

**FARG‘ONA DAVLAT UNIVERSITETI  
HUZURIDAGI ILMIY DARAJA BERUVCHI  
PhD.03/30.12.2019.K.05.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**QORAQALPOQ TABIIY FANLAR ILMIY-TADQIQOT INSTITUTI**

**ABDURASULIYEVA GULSHAD MAXSETBAYEVNA**

**QORAQALPOG‘ISTONDA O‘SADIGAN ODDIY SHAFTOLI  
(*PERSICA VULGARIS MILL.*) BARGLARINI FITOKIMYOVIY  
TADQIQ QILISH**

**02.00.10-Bioorganik kimyo**

**KIMYO FANLARI bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi  
AVTOREFERATI**

**Farg‘ona-2025**

**Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)**

**Abdurasuliyeva Gulshad Maxsetbayevna**

Qoraqalpog‘istonda o‘sadigan oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglarini fitokimyoviy tadqiq qilish..... 3

**Абдурасулиева Гулшад Махсетбаевна**

Фитохимическое исследование листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*), произрастающего в Каракалпакстане..... 21

**Abdurasuliyeva Gulshad Maxsetbayevna**

Phytochemical study of peach leaves (*Persica vulgaris Mill.*) growing in Karakalpakstan..... 41

**E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati**

Список опубликованных работ

List of published works..... 44

**FARG‘ONA DAVLAT UNIVERSITETI  
HUZURIDAGI ILMIY DARAJA BERUVCHI  
PhD.03/30.12.2019.K.05.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**QORAQALPOQ TABIIY FANLAR ILMIY-TADQIQOT INSTITUTI**

**ABDURASULIYEVA GULSHAD MAXSETBAYEVNA**

**QORAQALPOG‘ISTONDA O‘SADIGAN ODDIY SHAFTOLI  
(*PERSICA VULGARIS MILL.*) BARGLARINI FITOKIMYOVIY  
TADQIQ QILISH**

**02.00.10-Bioorganik kimyo**

**KIMYO FANLARI bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi  
AVTOREFERATI**

**Farg‘ona-2025**

**Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.1PhD/K730 raqam bilan ro‘yxatga olingan.**

Doktorlik dissertatsiyasi Qoraqalpoq tabiiy fanlar ilmiy-tadqiqot institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o‘zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy Kengash veb-sahifasida ([www.fdu.uz](http://www.fdu.uz)) va “ZiyoNet” Axborat ta’lim portalida ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) joylashtirilgan.

<b>Ilmiy rahbar:</b>	<b>Farmanova Nodira Taxirovna</b> kimyo fanlari doktori, professor
<b>Rasmiy opponentlar:</b>	<b>Matchanov Alimjan Davletbayevich</b> kimyo fanlari doktori, professor <b>Nishonov Mirkozimjon</b> texnika fanlari nomzodi, professor
<b>Yetakchi tashkilot:</b>	<b>Qo‘qon davlat pedagogika instituti</b>

Dissertatsiya himoyasi Farg‘ona davlat universiteti huzuridagi PhD.03/30.12.2019.K.05.01 raqamli Ilmiy Kengashning 2025 yil “\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ soat \_\_\_\_\_ dagi majlisida bo‘lib o‘tadi. (Manzil: 150100, Farg‘ona sh., Murabbiylar ko‘chasi, 19. Tel.:(99873) 244 44 02, faks: (99873) 244 44 93, e-mail: [fardu\\_info@umail.uz](mailto:fardu_info@umail.uz).)

Dissertatsiya bilan Farg‘ona davlat universiteti axborot-resurs markazida tanishish mumkin (\_\_\_\_\_raqami bilan ro‘yxatga olingan). (Manzil: 150100, Farg‘ona sh., Murabbiylar ko‘chasi, 19 uy. Tel.:(99873) 244 44 02, faks: (99873) 244 44 93, e-mail: [fardu\\_info@umail.uz](mailto:fardu_info@umail.uz))

Dissertatsiya avtoreferati 2025 yil “\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ kuni tarqatildi.  
(2025 yil “\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ dagi \_\_\_\_\_ raqamli reestr bayonnomasi).

**V.U.Xo‘jayev**  
Ilmiy daraja beruvchi  
ilmiy kengash raisi,  
kimyo fanlari doktori, professor

**Sh.Sh.Turg‘unboyev**  
Ilmiy daraja beruvchi  
ilmiy kengash ilmiy kotibi, kimyo fanlari  
bo‘yicha falsafa doktori (PhD)

**Sh.V.Abdullayev**  
Ilmiy daraja beruvchi ilmiy kengash  
qoshidagi ilmiy seminar raisi,  
kimyo fanlari doktori, professor

## KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati.** Bugungi kunda dunyoda inson salomatligi uchun zarur bo‘lgan, turli kasalliklarni oldini olish va davolashda foydalaniladigan biologik faol moddalarga ega bo‘lgan dorivor o‘simliklarni o‘rganishga oid tadqiqotlarga katta e‘tibor qaratilmoqda. O‘simlik manbaalaridan olinadigan biologik faol birikmalar preparatlari xavfsiz va uzoq muddatli foydalanish imkoniyati mavjudligi hamda tabiiy birikmalarning majmuaviy ta’siri bilan sintetik doir vositalariga nisbatan samarali ta’sirga ega ekanligi bilan ajralib turadi. Ma’lumki, tabiiy vositalarning samarasi ular tarkibidagi flavonoidlar, efir moylari, polisaxaridlar, vitaminlar va boshqa birikmalar o‘ziga xos biologik faolligi bilan izohlanadi. Tarkibida biologik faol birikmalar saqlovchi o‘simliklarni kimyoviy jihatdan tadqiq etish hamda ular asosida tibbiyot amaliyoti uchun dori vositalarini yaratish alohida ahamiyat kasb etadi.

Jahonda *Rosaceae* oilasiga mansub o‘simliklarning kimyoviy tarkibini o‘rganish orqali biologik faol moddalarining asosiy guruhleri hamda ularning farmakologik faolligini aniqlash borasida keng qamrovli tadqiqotlar olib borilmoqda. Ushbu oilaga mansub oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) o‘simligidan tibbiyotda immunomodulyator, antioksidant, shuningdek yallig‘lanishga qarshi va og‘riq qoldiruvchi vosita sifatida keng ishlatilib kelmoqda. Ushbu xususiyatlarni inobatga olib sifatli, xavfsiz, samarador va kafolatlangan dori vositalari va biologik faol qo‘shimchalar ishlab chiqish maqsadida iste’mol uchun qulay shakllarini ilmiy asoslangan tarkiblarini yaratish hamda amaliyotga joriy etishga e‘tibor qaratilmoqda.

Respublikamizda mahalliy o‘simliklar asosida samarali, import o‘rnini bosuvchi dori vositalari va biologik faol qo‘shimchalar yaratish borasida bir qator izlanishlar olib borilgan hamda muayyan natijalarga erishilgan. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 21 yanvardagi “2022-2026 yillarda Respublikaning farmatsevtika tarmog‘ini jadal rivojlantirishga oid qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”<sup>1</sup> gi PF-55 sonli farmoniga asosan biologik faol birikmalarni olish usullarini takomillashtirish, “dori vositalari, tibbiy buyumlari va tibbiyot texnikalarini ishlab chiqarishga innovatsion texnologiyalarni yanada tatbiq etish bo‘yicha ilmiy tadqiqot ishlanmalarni tashkil etish hamda takliflar kiritish va ishlab chiqarishni mahalliyashtirish”ga yo‘naltirilgan vazifalar belgilab berilgan. Bu borada yuqori farmakologik ta’sirga ega bo‘lgan oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) o‘simligi barglaridan yallig‘lanishga qarshi, bitishi qiyin bo‘lgan yaralarni va saraton kasalligini davolashda foydalaniladigan biologik faol birikmalarni ajratib olish va ular asosida import o‘rnini bosuvchi dori vositalarini yaratish muhim ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 10 apreldagi № PQ-4670-son “Yovvoyi holda o‘sovchi dorivor o‘simliklarni muhofaza qilish, madaniy holda yetishtirish, qayta ishlash va mavjud resurslaridan oqilona foydalanish chora-

---

<sup>1</sup>O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 21-yanvardagi «2022-2026 yillarda Respublikaning farmatsevtika tarmog‘ini jadal rivojlantirishga oid qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida» № PF-55 sonli farmoni.

tadbirlari to'g'risida"gi, 2022 yil 20 maydagi PQ-251-son "Dorivor o'simliklarni madaniy holda yetishtirish va qayta ishlash hamda davolashda ulardan keng foydalanishni tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi<sup>2</sup> qarorlari va mazkur sohada qabul qilingan boshqa me'yoriy hujjatlardagi belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

**Tadqiqotning respublika fan va texnikasini rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlariga muvofiqligi.** Ushbu tadqiqot Respublika fan va texnikasini rivojlantirishning VI. "Tibbiyot va farmakologiya" va VII. "Kimyoviy texnologiyalar va nanotexnologiyalari" ustuvor yo'nalishlariga muvofiq amalga oshirildi.

**Muammoning o'rganilganlik darajasi.** Ilmiy adabiyotlar ma'lumotlarini tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, Abu Ali ibn Sino shaftoli barglaridan yallig'lanishga qarshi, bitishi qiyin bo'lgan yaralarni va saraton kasalligini davolashda foydalangan. Dunyo miqyosida shaftoli barglarini yallig'lanishga qarshi, antioksidant, o'sma jarayonlari, yurak qon-tomir tizimi kasalliklari, ikkilamchi immunitet tanqisligi holatlarini davolashda qo'llash imkoniyatlari, sifat va chinlik ko'rsatkichlari hamda kimyoviy birikmalarini o'rganish bo'yicha chet el olimlaridan L.V.Ivantsova, O.L.Blinova, A.A.Gileva, V.D.Belonogova, A.B.Savenkova, N.V.Nesterova, M.O.Denisova, A.N.Avstrieviskix, O.G.Pozdnyakova, M.A.Kazakova, S.Yu.Garmashov, V.M. Poznyakovskiy, G.M.Safonova, E.A.Dunyasheva, E.S.Mostafa, A.Maher, D.A.Mostafa, S.S.Gad, M.A.M.Nawwar, N.Swilam kabi olimlar tomonidan olib borilgan ilmiy izlanishlarni alohida qayd qilish lozim.

Ushbu o'simlik barglari, gullari va ulardan olingan ekstraktlarini kimyoviy tarkiblarni o'rganish borasida yurtimiz olimlari I.Yu.Mamatova, I.R.Asqarov, M.X.Mamaraxmanov, R.B.Karabaeva, A.A.Ibragimov va O.M.Nazarovlar tomonidan tadqiqotlar olib borilgan.

Biroq mahalliy sharoitda yetishtirilgan oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari tarkibidagi flavonoidlari, polisaxaridlari, erkin aminokislotalari, makro-va mikroelementlari, amigdalin va efir moyi hamda uchuvchan birikmalarining fizik-kimyoviy xususiyatlari o'rganilmagan.

**Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasining ilmiy-tadqiqot ishlari bilan bog'liqligi.** Dissertatsiya ishi Qoraqalpoq tabiiy fanlar ilmiy-tadqiqot instituti tematik rejasiga muvofiq "Qoraqalpog'istonda o'sadigan oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) o'simligining (Elberta navi) barglarini kimyoviy komponentlari va biologik faolligini o'rganish hamda biologik faol qo'shimcha olish" mavzusidagi ilmiy yo'nalish bo'yicha bajarilgan.

**Tadqiqot maqsadi** oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglarining kimyoviy tarkibi va biologik faolligini aniqlash, uning quruq ekstrakti asosida immunomodulyator, yallig'lanishga qarshi hamda antioksidant ta'sirlarga ega biologik faol qo'shimcha ishlab chiqishdan iborat.

---

<sup>2</sup> O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 20 maydagi PQ-251-son qarori "Dorivor o'simliklarni madaniy holda yetishtirish va qayta ishlash hamda davolashda ulardan keng foydalanishni tashkil etish to'g'risida"gi qarori

### **Tadqiqotning vazifalari:**

oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari tarkibidagi flavonoidlarni YuSSX usuli yordamida tahlil qilish;

oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari tarkibidagi suvda eruvchan polisaxaridlar, pektin moddalari va gemisellyuloza miqdorini hamda polisaxaridning monasaxarid tarkibini tahlil qilish;

oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari tarkibidagi erkin aminokislotalarni miqdorini YuSSX usulida aniqlash;

oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari tarkibidagi makro-va mikro, essensial elementlar va og'ir metall tuzlarining tarkibini IBP-MS usulida tahlil qilish;

oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglarini tarkibidagi amigdalin va suvda eruvchan vitaminlarning va organik kislotalar miqdorini YuSSX usulida miqdoriy aniqlash;

oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) o'simligi barglari tarkibidagi efir moyi miqdorini GX-MS usulida tahlil qilish;

oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari quruq ekstrakti asosida biologik faol qo'shimcha tarkibini yaratish va unga me'yoriy-texnik hujjatlar ishlab chiqish;

oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari, quruq ekstrakti hamda biologik faol qo'shimchani o'tkir zaharliligi, immunomodulyator, yallig'lanishga qarshi ta'sirlarini o'rganish.

**Tadqiqot obyekti** sifatida Qoraqalpog'iston Respublikasi Qong'irot tumanida o'sadigan odiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) o'simligi "Elberta" navining barglari va undan olingan quruq ekstraktning kimyoviy birikmalari olingan.

**Tadqiqotning predmeti** odiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglarining kimyoviy tahlili, jumladan flavonoidlari, erkin aminokislotalari, suvda eruvchan polisaxaridlari, makro-va mikro elementlari, organik kislotalari, efir moyi va ularning biologik faolliklari, immunomodulyator, yallig'lanishga va o'sma kasalliklariga qarshi ta'siri, o'tkir zaharliligini aniqlash hamda uning asosidagi biologik faol qo'shimchani tibbiyot amaliyotiga tatbiq etishdan iborat.

**Tadqiqotning usullari.** Tadqiqot ishini bajarishda an'anaviy va zamonaviy fizik-kimyoviy tadqiqot usullaridan qog'oz va yupqa qatlamli xromatografiya, yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi, induktiv-bog'langan plazmali mass-spektrometriya, IQ-spektroskopiya, suyuqlik xromatografiyasi mass-spektrometriya va gaz xromatografiyasi, MestReNova dasturi yordamida qayta ishlashda PubChem moddalar bazasidan, shuningdek, biologik (formalinli yallig'lanish, timus atrofiyasi), mikrobiologik va toksikologik usullardan foydalanilgan.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi** quyidagilardan iborat:

ilk bor Qoraqalpog'iston Respublikasi Qong'irot tumanida o'suvchi odiy shaftoli o'simligi (Elberta navi) barglarining biologik faol moddalari (flavonoidlar, polisaxaridlar, aminokislotalar, vitaminlar, organik kislotalar, efir moyi, amigdalin, furokumarin) ning kimyoviy tabiati va miqdori aniqlangan;

oddiy shaftoli (Elberta navi) o'simligi barglari tarkibidagi uchuvchan moddalarning o'rganilishi natijasida 53 ta birikma mavjudligi isbotlangan;

induktiv bog'langan plazmali mass-spektrometriya usuli yordamida odiy shaftoli (Elberta navi) barglari tarkibida 44 ta element mavjudligi, zaharli og'ir metall ionlari esa O'zbekiston Respublikasi oziq-ovqat mahsuloti xavfsizligi gigiyenik normativlaridagi ruxsat etilgan darajadan past ekanligi isbotlangan;

ilk bor odiy shaftoli (Elberta navi) barglari erkin aminokislotalar miqdori aniqlangan hamda barcha oqsil tuzuvchi aminokislotalarning manbai ekanligi isbotlangan;

ilk bor odiy shaftoli (Elberta navi) barglarining tarkibida suvda eruvchi polisaxaridlar, pektin moddalari, gemisellyulozalar ajratib olindi. Monasaxarid tarkibi arabinogalaktanlarga mansub ekanligi va polisaxaridlarning eng ko'p miqdori gemisellyulozalar ekanligi isbotlangan;

oddiy shaftoli (Elberta navi) barglari tarkibida suvda eruvchi vitaminlardan C, PP va B guruhi vitaminlari mavjudligi, quruq ekstrakt tarkibida vitaminlarning miqdori, barglariga nisbatan uch baravar yuqori ekanligi isbotlangan;

oddiy shaftoli (Elberta navi) barglari quruq ekstrakti o'tkir zaharliligini aniqlash natijasida ularni IV-guruh "zaharsiz birikmalar" sinfiga tegishli ekanligi isbotlangan;

oddiy shaftoli (Elberta navi) barglari quruq ekstrakti asosida yangi biologik faol qo'shimcha ishlab chiqilgan.

**Tadqiqotlar amaliy natijalari** quyidagilardan iborat:

oddiy shaftoli (Elberta navi) barglari quruq ekstrakti asosida "Halsica" MChJ bilan birgalikda "SELPERS-KR" biologik faol qo'chimchani tarkibi ishlab chiqilgan;

oddiy shaftoli (Elberta navi) barglari va undan olingan quruq ekstraktning yallig'lanishga qarshi va immunomodulyator ta'siri aniqlangan;

oddiy shaftoli (Elberta navi) barglarining quruq ekstrakti Erlix adenokarsinoma o'sma shtammida o'sma o'sishining I-bosqichida o'smaga qarshi faolligi isbotlangan;

"SELPERS-KR" biologik faol qo'chimchaga me'yoriy-texnik hujjatlar ishlab chiqilgan va tasdiqlangan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi.** Olingan natijalarining ishonchlilik darajasi zamonaviy fizik-kimyoviy, tibbiy-biologik, mikrobiologik tadqiqot usullari asosida tahlil qilinganligi, tadqiqot natijalarini statistik ishlashda Studentning t-mezonidan foydalanilganligi va tajriba-sanoat sharoitida sinovdan o'tkazilganligi bilan izohlanadi.

**Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.** Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati, odiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) o'simligi "Elberta" navi ning barglari tarkibidagi flavonoidlar, polisaxaridlar, suvda eruvchan vitaminlari, makro va- mikro elementlari, erkin aminokislotalari, organik kislotalari va efir moyi tarkibi zamonaviy fizik-kimyoviy uslublari yordamida tahlil qilinganligi bilan izohlandi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati, mahalliy sharoitda yetishtirilgan o'simlik xom ashyosi asosidagi "SELPERS-KR" biologik faol qo'shimchasining immunomodulyator, yallig'lanishga va saratonga qarshi ta'sirlari o'rganilganligi,

“SELPERS-KR” BFQ ga foydali model olish uchun O‘zR Adliya vazirligi Intellektual mulk agentligiga talabnoma hamda unga me‘yoriy-texnik hujjatlar ishlab chiqilganligi bilan izohlanadi.

**Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.** Oddiy shaftoli (Elberta navi) o‘simligi barglarining kimyoviy birikmalari va biologik faolligini tekshirish bo‘yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

oddiy shaftoli (Elberta navi) barglari asosida olingan “SELPERS-KR” ozuqaga biologik faol qo‘shimchasi uchun Texnik shartlar va Texnologik yo‘riqnoma O‘zbekiston Respublikasi sanitariya-epidemiologiya osoyishtalik va jamoat salomatligi qo‘mitasi tomonidan tasdiqlangan (Ts 301969106-02:2022; TI 301969106-02:2022). Mazkur Texnik shartlar va Texnologik yo‘riqnoma sifatli biologik faol mahsulot ishlab chiqarish imkonini bergan;

oddiy shaftoli (Elberta navi) barglari quruq ekstraktidan “Halsica” xususiy korxonasida yallig‘lanishga qarshi va immunomodulyator xususiyatiga ega “SELPERS-KR” ozuqaga biologik faol qo‘shimchani ishlab chiqarishda qo‘llanilgan (O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligining 2023 yil 16 avgustdagi 001863-sonli ruxsatnomasi). Natijada “SELPERS-KR” biologik faol qo‘shimchasini sanoat miqyosida ishlab chiqish va ichki bozorda yallig‘lanishga qarshi, immunomodulyator mahalliy BFQ assortimentini kengaytirish imkonini beradi.

**Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi.** Mazkur tadqiqot natijalari 5 ta xalqaro va 3 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokama qilingan.

**Tadqiqot natijalarining e‘lon qilinishi.** Dissertatsiya ishi bo‘yicha jami 17 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya kommissiyasining falsafa doktori (PhD) ilmiy darajasini olish uchun asosiy ilmiy natijalarni chop etish uchun tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 9 ta ilmiy maqola, jumladan 5 ta respublika va 4 ta xorijiy jurnallarda nashr qilingan.

**Dissertatsiyaning hajmi va tuzilishi.** Dissertatsiya tarkibi kirish, 4 ta bob, xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 112 betni tashkil etgan.

## DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

**Kirish** qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, maqsadi va vazifalari tavsiflangan, O‘zbekiston Respublikasi fan va texnologiyalari rivojlantirish yo‘nalishiga muvofiqligi keltirilgan bo‘lib, tadqiqotning ilmiy yangiligi ha‘mda amaliy natijalari bayon qilingan. Natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy etish asoslari keltirilgan va nashr qilingan ilmiy ishlar va dissertatsiyaning tuzilishi bo‘yicha ma‘lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning “**Adabiyotlar sharhi**” deb nomlangan birinchi bobida oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) o‘simligining kimyoviy birikmalari (flavonoidlar, polisaxaridlar, aminokislotalar, vitaminlar, organik kislotalar, efir moyi, amigdalın) va biologik faolligini o‘rganish bo‘yicha bajarilgan xorijiy hamda mahalliy ilmiy tadqiqotlarning sharhi keltirilgan. Shu bilan bir qatorda, uning asosiy ta‘sir qiluvchi birikmalaridan biri bo‘lgan flavonoidlarni umumiy tavsifi va

zamonaviy tahlil usullari haqidagi ma'lumotlar keltirilgan. Adabiyotlarni retrospektiv tahlili dissertatsiya ishining maqsad hamda vazifalarini shakllantirish imkonini bergan.

Dissertatsiyaning **“Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglarining fitokimyoviy tahlili** (olingan tahlil natijalari)” deb nomlangan ikkinchi bobida oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglarining fitokimyoviy, ya'ni o'rganilayotgan obyektlarning kimyoviy birikmalari guruhlarini aniqlab identifikatsiya qilish va miqdoriy tahlil natijalari bayon etilgan.

Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari tarkibidagi birikmalar yuqori samarali suyuqlik xromatografiya mass-spektrometriya (LC-MS Agilent Technologies 6520B CHIP-Q-TOF) usuli yordamida tahlil qilindi va 11 ta birikma aniqlandi (1-jadval).

### 1-jadval

#### Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari tarkibida aniqlangan birikmalar

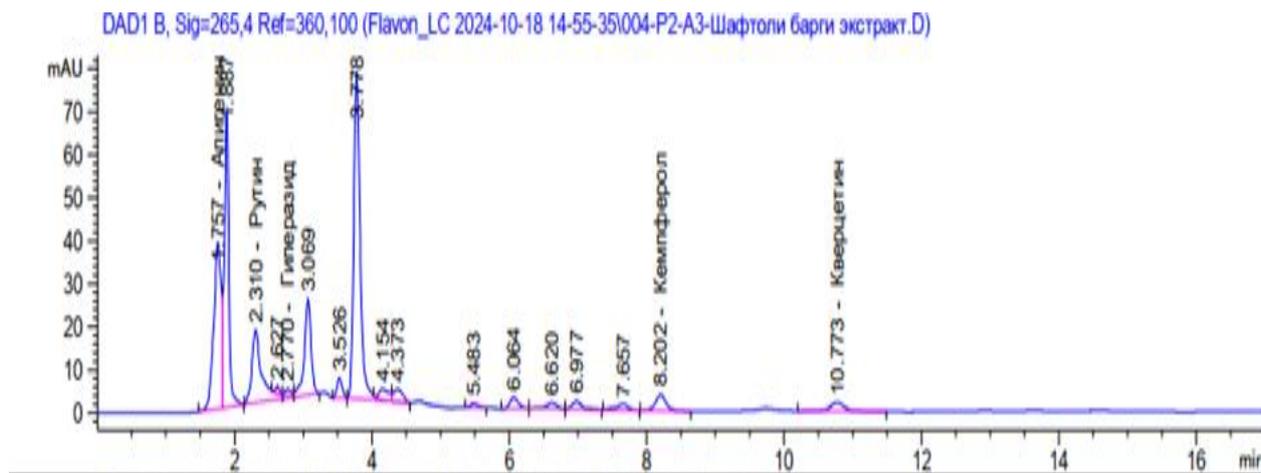
Molekulyar ma'lumot	Mos -ligi	Hisob-ning mosligi	RT*	Scan	Qo'shim cha/yo'q otish	Xato (ppm)	Xato (mDa)	Mos keldi m/z
Giperozid 464.0955	Ha	0.999	7.88	473	H <sup>+</sup>	152.782	71.059	465.1738
Rutin 610.1534	Ha	0.995	9.31	559	H <sup>+</sup>	115.532	70.608	611.2313
Kempferol 286.0477	Ha	0.994	12.07	725	Na <sup>+</sup>	699.662	216.222	309.2532
Kversetin 302.0427	Ha	0.994	11.07	720	H <sup>+</sup>	151.780	70.061	303.1110
Izoramnetin 316.0583	Ha	0.993	7.02	421	Na <sup>+</sup>	323.316	109.620	339.1571
Apigenin 270.0528	Ha	0.987	12.07	725	K <sup>+</sup>	767.594	237.199	309.2532
Epigallokatexin 306.0740	Ha	0.993	7.02	421	CH <sub>3</sub> OH H <sup>+</sup>	146.560	49.699	339.1571
Gall kislota 170.0215	Ha	0.979	4.89	93	K <sup>+</sup>	953.772	199.324	209.1840
Olma kislota 134.0215	Ha	0.996	3.53	211	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	248.041	37.716	152.0931
Limon kislotasi 192.0270	Ha	0.918	1.77	05	K <sup>+</sup>	550.876	127.247	231.1174
Furokumarin (Psoralen) 186.0317	Ha	0.998	4.92	295	Na <sup>+</sup>	778.545	162.732	209.1836

RT\*-ushlanish vaqti

Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari quruq ekstrakti tarkibida flavonoid va ularning glikozidlari mavjudligi aniqlandi: apigenin (RT 12.07) 309.25

m/z  $[M+K^+]^+$ , kempferol (RT 12.07) 309.25 m/z  $[M+Na^+]^+$ , izoramnetin (RT 7.02) 339.15 m/z  $[M+Na^+]^+$ , kversetin (RT 11.07) 303.11 m/z  $[M+H^+]^+$ , giperozid (RT 7.88) 465.17 m/z  $[M+H^+]^+$ , rutin (RT 9.31) 611.23 m/z  $[M+H^+]^+$ , epigallokatexin (RT 7.00)  $[CH_3OHH^+]$  ionlar shaklda 339.1571 m/z ni ko'rsatadi. Kumarinlardan furokumarin (Rt 4.92) 209.18 m/z  $[M+Na^+]^+$ , organik kislotalardan olma kislotasi (Rt 3.53) 152.09 m/z  $[M+Na^+]^+$ , limon kislotasi (Rt 1.77) 231.11 m/z  $[M+K^+]^+$  va gall kislotasi (Rt 4.89) 209.18 m/z  $[M+H^+]^+$  ionlar shaklida aniqlandi.

Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari quruq ekstrakti tarkibidagi flavonidlar YuSSX usulida tahlil qilish natijasida flavonoidlar va ularning glikozidlari borligi aniqlandi (1-rasm).



**1-rasm. Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) quruq ekstrakti flavonoidlarining YuSSX xromotogrammasi**

Ilk bora, olib borilgan izlanishlar natijasida oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari quruq ekstrakti tarkibida rutin (164.448 mg/g), kversetin (37.521 mg/g), giperozid (0.835 mg/g), apigenin (11.604 mg/g) va kempferol (5.654 mg/g) borligi aniqlandi. Tekshirilayotgan quruq ekstrakt tarkibidagi miqdoriy jihatdan ustun flavonoid rutin (164.448 mg/g) ekanligi aniqlandi. Rutin bir qator kasalliklarda samarali ta'sirini (jumladan, o'sma kasalligiga qarshi, antioksidant) namoyon qilishi va nojo'ya ta'siri yo'qligini inobatga olib, ushbu birikma hamda uni saqlaydigan dorivor o'simlik xom ashyosini istiqbolli manba sifatida tavsiya qilish mumkin.

Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglaridan suvda eruvchi polisaxaridlar (SEPS), pektin moddalari (PM) va gemisellulozalar (GMS) ajratib olindi va polisaxaridlarning monosaxaridlari tarkibi o'rganildi.

Xromatografik tahlil natijalariga ko'ra spirtida eriydigan qandlar fruktoza va saxarozadan iboratligi aniqlandi. Ajratib olingan polisaxaridlarning miqdori va monosaxaridlar tarkibi 2-jadvalda keltirilgan.

**Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglaridan ajratib olingan polisaxaridlarning miqdori va ularning monosaxarid tarkibi**

PS turi	Miqdori, %	Monosaxarid qoldiqlarining nisbati						UA, QX	$\eta_{OTH}$ (1%, p-p)
		Gal	Glc	Ara	Man	Xyl	Rha		
SEPS	2.2	3.0	2.0	3.0	-	1.5	1.0	-	2.46
PM	3.0	3.0	-	4.0	-	1.0	1.0	+	5.57
GMTS	12.0	3.0	1.0	3.0	1.0	4.0	-	+	1.6

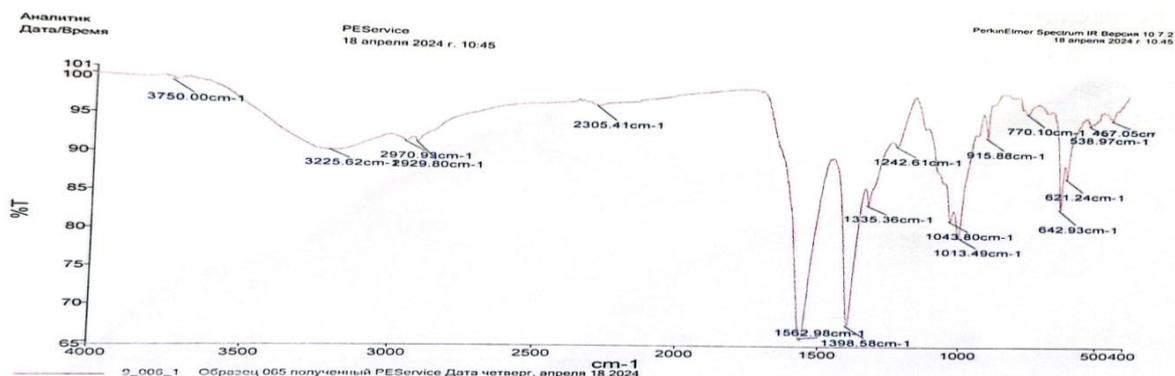
Ajratib olingan polisaxaridlarni IQ-spektroskopiyasi usuli yordamida tahlili 2-3 rasmlarda keltirilgan.

Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglarining pektin moddalarini (PM) IQ-spektrida  $3253\text{ cm}^{-1}$  sohasida -OH guruhlariga xos bo'lgan keng yutilish sohasi mavjud. Monosaxaridlar tarkibi uron kislotalarini o'z ichiga olgan polisaxaridlar IQ-spektrlarida  $1700$ ,  $1720$  va  $1228\text{ cm}^{-1}$  sohasida yutilish mavjudligi bilan ifodalanadi, bu karboksianiondagi C=O bog'lanishiga (COO-) va  $1228\text{ cm}^{-1}$  efir guruhlarining tebranishlariga mos keladi.  $1613$  va  $1419\text{ cm}^{-1}$  yutilish sohasi ionlashgan karboksilga mos kelishi mumkin. Metallning tabiatiga qarab, ya'ni karboksil guruhidagi vodorod o'rnini bosuvchi metall ioni o'zni o'zgaradi.  $1324$ ,  $1145$  va  $1015\text{ cm}^{-1}$  IQ-spektridagi qolgan to'liq chiziqlari bir qator funksional guruhlarni ifodalaydi. - CH, C-O-C, OH, C-C, C-O.  $828$  va  $759\text{ cm}^{-1}$  dan boshlanadigan intensivlikdagi yutilish sohalari  $\alpha$  va  $\beta$  glikozid bog'larini ifodalaydi (2-rasm).



**2-rasm. Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglaridan ajratib olingan pektin moddalarining IQ-spektri**

Gemisellyulozalarning (GMS) IQ-spektrini tahlil qilish natijasida -CH guruhlarining deformatsion simmetrik va assimetrik yutilish sohaslariga mos keladigan  $3225\text{ cm}^{-1}$  da keng intensiv yutilish sohasi, shuningdek  $2970\text{ cm}^{-1}$  da past intensivlikdagi yutilish sohasini qayd etish mumkin.  $1562\text{ cm}^{-1}$  kristalli suvning yutilish sohasini ko'rish mumkin.  $1398\text{ cm}^{-1}$  dagi yutilish sohasi ionlangan karboksilni (COO-) ko'rsatadi. Odatda, uron kislotalari GMS gidrolizatida deyarli har doim mavjud.  $1335\text{ cm}^{-1}$  da -OH gidroksil guruhlarining tebranishlari bilan bog'liq. Piranoz shaklida monosaxaridlarning mavjudligi  $1043\text{ cm}^{-1}$  yutilish sohasida aks etgan.  $915$ ,  $770\text{ cm}^{-1}$  yutilish chiziqlari polisaxarid molekulasida  $\alpha$  va  $\beta$ -glikozid bog'lari mavjudligini ko'rsatadi (3-rasm).



### 3-rasm. Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglaridan ajratib olingan gemisellyulozaning IQ-spektri

Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglarining oqsil tuzuvchi aminokislota tarkibini tadqiq qilish yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi usulida Agilent Technologies 1200 xromatografiya qurilmasida amalga oshirildi. Barg tarkibida 20 ta erkin aminokislotalar mavjudligi aniqlanib, ular orasida sakkiztasi almashinmaydigan (valin, metionin, fenilalanin, treonin, leytsin, izoleytsin, lizin, triptofan), 2 tasi qisman almashinmaydigan (gistidin va arginin) va 10 tasi almashinadigan aminokislotalardir (alanin, asparagin, glutamin, asparagin va glutamin kislotalari, prolin, glitsin, sistein, tirozin, serin) (3-jadval).

### 3-jadval

#### Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari tarkibidagi aminokislotalar miqdori

№	Aminokislotalarning nomi (AK)	Molyar massa (g/mol)	AK miqdori		
			mg/g	%	AK umumiy massasidagi ulushi, %
1.	Asparagin kislota	133.1	0.909494	0.091	3.131
2.	Glutamin kislota	147.13	0.230207	0.023	0.792
3.	Serin	105.09	0.641163	0.064	2.207
4.	Glitsin	75.07	3.001708	0.300	10.334
5.	Asparagin	132.12	2.97329	0.297	10.236
6.	Glutamin	146.14	1.209437	0.121	4.163
7.	Sistein	121.16	8.06079	0.806	27.752
8.	Treonin	119.12	1.283847	0.128	4.420
9.	Argenin	174.20	3.910585	0.391	13.463
10.	Alanin	89.09	0.254017	0.025	0.874
11.	Prolin	115.13	0.177353	0.018	0.610
12.	Tirozin	181.19	0.791823	0.079	2.726
13.	Valin	117.15	0.45842	0.046	1.578
14.	Metionin	149.21	0.06461	0.006	0.222
15.	Izoleytsin	131.17	0.209765	0.021	0.722
16.	Leytsin	131.17	0.181899	0.018	0.626
17.	Gistidin	155.15	0.735453	0.073	2.532
18.	Triptofan	204.23	2.011445	0.201	6.925
19.	Fenilalanin	165.19	1.747872	0.175	6.018
20.	Lizin HCl	146.19	0.192783	0.019	0.664

Proteinogen aminokislotalarning umumiy miqdori 29.0459 mg/g ni tashkil etdi. Ulardan gistidin ulushini inobatga olib hisoblanganda almashinmaydigan aminokislotalar 6.8861 mg/g ni, ya'ni umumiy aminokislotalar miqdorining 23.7 % ni tashkil etdi. Almashinmaydigan aminokislotalardan triptofan (2.0114 mg/g), fenilalanin (1.7479 mg/g) va treonin (1.2838 mg/g) ustunlik qiladi.

Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglarining "Elberta" navidagi makro- va mikroelementlar tahlili induktiv bog'langan plazmalı mass-spektrometriya (ISP-MS) usulida o'tkazildi va uning tarkibida 44 ta elementning miqdori aniqlandi (4-jadval).

#### 4-jadval

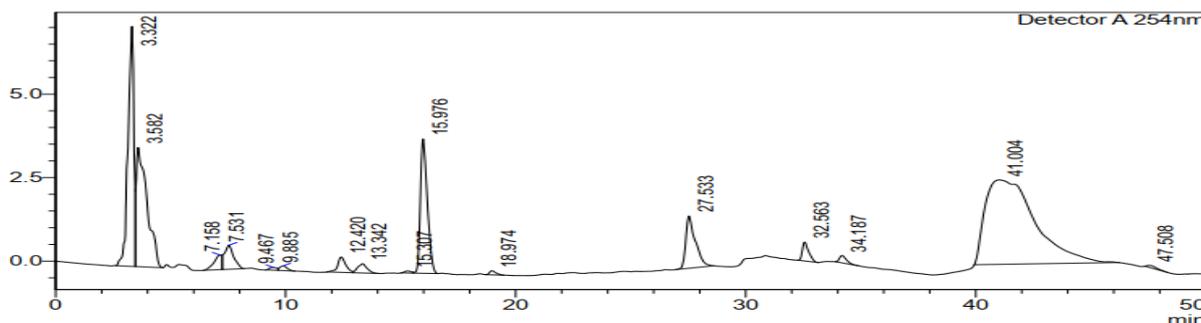
#### Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari tarkibidagi makro-va mikroelementlar miqdori

No	Element	mg/l	No	Element	mg/l
Bioelementlar-elementlar-makroelementlar			Potensial toksinli mikroelementlar		
1.	K	4348.084	21.	Sr	1.541
2.	Ca	2409.684	22.	Ti	1.008
3.	P	915.481	23.	Rb	0.533
4.	Mg	890.2018	24.	Sn	0.158
5.	S	677.931	25.	Ga	0.118
6.	Na	204.118	26.	Zr	0.015
K > Ca > P > Mg > S > Na			27.	W	0.014
Essensial mikroelementlar			28.	U	0.006
7.	Fe	123.220	29.	Ag	0.002
8.	Mn	7.270	30.	Ge	0.001
9.	Zn	4.365	31.	Tl	0.001
10.	Cu	2.250	32.	Nb	0.001
11.	Cr	0.756	33.	Cs	0.001
12.	Se	0.090	34.	Re	0.000
13.	Mo	0.036	35.	In	0.000
14.	Co	0.022	Sr > Ti > Rb > Sn > Ga > Zr > W > U > Ag > Ge > Tl = Nb = Cs > Re = In		
Fe > Mn > Zn > Cu > Cr > Se > Mo > Co			Toksik mikroelementlar		
Shartli essensial			36.	Al	25.622
15.	Si	275.035	37.	Ba	0.821
16.	B	3.688	38.	Pb	0.114
17.	Ni	2.368	39.	Hg	0.066
18.	V	0.403	40.	Be	0.054
19.	Li	0.091	41.	Cd	0.008
20.	As	0.097	42.	Sb	0.003
Si > B > Ni > V > Li > As			43.	Bi	0.000
			44.	Ta	0.000
			Al > Ba > Pb > Hg > Be > Cd > Sb > Bi = Ta		

Tahlil natijalari asosida aniqlangan elementdan kaliy va kaltsiy ustunlik qiladi, kaliy miqdori esa kaltsiydan deyarli 2 baravar, natriydan 21 baravar yuqori. Muhim elementlar orasida temir, marganets, rux, shartli zarur elementlar orasida esa kremniy ustunlik qiladi. Zaharli elementlarning konsentratsiyasi tirik organizm

uchun ruhsat etilgan me'yorlardan oshmaydi yoki zararsiz miqdorga ega. Tuproqning sho'rlanishi, Qoraqalpog'istondagi suvning yuqori minerallashuvi va asosiy ulush natriy xlorid va sulfat hamda qisman kalsiy tuzlari bo'lgan Orol dengizining qurigan tubidan tuzli chang chiqindilari sharoitida shaftoli barglarida natriyning nisbatan pastligi anomaldir. Oddiy shaftoli barglari atrof-muhitdan ortiqcha natriy tuzlarini to'plamasligini ko'rsatadi.

Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari quruq ekstrakti tarkibidagi amigdalin YuSSX usulida o'rganildi (4-rasm).



**4-rasm. Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari quruq ekstrakti tarkibidagi amigdalin YuSSX xromatogrammasi**

Tahlil natijasida oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglarining quruq ekstrakti tarkibida 0.04 mg/g amigdalin (RT 15.976 daq) borligi aniqlandi. Adabiyot manbalariga ko'ra amigdalin o'simtani ingibirlanish xususiyati mavjudligini inobatga olib, ushbu o'simlik xomashyosini saraton kasalligini davolashda qo'shimcha vosita sifatida tavsiya qilish mumkinligini alohida qayd qilish lozim.

Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari va quruq ekstrakt tarkibidagi vitaminlarning sifat va miqdoriy tahlili YuSSX usulida o'tkazildi (5-jadval).

#### 5-jadval

#### Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari va quruq ekstrakt tarkibidagi suvda eriydigan vitaminlar miqdori

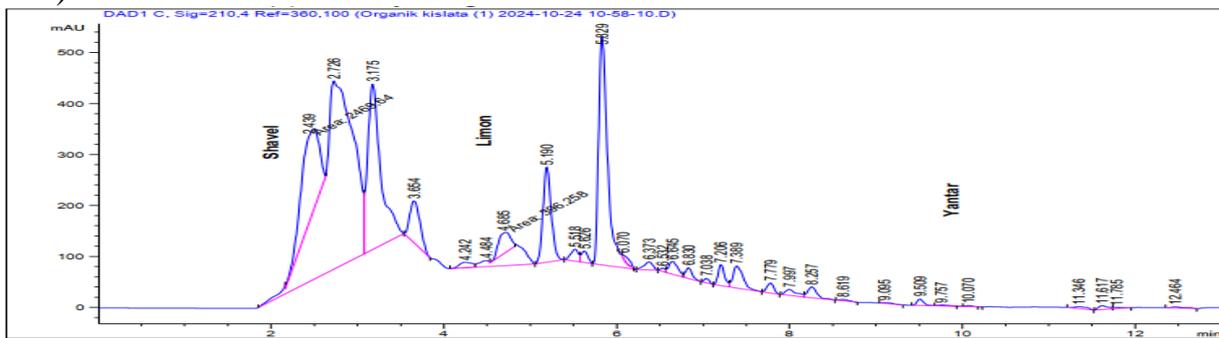
Suvda eriydigan vitaminlar		Standart namuna	Oddiy shaftoli bargi		Oddiy shaftoli quruq ekstrakti	
		RT*, daq	mg/g	%	mg/g	%
Vitamin C	Askorbin kislotasi	3.100	0.49	31.21	1.03	22.54
Vitamin PP	Nikotin kislotasi	6.592	0.10	6.37	0.21	4.6
Vitamin B <sub>1</sub>	Tiamin	15.228	0.27	17.2	0.84	18.38
Vitamin B <sub>2</sub>	Riboflavin	13.877	0.21	13.38	0.44	9.63
Vitamin B <sub>6</sub>	Piridoksin	12.919	0.39	24.84	1.84	40.26
Vitamin B <sub>12</sub>	Sianokobalamin	13.518	0.11	7.0	0.21	4.6
Umumiy miqdori			1.57		4.57	

RT\*-ushlanish vaqti

Tahlil natijasida tekshiriluvchi namunalarda suvda eriydigan oltita vitamin, ya'ni C, PP va B guruh vitaminlari (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>) aniqlangan. Quruq ekstrakt tarkibidagi vitaminlarning miqdori (4.57 mg/g), barglaridagi vitaminlar miqdoridan (1.57 mg/g) uch baravar yuqori. Piridoksin va tiamin tarkibining qiyosiy natijalari shuni ko'rsatadiki, quruq ekstrakt olish sharoitida ular miqdoriy jihatdan saqlanib qoladi, aniqlangan boshqa vitaminlarning miqdori 30% ga kamayadi. C vitaminining

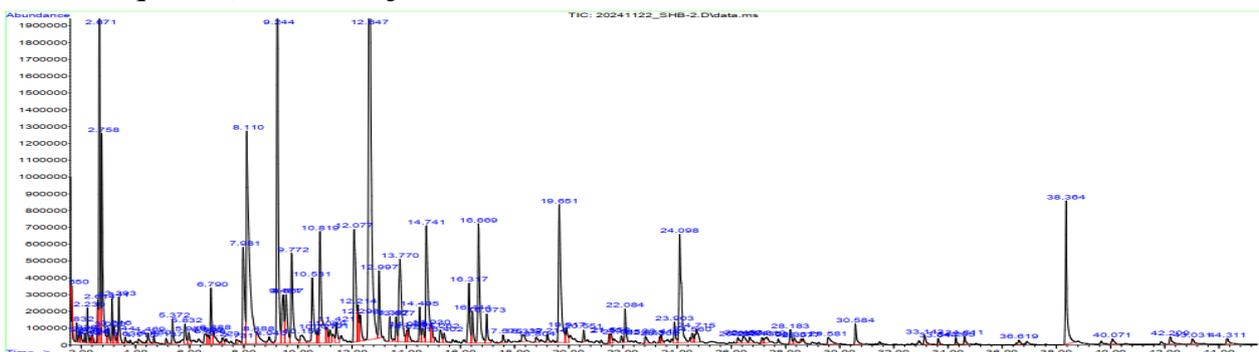
miqdori barglar uchun maksimal (0.49 mg/g), bu vitaminlarning umumiy miqdorining 31.21 % ni tashkil qiladi. Askorbin kislotasi ekstraktida barglariga qaraganda 2 baravar ko'p bo'lishiga qaramay, vitaminlarning umumiy miqdoriga nisbatan kam (22.54%). Antioksidant faollikka ega bo'lgan C vitamin, organizm hujayralarini zararli erkin radikallar va infeksiyalardan, shuningdek DNK molekulalarining shikastlanishidan himoya qiladi hamda yog'larning metabolizmiga va kollagen va neyrotransmitterlarni sintez qilishga yordam beradi. Koenzim xususiyatiga ega va metabolik jarayonlarni qo'llab-quvvatlovchi B guruh vitaminlari bilan birgalikda ular organizm uchun energiya ishlab chiqaradi

Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari quruq ekstrakt tarkibidagi organik kislotalarni YuSSX usulida tahlil qilish natijasida oksalat (96.54 mg/g), limon (29.12 mg/g) va qahrabo (8.41 mg/g) kislotalari mavjudligi aniqlandi (5-rasm).



**5-rasm. Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari tarkibidagi organik kislotalarning YuSSX xromatogrammasi**

Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari tarkibidagi efir moyi gidrodistillyatsiya usulida ajratib olindi, chiqish unumi 0.35 % ni tashkil etdi. Ajratib olingan efir moyini GX-MC usulida Agilent 7890 AGC qurilmasida tahlil qilish natijasida 53 ta birikma aniqlandi. Ushbu birikmalar efir moyining 84.75 % ni tashkil qiladi (6-rasm, 6-jadval).



**6-rasm. Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari efir moyining xromato-mass-spektri**

Mazkur birikmalar qatoriga terpenlar, ya'ni monoterpen uglevodorodlar (23.81%), oksidlangan monoterpenlar (32.99 %), seskviterpen uglevodorodlar (5.56 %), oksidlangan skvalen (0.03%), kumarin (0.32 %) va boshqa moddalar (22.04 %) kiradi (6-jadval).

**Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris* Mill.) barglari efir moyining kimyoviy tarkibi**

RI\* - Kovach Indeksi (Retention index); RT\*\* - Ushlanish vaqti

Birikma nomi	RI*	RT**	%	Birikma nomi	RI*	RT**	%
Kaproaldegid	1040	1.652	0.19	(E)- $\alpha$ -Osimen	1670	14.492	0.60
$\delta$ -3-Karen	1113	2.137	7.52	$\alpha$ -Amorfen	1679	14.608	0.38
$\beta$ -Pinen	1121	2.227	0.40	Kamfen	1705	15.404	0.20
1,3,5-Siklogeptatrien	1131	2.344	0.06	Benzilalkogol	1754	16.672	2.81
$\delta$ -2-karen	1135	2.395	0.28	Feniletil alkogol	1790	17.577	0.19
D-Limonen	1154	2.615	0.45	Naftalen	1838	19.654	4.57
Evkaliptol	1160	2.674	5.85	(+)-Aromadendren	1843	19.919	0.86
(E)-2-Geksenal	1167	2.758	3.35	Oktan kislota	1877	21.504	0.15
$\beta$ -Osimen	1188	2.997	0.29	$\alpha$ -Ylangen	1878	21.556	0.21
$\alpha$ -Terpinolen	1202	3.217	0.28	Evgenol	2037	23.412	0.17
p-Simen	1205	3.346	0.88	Nonan kislota	2060	23.904	0.40
o-Simen	1206	3.392	0.71	$\gamma$ -Murolen	2068	24.098	3.18
Izoterpinolen	1211	3.631	0.10	Kumenol	2096	24.712	0.49
2,4-Pentadienenitril	1224	4.116	0.13	3-Siklogeksen-1-ol	2187	26.685	0.18
1-Geksanol	1236	4.679	0.11	4-vinil-fenol	2266	23.328	0.15
(E)-3-Geksen-1-ol	1247	5.138	0.09	Xolestan-3-ol	2278	28.580	0.03
Nonanal	1264	5.830	0.38	Kumarin, Benzofuran	2326	29.583	0.32
Perillen	1267	5.979	0.22	Laurik kislota	2376	30.586	0.44
o-Izopropeniltoluol	1282	6.600	2.87	(E)-9-Oktadeken	2508	33.141	0.21
(-)-Kamfora	1425	7.978	2.32	Siklododekan	2587	34.609	0.17
Benzaldegid	1430	8.107	11.58	Karbon kislota	2698	36.621	0.30
( $\pm$ )-Bornil atsetat	1494	9.770	2.31	Palmitin kislota	2797	38.361	2.59
$\alpha$ -Santalen	1508	10.151	0.41	Linoleik kislota	3033	43.031	0.14
$\gamma$ -Terpinen	1522	10.533	1.68	(Z,Z,Z)-7,10,13 geksadekatrienal	3066	44.312	0.17
Lavandulol atsetat	1532	10.818	2.98	Monoterpenli uglevodorodlar			23.81
Benzenasetaldegid	1542	11.070	0.34	Oksidlangan monoterpenlar			32.99
(E)-4-Karen	1546	11.193	0.32	Seskviterpen uglevodorodlar			5.56
( $\pm$ )-Kripton	1578	12.079	3.15	Oksidlangan skvalen			0.03
Izoborneol	1599	12.648	16.22	Kumarin			0.32
Siklogeksen	1613	12.998	1.21	Boshqa moddalar			22.04
Jami							84.75

Yuqoridagi ma'lumotlarda ko'rinib turibdiki, oddiy shaftoli (*Persica vulgaris* Mill.) efir moyining asosiy tarkibiy qismlari quyidagi birikmalardan iborat: izoborneol (16.22%), benzaldegid (11.58%),  $\delta$ -3-karen (7.52%), naftalen (4.57%), evkaliptol (5.85%), (E)-2-geksen-1-al (3.35%),  $\gamma$ -murolen (3.18%), ( $\pm$ )-kripton (3.15%), lavandulol atsetat (2.98%), o-izopropeniltoluol (2.87%), benzil alkogol (2.81%), ( $\pm$ )-bornil atsetat (2.31%), (-)-kamfora (2.32%),  $\gamma$ -terpinen (1.68%), siklogeksen (1.21%).

Dissertatsiyaning “**Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris* Mill.) barglarini biologik faolligini o'rganish** (biologik faollik tahlil natijalari)” deb nomlangan

uchinchi bobida oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari va quruq ekstraktining biologik faolligining tahlil natijalari keltirilgan.

Yallig‘lanishga qarshi ta’siri oq kalamushlarda (180-200 g) “Formalinli yallig‘lanish” usuli yordamida aniqlandi. Tekshiriluvchi preparatlar 7 kun davomida oshqozonga maxsus zond orqali yuborildi. Solishtirish uchun “Zamona Rano” MChJ tomonidan ishlab chiqarilgan “Shalfey” BFQ si olindi. Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari quruq ekstrakti 500 mg/kg dozada 3 soatdan keyin yallig‘langan oyoqning shishini nazorat bilan solishtirganda 47 % ga sezilarli darajada kamaytirdi. Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglaridan olingan quruq ekstrakt ishonchli yallig‘lanishga qarshi ta’sirga ega ekanligi isbotlandi.

Immunomodulyator ta’siri erkak sichqonlarida (20-22 g) “Timus atrofiyasi” modelida o‘rganildi. Solishtirish uchun “Lek d.d.” MChJ tomonidan ishlab chiqarilgan “Immunal” sashesi tanlab olindi. Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari quruq ekstrakti bilan tekshirilgan sichqonlar timus massasining nazorat guruhiga nisbatan 26.8 % ga va taloq massasining 48 % ga oshganligini ko‘rsatdi. Natijada oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglaridan olingan quruq ekstrakt ishonchli immunomodulyatorlik ta’sirga ega ekanligi aniqlandi.

Erlix adenokarsinomaga qarshi faolligi zotsiz tajriba oq sichqonlarida (20-22 g) tayyorlangan preparatlarni *in vivo* sharoitida Erlix adenokarsinoma o‘sma shtammasining solid shaklida o‘smaning I-bosqichida qorin bo‘shlig‘iga inyektsiya va per os shaklida yuborib tahlil qilindi (7-jadval).

## 7-jadval

### Tekshirilayotgan preparat va nazorat guruh hayvonlarini o‘smaga qarshi ta’sirlarining umumlashtirilgan natijalari

Guruh	Hayvonlar soni	Hayvonlar massasi, g	Hayvonlar soni 15 kundan so‘ng	Hayvonlar massasi, 15 kundan so‘ng	O‘sma hajmi, V sm <sup>3</sup>	O‘sma massasi, g	Taloq, massasi, g	Jigar massasi, g	O‘smaning ingibirlanish darajasi (V bo‘yicha), %	O‘smaning ingibirlanish darajasi (m bo‘yicha), %
Nazorat guruhi	5	21	4	24.3	3.4	4.6	0.269	1.554	0	0
25 doza	5	19	3	19.4	1.83	1.8	0.717	1.626	47.05882	60.86957
50 doza	5	20	3	21.1	0.9	0.47	0.257	1.505	73.52941	89.78261

Tahlil natijasida Erlix adenokarsinoma o‘sma shtammida o‘sma o‘shining I-bosqichida 50 doza qabul qilgan guruhda o‘sma hajmining yuqori ekanligi (73.5%) va o‘sma massasining (89.7%) ingibirlanishi kuzatildi. Gistologik tekshiruv natijasida o‘simta hujayralarining 70-80% fibroz va nekrozga uchraganligi aniqlandi hamda taloq va jigarning to‘qimalarida distrofik buzilishlar kuzatilmadi.

Tajriba sharoitida o‘rganilayotgan ovqatga qo‘shiladigan BFQ “SELPERS-KR” o‘tkir zaharliligini aniqlash hayvonlarning tana og‘irligiga nisbatan 5000 mg/kg dozada me‘da ichiga bir marta kiritish yo‘li bilan o‘tkazildi. Ovqatga qo‘shiladigan BFQ “SELPERS-KR” kumulyativ xususiyati oq kalamushlarda (110-120 g) “Lim et an” usuli bilan baholandi. Tajriba hayvonlari o‘rganilayotgan qo‘shimchani nativ ko‘rinishida 28 kun davomida ovqat bilan qabul qildilar. Oddiy

shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglarining ekstraktidan tayyorlangan “SELPERS-KR” BFQ ning o‘tkir zaharliligini tahlil qilish natijasida qonning morfologik tarkibiga va ko‘zning shilliq qavatiga ko‘rsatadigan sensibilizatsiyalovchi o‘tkir va o‘tkir osti ta’sirlari bo‘yicha kam zaharli va amaliy jihatdan zaharsiz bo‘lgan preparatlariga kiritish mumkin (DST 12.1.007 bo‘yicha IV xavflilik sinfi va gigienik tasnif bo‘yicha V xavflilik sinfi).

Dissertatsiyaning “**Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglarining kimyoviy tarkibini va biologik faolligini o‘rganish (tajriba qism)**” deb nomlangan to‘rtinchi bobida oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari tarkibidagi flavonoidlar, polisaxaridlar, aminokislotalar, elementlar, amigdalin, vitaminlar, efir moyini, immunomodulyator, yallig‘lanish va Erlix adenokarsinoma o‘smasiga qarshi ta’siri ha‘mda o‘tkir zaharliligini aniqlash usullari haqida ma’lumotlar berilgan.

### XULOSALAR

Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) o‘simligi “Elberta” navining kimyoviy komponentlari va biologik faolligi yuzasidan o‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Ilk bora Qoraqalpog‘iston Respublikasi tuproqning sho‘rlanishi iqlim sharoitida o‘stirilgan oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) o‘simlik barglarining kimyoviy tarkibi tadqiq etildi. O‘simlik barglari tarkibida asosiy ta’sir etuvchi birikma flavonoidlar tarkibini YuSSX va YuSSX-MS usullari yordamida o‘rganish natijasida, uning tarkibida rutin, kversetin, apigenin, kempferol, giperozid, epigallokatexin, izoramnetin mavjudligi ko‘rsatildi hamda flavonoidlar yig‘indisidan ustun bo‘lgan birikma rutin ekanligi isbotlandi.

2. Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari tarkibida suvda eruvchi polisaxaridlar, pektin moddalari va gemisellulozalar ajratib olindi. Monasaxarid tarkibi arabinogalaktanlarga mansub ekanligi va spirtida eriydigan qandlar fruktoza, saxarozadan iboratligi hamda polisaxaridlarning eng ko‘p miqdori gemisellulozalar ekanligi aniqlandi.

3. Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari tarkibida 20 ta erkin aminokislotalar mavjudligi, ular orasida 8 tasi almashinmaydigan, 2 tasi qisman almashinmaydigan va 10 tasi almashinadigan aminokislotalar ekanligi aniqlandi hamda o‘simlik barglari tarkibida 44 ta makro- va mikro elementlar induktiv bog‘langan plazmali mass-spektrometriya (ISP-MS) usulida aniqlanib, ulardan K va Ca ustunlik qilishi, K miqdori esa Ca dan deyarli 2 baravar, Na dan 21 baravar yuqori ekanligi isbotlandi. Tarkibidagi zaharli elementlarning miqdori tirik organizm uchun ruxsat etilgan me‘yorlardan oshmasligi asoslab berildi.

4. Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari tarkibida suvda eruvchi vitaminlardan C, PP va B guruhi vitaminlari (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>) aniqlandi. Quruq ekstrakt tarkibidagi vitaminlarining miqdori, barglardagi vitaminlar miqdoridan uch baravar yuqoriligi isbotlandi. O‘simlik barglari tarkibida organik kislotalardan - oksalat, limon, qahrabo, shuningdek amigdalin glikozidi borligi aniqlandi va o‘simlik barglari efir moyi tarkibi GX-MS usuli yordamida tadqiq qilish natijasida 53 ta birikma mavjudligi isbotlandi.

5. Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari quruq ekstrakti immunomodulyatorlik ta'siri 500 mg/kg dozadagi "Immunal" dan kam emasligi va yallig'langan oyoqning shishini 47 % ga sezilarli darajada kamaytirishi aniqlandi. Erlix adenokarsinoma o'sma o'sishining I-bosqichida 500 mg/kg dozada o'smani 89.7 % ga ingibirlashi isbotlandi.

6. Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) barglari quruq ekstrakti asosida "Halsica" MChJ bilan hamkorlikda "SELPERS-KR" BFQ ishlab chiqildi, uning o'tkir zaharliligini aniqlash natijasida IV-guruh zaharsiz birikmalar sinfiga tegishli ekanligi ko'rsatildi va O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni Saqlash vazirligidan ushbu BFQ ni sanoat miqyosida ishlab chiqarishga ruxsatnoma (16.08.2023.001863-son) olindi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЁНЫХ СТЕПЕН  
PhD 03/30.12.2019.К.05.01 ПРИ ФЕРГАНСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ  
УНИВЕРСИТЕТЕ**

---

**КАРАКАЛПАКСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**АБДУРАСУЛИЕВА ГУЛШАД МАХСЕТБАЕВНА**

**ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИСТЬЕВ ПЕРСИКА  
ОБЫКНОВЕННОГО (*PERSICA VULGARIS MILL.*),  
ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В КАРАКАЛПАКИСТАНЕ**

**02.00.10-Биоорганическая химия**

**АВТОРЕФРАТ диссертации доктора философии (PhD)  
по ХИМИЧЕСКИМ НАУКАМ**

**Фергана-2025**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при министерстве Высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за номером B2024.1Phd/K730**

Докторская диссертация выполнена в Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский и английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета ([www.fdu.uz](http://www.fdu.uz)) и на Информационно-образовательном портале «Ziynet» ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

<b>Научный руководитель:</b>	<b>Фарманова Нодира Тахировна</b> доктор химических наук, профессор
<b>Официальные оппоненты:</b>	<b>Матчанов Алимжан Давлетбаевич</b> доктор химических наук, профессор <b>Нишонов Миркозимжон</b> кандидат технических наук, профессор
<b>Ведущая организация:</b>	<b>Кокандский государственный педагогический институт</b>

Защита диссертации состоится “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2025 г. в \_\_\_ часов на заседании Научного совета PhD.03/30.12.2019.K.05.01 при Ферганском государственном университете (Адрес: 150100, г. Фергана, ул. Мураббийлар, дом 19. Тел.: (998 73) 244-44-02; факс: (998 73) 244-44-93, e-mail: [fardu\\_indu@umail.uz](mailto:fardu_indu@umail.uz)).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ферганского государственного университета (зарегистрирована за № \_\_\_\_\_). (Адрес: 150100, г. Фергана, ул. Мураббийлар, дом 19. Тел.: (998 73) 244-44-02, факс: (998 73) 244-44-93, e-mail: [fardu\\_indu@umail.uz](mailto:fardu_indu@umail.uz)).

Автореферат диссертации разослан “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2025 г.  
(Реестр протокола рассылки № \_\_\_\_\_ от “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2025 г).

**В.У.Хужаев**  
председатель Научного совета по  
присуждению учёных степен,  
доктор химических наук, профессор

**Ш.Ш.Тургунбаев**  
учёный секретарь Научного совета  
по присуждению учёных степен,  
доктор философии по химическим наукам (PhD)

**Ш.В.Абдуллаев**  
председатель научного семинара при  
Научном совете по присуждению учёных  
степен, доктор химических наук, профессор

## ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** На сегодняшний день в мире большое внимание уделяется исследованиям лекарственных растений, содержащих биологически активные вещества, необходимые для здоровья человека, которые используются для профилактики и лечения различных заболеваний. Препараты биологически активных соединений растительного происхождения отличаются возможностью безопасного и длительного использования, а также комплексным воздействием природных соединений и эффективным действием по сравнению с синтетическими средствами. Известно, что эффективность природных средств объясняется специфической биологической активностью содержащихся в них флавоноидов, эфирных масел, полисахаридов, витаминов и других соединений. Особое значение имеет химическое исследование растений, которые содержат биологически активные соединения и создание на их основе лекарственных средств для медицинской практики.

В мире проводятся обширные исследования по определению основных групп биологически активных веществ и их фармакологической активности путем изучения химического состава растений, относящихся к семейству *Rosaceae*. Представитель данного семейства персик обыкновенный (*Persica vulgaris Mill.*) широко используется в медицине в качестве иммуномодулятора, антиоксиданта, а также противовоспалительного и обезболивающего средства. Учитывая эти особенности, в целях разработки качественных, безопасных, эффективных и гарантированных лекарственных средств и биологически активных добавок, уделяется внимание созданию и внедрению в практику научно обоснованных составов в удобных для применения форм.

В нашей республике также проведены ряд исследований по созданию эффективных, импортозамещающих лекарственных средств и биологически активных добавок на основе растений и достигнуты определенные результаты. В соответствии с Указом Президента Республики Узбекистан от 21 января 2022 года №УП-55<sup>1</sup> «О дополнительных мерах по ускоренному развитию фармацевтической отрасли Республики в 2022-2026 годах» определены задачи, направленные на совершенствование методов получения биологически активных соединений, «организацию научных исследований и разработок по дальнейшему внедрению инновационных технологий в производство лекарственных средств, изделий медицинского назначения и медицинской техники, а также внесение предложений и локализацию производства». В этом отношении особое значение имеет выделение и разработка импортозамещающих лекарственных средств с противовоспалительным действием, а также используемых для лечения труднозаживающих ран и рака из листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*), который обладает высоким фармакологическим действием.

---

<sup>1</sup> Указ Президента Республики Узбекистан “О дополнительных мерах по ускоренному развитию фармацевтической отрасли республики в 2022 — 2026 годах”

Данная диссертационная работа служит в определенной степени при реализации задач, поставленных в Постановлениях Президента Республики Узбекистан ПП-4670 от 10 апреля 2020 года «О мерах по охране, культурному выращиванию, переработке дикорастущих лекарственных растений и рациональному использованию имеющихся ресурсов», № ПП-251 от 20 мая 2022 года «О мерах по организации культурного выращивания, переработки и широкого использования лекарственных растений в лечении»<sup>2</sup>, а также других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики.** Данное диссертационное исследование выполнено в рамках приоритетного направления развития науки и технологий Республики Узбекистан: VI. «Медицина и фармакология» и VII. «Химические технологии и нанотехнологии».

**Степень изученности проблемы.** Анализ данных научной литературы показал, что Абу Али ибн Сина использовал листья персика как противовоспалительное средство, при лечении труднозаживающих ран и рака. В мировом масштабе отдельно следует отметить научные исследования по рассмотрению возможности использования листьев персика в лечении воспалительных, антиоксидантных, противоопухолевых процессов, заболеваний сердечно-сосудистой системы, вторичных иммунодефицитов, по изучению показателей качества и подлинности, а также химических соединений таких ученых, как Л.В.Иванцовой, О.Л.Блиновой, А.А.Гилевой, А.Б.Белоноговой, Н.Б.Савенковой, Н.В. Нестеровой, М.О.Денисовой, А.Н.Австриевских, О.Г.Поздняковой, М.А. Казаковой, С.Ю.Гармашова, В.М.Позняковского, Г.М.Сафоновой, Е.А.Дуняшевой, D.A.Mostafa, S.S Gad, M.A.M.Nawwar, N.Swilam.

Ученые нашей страны И.Ю.Маматова, И.Р.Аскар, М.Х.Мамарахманов, Р.Б.Карабаева, А.А.Ибрагимов и О.М.Назаров провели исследования по изучению химического состава листьев, цветков и экстрактов этого растения.

Однако, не изучены флавоноиды, полисахариды, свободные аминокислоты, макро- и микроэлементы, амигдалин и эфирное масло, а также физико-химические свойства летучих соединений листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*), выращенного в местных условиях.

**Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование проводилось в рамках плана Каракалпакского научно-исследовательского института естественных наук Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан «Изучение химических компонентов и биологической активности листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) (сорт Элберта), а также получение биологически активной добавки».

---

<sup>2</sup> Указ Президента Республики Узбекистан от 20 мая 2022 года № PQ-251 «О выращивании и переработке лекарственных растений в культуре и об организации их широкого использования в лечении».

**Целью исследования** определение химического состава и биологической активности листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*), разработка биологически активной добавки с иммуномодулирующим, противовоспалительным и антиоксидантным действием на основе его сухого экстракта.

**Задачи исследования:**

анализ флавоноидов в листьях персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) с помощью метода ВЭЖХ;

анализ содержания водорастворимых полисахаридов, пектиновых веществ и гемицеллюлозы в листьях персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*), а также моносахаридного состава полисахарида;

определение свободных аминокислот в листьях персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) методом ВЭЖХ;

анализ содержания макро- и микроэлементов, эссенциальных элементов и солей тяжелых металлов в листьях персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) методом ИСП-МС;

количественное определение амигдалина, водорастворимых витаминов и органических кислот в листьях персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) методом ВЭЖХ;

количественное определение эфирного масла в листьях персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) методом ГХ-МС;

создание состава биологически активной добавки на основе сухого экстракта листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) и разработка нормативно-технической документации на нее;

изучение острой токсичности, иммуномодулирующего и противовоспалительного действия листьев, сухого экстракта и биологически активной добавки персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*).

**Объектом исследования** являются листья и сухой экстракт персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) (сорт Эльберта), произрастающего в Кунгиратском районе Республики Каракалпакстан.

**Предметом исследования** является химический анализ листьев персика обыкновенного, в том числе флавоноидов, свободных аминокислот, водорастворимых полисахаридов, макро- и микроэлементов, органических кислот, эфирного масла и его биологическая активность, определение противовоспалительного и противоопухолевого, иммуномодулирующего действия и острую токсичность, внедрение в медицинскую практику биологически активной добавки на его основе.

**Методы исследования.** При выполнении работы использованы традиционные и современные физико-химические методы исследования: бумажная и тонкослойная хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография, масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой, ИК-спектроскопия, жидкостная хромато-масс-спектрометрия и газовая хроматография, при обработке с помощью программы MestReNova использовались база данных PubChem, а также использовались биологические

(формалиновое воспаление, атрофия тимуса), микробиологические, токсикологические методы.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

впервые определена химическая природа и количественное содержание биологически активных соединений (флавоноиды, полисахариды, аминокислоты, витамины, органические кислоты, эфирное масло, амигдалин, фурукумарин) листьев персика обыкновенного (сорт «Эльберта»), собранного в Кунградском районе Республики Каракалпакстан;

в результате изучения летучих веществ листьев персика обыкновенного (сорт Эльберта), было доказано присутствие 53 соединений; методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой доказано, что листья персика обыкновенного (сорт Эльберта) содержат 44 элемента, а ионы токсичных тяжелых металлов ниже допустимых уровней, предусмотренных в гигиенических нормативах безопасности пищевой продукции Республики Узбекистан;

впервые было определено содержание свободных аминокислот в листьях персика обыкновенного (сорт Эльберта) и доказано, что они являются источником всех белковых аминокислот.

впервые в составе листьев персика обыкновенного (сорт Эльберта) выделены водорастворимые полисахариды, пектиновые вещества, гемицеллюлозы. Доказано, что моносахаридный состав относится к арабиногалактанам, а наибольшее количество полисахаридов приходится на гемицеллюлозы.

доказано, что листья персика обыкновенного (сорт Эльберта) содержат водорастворимые витамины С, РР и витамины группы В, а количественное содержание витаминов в сухом экстракте в три раза выше, чем в листьях;

в результате определения острой токсичности сухого экстракта листьев персика обыкновенного (сорт Эльберта) доказано, что они относятся к IV группе класса «нетоксичных соединений»;

разработана новая биологически активная добавка на основе сухого экстракта листьев персика обыкновенного (сорт Эльберта).

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

совместно с ООО «Halsica» разработан состав биологически активной добавки «СЭЛПЕРС-КР», на основе сухого экстракта листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*);

было определено противовоспалительное и иммуномодулирующее действие листьев и сухого экстракта персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*);

было доказано, что сухой экстракт листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) обладает противоопухолевой активностью в отношении штамма аденокарциномы Эрлих на I стадии роста опухоли;

разработана и утверждена нормативно-техническая документация на биологически активную добавку «СЭЛПЕРС-КР».

**Достоверность результатов исследования.** Уровень достоверности полученных результатов обусловлено на основании современных химических,

физико-химических, медико-биологических, микробиологических методов исследования, использования t-критерий Стьюдента для статистической обработки результатов исследования, апробирования в экспериментально-производственных условиях.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов исследований заключается в том, что в листьях персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) сорта «Эльберта» определение содержания флавоноидов, полисахаридов, водорастворимых витаминов, макро- и микроэлементов, свободных аминокислот, органических кислот и эфирного масла проводилось с помощью современных физико-химических методов.

Практическая значимость результатов исследования заключается в изучение иммуномодулирующего, противовоспалительного и противоракового действий биологически активной добавки «СЭЛПЕРС-КР» на основе местного растительного сырья, в разработке заявки на полезную модель для подачи в Агентство интеллектуальной собственности Министерства юстиции РУз и нормативно-технической документации на нее.

**Внедрение результатов исследования.** На основе полученных научных результатов по исследованию химических соединений и биологической активности листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) сорта «Эльберта»:

утверждены Технические условия и Технологическая инструкция на биологически активную добавку к пище «СЭЛПЕРС-КР» на основе листьев персика обыкновенного (сорт Эльберта) Комитетом санитарно-эпидемиологического благополучия и общественного здоровья Республики Узбекистан (ТУ 301969106-02:2022; ТИ 301969106-02:2022). Данные Технические условия и Технологическая инструкция позволили получить высококачественную биологически активную продукцию;

сухой экстракт персика обыкновенного (сорт Эльберта) был использован для производства биологически активной добавки к пище «СЭЛПЕРС-КР» в частном предприятии “Halsica” (разрешение Министерства здравоохранения Республики Узбекистан No 001863 от 16 августа 2023 г). В результате появится возможность освоения биологически активной добавки «СЭЛПЕРС-КР» в промышленных масштабах и расширение ассортимента местного производства противовоспалительных, иммуномодулирующих БАД.

**Апробация результатов исследования.** Результаты работы обсуждены на 5 международных и 3 республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 17 научных работ, в том числе 9 научных статей в научных изданиях, рекомендованных ВАК Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов на соискание ученой степени доктора философии (PhD), из них 5 опубликовано в республиканских и в 4 зарубежных журналах.

**Структура и объём диссертации.** Диссертация состоит из введения, 4-х глав, выводов, списка использованной литературы и приложения. Объем диссертации составляет 112 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

**Во введении** дана информация об актуальности и востребованности проведенных исследований, охарактеризованы цели и задачи, объекты и предмет исследования, показано соответствие диссертации основным приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, изложены научная новизна и практические результаты, раскрыты научное и практическое значения исследования, приведены сведения по внедрению результатов исследования, об опубликованных работах и структуре диссертации.

Первая глава диссертации под названием **«Обзор литературы»** содержит обзор зарубежных и местных научных исследований, посвященных изучению химических соединений (флавоноиды, полисахариды, аминокислоты, витамины, органические кислоты, эфирное масло, амигдалин) и биологической активности персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*). Вместе с тем, дается общая характеристика одного из основных биологически активных соединений - флавоноидам и современным методам анализа. Ретроспективный анализ литературы позволил сформировать цели и задачи диссертационной работы.

Во второй главе диссертации, названной **«Фитохимический анализ листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) (результаты анализа)»** представлены результаты исследования по фитохимическому анализу листьев (*Persica vulgaris Mill.*), т.е. описаны результаты по выявлению, идентификации и количественному определению основных влияющих групп изучаемых объектов.

Соединения в листьях персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) исследованы с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии масс-спектрометрии (LC-MS Agilent Technology 6520B CHIP-Q-TOF) и было идентифицировано 11 соединений (таблица 1).

**Таблица 1**

### Идентифицированные соединения в листьях персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*)

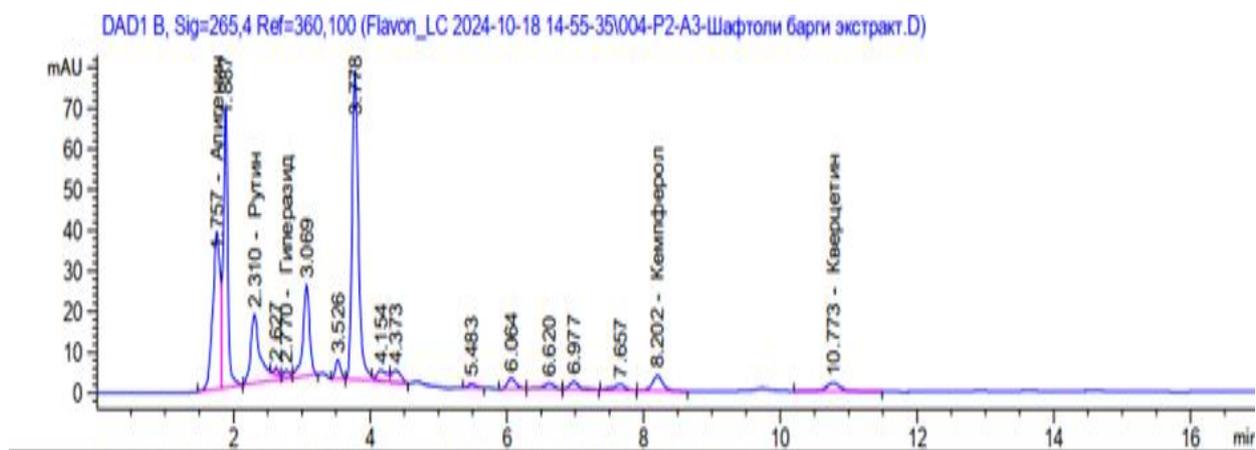
Информация - молекулярная	Совпадение	Совпадение расчета	RT*	Scan	Добавление/потеря	Ошибка (ppm)	Ошибка (mDa)	Сопоставление m/z
Гиперозид C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>12</sub> 464.0955	Да	0.999	7.88	473	H <sup>±</sup>	152.782	71.059	465.1738
Рутин C <sub>27</sub> H <sub>30</sub> O <sub>16</sub> 610.1534	Да	0.995	9.31	559	H <sup>±</sup>	115.532	70.608	611.2313

Кемпферол C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> O <sub>6</sub> 286.0477	Да	0.994	12.07	725	Na <sup>±</sup>	699.662	216.222	309.2532
Кверцетин 302.0427	Да	0.994	11.07	720	H <sup>+</sup>	151.780	70.061	303.1110
Изорамнетин C <sub>16</sub> H <sub>12</sub> O <sub>7</sub> 316.0583	Да	0.993	7.02	421	Na <sup>±</sup>	323.316	109.620	339.1571
Апигенин C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub> 270.0528	Да	0.987	12.07	725	K <sup>±</sup>	767.594	237.199	309.2532
Эпигаллокатек ин C <sub>15</sub> H <sub>14</sub> O <sub>7</sub> 306.0740	Да	0.993	7.02	421	CH <sub>3</sub> O NH <sup>±</sup>	146.560	49.699	339.1571
Галловая кислота C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O <sub>5</sub> 170.0215	Да	0.979	4.89	93	K <sup>±</sup>	953.772	199.324	209.1840
Щавельевая кислота C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>5</sub> 134.0215	Да	0.996	3.53	211	NH <sub>4</sub> <sup>±</sup>	248.041	37.716	152.0931
Лимонная кислота C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>7</sub> 192.0270	Да	0.918	1.77	05	K <sup>±</sup>	550.876	127.247	231.1174
Фурукумарин (псорален) C <sub>11</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub> 186.0317	Да	0.998	4.92	295	Na <sup>±</sup>	778.545	162.732	209.1836

RT\*-время удерживания

В сухом экстракте листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) обнаружены флавоноиды и их гликозиды: апигенин (RT 12.07) 309.25 m/z [M+K<sup>+</sup>]<sup>+</sup>, кемпферол (RT 12.07) 309.25 m/z [M+Na<sup>+</sup>]<sup>+</sup>, изорамнетин (RT 7.02) 339.15 m/z [M+Na<sup>+</sup>]<sup>+</sup>, кверцетин (RT 11.07) 303.11 m/z [M+H<sup>+</sup>]<sup>+</sup>, гиперозид (RT 7.88) 465.17 m/z [M+H<sup>+</sup>]<sup>+</sup>, рутин (RT 9.31) 611.23 m/z [M+H<sup>+</sup>]<sup>+</sup>, эпигаллокатехин (RT 7.00) показывает m/z 339.1571 в форме ионов [CH<sub>3</sub>OHNH<sup>+</sup>]. Среди кумаринов фурукумарин (RT 4.92) 209.18 m/z [M+Na<sup>+</sup>]<sup>+</sup>, среди органических кислот яблочная кислота (RT 3.53) 152.09 m/z [M+Na<sup>+</sup>]<sup>+</sup> и лимонная кислота (RT 1.77) 231.11 m/z [M+K<sup>+</sup>]<sup>+</sup>, галловая кислота (RT 4.89) были обнаружены в виде ионов при m/z 209.18 [M+H<sup>+</sup>]<sup>+</sup>.

При анализе флавоноидов в сухом экстракте листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) методом ВЭЖХ определено наличие флавоноидов и их гликозидов (рисунок 1).



**Рис.1. Хроматограмма ВЭЖХ флавоноидов в сухом экстракте персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*)**

Впервые в составе сухого экстракта персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) обнаружены рутин (164.448 мг/г), кверцетин (37.521 мг/г), гиперозид (0.835 мг/г), апигенин (11.604 мг/г) и кемпферол (5.654 мг/г). Установлено, что рутин (164.448 мг/г) является доминирующим флавоноидом в исследуемом сухом экстракте. Учитывая, что рутин проявляет эффективное действие при ряде заболеваний (в том числе при опухолевых заболеваниях) и не имеет побочных эффектов, это соединение и лекарственное растительное сырье содержащее его можно рекомендовать в качестве перспективного источника.

Из листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) выделены водорастворимые полисахариды (ВРПС), пектиновые вещества (ПВ) и гемицеллюлозы (ГМЦ) и изучен моносахаридный состав полисахаридов.

По результатам хроматографического анализа установлено, что спирторастворимые сахара состоят из фруктозы и сахарозы. Количество выделенных полисахаридов и состав моносахаридов представлены в таблице 2.

**Таблица 2**

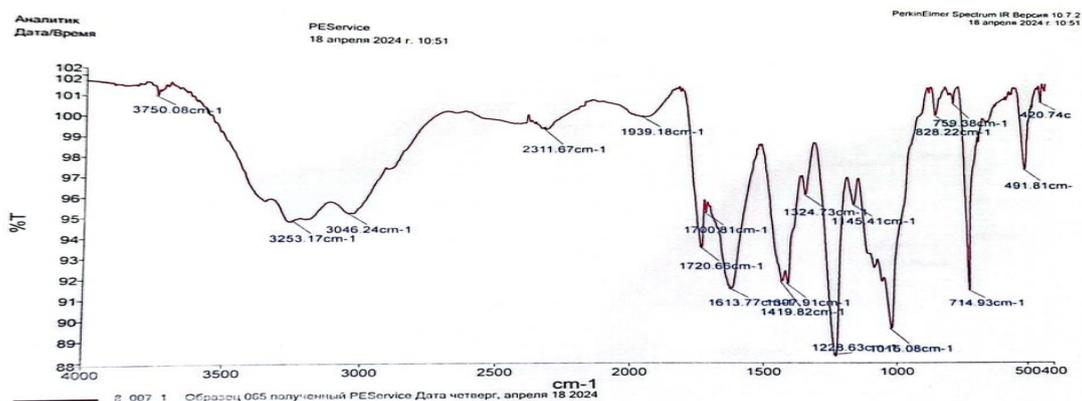
**Содержание полисахаридов, выделенных из листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) и их моносахаридный состав**

Вид ПС	Содержание, %	Соотношение остатков моносахаридов						УК, БХ	$\eta_{\text{отн}}$ (1%, р-р)
		Gal	Glc	Ara	Man	Xyl	Rha		
ВРП	2.2	3.0	2.0	3.0	-	1.5	1.0	-	2.46
ПВ	3.0	3.0	-	4.0	-	1.0	1.0	+	5.57
ГМЦ	12.0	3.0	1.0	3.0	1.0	4.0	-	+	1.6

Анализ выделенных полисахаридов методом ИК-спектроскопии приведено на рисунках 2-3.

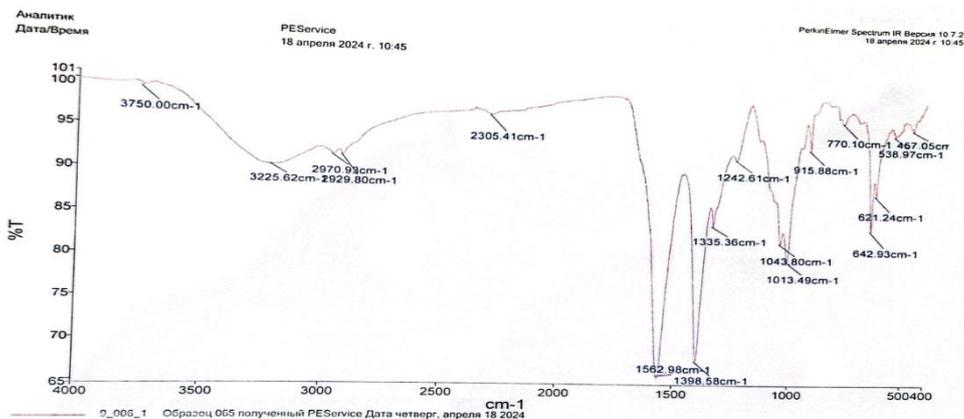
В ИК-спектре пектиновых веществ (ПВ) листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) имеется широкая полоса поглощения при  $3253 \text{ см}^{-1}$ , характерная для ОН-группы. Состав моносахаридов определяется наличием поглощений в ИК-спектрах полисахаридов, содержащих уруновые кислоты, при  $1700$ ,  $1720$  и  $1228 \text{ см}^{-1}$ , которые

соответствуют связи C=O в карбоксианионе (COO-) и колебаниям сложноэфирной группы при 1228 см<sup>-1</sup>. Область поглощения при 1613 и 1419 см<sup>-1</sup> может соответствовать ионизированному карбоксилу. В зависимости от природы металла, т.е. иона металла, замещающего водород в карбоксильной группе, положение меняется. Остальные длины волн в ИК-спектре при 1324, 1145 и 1015 см<sup>-1</sup> представляют собой ряд функциональных групп - CH, C-O-C, OH, C-C, C-O. Полосы поглощения с интенсивностью, начинающейся с 828 и 759 см<sup>-1</sup>, представляют собой α- и β-гликозидные связи (рисунок 2).



**Рис.2. ИК-спектр пектиновых веществ, выделенных из листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*)**

Анализ ИК-спектра гемицеллюлоз (ГМЦ) выявляет широкую интенсивную полосу поглощения при 3225 см<sup>-1</sup>, соответствующую деформационно-симметричным и ассиметричным полосам поглощения групп -CH, а также малоинтенсивную полосу поглощения при 2970 см<sup>-1</sup>. Видна полоса поглощения кристаллической воды при 1562 см<sup>-1</sup>. Полоса поглощения при 1398 см<sup>-1</sup> указывает на ионизированный карбоксил (COO-). Как правило, в гидролизате ГМЦ почти всегда присутствуют уроновые кислоты. При 1335 см<sup>-1</sup> это связано с колебаниями -OH гидроксильных групп. Присутствие моносахаридов в пиранозной форме отражалось в области поглощения при 1043 см<sup>-1</sup>. Линии поглощения при 915, 770 см<sup>-1</sup> указывают на наличие α- и β-гликозидных связей в молекуле полисахарида (рисунок 3).



**Рис. 3. ИК-спектр гемицеллюлозы, выделенной из листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*)**

Исследование состава белокобразующих аминокислот листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) проводилось методом высокоэффективной жидкостной хроматографии на хроматографическом приборе Agilent Technologies 1200. Определено наличие 20 протеиногенных аминокислот, среди которых восемь незаменимые (валин, метионин, фенилаланин, треонин, лейцин, изолейцин, лизин, триптофан), 2 частично заменимые (гистидин и аргинин) и 10 заменимые аминокислоты (аланин, аспарагин, глутамин, аспарагин и глутаминовые кислоты, пролин, глицин, цистеин, тирозин, серин) (таблица 3).

**Таблица 3**

**Содержание аминокислот в листьях персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*)**

№	Название аминокислот (АК)	Молекулярная масса г/моль	Содержание АК		
			мг/г	%	Массовая доля в составе общего количества аминокислот, %
1.	Аспарагиновая кислота	133.1	0.909494	0.091	3.131
2.	Глутаминовая кислота	147.13	0.230207	0.023	0.7925
3.	Серин	105.09	0.641163	0.064	2.207
4.	Глицин	75.07	3.001708	0.300	10.334
5.	Аспарагин	132.12	2.97329	0.297	10.236
6.	Глутамин	146.14	1.209437	0.121	4.1639
7.	Цистеин	121.16	8.06079	0.806	27.752
8.	Треонин	119.12	1.283847	0.128	4.42
9.	Аргинин	174.20	3.910585	0.391	13.463
10.	Аланин	89.09	0.254017	0.025	0.8745
11.	Пролин	115.13	0.177353	0.018	0.6106
12.	Тирозин	181.19	0.791823	0.079	2.726
13.	Валин	117.15	0.45842	0.046	1.5783
14.	Метионин	149.21	0.06461	0.006	0.2224
15.	Изолейцин	131.17	0.209765	0.021	0.7221
16.	Лейцин	131.17	0.181899	0.018	0.6263
17.	Гистидин	155.15	0.735453	0.073	2.532
18.	Триптофан	204.23	2.011445	0.201	6.925
19.	Фенилаланин	165.19	1.747872	0.175	6.0176
20.	Лейцин	146.19	0.192783	0.019	0.6637

Общее количество протеиногенных аминокислот составило 29.0459 мг/г. Из них с учетом доли гистидина незаменимых аминокислот 6.8861 мг/г, от общего количества аминокислот 23.7%. Доминирующими незаменимыми аминокислотами являются триптофан (2.0114 мг/г), фенилаланин (1.7479 мг/г) и треонин (1.2838 мг/г).

Методом индуктивно-связанной масс-спектрометрии в составе листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) сорта «Элберта» было определено количество 44- макро- и микроэлемента (табл. 4).

**Таблица 4**

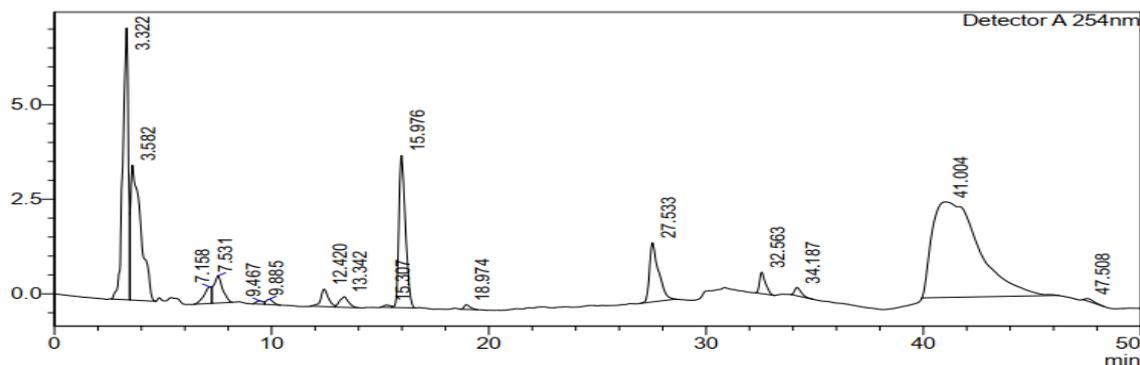
**Содержание макро- и микроэлементов в листьях персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*)**

№	Элемент	мг/л	№	Элемент	мг/л
Биоэлементы-элементы-макроэлементы			Потенциально токсические элементы		
1	K	4348.084	21	Sr	1.541
2	Ca	2409.684	22	Ti	1.008
3	P	915.481	23	Rb	0.533
4	Mg	890.2018	24	Sn	0.158
5	S	677.931	25	Ga	0.118
6	Na	204.118	26	Zr	0.015
K >Ca> P> Mg> S> Na			27	W	0.014
Эссенциальные микроэлементы			28	U	0.006
7	Fe	123.220	29	Ag	0.002
8	Mn	7.270	30	Ge	0.001
9	Zn	4.365	31	Tl	0.001
10	Cu	2.250	32	Nb	0.001
11	Cr	0.756	33	Cs	0.001
12	Se	0.090	34	Re	0.000
13	Mo	0.036	35	In	0.000
14	Co	0.022	Sr> Ti> Rb> Sn> Ga> Zr> W> U> Ag> Ge> Tl= Nb = Cs > Re= In		
Fe> Mn> Zn> Cu> Cr> Se> Mo> Co			Токсичные микроэлементы		
Условно-эссенциальные			36	Al	25.622
15	Si	275.035	37	Ba	0.821
16	B	3.688	38	Pb	0.114
17	Ni	2.368	39	Hg	0.066
18	V	0.403	40	Be	0.054
19	Li	0.091	41	Cd	0.008
20	As	0.097	42	Sb	0.003
Si> B> Ni> V> Li> As			43	Bi	0.000
			44	Ta	0.000
			Al> Ba> Pb> Hg> Be> Cd>Sb> Bi =Ta		

По результатам анализа среди выявленных элементов преобладают калий и кальций, причем количество калия почти в 2 раза превышает количество кальция и в 21 раз превышает количество натрия. Среди эссенциальных элементов преобладают железо, марганец и цинк, среди условно эссенциальных элементов - кремний. Концентрация токсичных элементов не превышает допустимых норм для живого организма или находится в безвредном количестве. Относительно низкое содержание натрия

в листьях персика является аномальным, учитывая засоленность почвы, высокую минерализацию воды в Каракалпакстане и выбросы соленой пыли из высохшего дна Аральского моря, которые в основном состоят из хлорида и сульфата натрия, а также частично соли кальция. Это показывает, что листья персика обыкновенного не накапливают избыток солей натрия из окружающей среды.

В сухом экстракте листьев персика обыкновенного методом ВЭЖХ был изучен амигдалин (*Persica vulgaris Mill.*) (рисунок 4).



**Рис.4. ВЭЖХ-хроматограмма амигдалина в сухом экстракте листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*)**

Анализ показал, что сухой экстракт листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) содержит 0.04 мг/г амигдалина (RT 15.976 мин). Следует отметить, что, по данным литературных источников, амигдалин обладает опухолеингибирующими свойствами и это растительное сырье может быть рекомендовано как дополнительное средство при лечении онкологических заболеваний.

Качественный и количественный анализ витаминов в листьях и сухом экстракте персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) проводился с использованием метода ВЭЖХ (таблица 5).

**Таблица 5**

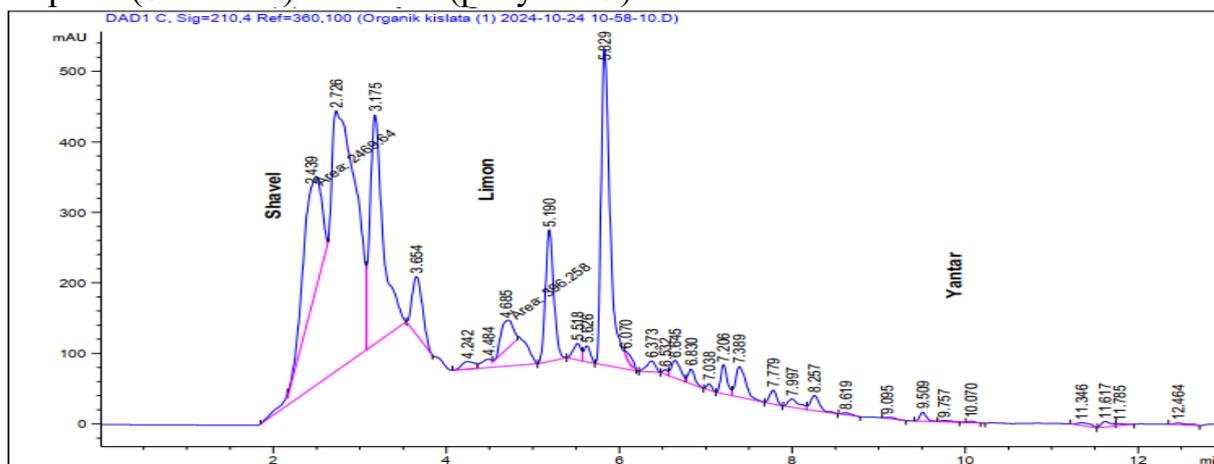
**Содержание водорастворимых витаминов в листьях и сухом экстракте персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*)**

Водорастворимые витамины		Стандар	Листья персика		Сухой экстракт	
		тный образец	обыкновенного	обыкновенного	персика	обыкновенного
		RT*, мин	мг/г	%	мг/г	%
Витамин С	Аскорбиновая кислота	3.100	0.49	31.21	1.03	22.54
Витамин РР	Никотиновая кислота	6.592	0.10	6.37	0.21	4.6
Витамин В <sub>1</sub>	Тиамин	15.228	0.27	17.2	0.84	18.38
Витамин В <sub>2</sub>	Рибофлавин	13.877	0.21	13.8	0.44	9.63
Витамин В <sub>6</sub>	Пиридоксин	12.919	0.39	24.84	1.84	40.26
Витамин В <sub>12</sub>	Цианокобаламин	13.518	0.11	7.0	0.21	4.6
Общее количество			1.57		4.57	

RT\*-время удерживания

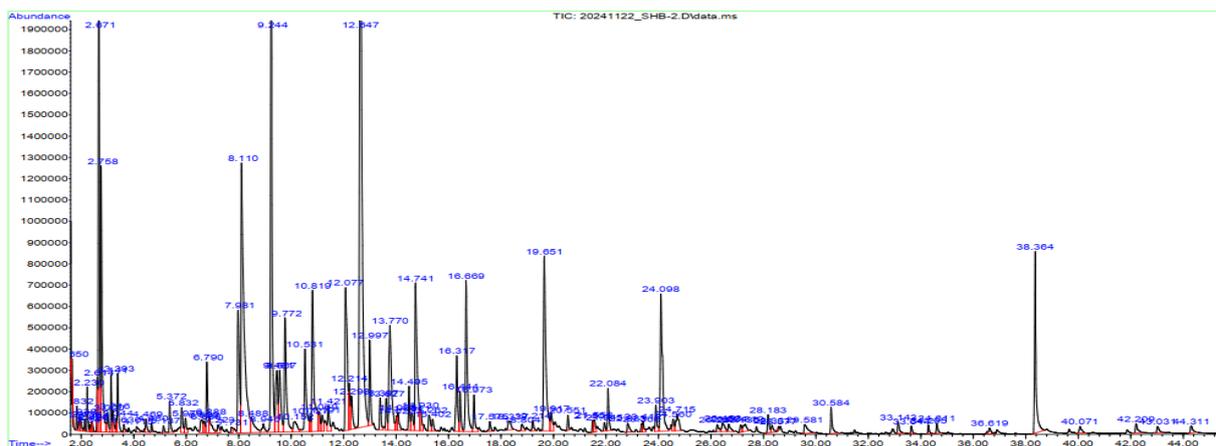
По результатам анализа в образцах листьев и сухого экстракта персика обыкновенного обнаружено шесть водорастворимых витаминов: С, РР, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>. Содержание витаминов в сухом экстракте (4.57 мг/г) в три раза превышает содержания витаминов в листьях (1.57 мг/г). Сравнительные результаты содержания пиридоксина и тиамина показывают, что в условиях получения сухого экстракта они количественно сохраняются, тогда как содержание других идентифицированных витаминов снижается на 30%. Максимальное количество витамина С содержится в листьях (0.49 мг/г), что составляет 31.21% от общего количества витаминов. Хотя аскорбиновой кислоты в экстракте содержится в два раза больше, чем в листьях, ее содержание по отношению к общему количеству витаминов низкое (22.54%). Витамин С, обладающий антиоксидантной активностью, защищает клетки организма от вредных свободных радикалов и инфекций, а также от повреждения молекул ДНК, а также способствует жировому обмену и синтезу коллагена и нейротрансмиттеров. Вместе с витаминами группы В, обладающими коферментными свойствами и поддерживающими обменные процессы, они вырабатывают энергию для организма.

В результате анализа органических кислот в сухом экстракте листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) методом ВЭЖХ установлено, что в их составе присутствуют щавелевая (96.54 мг/г), лимонная (29.12 мг/г) и янтарная (8.41 мг/г) кислоты (рисунок 5)



**Рис. 5. Хроматограмма ВЭЖХ органических кислот в листьях персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*)**

Эфирное масло из листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) было выделено методом гидродистилляции, выход составил 0.35%. При анализе полученного эфирного масла методом GX-МС на приборе AGC Agilent 7890 выявлено 53 соединений. Эти соединения составляют 84.75% эфирного масла (рисунок 6, таблица 6).



**Рис.6. Хромато-масс-спектр эфирного масла листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*)**

К этим соединениям относятся терпены, а именно монотерпеновые углеводороды (23.81%), окисленные монотерпены (32.99%), сесквитерпеновые углеводороды (5.56%), окисленный сквален (0.03%), кумарин (0.32%) и другие вещества (22.04%) (Табл.6).

**Таблица 6  
Химический состав эфирного масла листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*)**

Название вещества	RI*	RT**	%	Название вещества	RI*	RT**	%
Капроальдегид	1040	1.652	0.19	(E)- $\alpha$ -Оцимен	1670	14.492	0.60
$\delta$ -3-Карен	1113	2.137	7.52	$\alpha$ -Аморфен	1679	14.608	0.38
$\beta$ -Пинен	1121	2.227	0.40	Камфен	1705	15.404	0.20
1,3,5-Циклогептатриен	1131	2.344	0.06	Бензиловый спирт	1754	16.672	2.81
$\delta$ -2-карен	1135	2.395	0.28	Фенилэтиловый спирт	1790	17.577	0.19
D-лимонен	1154	2.615	0.45	Нафталин	1838	19.654	4.57
Эвкалиптол	1160	2.674	5.85	(+)-Аромадендрен	1843	19.919	0.86
(E)-2-Гексеналь	1167	2.758	3.35	Октановая кислота	1877	21.504	0.15
$\beta$ -Оцимен	1188	2.997	0.29	$\alpha$ -Иланген	1878	21.556	0.21
$\alpha$ -Терпинолен	1202	3.217	0.28	Эвгенол	2037	23.412	0.17
p-Симен	1205	3.346	0.88	Нонановая кислота	2060	23.904	0.40
o-Симен	1206	3.392	0.71	$\gamma$ -Муролен	2068	24.098	3.18
Изотерпинолен	1211	3.631	0.10	Куменол	2096	24.712	0.49
2,4-Пентадиеннитрил	1224	4.116	0.13	3-Циклогексен-1-ол	2187	26.685	0.18

1-Гексанол	1236	4.679	0.11	4-винилфенол	2266	23.328	0.15
(E)-3-Гексен-1-ол	1247	5.138	0.09	Холестан-3-ол	2278	28.580	0.03
Неанальный	1264	5.830	0.38	Кумарин, Бензофуран	2326	29.583	0.32
Перилен	1267	5.979	0.22	Лауриновая кислота	2376	30.586	0.44
о-изопропенил- толуол	1282	6.600	2.87	(E)-9- Октадецен	2508	33.141	0.21
(-)-Камфора	1425	7.978	2.32	Циклододекан	2587	34.609	0.17
Бензальдегид	1430	8.107	11.58	Угольная кислота	2698	36.621	0.30
(±)-Борнилацетат	1494	9.770	2.31	Пальмитинова я кислота	2797	38.361	2.59
α-Сантален	1508	10.151	0.41	Линолевая кислота	3033	43.031	0.14
γ-Терпинен	1522	10.533	1.68	(Z,Z,Z)-7,10,13 гексадекатриен ал	3066	44.312	0.17
Ацетат лавандулола	1532	10.818	2.98	Монотерпеновые углеводороды			23.81
Бензоацетальдегид	1542	11.070	0.34	Окисленные монотерпены			32.99
(E)-4-Карен	1546	11.193	0.32	Сесквитерпеновые углеводороды			5.56
(±)-Криптон	1578	12.079	3.15	Окисленный сквален			0.03
Изоборнеол	1599	12.648	16.22	Кумарин			0.32
Циклогексен	1613	12.998	1.21	Другие вещества			22.04
Общий							84.75

RI\* - Индекс удерживания: RT\*\* - Время удерживания

Как видно из приведенных данных, основными компонентами эфирного масла персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) являются следующие соединения: изоборнеол (16.22%), бензальдегид (11.58%), δ-3-карен (7.52%), нафталин (4.57%), эвкалиптол (5.85%), (E)-2-гексен-1-аль (3.35%), γ-муролен (3.18%), (±)-криптон (3.15%), лавандулола ацетат (2.98%), о-изопропенилтолуол (2.87%), бензиловый спирт (2.81%), (±)-борнилацетат (2.31%), (-)-камфора (2.32%), γ-терпинен (1.68%), циклогексен (1.21 %).

В третьей главе диссертации, названной «**Изучение биологической активности листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) (результаты анализа биологической активности)**» приведены результаты анализа по определению биологической активности листьев и сухого экстракта персика обыкновенного.

Противовоспалительный эффект определяли на белых крысах (180-200 г) методом «Формалиновое воспаление». Тестируемые препараты вводились через специальную трубку в желудок в течение 7 дней. Для сравнения использован БАД «Шалфей» производства ООО «Zamona Rapo». Сухой экстракт из листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) в дозе 500 мг/кг через 3 часа достоверно уменьшил отек воспаленной лапы на 47% по сравнению с контролем. Доказано, что сухой экстракт из листьев персика

обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) обладает надежным противовоспалительным действием.

Иммуномодулирующий эффект изучался на модели «Атрофия тимуса» у мышей-самцов (20-22 г). Для сравнения выбран саше «Иммунал» производства ООО «Lek d.d.». У мышей, получавших сухой экстракт листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*), наблюдалось увеличение массы тимуса на 26.8% и увеличение массы селезенки на 48% по сравнению с контрольной группой. В результате установлено, что сухой экстракт из листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) обладает достоверным иммуномодулирующим действием.

Активность против аденокарциномы Эрлиха изучали *in vivo* на беспородных подопытных белых мышах (20-22 г) путем внутрибрюшинного введения и введения внутрь (*per os*) приготовленных препаратов в виде солидной формы штамма опухоли аденокарциномы Эрлиха на I стадии опухоли (таблица 7).

Анализ показал, что в штамме опухоли аденокарциномы Эрлиха группа, получившая 50 доз, имела более высокое ингибирование объема опухоли (73.5%) и массы опухоли (89.7%) на стадии I роста опухоли. При гистологическом исследовании в 70–80% опухолевых клеток выявлены фиброз и некроз, в тканях селезенки и печени дистрофических изменений не обнаружено.

**Таблица 7**

**Обобщенные результаты противоопухолевого действия испытуемого препарата и животных контрольной группы**

Группа	Количество животных	Масса животных, г	Количество животных после 15 дней	масса животных после 15 дней, г	Объем опухоли V см <sup>3</sup>	Масса опухоли, г	Масса селезенки, г	Масса печени, г	Степень ингибирования опухоли (по V), %	Скорость ингибирования опухоли (в м), %
Группа контроля	5	21	4	24.3	3.4	4.6	0.269	1.554	0	0
25 доза	5	19	3	19.4	1.83	1.8	0.717	1.626	47.05882	60.86957
50 доза	5	20	3	21.1	0.9	0.47	0.257	1.505	73.52941	89.78261

Острую токсичность биологически активной добавки «СЭЛПЕРС-КР», добавляемой в исследуемую пищу, определяли в экспериментальных условиях путем однократного внутрижелудочного введения животным в дозе 5000 мг/кг массы тела. Оценку кумулятивных свойств БАД «СЭЛПЕРС-КР» проводили на белых крысах (110-120 г) по методу “*Lim et an*”. Подопытные животные получали исследуемую добавку в нативной форме с пищей в течение 28 дней. В результате анализа острой токсичности БАД «СЭЛПЕРС-КР», приготовленного из экстракта листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*), установлено острое и подострое сенсibiliзирующее действие

на морфологический состав крови и слизистых оболочек, оболочки глаза и может быть включен в состав препаратов, которые являются малотоксичными и практически нетоксичными по ДСТ 12.1.007 (IV-класс опасности по ДСТ 12.1.007 и V-класс опасности по гигиенической классификации).

В четвертой главе диссертации под названием «**Изучение химического состава и биологической активности листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*)** (экспериментальная часть)» приведены методы определения флавоноидов, полисахаридов, аминокислот, элементов, амигдалина, приведены сведения о действии витаминов, эфирных масел, иммуномодуляторов, противовоспалительных и противоопухолевых средств на аденокарциному Эрлиха, а также методы определения острой токсичности.

## ВЫВОДЫ

В результате исследований химического состава и биологической активности персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) сорта «Эльберта» были сделаны следующие выводы:

1. Впервые изучен химический состав листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*), произрастающего в условиях засоления почв климата Республики Каракалпакстан. В результате изучения основного действующего вещества – флавоноидов с использованием методов ВЭЖХ и ВЭЖХ-МС в листьях растения было показано наличие рутина, кверцетина, апигенина, кемпферола, гиперозида, эпигаллокатехина, изорамнетина и доказано, что рутин является соединением, которое превосходит в сумме флавоноидов.

2. Из листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) выделены водорастворимые полисахариды, пектиновые вещества и гемицеллюлозы. Установлено, что моносахаридный состав относится к арабиногалактанам, спирторастворимые сахара состоят из фруктозы и сахарозы, а наибольшее количество полисахаридов составляют гемицеллюлозы.

3. Установлено, что листья персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) содержат 20 свободных аминокислот, из них 8 являются незаменимыми, 2 частично незаменимыми и 10 заменимыми, а также в листьях растения методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ИСП-МС), было определено содержание 44 макро- и микроэлементов и доказано, что среди них преобладают К и Са, причем количество К почти в 2 раза больше, чем Са, и в 21 раз больше, чем Na. Обосновано, что количество токсичных элементов в его составе не превышает допустимых норм для живого организма.

4. В листьях и сухой экстракт персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) обнаружены водорастворимые витамины С, РР и витамины группы В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>). Доказано, что количество витаминов в сухом экстракте в три раза превышает количество витаминов в листьях. Установлено, что в листьях растения содержатся органические кислоты - щавелевая, лимонная, янтарная и гликозид амигдалин, а исследование состава эфирного масла листьев растения методом ГХ-МС доказало наличие 53 соединений.

5. Установлено, что иммуномодулирующий эффект сухого экстракта листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) не уступал «Иммунал»у в дозе 500 мг/кг и достоверно уменьшал отек воспаленной конечности на 47%. Доказано, что при аденокарциноме Эрлиха на I стадии развития опухоли подавляет рост опухоли на 89.7% в дозе 500 мг/кг.

6. На основе сухого экстракта листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) совместно с ООО «Halsica» разработан БАД «SELPERS-KR», в результате определения его острой токсичности показано, что он относится к классу нетоксичных соединений IV группы и разрешен Министерством здравоохранения Республики Узбекистан на промышленное производство данного БАД (№ 16.08.2023. № 001863).

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING SCIENTIFIC DEGREES  
PhD.03/30.12.2019.K.05.01 AT THE UNIVERSITY OF  
FERGANA STATE UNIVERSITY**

---

**KORAKALPOK SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF NATURAL  
SCIENCES**

**ABDURASULIYEVA GULSHAD MAXSETBAYEVNA**

**PHYTOCHEMICAL STUDY OF LEAVES OF COMMON PEACH  
(PERSICA VULGARIS MILL.), GROWING IN KARAKALPAKISTAN**

**02.00.10 - Bioorganic chemistry**

**DISSERTATION ABSTRACT for the doctor philosophy on  
CHEMICAL SCIENCES (PhD)**

**Fergana- 2025**

**The title of the dissertation of the doctor of philosophy (PhD) has been registered by the Supreme Attestation Commission at the Ministry of higher education, science and innovations of the Republic of Uzbekistan with registration numbers of B2024.1Phd/K730**

The doctoral dissertation was completed at the Korakalpok scientific research institute of natural sciences.

The abstract of the dissertation is posted in three (uzbek, russian, english (resume)) languages on the website of the Scientific Council ([www.fdu.uz](http://www.fdu.uz)) and on the website of «ZiyoNet» information and educational portal ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz).)

<b>Scientific supervisor:</b>	<b>Farmanova Nodira Tohirovna</b> doctor of chemical sciences, professor
<b>Official opponents:</b>	<b>Matchanov Alimjan Davletbaevich</b> doctor of chemical sciences, professor <b>Nishonov Mirkozimjon</b> candidate of technical sciences, professor
<b>Leading organization:</b>	<b>Kokand state pedagogical institute</b>

The defense of the dissertation will take place on «\_\_\_»\_\_\_\_\_ 2025 at \_\_\_ at the meeting of the Scientific council on award of scientific degree PhD.03/30.12.2019.K.05.01 at Fergana state university at the following address: (19, Murabbiylar street, Fergana city, 150100. Tel. (+99873) 244-44-02; fax: (+99873) 244-44-93, e-mail: [fardu\\_info@umail.uz](mailto:fardu_info@umail.uz)).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of Fergana state university (registration number № \_\_\_) Address: (19, Murabbiylar street, Ferghana city, 150100. Tel. (+99873) 244-44-02; fax: (+99873) 244-44-93, e-mail: [fardu\\_info@umail.uz](mailto:fardu_info@umail.uz).)

The abstract of the dissertation was delivered on «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 y.  
(mailing report № \_\_\_ on «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 y.)

**V.U. Khujaev**  
chairman of scientific Council  
on awarding scientific degrees,  
doctor of chemical sciences, professor

**Sh.Sh. Turgunboev**  
Scientific secretary of the scientific council  
awarding of scientific degrees,  
doctor philosophy in chemical sciences PhD

**Sh.V. Abdullaev**  
chairman of scientific seminar at the scientific  
council on award of a scientific degrees,  
doctor of chemical sciences, associate professor

## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The aim of research work** is to study the chemical composition and biological activity of the leaves of common peach (*Persica vulgaris Mill.*), development of a biologically active additive with immunomodulatory, anti-inflammatory, and antioxidant effects based on its dry extract.

**The objects of the research work** are the leaves and dry extract of the leaves of the common peach (Elberta variety), growing in the Kungirat district of the Republic of Karakalpakstan.

**Scientific novelty of the research work** is as follows:

For the first time, the chemical nature and quantitative content of biologically active compounds (flavonoids, polysaccharides, amino acids, vitamins, organic acids, essential oil, amygdalin, furokumarin) in the leaves of the Elberta peach (*Persica vulgaris Mill.*) variety harvested in the Kungrad district of the Republic of Karakalpakstan were determined;

As a result of studying the volatile substances of peach leaves (Elberta variety), the presence of 53 compounds was proven;

By mass spectrometry with inductively coupled plasma, it was proven that the leaves of common peach (Elberta variety) contain 44 elements, and toxic heavy metal ions are below the permissible levels stipulated in the hygienic standards for food safety of the Republic of Uzbekistan;

For the first time, the amount of free amino acids in the leaves of peach (Elberta variety) was determined and proved to be the source of all protein amino acids.

For the first time, water-soluble polysaccharides, pectin substances, and hemicelluloses have been isolated from the leaves of common peach (Elberta variety). It has been proven that the monosaccharide composition belongs to arabinogalactans, and the largest number of polysaccharides belongs to hemicelluloses.

It has been proven that the leaves of common peach (Elberta variety) contain water-soluble vitamins C, PP, and B vitamins, and the quantitative content of vitamins in the dry extract is three times higher than in the leaves;

As a result of determining the acute toxicity of dry peach leaf extract (Elberta variety), it was proven that it belongs to the IV group of the “non-toxic compounds” class;

A new biologically active supplement based on dry peach leaf extract (Elberta variety) has been developed.

**Implementation of the research results.** Based on the obtained scientific results on the study of the chemical composition and biological activity of the leaves of the Elberta peach (*Persica vulgaris Mill.*) variety and the development of a biologically active additive:

The Technical Conditions and Technological Instruction for the biologically active food additive “SELPERS-KR” based on peach leaves (Elberta variety) were approved by the Sanitary and Epidemiological Welfare and Public Health Committee of the Republic of Uzbekistan (TU 301969106-02:2022; TI 301969106-

02:2022). These Technical Conditions and Technological Instructions made it possible to obtain high-quality biologically active products;

“SELPERS-KR” biologically active food additive based on peach leaves (Elberta variety) was introduced into production at the private enterprise “Halsica” (certificate of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan № 001863 dated August 16, 2023). As a result, it will be possible to develop the biologically active additive “SELPERS-KR” on an industrial scale in the domestic market and expand the range of local production of anti-inflammatory, immunomodulatory supplements.

**The structure and volume of the thesis.** The dissertation consists of an introduction, 4 chapters, conclusions, a list of references, and an appendix. The volume of the dissertation is 112 pages.

**E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I-bo'lim (I-часть; I-part)**

1. Abdurasuliyeva G.M., Berdimbetova G.E., Farmanova N.T. Comparative study of the amino acid composition of common peach (*Persica vulgaris Mill.*) leaves grown in Karakalpakstan. // European Chemical Bulletin ISSN 2063-5346. 2023, 12(3). -P.1-11.

2. Abdurasuliyeva G.M., Farmanova N.T., Berdimbetova G.E., Sadikova G.E. Flavonoids in dry extract of *Persica vulgaris Mill.* // Universum: химия и биология. –Москва. -2024. -№5(119).-С.43-47. (02.00.00; №2)

3. Абдурасулиева Г.М., Бердимбетова Г.Е., Фарманова Н.Т. Водорастворимые витамины листьев и сухого экстракта листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*). // Universum: химия и биология. – Москва. -2024. -№ 5(119).-С.43-47. (02.00.00;№2)

4. Abdurasuliyeva G.M., Farmanova N.T., Berdimbetova G.E. *Prunus Persica (L.) Batsch.* bargi tarkibidagi biologik faol moddalarini suyuqlik xromatografiyasi usulida aniqlash (LC/MS). // FarDU-ilmiy xabarlari.-2024.-№6.-В.159-163. (02.00.00; №17)

5. Абдурасулиева Г.М., Фарманова Н.Т. Товароведческий анализ листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*), произрастающего в Каракалпакстане. // Фармацевтический журнал. -Ташкент. -2023.-№1.-С.18-23. (02.00.00; №2)

6. Абдурасулиева Г.М., Бердимбетова Г.Е., Фарманова Н.Т. Макро-и микроэлементы листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) произрастающего в Каракалпакстане. // Инфекция, иммунитет и фармакология. –Ташкент. -2022. - № 4.-С.11-21. (03.00.00; №7)

7. Абдурасулиева Г.М., Фарманова Н.Т., Бердимбетова Г.Е. Токсикологическая оценка биологически активной добавки из листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*), произрастающего в Каракалпакстане. //Universum: медицина и фармакология. -Москва. -2024. -№ 2(107). -С.14-18. (14.00.00; №2)

8. Abdurasuliyeva G.M., Do'stjanova G.M., Farmanova N.T., Berdimbetova G.E. Qoraqalpog'iston Respublikasi sharoitida *Persica vulgaris Mill.* barglarining anatomik tuzilishi. // Farmatsevtika jurnali. -Тошкент. -2022. -№ 5 -В.25-30. (03.00.00; №2)

**II-bo'lim (II -часть; II -part)**

9. Абдурасулиева Г.М., Фарманова Н.Т., Бердимбетова Г.Е. Флавоноиды листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*), произрастающего в Каракалпакстане. //Научно-практический журнал «Фармация». -Ташкент, 2022. -№2. -С.34-38.

10. Abdurasuliyeva G.M., Berdimbetova G.E., Farmanova N.T. Elemental composition of common peach (*Persica vulgaris Mill.*) leaves growing in Karakalpakstan. // S.Yu. Yunusov Institute of the Chemistry of Plant Substances. Journai of Chemistry of Natural Compounds.Society of Chemists of Uzbekistan.

“Actual problems of the chemistry of natural compounds” Scientific conference of young scientists. Dedicated to the memory of Academician Sabir Yunusovich Yunusov. - Tashkent, 2022 y 17 March. -P.203.

11. Абдурасулиева Г.М., Бердимбетова Г.Е., Фарманова Н.Т. Макро- и микроэлементы листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) произрастающего в Каракалпакстане. //Материалы международной научно-практической конференции «Абу Али Ибн Сино и инновации в современной фармацевтике», -Ташкент, 21 мая 2022 года. -С.114-115.

12. Абдурасулиева Г.М., Фарманова Н.Т. Определение числовых показателей листьев персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*) произрастающего в Каракалпакстане. //Материалы III Международной научно-практической конференции, посвящённой 85-летию Ташкентского фармацевтического института «Современное состояние фармацевтической отрасли: Проблемы и перспективы». -Ташкент, 2022. -С.122-123.

13. Abdurasuliyeva G.M., Farmanova N.T., Berdimbetova G.E. Oddiy shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) bargini kimyoviy tarkibini o‘rganishga doir. //«Dorivor o‘simlik xom ashyosini standartlashda zamonaviy yondashuvlar» mavzusidagi xalqaro ishtirokidagi ilmiy anjuman materiallari. -Toshkent, 2023. -B.33.

14. Абдурасулиева Г.М., Фарманова Н.Т., Бердимбетова Г.Е. Танины в листьях персика обыкновенного (*Persica vulgaris Mill.*), выращенного в Каракалпакстане. //Материалы научно-практической конференции «Перспективы внедрения инновационных технологий в медицине и фармации». -Москва, 2023. -С.14-15.

15. Abdurasuliyeva G.M., Berdimbetova G.E., Farmanova N.T. Polysaccharides of common peach (*Persica vulgaris mill.*) leaves growing in Karakalpakstan. //Материалы I международного форума молодых ученых и студентов. Казахстан, 2023. -С.12-15.

16. Abdurasuliyeva G.M., Farmanova N.T., Berdimbetova G.E. Oddiy shaftoli (*Prunus Persica (L.) Batsch.*) flavonoidlari. //Yosh olimlar ilmiy-amaliy anjumani. -Toshkent, 2024. 2(32). -b.51-52.

17. Abdurasuliyeva G.M., Farmanova N.T., Berdimbetova G.E. *Prunus Persica (L.) Batsch.* bargini yallig‘lanishga qarshi ta’siri. // “Zamonaviy dunyoda innovatsion tadqiqotlar: nazariya va amaliyot” mavzusidagi ilmiy-masofaviy, anjuman. 2024. 3(12). -B.118-119.

Avtoreferat Farg‘ona davlat universiteti  
“Lingvistik tahlil va tarjimashunoslik”  
Ilmiy-tadqiqot markazida  
2025-yil 26-aprelda tahrirdan o‘tkazildi.

Bosishga ruxsat etildi: 2025-yil 28-aprelda.  
FDU “Nusxa ko‘paytirish bo‘limi”da  
chop etildi. Adadi 50 nusxa.  
150100. Farg‘ona shahri  
Murabbiylar ko‘chasi, 19-uy

