangan. NamMTI. 9-10 fevral. 2024 y. С.675-676.

17. Дехқонов Р.С., Нуралиев Ш.Б. Ернок пектинининг суюлтирилган эритмасини гидродинамик хоссаларини ўрганиш. //Физиология ва валеология асослари фанларининг долзарб муаммолари. Республика онлайн илмий конференция материаллари. Наманган. НамДУ. 2020 й. 102-104 бетлар.

18. Dehqonov R.S., Mamatqulova S.A., Nuraliyev SH.V. Yernok o‘simligidan polisaxarid-pektin moddasini ajratib olish va uning ayrim xossalarini tahlil qilish. //Физиология ва валеология асослари фанларининг долзарб муаммолари. Республика онлайн илмий конференция материаллари. Наманган. НамДУ. 2020 й. 104-107 бетлар.

19. Дехконов Р.С., Маматкулова С.А., Абдуллаев Ш.В. Топинамбур ўсимлиги ер остки қисми полисахаридларини ажратиб олиш ва кимёвий таҳлил қилиш. //“Кимё-технология фанларининг долзарб муаммолари”. Хорижий олимлар иштирокидаги Республика илмий-амалий анжумани материаллари. Тошкент. ТКТИ. 2021. 10-12 март. 404-406 бетлар.

20. Дехконов Р.С., Абдуллаев Ш.В., Маматкулова С.А. *Raphanus Sativus* L. ўсимлиги илдиз мевасининг макро- ва микроэлемент таркиби. //Kimyo, oziq-ovqat hamda kimyoviy texnologiya mahsulotlarini qayta ishlashdagi dolzarb muammolarni yechishda innovatsion texnologiyalarning ahamiyati. Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. NamMTI. 23-24 noyabr. 2021 yil, 233-233 b.

21. Дехконов Р.С., Ш.В Абдуллаев, С.А Маматкулова. *Helianthus Tuberosus* L. как источник углеводов. //International resource-saving technologies of apparel, textile & food industry conference. Khmelnytskyi National University, Ukraine. November. 2021. С.17-18. <http://tksv.khnu.km.ua>.

22. Дехконов Р.С. Glikozidlarning klassifikatsiyasi. /Tabiiy fanlar va ekologiyaga oid aytim muammolarn (ilmiy maqolalar to‘plami) NamDU, 2021 y, XVI. 199-201 b.

23. Маматкулова С.А., Дехконов Р.С., Рўзиматова К. *Brassica Rapa* L. 17 оиласига мансуб шолғомдан пектин моддасини ажратиб олиш ва унинг баъзи бир физик кимёвий хоссаларини ўрганиш. //Биорганик кимё фани муоммолари IX республика ёш кимёгарлар конференцияси материаллари. NamDU. 2019. 147-148 b.

24. Маматкулова С.А., Дехконов Р.С., Абдуллаев Ш.В. Доривор ўсимликлар кимёвий таркиби. //«Товарлар кимёси ҳамда халқ табobati муаммолари ва истикболлари» мавзусидаги VII- Халқаро илмий-амалий конференция материаллари. Андижон. АДУ. 2020 й. 18-19 сентябрь. 40-43 b.

25. Маматкулова С.А., Дехконов Р.С., Абдуллаев Ш.В. Топинамбур пектинининг молекуляр хоссаларини ўрганиш. //Функционал полимерлар фанининг замонавий ҳолати ва истикболлари. Илмий- амалий анжумани материаллари. Тошкент. 2020 йил. 19-20 март. 466-467 б.

26. Mamatqulova S.A., Dehqonov R.S., Abdullaev Sh.V. *Helianthus Tuberosus* (topinambur) o‘simligi ildiz mevasidan turli muxitlarda pektin moddasini ajratib olish va funksional guruhlarini aniqlash. //Qurolli kuchlar, fan, ta’limda innovatsion ishlanmalar. Ilmiy maqolalar to‘plami. NamDU nashri, 2020, 84-86 b.

27. Mamatqulova S.A., Abdullaev Sh.V., Dehqonov R.S. *Helianthus Tuberosus* (topinambur) o‘simligi tarkibining kimyoviy tahlil qilish. //Qurolli kuchlar, fan, ta’limda innovatsion ishlanmalar. Ilmiy maqolalar to‘plami. Namangan. NamDU. 2020. 18-23 b.

28. Маматкулова С.А., Дехконов Р.С., Абдуллаев Ш.В. *Helianthus Tuberosus* (Топинамбур) ўсимлиги полисахаридларининг анализи. //«Harbiy texnik masalalarni yechishda tabiiy va aniq fanlarning o‘rni» mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari to‘plami. Тошкент. 2021 й. 24февраль. 73-77 б.

29. Маматкулова С.А., Дехконов Р.С, Абдуллаев Ш.В, Матмуродов У.Ў. Лизоцим инулин ва пектиннинг митохондрия даражасидаги мембрана фаол хоссаларини ўрганиш. //Материалы международной научно-практической онлайн конференции с участием международных партнерских вузов от 6-7 мая 2021 года. Народная медицина: прошлое и будущее. Фарғона. 2021 й. 6-7 май. 168-170 б.

30. Маматкулова С.А., Абдуллаев Ш.В., Дехконов Р.С, Матмуродов УЎ, Нишонова Р.М. *Raphanus Sativus L.* туркуми ўсимликларини биологик фаол моддалари. //Материалы международной научно-практической онлайн конференции. Народная медицина: прошлое и будущее. Фарғона. 2021 й. 6-7 май. 170-171 б.

31. Мамаджанова М.Ю., Дехканов Р.С., Жамилова М.М., Абдуллаев Ш.В. Флаваноиды *Nepeta Olgae Regel (L.)* и *Nepeta Badachshanica (L.)* произрастающие в Узбекистане. //Материалы XI международного симпозиума Фенольные соединения: фундаментальные и прикладные аспекты. Москва. 11-15 апреля. 2022 года. 133 стр.

32. Мамаджанова М.Ю., Дехканов Р.С., Абдуллаев Ш.В. Фенольные соединения растения *Nepeta Olgae Regel (L.)* произрастающего в Узбекистане. //Современные достижения и проблемы медицинской науки. Материалы международной конференции. Наманган. НамГУ. 2022 г. С.325-327.

33. Мамаджанова М.Ю., Дехконов Р.С., Абдуллаев Ш.В, Носирова Р.А. Антиоксидантные свойства экстракта растений *Nepeta Olgae Regel (L.)*. произрастающий в Наманганской области. //Фан ва ишлаб чикариш интегрatsиялашуви шароитида кимё технология, кимё ва озиқ-овқат саноатидаги муаммолар ва уларни бартараф этиш йўллари. Республика илмий-амалий конференция материаллари. НамМТИ. 3-4 июн. 2022. 21-23 б.

34. Мамаджанова М.Ю., Дехконов Р.С., Ш.В.Абдуллаев. Изучение химического состава растений семейства *Lamiaceae* использование в народной медицине. //Проблемы и перспективы химии товаров и народной медицины. Материалы IX Международной научно-практической конференции. Андижан. АндДУ. 15-16 сентября. 2022 г. Стр. 392-395.

35. Мамаджанова М.Ю., Дехконов Р.С., Абдуллаев Ш.В. *Nepeta Olgae* ўсимлигининг кимёвий таркиби. //Bioorganik kimyo fani muammolari. X Respublika yosh kimyogarlar konferensiyasi materiallari. II- qism. 25-26 noyabr 2022 yil. 77-79 бет.

36. M.Yu.Mamajonova, D.R.Dexkonov, Sh.V.Abdullaev. *Nepeta olgae* o‘simligi yer ustki qismining lipid tarkibi. //Kimyo texnologiya, kimyo va oziq-ovqat sanoatidagi muammolar hamda ularni bartaraf etish yo‘llari. Xalqaro konferenziya materiallari. Namangan, NamMTI. 18-19 noyabr. 2022, 1-qism, 354-357 bet.

37. С.А.Маматкулова, Р.С.Дехканов, Ш.В.Абдуллаев, У.Улмасбек ўғли. Инулин ва пектиннинг аллоксан диабетига таъсири. /Tabiiy fanlar va

ekologiyaga oid ayrim muammolarn (ilmiy maqolalar to‘plami) NamDU, 2021 y, XVI. 37-41 b.

38. Маматкулова С.А., Дехқонов Р.С., Абдуллаев Ш.В. Аминокислотный состав лизоцима выделенного из двух видов редки. /Tabiiy fanlar va ekologiyaga oid ayrim muammolarn (ilmiy maqolalar to‘plami) NamDU, 2021 y, XVI. 54-59 b.

39. Маматкулова С.А., Абдуллаев Ш.В., Дехқонов Р.С., Матмуродов У.Ў. Лизоцим, инулин ва пектин моддалари композициясининг биологик фаоллигини ўрганиш. //Современные проблемы биоорганической химии. Материалы международной научной и научно-технической конференции. Фергана. 23 ноября. 2021 г. С. 148-151.

40. Маматкулова С.А., Абдуллаев Ш.В., Дехқонов Р.С., Матмуродов У.Ў. Ажратиб олинган пектин моддасининг гилмоя билан флокулянтлик хоссасини ўрганиш. //Современные проблемы биоорганической химии. Материалы международной научной и научно-технической конференции. Фергана. 23 ноября. 2021 г. С. 169-171.

41. Ikromova G.M (1-kurs magistrant), Dehqonov R.S. *Ranunculus* (sudraluvchi ayiqto‘von) o‘simligining biologik faol moddalari. /Tabiiy fanlar va ekologiyaga oid ayrim muammolar (Ilmiy maqolalar to‘plami) XVII. 2022 yil. 215-220 betlar.