

**TOSHKENT FARMATSEVTIKA INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.06/2025.27.12.Far.23.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

TOSHKENT FARMATSEVTIKA INSTITUTI

RASHIDOVA NODIRA QOBILJON QIZI

**TABIIY XOMASHYODAN LEKTIN MODDASINI AJRATIB OLISH
HAMDA UNING ASOSIDA BIOLOGIK FAOL QO'SHIMCHA OLISH
TEXNOLOGIYASINI ISHLAB CHIQISH**

15.00.01 - dori texnologiyasi

**FARMATSEVTIKA FANLARI BO'YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Content of the abstract of doctor of philosophy dissertation (PhD)

Rashidova Nodira Qobiljon qizi

Tabiiy xomashyodan lektin moddasini ajratib olish hamda uning asosida biologik faol qo‘shimcha olish texnologiyasini ishlab chiqish..... 3

Рашидова Нодира Кобилжон кизи

Выделение лектина из природного сырья и разработка технологии получения биологически активной добавки на его основе21

Rashidova Nodira Kabiljon kizi

Isolation of lectin from natural raw materials and development of a technology for producing a biologically active dietary supplement based on it.39

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ

List of published works..... 43

**TOSHKENT FARMATSEVTIKA INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.06/2025.27.12.Far.23.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

TOSHKENT FARMATSEVTIKA INSTITUTI

RASHIDOVA NODIRA QOBILJON QIZI

**TABIIY XOMASHYODAN LEKTIN MODDASINI AJRATIB OLISH
HAMDA UNING ASOSIDA BIOLOGIK FAOL QO'SHIMCHA OLISH
TEXNOLOGIYASINI ISHLAB CHIQISH**

15.00.01 - dori texnologiyasi

**FARMATSEVTIKA FANLARI BO'YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B.2022.1.PhD/Far87 raqam bilan ro‘yxatga olingan.

Dissertatsiya Toshkent farmatsevtika institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o‘zbek, rus, ingliz (rezume)) Ilmiy kengashning veb-sahifasida (www.pharmi.uz) va «ZiyoNet» Axborot ta’lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Tashmammedova Shohista Sobirovna
biologiya fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Olimov Nemat Kayumovich
farmatsevtika fanlari doktori, professor

Xalilov Ravshanjon Muratdjanovich
texnika fanlari doktori, katta ilmiy xodim

Yetakchi tashkilot:

Toshkent kimyo-texnologiya instituti

Dissertatsiya himoyasi Toshkent farmatsevtika instituti huzuridagi DSc.06/2025.27.12.Far.23.01 raqamli Ilmiy kengashning 2026 yil «___» «_____» soat _____ dagi majlisida bo‘lib o‘tadi (manzil 100015, Toshkent sh., Mirobod tumani, Oybek ko‘chasi, 45-uy. Tel.: (+99871) 256-37-38, faks: (+99871) 256-45-04, e-mail: info.@pharmi.uz).

Dissertatsiya bilan Toshkent farmatsevtika instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (___ raqami bilan ro‘yxatga olingan). Manzil: 100015, Toshkent sh., Mirobod tumani, Oybek ko‘chasi, 45-uy. Tel.: (+99871) 256-37-38).

Dissertatsiya avtoreferati 2026 yil «___» _____ kuni tarqatildi.
(2026 yil «___» _____ dagi ___ raqamli reestr bayonnomasi).

K.S. Rizayev

Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash raisi, t.f.d., professor

Y.S. Kariyeva

Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash ilmiy kotibi, farm.f.d., professor

F.F. Urmanova

Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi, farm.f.d., professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzuning dolzarbligi va zarurati. Jahon sog‘liqni saqlash tashkilotining 2025-yilgi GLASS tizimi ma’lumotlariga ko‘ra, so‘nggi yillar davomida global miqyosda 23,8 milliondan ortiq bakterial infeksiya holatlari antibiotiklarga sezuvchanlik testi orqali aniqlangan bo‘lib, faqat 2023-yilning o‘zida bu ko‘rsatkich 4,5 milliondan oshganligi esa ushbu infeksiyon kasalliklarning keng tarqalganligini hamda ularni samarali davolash muammosi dolzarbligicha qolayotganini ko‘rsatadi. Hozirgi kunda mazkur kasalliklarni davolashda asosan antibiotiklar va sintetik antibakterial preparatlar qo‘llanilayotgan bo‘lib, ularning samaradorligi tobora pasayib borayotgani va nojo‘ya ta’sirlarining mavjudligi yangi muqobil vositalarni izlash zaruratini yuzaga keltirmoqda. Shu sababli ushbu muammoni hal qilishda dorivor o‘simliklar tarkibidagi antibakterial xususiyatga ega biologik faol moddalarni ajratib olish, ular asosida yangi dori vositalari va biologik faol qo‘shimchalar texnologiyalarini ishlab chiqish, ularning sifat nazoratini, farmakologik faolligi va bezararligini aniqlash hamda tibbiyot amaliyotiga joriy etish muhim ahamiyat kasb etadi.

Jahon miqyosida kasalliklarni oldini olish va davolashda zamonaviy yondashuvlar asosida tabiiy manbalardan olinadigan biologik faol moddalarni o‘rganish, ularni tibbiyot amaliyoti va farmatsevtika sohasiga joriy etish, turli farmakoterapevtik faollikka ega dori vositalari va BFQ uchun asos sifatida qo‘llash bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Bu borada, ilmiy tizimni rag‘batlantirishda, antimikrob xossalari yuqori bo‘lgan dorivor o‘simlik xomashyosini biologik faol moddani ajratib olish standartlash, tegishli me‘yoriy hujjatlarini ishlab chiqish, turg‘unligini ta‘minlash, polikomponent tarkibli dorivor vositalar ishlab chiqishga qaratilgan tadqiqotlarga alohida e’tibor berilmoqda.

Respublikamizda aholini raqobatbardosh, mahalliy dorivor o‘simliklar xomashyosidan olingan, yuqori terapevtik ta’sirga ega bo‘lgan sifatli dori vositalar va BFQ bilan ta‘minlash, ularning sifat me‘yorlari xalqaro talablarga mosligini isbotlash bo‘yicha muayyan natijalarga erishilmoqda. 2022–2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasining ikkinchi ilovasi 85- bandida farmatsevtika sanoati oldiga bir qancha dolzarb vazifalar belgilangan, jumladan, «...mahsulotlar ishlab chiqarish hajmini 3 barobarga ko‘paytirish va mahalliy bozorni ta‘minlash darajasini 80 % yetkazish...»¹ kabi dolzarb vazifalar belgilangan. Bu borada mahalliy xomashyo asosida import o‘rnini bosuvchi, original, yuqori samaradorlikka ega BFQlar ishlab chiqish, ularning sifatini ta‘minlash uchun tahlilning ishonchli va zamonaviy usullarini yaratish, tibbiyot amaliyotida qo‘llash maqsadida me‘yoriy hujjatlarni tasdiqlatish bo‘yicha ilmiy izlanishlarni olib borish muhim ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024 yil 10 iyundagi «Farmatsevtika tarmog‘ini yanada rivojlantirish va investitsiya jozibadorligini oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida»gi PQ-14-son qarorlari hamda O‘zbekiston

¹ O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son «2022–2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida»gi Farmoni

Respublikasi Prezidentining 2022 yil 21-yanvardagi «2022–2026 yillarda respublikaning farmatsevtika tarmog‘ini jadal rivojlantirishga oid qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida»gi PF-55-son, 2022-yil 20-maydagi “Dorivor o‘simliklar xomashyo bazasidan samarali foydalanish, qayta ishlashni qo‘llab quvvatlash orqali qo‘shimcha qiymat zanjirini yaratish chora-tadbirlari to‘g‘risida” gi PF134- son, 2024 yil 23 yanvardagi «Farmatsevtika sohasini tartibga solish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida»gi PF-20-son farmonlari va mazkur sohaga tegishli boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga bog‘liqligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining IV. “Tibbiyot va farmatsevtika” ustuvor yo‘nalishiga muvofiq bajarilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Mamlakatimizda lektin va uning dorivor xususiyatlarini, xususan uzum urug‘i tarkibidagi lektinni ajratib olish, uning fizik-kimyoviy xususiyatlarini o‘rganish bo‘yicha Z.S.Hoshimova hamda Sh.S.Tashmuxeimedovalarning ilmiy ishlari katta ahamiyat kasb etadi.

Dunyo miqyosida lektinlarning antimikrob, antifungal hamda saratonga qarshi xususiyatlarini o‘rganish va ular asosida dori vositalari hamda biologik faol qo‘shimchalar yaratish borasida keng ko‘lamli ilmiy tadqiqotlar olib borilgan. Xususan, lektinlarning hujayra yuzasi glikokonyugatlari bilan spetsefik bog‘lanishi orqali mikroorganizmlar o‘rishini ingibirlashi, zamburug‘larga qarshi faolligi hamda o‘sma hujayralarida apoptozni induksiya qilishi kabi muhim biologik xususiyatlari I.J. Goldshteyn, N. Sharon, H. Lis, V.J. Peumans, E.J.M. Van Damme, H.-J. Gabius, Ng T.B., Wong J.H., Wang H.X., Ye X.Y., Zhang J.S., Zhao J.K., Lam S.K., Liu B., Fu L.L., Irimura T., Lehr C.-M., Lei H.Y., Pollicita M., Lusvarghi S., Bewley C.A., Costa R.M.P.B., Oliva M.L.V., Paiva P.M.G., Correia M.T.S., Teixeira J.A., shuningdek, MDH mamlakatlari olimlari N.V. Bovin, N.K. Kochetkov, V.N. Titov, Yu.A. Ovchinnikov, A.V. Lakhin va N.E. Pavlovskaya tomonidan chuqur o‘rganilgan.

Mazkur dissertatsiya ishi mahalliy loviya (*Phaseolus vulgaris* L.) o‘simligi urug‘laridan antibakterial va immun tizimi rag‘batlantiruvchi ta’sirga ega quruq ekstrakt (QE) olishning maqbul sharoitlarni tanlash, uni sifat me‘yorlari hamda yaroqlilik muddati belgilash hamda ushbu QE asosida kapsula shaklidagi BFQ texnologiyasini ishlab chiqish bo‘yicha birinchi ilmiy tadqiqot ishi hisoblanadi.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan oliy ta’lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Tashkent farmatsevtika institutining “Mahalliy dorivor o‘simliklar va koordinatsion birikmalar asosida original dori vositalarini ishlab chiqish va tibbiyot amaliyotiga tatbiq etish” mavzusidagi ilmiy-tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi. Loviya (*Phaseolus vulgaris* L.) o‘simlik urug‘idan antibakterial va immun tizimini rag‘batlantiruvchi ta’sirga ega quruq ekstrakt olish va uning asosida kapsula shaklidagi BFQ texnologiyasini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

loviya (*Phaseolus vulgaris* L.) o'simlik urug'laridan quruq ekstrakt olish uchun ajratma olish jarayoniga ta'sir etuvchi omillarni o'rganish natijalariga asosan quruq ekstrakt texnologiyasini ishlab chiqish hamda amaldagi me'yoriy hujjatlar talablariga asosan olingan QEning sifatini baholash hamda uning aminokislota va element tarkibini o'rganish;

olingan quruq ekstraktni gel filtratsiya usuli yordamida tozalash orqali lektinni ajratib olish va sifat ko'rsatkichlarini baholash;

«Lektin» quruq ekstrakti asosida kapsula ko'rinishidagi «Lektin» BFQ tarkibini tanlash va texnologiyasini ilmiy asoslangan ishlab chiqish;

«Lektin» quruq ekstrakti hamda kapsula ko'rinishidagi «Lektin» BFQlarining saqlanish sharoitlari va yaroqlilik muddatlarini belgilash;

«Lektin» quruq ekstrakti hamda kapsula ko'rinishidagi «Lektin» BFQlarini O'zbekiston Respublikasi sanitariya-epidemiologik osoyishtalik va jamoat salomatligi qo'mitasi orqali texnologik yo'riqnomalarini tasdiqlash va amaliyotga tatbiq etish.

Tadqiqotning ob'ekti sifatida loviya (*Phaseolus vulgaris* L.) urug'i quruq ekstrakti (QE) va uning asosida kapsula shaklida ishlab chiqilgan BFQ olingan.

Tadqiqotning predmeti antimikrob ta'sirga ega QE olish hamda uning asosida kapsula shaklidagi BFQ tarkibini ilmiy asoslash, texnologiyasini ishlab chiqish, ularning sifat me'yorlarini belgilash va turg'unligini aniqlash hamda tegishli me'yoriy hujjatlarni tayyorlashdan iborat.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqotlarni olib borishda zamonaviy texnologik, fizikaviy, fizik-kimyoviy, biofarmatsevtik usullar va zamonaviy biotexnologik usullardan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

ilk bor mahalliy xomashyo - loviya (*Phaseolus vulgaris* L.) dan lektinni ekstraktsiya qilish uchun maqbul sharoitlar belgilangan, hamda quruq ekstrakt tarkibidagi oqsil miqdori Louri usulida va lektin faolligi gemagglyutinatsiya testi usulida aniqlangan;

loviya (*Phaseolus vulgaris* L.) asosida olingan quruq ekstraktni gel filtratsiya usuli yordamida tozalash usuli ishlab chiqilgan hamda gel elektroforez usulida molekulyar og'irligi aniqlangan;

«Lektin» QE ning struktura mexanik, farmakotexnologik xossalari va nam yutish kinetikasini aniqlash natijasida kapsula shaklidagi "Lektin" BFQ tarkibi tanlangan hamda texnologiyasi ishlab chiqilgan;

olingan quruq ekstraktning bakteriostatik spetsifik farmakologik faolligi solishtirma preparat «Lektin» standartidan kam emasligi va bezararligi tajribalarda isbotlangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

«Lektin» kapsulalari uchun biologik samaradorligini belgilovchi «Eruvchanlik» sinovini o'tkazish sharoitlari (erituvchi muhit turi, harorat, kajavaning aylanish tezligi, vaqt) asoslangan.

loviya (*Phaseolus vulgaris* L.) dan олинган QE va uning asosida ishlab chiqilgan kapsula shaklidagi BFQ yaroqlilik muddatlari va saqlanish sharoitlari tabiiy eskirtirish usuli yordamida ilmiy asoslangan;

ilmiy tadqiqot natijasi asosida antimikrob ta'sirga ega loviya (*Phaseolus vulgaris* L.) o'simligi urug'i QE va "Lektin" BFQ uchun me'yoriy hujjatlar ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqotda olingan natijalar zamonaviy fizik-kimyoviy (SF, UB hamda gel xromatografiya, gel elektroforez), texnologik, biofarmatsevtik, farmakologik tekshiruvlar asosida tasdiqlangan. O'tkazilgan tadqiqotlar "Abduxoliq Pharm" MChJ mahalliy tajriba-sanoat ishlab chiqarish farmatsevtika korxonasida va O'zRFA O.Sodiqov nomidagi Biorganik kimyo ilmiy tadqiqot institutining laboratoriyasida sinovdan o'tgan.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.

Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati mahalliy dorivor o'simlik xomashyosi – loviya (*Phaseolus vulgaris* L.) urug'idan mikroblarga qarshi ta'sirga ega quruq ekstrakt olishning maqbul texnologiyasi ishlab chiqilganligi, uning asosida kapsula shaklidagi biologik faol qo'shimchaning tarkibi tanlanib, texnologiyasi yaratilganligi hamda ularning sifat va miqdor ko'rsatkichlari bo'yicha me'yorlar belgilanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati loviya (*Phaseolus vulgaris* L.) urug'i QE hamda uning asosidagi kapsula uchun «Abduxoliq Pharm» MChJ bilan hamkorlikda texnologik yo'riqnoma ishlab chiqilganligi va tasdiqlanganligi bilan izohlanadi. Bu esa mahalliy farmatsevtik korxonalarda ishlab chiqariladigan antimikrob ta'sirga ega import o'rnini bosuvchi BFQ nomenklaturasini kengaytirishga xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Tabiiy xomashyodan lektin moddasini ajratib olish hamda uning asosida biologik faol qo'shimcha olish texnologiyasini ishlab chiqish bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

"Lektin" ekstrakti BFQ ishlab chiqarish bo'yicha Texnologik yo'riqnoma (TI 28275514-025:2025) O'zbekiston Respublikasi sanitariya-epidemiologik osoyishtalik va jamoat salomatligi qo'mitasi tomonidan tasdiqlangan va O'zR SSV tomonidan ushbu BFQni ishlab chiqarish uchun ruxsat berilgan (1200519-son ruxsatnoma). Natijada «Abduxoliq Pharm» MChJda kukun shaklidagi biologik faol qo'shimchani ishlab chiqarish imkonini bergan;

kapsula shaklidagi "Lektin" BFQ ishlab chiqarish bo'yicha Texnologik yo'riqnoma (TI 305992789-021:2024) O'zbekiston Respublikasi sanitariya-epidemiologik osoyishtalik va jamoat salomatligi qo'mitasi tomonidan tasdiqlangan. Natijada mahalliy farmatsevtika ishlab chiqaruvchi korxonada import o'rnini bosuvchi, immunitetni rag'batlantiruvchi biologik faol qo'shimchani ishlab chiqarish imkonini bergan;

o'tkazilgan klinik oldi sinovlar natijasida *Phaseolus vulgaris* L. o'simligidan ajratib olingan QE spetsifik farmakologik faolligi hamda o'tkir zaharli emasligi isbotlangan (Sog'liqni saqlash vazirligining 2018 yil 15 oktyabrdagi 8n-3/280-son

xati). Natijada ajratib olingan QE antimikrob hamda immunstimullovchi ta'sirga ega ekanligini isbotlash imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 4 ta xalqaro va 3 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokama qilingan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 15 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining falsafa doktori (PhD) ilmiy darajasini olish uchun asosiy ilmiy natijalarni chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 8 ta maqola, jumladan, 3 tasi respublika va 5 tasi xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya ishi kirish, beshta bob, xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan tashkil topgan. Dissertatsiya ishining hajmi 104 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida o'tkazilgan tadqiqotlarning dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqotning maqsadi va vazifalari, ob'ekti va predmeti tavsiflangan, respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilinishi, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning birinchi bobi «**O'simlik xomashyosidan lektin moddasini ajratib olish hamda uning asosida biologik faol qo'shimcha olish istiqbollari**» deb nomlanib, mavzu bo'yicha mahalliy va xorijiy adabiyotlar sharhi keltirilgan. Unda lektin moddasini saqlagan tabiiy xomashyolar tasnifi, lektinning tuzilishi hamda ta'sir mexanizmlari keltirilgan. Shuningdek, lektin asosida ishlab chiqiladigan preparatlar yaratishning zamonaviy texnologiyalari; jumladan, lektin saqlagan biologik faol moddalarni (BFM) ajratib olishning zamonaviy usullari; farmatsevtika sanoatida ekstraksiya jarayoni va unga ta'sir etuvchi omillar, dorivor o'simlik xomashyosidan olingan kapsula shaklidagi biologik faol qo'shimchalarning o'rni va istiqbollari yoritilgan.

«**Tadqiqotda qo'llanilgan materiallar va usullar**» deb nomlangan ikkinchi bobda esa tabiiy xomashyolar tarkibidan lektin moddasini ajratish, uni tozalash va quritish hamda uning asosida kapsula shaklidagi biologik faol qo'shimcha olish jarayonlari batafsil bayon etilgan.

BFQ olishda foydalanilgan xomashyo va materiallar, ishlatiladigan asbob-uskunalar ta'rifi va tavsifi keltirilgan.

Dissertatsiyaning uchinchi bobi «***Phaseolus vulgaris* L. urug'idan quruq ekstrakt olish hamda uning tarkibidagi lektin moddasini tozalash va sifatini baholash**» deb nomlanib, unda matseratsiya usullarini qo'llagan holda *Phaseolus vulgaris* L. urug'idan quruq ekstrakt (QE) olishga ta'sir etuvchi omillarni aniqlash va QE olish texnologiyasini ishlab chiqish, uning sifat va miqdor ko'rsatkichlarini aniqlab, me'yorlarini belgilash bo'yicha olib borilgan tadqiqot natijalari keltirilgan.

Xomashyo sifatida 2024-yilda Toshkent viloyati hamda Andijon viloyatida yetishtirilgan, sentabr–oktabr oylarida yig‘ib olingan va soyada quritilgan loviya urug‘laridan foydalanildi.

Ekstraksiya jarayoniga omillarning ta’sir darajasini baholash, shuningdek, loviya (*Phaseolus vulgaris* L.) urug‘idan lektinning maksimal ajralib chiqish sharoitlari tajribalar asosida aniqlandi. Buning uchun xomashyoning turli xil ajratuvchi muhitlarda ajralib chiqishining optimal sharoitlari o‘rganildi hamda ajratma tarkibidagi oqsil miqdori va gemagglyutinatsiya reaksiyasi yordamida lektin faolligi aniqlandi (1-jadval).

1-jadval

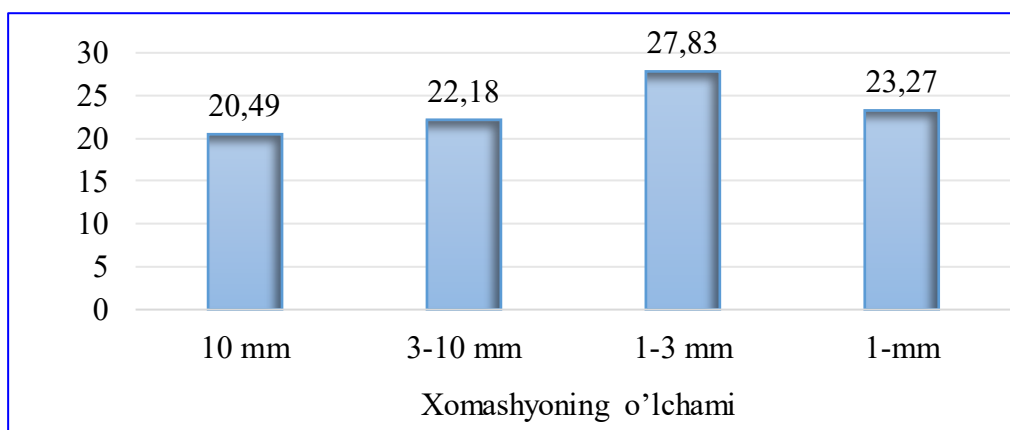
Loviya (*Phaseolus vulgaris* L.) o‘simlik urug‘idan ajratma olish jarayoniga ekstragent turi hamda gidromodul ta’sirini o‘rganish natijalari

№	Ekstragent turi	Gidromodul	Oqsil miqdori	Gemmaglyutinatsiya faolligi (HA)
1	Tozalangan suv	1:5	15,12±0,01	1:2
2	Tozalangan suv	1:10	22,23±0,02	1:2
3	Tozalangan suv	1:15	22,95±0,02	1:4
4	Tozalangan suv	1:20	22,92±0,01	1:4
5	Tozalangan suv	1:25	21,15±0,02	1:4
6	Fasfat bufer	1:5	19,22±0,01	1:4
7	Fasfat bufer	1:10	27,84±0,01	1:16
8	Fasfat bufer	1:15	27,74±0,01	1:8
9	Fasfat bufer	1:20	25,96±0,01	1:8
10	Fasfat bufer	1:25	25,15±0,03	1:4
11	Natriy xlor eritmasi	1:5	15,13±0,01	1:2
12	Natriy xlor eritmasi	1:10	25,14±0,02	1:4
13	Natriy xlor eritmasi	1:15	25,54±0,02	1:4
14	Natriy xlor eritmasi	1:20	24,64±0,03	1:2
15	Natriy xlor eritmasi	1:25	22,25±0,02	1:2

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, loviya (*Phaseolus vulgaris* L.) urug‘idan quruq ekstrakt (QE) ajratib olishda eng samarali ajratuvchi sifatida fosfat bufer muhiti tanlandi, gidromodul esa 1:10 nisbatda belgilandi. Bunda oqsil miqdori va gemagglyutinatsiya faolligi (1:16) eng yuqori ko‘rsatkichga ega bo‘ldi.

Boshqa ekstragentlar bilan taqqoslaganda, fosfat bufer muhit lektinni ajratib olishda yuqori samaradorlikka ega ekani aniqlandi. Shuningdek, gidromodulning oshishi ma’lum chegaragacha ekstraksiya samaradorligini oshirishi, undan keyin esa pasayishi kuzatildi.

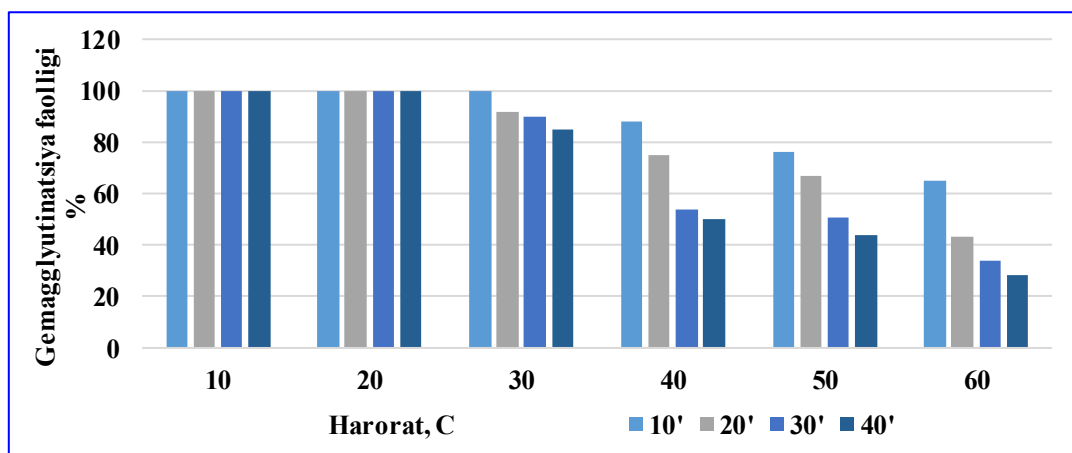
Navbatdagi izlanishlarda ekstraktiv moddalar chiqish unumiga xomashyoning maydalik darajasining ta’siri o‘rganildi (1-rasm).



1-rasm. Ekstraktiv moddalarni chiqish unumiga xomashyoning maydalik darajasini ta'sirini o'rganish natijalari

1-rasmdan ko'rinib turibdiki, xomashyoning maydalanish darajasi ekstraktiv moddalar chiqish unumiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Xususan, zarracha o'lchami 1–3 mm oralig'ida ekstraksiya samaradorligi ortib, oqsil miqdori 27,83 mg ekanligi aniqlandi. Shu bilan birga, zarracha o'lchami 1 mm bo'lganda oqsil miqdori biroz pasayib, 23,27 mg ni tashkil etdi. Zarrachalar o'lchami 10 mm bo'lganda esa oqsil miqdori 20,49 mg ga teng bo'ldi. Ushbu natijalar xomashyoning optimal maydalanish darajasi 1–3 mm oralig'ida ekanligini va aynan shu sharoitda ekstraksiya jarayoni eng samarali kechishini ko'rsatadi.

Loviya (*Phaseolus vulgaris* L.) o'simlik urug'idan quruq ekstrakt (QE) olish jarayoniga haroratning ta'sirini o'rganish natijalari. Turli haroratlarda va turli vaqt oraliqlarida oqsil moddalar miqdori hamda gemagglyutinatsiya darajasining o'zgarish dinamikasi aniqlandi (2-rasm).

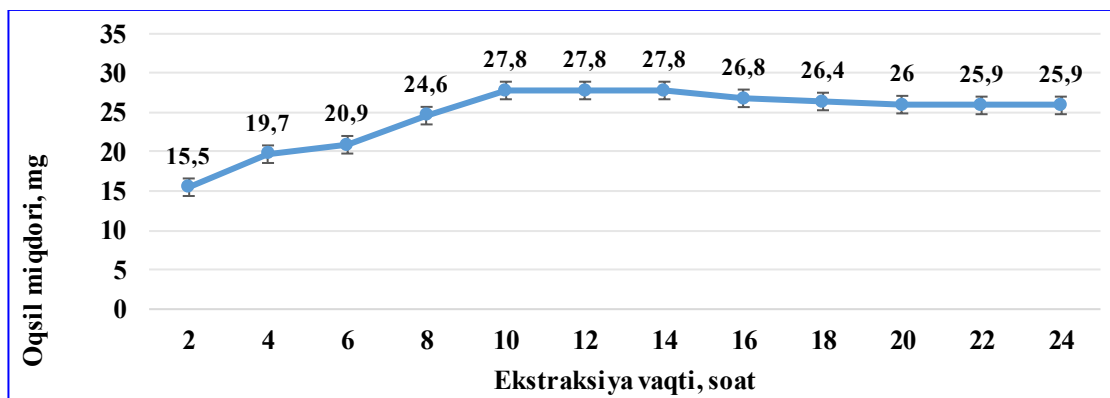


2-rasm. Haroratning lektin moddasiga ta'siri

2-rasmda lektin moddasining faolligi haroratga bog'liq ekanligi aks ettirilgan. Har bir namuna 10°C, 20°C, 30°C, 40°C, 50°C, 60°C haroratlarda hamda 10, 20, 30 va 40 minut davomida tekshirilib, gemagglyutinatsiya faolligi aniqlangan.

Natijalarga ko'ra, 10–20°C oralig'ida 10–40 minut davomida lektin o'zining yuqori faolligini saqlab qolgan. Haroratning ortishi esa uning faolligiga teskari ta'sir ko'rsatib, vaqtning uzayishi bilan birga lektin faolligining pasayishiga olib kelgan.

Ayniqsa, 50–60°C sharoitda lektin faolligi hatto qisqa vaqt oralig'ida ham keskin kamaygani kuzatilgan. Demak, lektin moddasining faolligi taxminan 25°C gacha barqaror bo'lib, undan yuqori haroratlarda uning faolligi sezilarli darajada kamayadi.



3-rasm. Ekstraksiyalash vaqtini ekstraktiv moddalarning chiqish unumiga ta'siri

Loviya (*Phaseolus vulgaris* L.) urug'idan quruq ekstrakt (QE) olish jarayoniga ekstraksiya vaqtining ta'siri o'rganildi(3-rasm).

Natijalarga ko'ra, oqsil miqdori 10 soat davomida inkubatsiya qilinganda 27,8 mg ga yetgan va ushbu ko'rsatkich keyingi vaqt oralig'ida deyarli o'zgarmagan. Bu holat ekstraksiya jarayonida optimal vaqt chegarasi mavjudligini ko'rsatadi.

Demak, 10 soatlik ekstraksiya vaqti loviya (*Phaseolus vulgaris* L.) urug'idan oqsil moddalari, xususan lektinni maksimal ajratib olish uchun maqbul sharoit sifatida belgilandi.

Tadqiqotlarning keyingi bosqichlarida oqsillarni fraksiyalash maqsadida tuzlar yordamida cho'ktirish usuli qo'llanildi. Jarayonda turli ion kuchiga ega bo'lgan ikki xil tuz — ammoniy sulfat va natriy xlorid eritmalaridan foydalanildi (2-jadval).

2-jadval

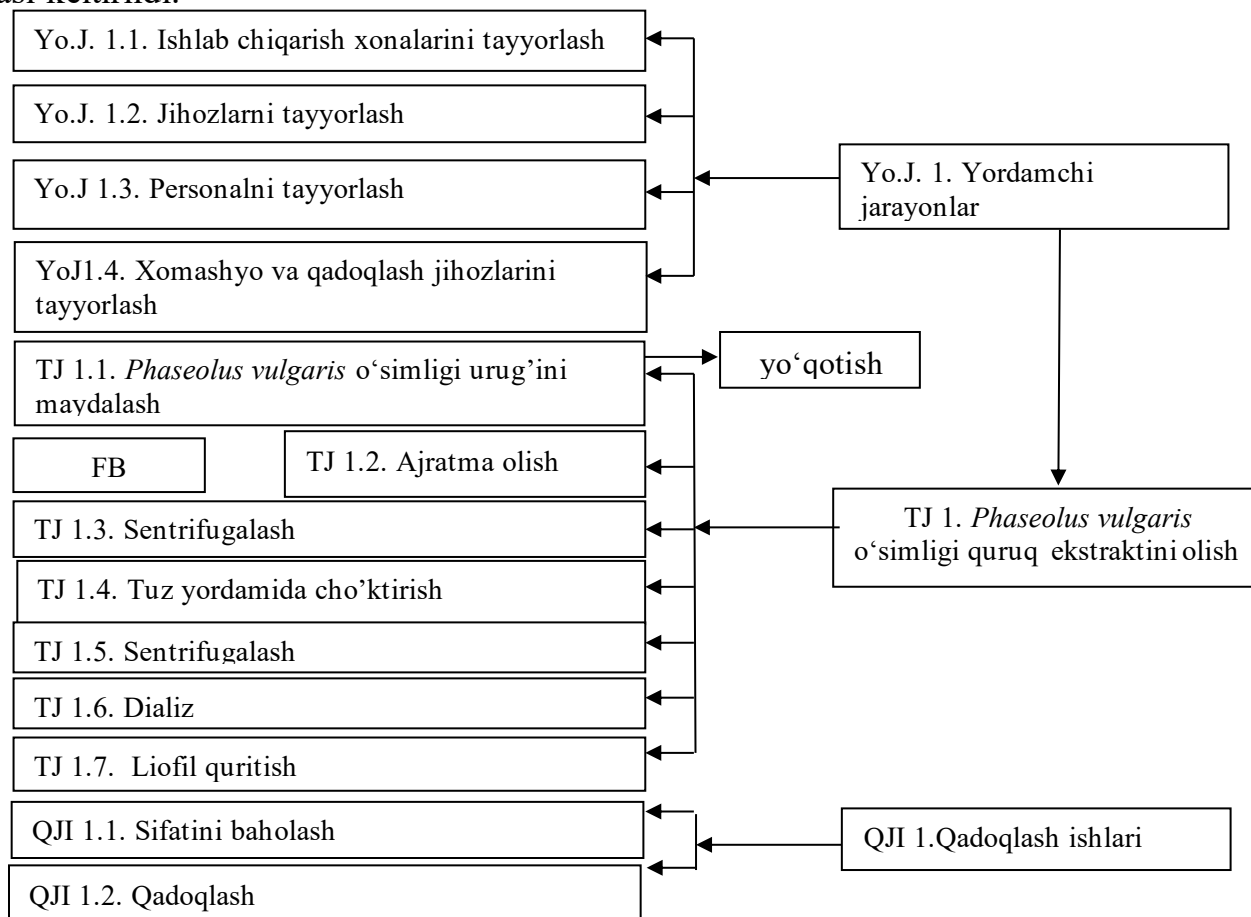
Ekstrakt tarkibidagi lektin moddasini cho'ktirishda ammoniy sulfat tuzining ta'siri

Tuz turi	Eritmaning to'yinganlik darajasi	Oqsil miqdori (mg)	lektin HA faolligi
	<i>Eritma tarkibidagi dastlabki oqsil miqdori</i>	27,84	1:16
(NH ₄) ₂ SO ₄	Past konsentratsiya (30%)	5,674	-
(NH ₄) ₂ SO ₄	O'rtacha konsentratsiya (60%)	12,965	1:64
(NH ₄) ₂ SO ₄	Yuqori konsentratsiyada (80%)	7,566	1:16
<i>Yo'qotishlar</i>		1,647	-
NaCl	Past konsentratsiya (30%)	3,603	-
NaCl	O'rtacha konsentratsiya (60%)	5,805	1 :32
NaCl	Yuqori konsentratsiyada (80%)	1,505	1 :8
<i>Yo'qotishlar</i>		16,927	-

2-jadvaldan ko‘rinib turibdiki, ajratma tarkibidagi oqsil moddalarni cho‘ktirish uchun ammoniy sulfat tuzining optimal konsentratsiyasini belgilash lektin moddasining gemagglyutinatsiya darajasi orqali aniqlangan.

Natijalarga ko‘ra, ammoniy sulfat tuzining 60–70% li konsentratsiyasida eng ko‘p miqdorda oqsil moddalarning cho‘kmaga tushgani va bir vaqtning o‘zida gemagglyutinatsiya darajasining oshgani kuzatilgan. Shu asosda aynan ammoniy sulfatning 60–70% konsentratsiyasi optimal deb qabul qilindi.

4-rasmda loviya (*Phaseolus vulgaris* L.) urug‘idan QE olish texnologik sxemasi keltirildi.



4-rasm. Loviya (*Phaseolus vulgaris* L.) urug‘idan QE olish texnologik sxemasi.

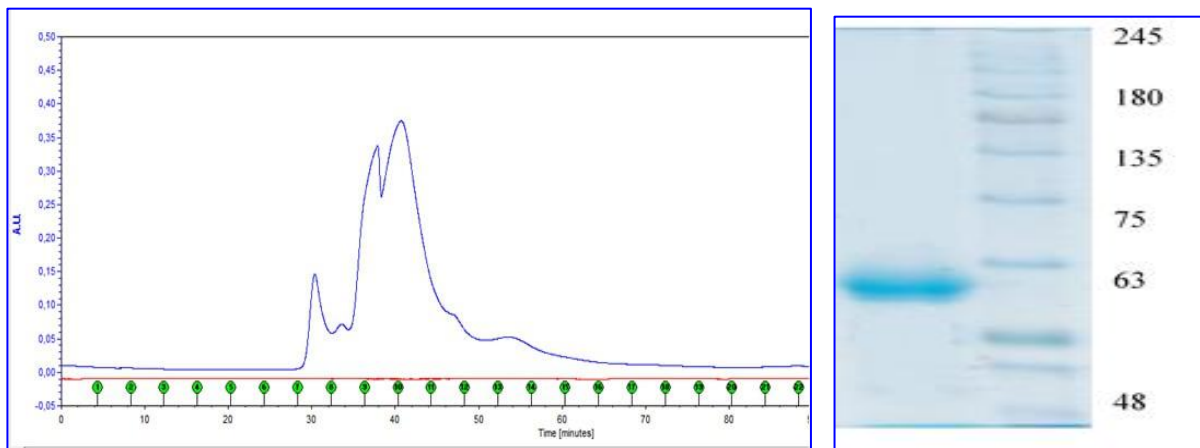
QE tarkibidagi lektin moddasini tozalash. Ma’lumki, oqsil tarkibidagi yot moddalardan tozalash uchun gel filtratsiya usulidan foydalanish mumkin. Bu usul molekullarning o‘lchamiga asoslanib ajratish imkonini beradi va lektin moddasini yuqori darajada tozalashga xizmat qiladi.

QE tarkibidagi begona moddalardan tozalash maqsadida gel filtratsiya jarayoni Bio-Rad BioLogic LP xromatografiya apparatida olib borildi. Bunda kolonna Sephadex G-75 geli bilan to‘ldirildi va Tris buferining oqish tezligi 1,5 ml/min etib belgilandi. Olingan natijalar 5-rasmda keltirilgan.

Xromatogrammada ajratilgan fraksiyalar ichida belgilangan cho‘qqi yuqori gemagglyutinatsiya darajasini ko‘rsatgan fraksiyaga mos keladi, ya’ni aynan shu fraksiya lektinning faol qismini tashkil etdi.

Bundan tashqari, quruq holatdagi lektin namunalarining poliakrilamid geldagi elektroforez tahlili Lemli usuli bo'yicha amalga oshirildi. Elektroforez jarayoni «Mini-PROTEAN II Electrophoretic Cell» (Bio-Rad, AQSH) qurilmasida olib borildi (5-rasm).

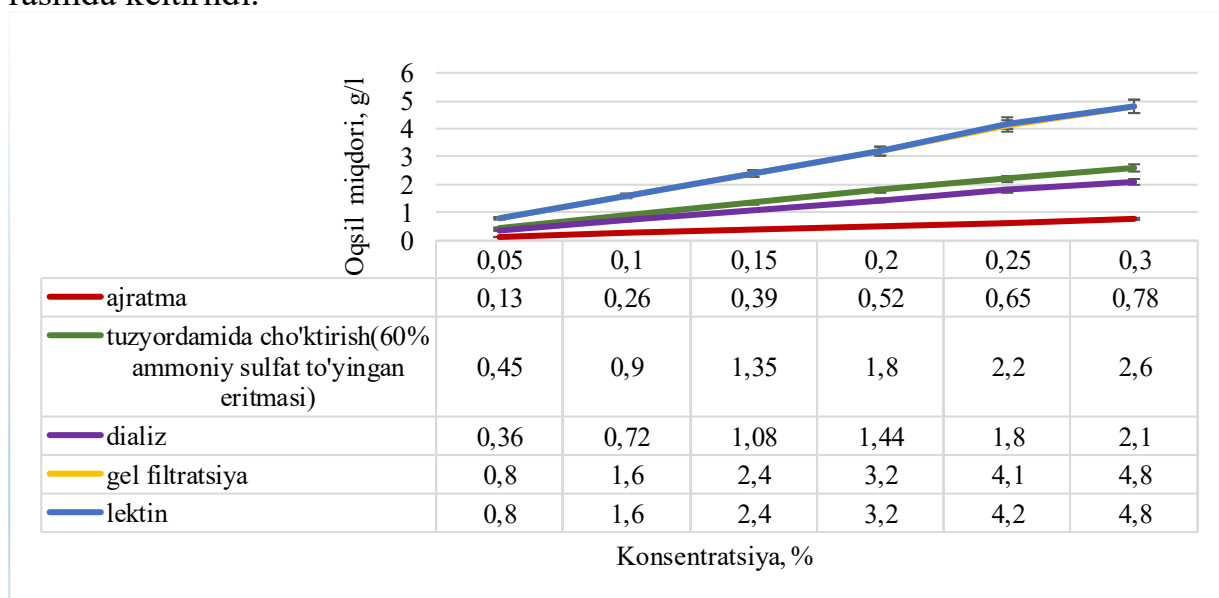
Namuna oqsillari Kumassi G-250 eritmasi bilan bo'yaldi. Yuvuvchi bufer sifatida sirka kislotasi, etanol va suv (1:1:8) aralashmasi ishlatildi. Elektroforez jarayoni konsentrllovchi gelda –40 mA, asosiy gelda esa –80 mA tok kuchida olib borildi.



5-rasm. *Phaseolus vulgaris* L. o'simligidan ajratib olingan lektin moddasining Bio-Rad BioLogic LP xromatografida olingan xromatogrammasi(o'ng) *Phaseolus vulgaris* L. o'simligidan ajratib olingan lektinning gel-elektroforez usuli yordamida aniqlangan massasi(chap)

5-rasm natijalariga ko'ra, ajratib olingan lektin moddasining molekulyar massasi taxminan 62–63 kDa ekanligi aniqlandi.

Olingan QE va uning tarkibidagi lektin moddasini tozalash jarayonlarining har bir bosqichida oqsil miqdori Louri usuli yordamida aniqlandi va natijalar 6-rasmida keltirildi.



6-rasm.Oqsil miqdorini Louri usulida aniqlash

Ushbu ishda loviya (*Phaseolus vulgaris* L.) o'simligi urug'laridan lektin moddasini ajratib olish, tozalash va uning fizik-kimyoviy xossalarini o'rganishga doir bosqichma-bosqich tadqiqotlar olib borildi (3-jadval).

3-jadval

Lektinni tozalash bosqichlari

t/r	Tozalash bosqichlari	Umumiy oqsil (mg)	Moddaning tozalik darajasi	Lektin faolligi, titrlarda
1.	Dastlabki suyuq ekstrakt	27,84±0,1	1,0	1:16
2.	Cho'ktirish 60% (NH ₄) ₂ SO ₄	12,96±0,2	4,0	1:64
3.	Dializ (teshiklari 10kDa kattalikdagi dializ qopchasi)	10,50±0,1	4,0	1:64
4.	Gel filtratsiya (Sephadex G-75)	3,2±0,1	8,0	1:128

Olingan natijalar loviya (*Phaseolus vulgaris* L.) urug'laridan ajratilgan lektin moddasining yuqori biofaollikka ega ekanligini hamda uni farmatsevtika va biotexnologiya sohalarida potensial faol modda sifatida qo'llash va chuqurroq o'rganish mumkinligini ko'rsatadi.

Dissertatsiya ishining to'rtinchi bobi «“Lektin” kapsulasi tarkibi va texnologiyasini ishlab chiqish» deb nomlanib, unda lektin moddasining texnologik ko'rsatkichlarini aniqlash, yordamchi moddalarni tanlash hamda “Lektin” kapsulasi uchun optimal tarkibni belgilash, kapsulalarning texnologik tarkibini muvofiqlashtirish va ishlab chiqish; lektin asosida olingan kapsulalarning in vitro tajribalarda erish testlari hamda saqlanish sharoitlari o'rganilgan.

Zarrachalar o'lchami va shakli. Tahlil qilinayotgan modda namunalarining zarrachalari o'lchami optik mikroskop yordamida UFM 1.2.1.0009.15 farmakopeya maqolasi asosida aniqlandi. Loviya (*Phaseolus vulgaris* L.) QE zarrachalari oddiy ko'z bilan ko'rinmagani sababli Leica DM500 mikroskopi yordamida, immersiya suyuqligisiz o'rganildi.

Mikroskopik tekshiruvlar natijasida zarrachalar turli xil shaklda, bir xil bo'lmagan o'lchamda (0,106 mm; 0,194 mm; 0,200 mm; 0,313 mm) va tartibsiz anizometrik tuzilishga ega ekanligi aniqlandi.

Qoldiq namlik. Ushbu ko'rsatkich preparatning miqdoriy tahlili, shuningdek har qanday dori shaklida ta'sir etuvchi moddaning aniq dozasini hisoblash uchun muhim hisoblanadi. Shu sababli QE tarkibidagi qoldiq namlik har doim quruq modda hisobiga qayta hisoblandi.

Dastlabki moddalar, kapsulalash uchun tayyorlangan massalar hamda tayyor mahsulotlar tarkibidagi qoldiq namlikni aniqlash UFM 1.2.1.0010.15 farmakopeya maqolasining 1-usuli bo'yicha olib borildi. Aczet MB200 qurilmasida 70–95°C haroratda o'tkazilgan tadqiqot natijalariga ko'ra, elaklangan QEning o'rtacha qoldiq namligi 4,17% ni tashkil etdi. Bundan tashqari QE ning sifat ko'rsatkichlari 4-jadvalda keltirildi.

Quruq ekstrakt sifat ko'rsatkichlarini o'rganish natijalari

t/r	O'rganilgan xossalari	O'lchov birligi	Olingan natijalar
1	Tashqi ko'rinishi		Lektin quruq ekstraktlar aralashmasi oq rangli, ta'msiz, xidsiz gigroskopik kukun.
2	Chinligi, HA faolligi	titrlarda	1:64
3	Qoldiq namligi %	%	4,17±0,05
4	Og'ir metallar miqdori %	0,01 kam	0,092±0,001
5	Umumiy oqsil miqdori(%)	%	75 ± 5,0

Keyingi tadqiqotlarda quruq ekstraktning fraksion tarkibi, tabiiy og'ish burchagi, sochiluvchanligi, sochiluvchan zichligi, zichlanish ko'effitsienti hamda Xausner indeksi kabi muhim texnologik ko'rsatkichlari o'rganildi.

Quruq ekstraktning fraksion tarkibini aniqlash uchun ISO 3310-1 xalqaro standart bo'yicha g'ovaklar o'lchamlari 1000, 800, 500, 300, 200, 150 va 100 mkm bo'lgan elaklar to'plamidan foydalanildi. Tajriba UFM 1.1.0015.15 maqolasi asosida mexanik usulda (qo'l mehnati yordamida) bajarildi. 100,0 g namuna 5 daqiqa davomida elangach, har bir fraksiya alohida 0,01 g aniqlikda tortib chiqildi. Natijalar fraksiya ulushi (%) ko'rinishida, elak ustida qolgan (+) va elakdan o'tgan (-) belgilar bilan ifodalandi.

Tabiiy og'ish burchagi, sochiluvchanlik va sochiluvchan zichlik ko'rsatkichlari UFM 1.4.2.0016.15 talablariga muvofiq aniqlandi.

Farmakopeya maqolalarida o'rnatilgan me'yorlarga asoslanib, QE juda mayda va mayda kukunlar toifasiga kirib, tabiiy og'ish burchagi 54±4,5 gradus va sochiluvchanligi $0,37 \pm 0,012 \times 10^{-3}$ kg/s juda yomon sochiluvchanlik darajasi ko'rsatkichiga mos, shu bilan birga yuqori gigroskopik 20,20±1,037% xususiyatga ega ekanligi aniqlandi.

Zichlanishgacha va undan keyingi sochiluvchan zichlik ko'rsatkichlari mos ravishda 160,0±2,81 va 300,6±5,16 kg/m³ ga teng bo'ldi, bunda zichlanish ko'effitsienti 46,7±1,37 ni tashkil qildi. Xausner ko'effitsienti esa 1,88±0,42 ga teng bo'ldi. Ya'ni loviya urug'idan olingan QE qoldiq namligi belgilangan me'yordan ko'p bo'lgan (5,17 ± 0,27%), sochiluvchanlik ko'rsatkichi juda past va zichlanish ko'effitsienti yuqori bo'lgan kukundir. "Lektin" QEning gigroskopikligini kamaytirish, fraksion tarkibini maqbullashtirish, shuningdek farmatsevtik-texnologik xususiyatlarini yaxshilash maqsadida turli nisbatlarda yordamchi moddalar qo'llanildi (5-jadval).

Kapsulalanadigan massa tarkibidagi BFMni suvda yaxshi eruvchanligini inobatga olib, bog'lovchi agent sifatida tozalangan suv, 0,5% li, 1,0% li va 2,0% li kartoshka kraxmal shilimshig'i qo'llanildi. To'ldiruvchi modda sifatida 0,15 mm teshikli elakdan o'tkazilgan maltodekstrin, ikki asosli kalsiy fosfat va laktoza monogidrat ishlatildi. Sirpantiruvchi-moylovchi modda sifatida esa kalsiy stearatni tarkibga kiritish bo'yicha tadqiqotlar olib borildi va 5 xil tarkibli massa tayyorlanib, ularning farmatsevtik-texnologik xossalari tahlil qilindi (5-jadval).

5-jadval

Kapsulanadigan massa sifatiga yordamchi moddalarning ta'siri

	Namunalarning tartib raqami				
	1	2	3	4	5
Quruq ekastrakt, yordamchi modda va sifat ko'rsatkichlar					
Quruq ekstrakti, mg	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0
Maltodekstrin, mg	-	-	190,0	100,0	100,0
Ikki asosli kalsiy fosfat, mg	-	190,0	-	-	-
Laktoza monogidrat, mg	190,0	-	-	87,5	90,0
Tozalangan suv	5,0	-	-	-	-
0,5%, 1,0%, 2,0%li kartoshka kraxmali shilimshig'i, mg	-	2,5	5,0	10,0	5,0
Kalsiy stearat, mg	5,0	5,0	5,0	2,5	5,0
Gigroskopiklik, %	15,8	7,4	6,6	13,7	-
Qoldiq namligi, %	7,1	4,6	1,6	4,9	-
Tashqi ko'rinishi	bir xil	bir xil	bir xil	bir xil	bir xil
Katta va kichik granulalar miqdori, %	3,2	2,8	3,6	2,9	2,7
Kapsula massasining miqdori, mg	500	500	500	500	500

Olib borilgan tadqiqotlar davomida kapsulalanadigan massa tarkibiga yordamchi moddalarning kiritilishi natijasida massaning gigroskopiklik xususiyati sezilarli darajada kamaygani kuzatildi. Biroq, 1-tarkibda gigroskopiklik va qoldiq namlik yuqori ekanligi, 2-tarkibda mayda kukun miqdori ko'pligi aniqlandi. 3-tarkib maqbul deb topildi, 4- va 5-tarkiblarda esa gigroskopiklik darajasi nisbatan yuqoriroq ko'rsatkichlarni namoyon etdi.

Shu sababli keyingi bosqichda 3-tarkibli massaning farmatsevtik-texnologik xususiyatlarini chuqurroq o'rganish bo'yicha tadqiqotlar davom ettirildi. Tadqiqot natijalari 5-jadvalda keltirilgan.

6-jadval

QE hamda kapsulalanadigan massaning texnologik xossalarini qiyosiy o'rganish bo'yicha tadqiqot natijalari

	O'rganilgan xossalar	O'lchov birligi	Quruq ekstrakt	Kapsula massasi
1.	Fraksion tarkibi, mkm: +1000 -1000 +800 -800 +500 -500 +300 -300 +200 -200 +150 -150 +100 -100	%	3,80 3,40 4,46 11,40 12,85 8,33 21,18 34,58	- 3,87 18,12 25,23 22,9 11,17 14,11 4,6
2.	Tabiiy og'ish burchagi	gradus	54,0±4,5	32,0±3,8
3.	Sochiluvchanligi	10 ⁻³ kg/s	0,37±0,012	6,7±1,003
4.	Sochiluvchan zichligi (zichlanishdan oldin m/V0)	kg/m ³	160,0±2,81	506±4,47
5.	Sochiluvchan zichligi (zichlanishdan keyin m/V2500)	kg/m ³	300,6±5,16	674±7,19

6.	Zichlanish koeffitsienti	-	46,7±1,37	24,9
7.	Xausner indeksi	-	1,88±0,42	1,33
8.	Qoldiq namligi	%	20, 20±1,037	6,6

izoh: p=0,05; n=3.

O'zR DFning 1-nashri talablarida keltirilgan usullar bo'yicha sifati baholandi.

Kalsiy stearat va maltodekstrinning qo'shilishi natijasida QEning sochiluvchan zichligi, tabiiy og'ish burchagi va sochiluvchanligi mos ravishda $32,0 \pm 3,8$ gradus va $6,7 \pm 1,003 \cdot 10^{-3}$ kg/s ijobiy tomonga o'zgardi. 1% li kraxmal shilimshig'i yordamida nam donalash usulida olingan granularlar maqbul texnologik xususiyatlarni namoyon qildi.

Massaning texnologik xossalarini o'rganish natijalari shuni ko'rsatdiki, 300 mg QEga kalsiy stearatning 1% dan ortiq miqdorda qo'shilishiga zarurat yo'qligi aniqlandi. 1% dan ortiq miqdorda qo'shilgan kalsiy stearat massaning nam tortish xususiyatini deyarli o'zgartirmadi, zero, ortiqcha yordamchi moddalar qo'shilishi sarf-xarajatlarga olib keladi va tayyor mahsulot tannarxiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Shu sababli, olib borilgan tadqiqotlar asosida maqbul tarkibdagi kapsulalanadigan massa 3-tarkib deb belgilandi. Uning tarkibi quyidagicha:

«Lektin» quruq ekstrakti, g	-0,300
maltodekstrin, g	-0,190
kartoshka kraxmali, g	-0,005
kalsiy stearat, g	-0,005
Umumiy massa, g	-0,500

O'rtacha og'irligi 500 mg bo'lgan kapsulalanadigan massani joylashtirish uchun №0 o'lchamli kapsula tanlandi.

Kapsulalarning tashqi ko'rinishi va hidi GOST 15113.3 talablari asosida aniqlandi. Ular ichida och sarg'ish rangli kukun saqlagan, to'q qizil yoki boshqa rangdagi №0 o'lchamli qattiq jelatin kapsulalardan iborat bo'lib, barcha namunalar belgilangan spetsifikatsiyaga mos keldi. Kapsula massasining qoldiq namligi GOST 15113.4 va GOST 24027.2 bo'yicha aniqlandi. Tahlil uchun tasodifiy tanlash usuli bilan har bir seriyadan 20 tadan kapsula olindi. Kapsulalar ichidagi massa to'kilib, aralashtirildi va Aczet MB200 vlagomer yordamida 100–105°C haroratda qoldiq namlik aniqlandi. Tahlil uch marta takrorlandi. Natijalarga ko'ra, massa yo'qotilishi MHLarda 5,0% dan oshmasligi talab etiladi. 010325 seriyali kapsula massasida qoldiq namlikning o'rtacha qiymati $1,57 \pm 0,05\%$ ni tashkil etdi, bu esa namunalar spetsifikatsiyaga mos ekanligini ko'rsatadi.

To'ldirilgan bitta kapsulaning o'rtacha og'irligi va undan og'ish GOST 24104 bo'yicha aniqlandi. 20 ta kapsula namunasi FA1204B analitik tarozida 0,0001 g aniqlikda tortib olindi. Olingan natijalar asosida kapsulalarning o'rtacha massasi va undan og'ish ko'rsatkichlari hisoblandi.

Maqbul tarkib asosida olingan kapsulaning o'rtacha massasi 0,500 g (kapsulalanadigan massa — 500 mg va to'ldirilmagan kapsula — 96 ± 6 mg) ni tashkil etadi. Demak, umumiy massa 0,566 g dan 0,626 g gacha bo'lishi talab etiladi. 010325 seriyali kapsulalarning o'rtacha massasi 0,599 g ni, undan og'ish esa $-0,77\%$ dan $+0,56\%$ gacha ekanligi aniqlandi. Ushbu ko'rsatkichlar «Lektin»

kapsulalarining o'rtacha massa va undan og'ish parametrlari me'yoriy hujjatlar hamda milliy standart O'zMSt 166:2024 talablariga to'liq javob berishini tasdiqlaydi.

Kapsulalarning parchalanish vaqti OFS 1.4.2.0013.15 maqolasida keltirilgan usul asosida aniqlandi. «Lektin» kapsulalarining parchalanish vaqtini aniqlash natijalari O'zMSt 166:2024 milliy standartiga muvofiq, kapsulalarning parchalanish vaqti 45 daqiqadan oshmasligi belgilangan. Olingan natijalar «Lektin» kapsulalarining parchalanish vaqti bo'yicha qo'yilgan talablarga mos kelishini ko'rsatdi.

Tadqiqotlarning keyingi bosqichlarida kapsulalanadigan massaning sifat ko'rsatkichlari o'rganildi va qadoqlash hamda tamg'lash jarayoni O'zMSt 166:2024 milliy standart talablariga asosan baholandi. Tadqiqot natijalari 010325 tajriba-sinov seriyasida ishlab chiqarilgan «Lektin» kapsulalarining qadoq va yorliq materiallari me'yoriy-texnik hujjatlarda belgilangan talablarga to'liq mos kelishini tasdiqladi.

Shuningdek, «Lektin» biologik faol qo'shimcha kapsulalarining saqlanish davridagi turg'unligi o'rganilib, ularning yaroqlilik muddati 2 yil etib belgilandi va natijalar 7-jadvalda keltirildi.

7-jadval

Kapsulanadigan massaning sifat ko'rsatkichlari

t/r	Belgilangan ko'rsatkich	Me'yoriy hujjat bo'yicha talab	Aniqlangan
1	Kapsulaning tashqi ko'rinishi	Olingan kapsulalar qattiq №0 raqamli jelatin asosida tayyorlangan, qopqog'i hamda o'zak solinadigan qismi qizil rangli, o'ziga hos bo'lgan hidga hamda tamsiz mazzaga ega bo'lgan massa, ya'ni kundan bilan to'latilgan. O'zbekiston Respublikasi farmakopeyasida keltirilgan talablarga tashqi ko'rinishi bo'yicha javob berishi kerak.	Mos keladi
2	Kapsulalarning o'rtacha og'irligi va o'rtacha og'irlikdagi chetlanishi	Kapsulalarning o'rtacha og'irligi 500 mg bo'lishi kerak. O'rtacha og'irlikdan chetlanish DF 1-nashrda ko'rsatilgan talabga binoan $\pm 10\%$ dan oshmasligi belgilangan.	-0,77%; +0,56%
3	Parchalanish	Kapsulalarning parchalanuvchanligi 30 daqiqadan ortmasligi kerak (DF 1-nashr 2.9.1)	18 daqiqa
4	Erish	Kapsulalarning eruvchanligi 30 daqiqadan ortmasligi kerak (DF 1-nashr)	88,4%
5	Yaroqlilik muddati	30 oy davomida kapsula o'z xossalarini saqlab qoldi	2 yil

Olib borilgan tadqiqot natijalariga ko'ra, QE asosidagi kapsula massasining turli nisbiy namlik sharoitlarida nam yutish kinetikasi quruq ekstraktga nisbatan 38,8–85,2% (1,57–1,72 barobar) ga kamaygani kuzatildi. Bu holat tanlab olingan yordamchi moddalar majmuasi hamda qo'llanilgan texnologik jarayonlarga ilmiy yondashilganligini tasdiqlaydi.

“Aylanma kajava” usulida kapsula shaklidagi “Lektin”dan turli aylanish tezliklarida belgilangan vaqt oraliqida erishi neytral muhitida ajralib chiqqan oqsil miqdori kajavaning aylanish tezligi 100 ayl/min da 88,4% ni tashkil etganligi aniqlandi.

Dissertatsiyaning «**Quruq ekstrakt hamda kapsulaning yaroqlilik muddatini hamda sharoitlarini belgilash**» deb nomlangan beshinchi bobida “Lektin” QE va kapsula shaklidagi BFQning saqlanish sharoiti va yaroqlilik muddatini belgilash bo'yicha tadqiqotlar keltirilgan. “Lektin” QE va kapsula shaklidagi BFQning saqlanish sharoitlari va yaroqlilik muddatlarini belgilash bo'yicha tadqiqotlar keltirilgan bo'lib, “Lektin” QE va kapsula shaklidagi BFQning turg'unligi 2 yil deb me'yor qo'yilgan.

XULOSALAR

1. Loviya (*Phaseolus vulgaris* L.) urug'idan ajratma olishning maqbul sharoitlari asoslandi: jumladan, ekstragent - fosfat bufer, xomashyoning maydalik darajasi-1-3 mm, jarayon harorati +20°C, ekstraksiyaning takrorlanishi-3 marta, jarayon davomiyligi - 10 soat, ekstraksiya usuli – matseratsiya. Quruq ekstraktning muayyan texnologiyasi ishlab chiqildi hamda amaldagi me'yoriy hujjatlar talablariga binoan sifat me'yorlari belgilandi.

2. Ilmiy tadqiqot natijasida loviya (*Phaseolus vulgaris* L.) asosida olingan quruq ekstraktni gel filtratsiya usuli yordamida tozalash sharoitlari ishlab chiqildi. Quruq ekstraktni fazalarga ajratish uchun qo'zg'almas faza Sephadex G-75 geli hamda eluyent sifatida Tris-HCl 50 mM, pH 7,5 buferi qo'llanildi, oqim tezligi 1,0–1,5 mL/min diapazonida; deteksiya A280 nm da olib borildi. Ajratib olingan lektinning molekulyar massasi gel elektroforez usulida 62-63 kDa ekanligi isbotlandi.

3. «Lektin» quruq ekstrakt va tajriba kapsula massalarining texnologik xossalarini qiyosiy aniqlash natijasida (sochiluvchanlik 6,04 martaga oshgani, zichlanishgacha va zichlanishdan keyingi sochiluvchan zichlik ko'rsatkichlari mos ravishda $506 \pm 4,47$ va $674 \pm 7,19$ kg/m³ gacha oshgani, tabiiy og'ish burchagi 1,68 martaga kamaygani) BFQ uchun eng maqbul to'ldiruvchi modda – maltodekstrin, namlantiruvchi agent – 1% kraxmal eritmasi, sirpantiruvchi modda– kalsiy stearat ekanligi isbotlandi. Taklif etilayotgan tarkib bo'yicha olinadigan kapsulalarning texnologiyasi ishlab chiqildi.

4.«Lektin» kapsulalari uchun «Eruvchanlik» sinovini «Aylanma kajava» asbobida o'tkazish uchun quyidagi sharoitlar belgilandi: erish muhiti-tozalangan suv, hajmi-500 ml, kajavaning aylanish tezligi- 100 ayl/min, harorat- 37 ± 1 °C, tajriba vaqti-30 daqiqa. Bunda 30 daqiqada 88,4% kam bo'lmagan biofaol modda ajralib chiqishi tajribalarda ilmiy asoslandi. Kapsulalarning barcha sifat va miqdor ko'rsatkichlari me'yoriy hujjatlar talablariga mosligi isbotlandi.

5. Kapsula shaklidagi “Lektin” BFQning sifat va miqdor ko'rsatkichlari amaldagi me'yoriy hujjatlar talablariga mosligi isbotlandi hamda ushbu me'yorlar tuzilgan “Texnologik yo'riqnoma”ga asos sifatida kiritildi. Ishlab chiqilgan “Lektin” QE va “Lektin” kapsulasining turg'unligini tabiiy eskirtirish sharoitida aniqlandi va yaroqlilik muddati 2 yil deb belgilandi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc. DSc.06/2025.27.12.Far.23.01 ПО
ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

ТАШКЕНТСКИЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

РАШИДОВА НОДИРА КОБИЛЖОН КИЗИ

**ВЫДЕЛЕНИЕ ЛЕКТИНА ИЗ ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ И РАЗРАБОТКА
ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ
ДОБАВКИ НА ЕГО ОСНОВЕ**

15.00.01 – технология лекарств

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент -2026

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Академии Наук Республики Узбекистан за номером В.2022.1.PhD/Far87

Диссертация выполнена в Ташкентском фармацевтическом институте.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском, английском (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.pharmi.uz) и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу: www.ziyo.net.uz.

Научный руководитель:	Ташмухаммедова Шохиста Собировна доктор биологических наук, профессор
Официальные оппоненты:	Олимов Немат Каюмович доктор фармацевтических наук, профессор Халилов Равшанжон Муратджанович доктор технических наук, старший научный сотрудник
Ведущая организация:	Ташкентский химико-технологический институт

Защита диссертации состоится «___» _____ 2026 г в ___ часов на заседании Научного совета DSc.06/2025.27.12.Far.23.01 при Ташкентском фармацевтическом институте (адрес: 100015, г. Ташкент, Мирабадский район, ул. Айбека, 45. Тел.: (99871) 256-37-38, факс: (99871) 256-45-04, e-mail: www.pharmi.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в информационно-ресурсном центре Ташкентского фармацевтического института (регистрационный номер ___) по адресу: 100015, г. Ташкент, Мирабадский район, ул. Айбека, 45. Тел.: (99871) 256-37-38.

Автореферат диссертации разослан «___» _____ 2026 года
(Реестр протокола № ___ от «___» _____ 2026 года)

К.С. Ризаев
Председатель Научного совета по
присуждению ученых степеней, д.м.н.

Ё.С. Кариева
Ученый секретарь Научного совета по
присуждению ученых степеней, д.ф.н.,
профессор

Ф.Ф. Урманова
Председатель научного семинара при
Научном совете по присуждению ученых
степеней, д.ф.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Согласно данным системы GLASS Всемирной организации здравоохранения за 2025 год, за последние годы в мировом масштабе с помощью тестов на чувствительность к антибиотикам выявлено более 23,8 млн случаев бактериальных инфекций, при этом только в 2023 году данный показатель превысил 4,5 млн, что свидетельствует о широкой распространенности этих инфекционных заболеваний и сохраняющейся актуальности проблемы их эффективного лечения. В настоящее время для лечения данных заболеваний в основном применяются антибиотики и синтетические антибактериальные препараты, однако снижение их эффективности и наличие побочных эффектов обуславливают необходимость поиска новых альтернативных средств. В связи с этим важное значение приобретают выделение биологически активных веществ с антибактериальными свойствами из лекарственных растений, разработка на их основе новых лекарственных средств и биологически активных добавок, определение их качества, фармакологической активности и безопасности, а также внедрение в медицинскую практику.

Во всем мире проводятся научные исследования, направленные на изучение биологически активных веществ природного происхождения, их внедрение в медицинскую практику и фармацевтическую отрасль, а также применение в качестве основы для лекарственных средств и БАД, обладающих различной фармакотерапевтической активностью. В данном направлении особое внимание уделяется выделению биологически активных веществ из лекарственного растительного сырья с выраженными антимикробными свойствами, их стандартизации, разработке соответствующей нормативной документации, обеспечению стабильности, а также исследованиям по созданию многокомпонентных лекарственных средств.

В республике достигаются определенные результаты по обеспечению населения конкурентоспособными, качественными лекарственными средствами и БАД с высоким терапевтическим эффектом, полученными из местного лекарственного растительного сырья, а также по подтверждению соответствия их показателей качества международным требованиям. В пункте 85 второго приложения Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы перед фармацевтической промышленностью определен ряд актуальных задач, в частности «...увеличение объемов производства продукции в 3 раза и доведение уровня обеспечения внутреннего рынка до 80%...»¹. В связи с этим важное значение приобретают научные исследования, направленные на разработку импортозамещающих оригинальных БАД высокой эффективности на основе местного сырья, создание современных и надежных методов

¹ Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № ПФ-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы»

анализа для обеспечения их качества, а также утверждение нормативной документации с целью внедрения в медицинскую практику.

Данное диссертационное исследование в определенной степени способствует реализации задач, установленных постановлением Президента Республики Узбекистан №ПП-14 от 10 июня 2024 года «О мерах по дальнейшему развитию фармацевтической отрасли и повышению инвестиционной привлекательности», указами Президента Республики Узбекистан №УП-55 от 21 января 2022 года «О дополнительных мерах по ускоренному развитию фармацевтической отрасли республики в 2022–2026 годах», №УП-134 от 20 мая 2022 года «О мерах по созданию цепочки добавленной стоимости путем эффективного использования сырьевой базы лекарственных растений и поддержки переработки», №УП-20 от 23 января 2024 года «О дополнительных мерах по регулированию фармацевтической сферы», а также другими нормативно-правовыми документами, относящимися к данной области.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики IV. «Медицина и фармацевтика».

Степень изученности проблемы. В нашей стране большое значение имеют научные исследования З.С. Хашимовой и Ш.С. Ташмухамедовой, посвященные изучению лектина и его лечебных свойств, в частности выделению лектина из виноградных косточек и исследованию его физико-химических характеристик.

В мировом масштабе проведены широкомасштабные научные исследования, направленные на изучение антимикробных, противогрибковых и противоопухолевых свойств лектинов, а также создание на их основе лекарственных средств и БАД. В частности, такие важные биологические свойства лектинов, как ингибирование роста микроорганизмов посредством специфического связывания с гликоконъюгатами клеточной поверхности, противогрибковая активность и индукция апоптоза в опухолевых клетках, были глубоко изучены I.J. Goldstein, N. Sharon, H. Lis, V.J. Peumans, E.J.M. Van Damme, H.-J. Gabius, Ng T.B., Wong J.H., Wang H.X., Ye X.Y., Zhang J.S., Zhao J.K., Lam S.K., Liu B., Fu L.L., Irimura T., Lehr C.-M., Lei H.Y., Pollicita M., Lusvardi S., Bewley C.A., Costa R.M.P.B., Oliva M.L.V., Paiva P.M.G., Correia M.T.S., Teixeira J.A., а также учеными стран СНГ — Н.В. Бовиным, Н.К. Кочетковым, В.Н. Титовым, Ю.А. Овчинниковым, А.В. Лахиным и Н.Е. Павловской.

Данная диссертационная работа является первым научным исследованием, посвященным выбору оптимальных условий получения сухого экстракта (СЭ) с антибактериальным и иммуностимулирующим действием из семян местного растения фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.), установлению его показателей качества и срока годности, а также разработке технологии БАД в капсульной форме на основе данного СЭ.

Связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения, в котором выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ Ташкентского фармацевтического института по теме «Разработка оригинальных лекарственных средств на основе местных лекарственных растений и координационных соединений и их внедрение в медицинскую практику».

Цель исследования. Получение сухого экстракта, обладающего антибактериальным и иммуностимулирующим действием, из семян фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) и разработка на его основе технологии БАД в виде капсул.

Задачи исследования заключаются в следующем:

разработка технологии получения сухого экстракта из семян фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) и изучения влияющих факторов на процесс экстракции, также изучение аминокислотного, элементного состава полученного экстракта и оценка его качества в соответствии с требованиями нормативных документов;

выделение лектина из сухого экстракта методом гель-фильтрации и определение его качественных показателей;

разработка технологии и состава БАД «Лектин» в виде капсул на основе сухого экстракта *Phaseolus vulgaris* L

установление условий хранения и сроков годности сухого экстракта «Лектин» и БАД «Лектин» в виде капсул;

-Утверждение технологических инструкций по производству сухого экстракта «Лектин» и БАД «Лектин» в виде капсул в Комитете санитарно-эпидемиологического благополучия и общественного здоровья Республики Узбекистан и их внедрение в практику.

Объектом исследования являются сухой экстракт (СЭ) из семян фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) и разработанная на его основе БАД в форме капсул.

Предметом исследования является получение СЭ, обладающего антимикробным действием, научное обоснование состава БАД в форме капсул на его основе, разработка технологии, установление их показателей качества и определение стабильности, а также подготовка соответствующих нормативных документов.

Методы исследования. При проведении исследований использованы современные технологические, физические, физико-химические, биофармацевтические и современные биотехнологические методы.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

впервые установлены оптимальные условия экстракции лектина из местного сырья — фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.), а также определены содержание белка в сухом экстракте методом Лоури и лектиновая активность методом реакции гемагглютинации;

разработан способ очистки сухого экстракта, полученного на основе

фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.), методом гель-фильтрации, а также методом гель-электрофореза определена его молекулярная масса;

на основании результатов определения структурно-механических, фармакотехнологических свойств и кинетики влагопоглощения сухого экстракта «Лектин» выбран состав БАД «Лектин» в капсульной форме и разработана технология его получения;

экспериментально доказано, что полученный сухой экстракт по бактериостатической специфической фармакологической активности не уступает препарату сравнения — стандарту «Лектин», а также является безопасным.

Практические результаты исследования заключаются в следующем: обоснованы условия проведения теста «Растворение» (тип среды растворения, температура, скорость вращения корзинки, время), определяющего биологическую эффективность капсул «Лектин»;

научно обоснованы сроки годности и условия хранения сухого экстракта, полученного из фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.), и разработанного на его основе БАД в капсульной форме методом естественного старения;

на основе результатов научных исследований разработаны нормативные документы на сухой экстракт семян фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) с антимикробным действием и БАД «Лектин».

Достоверность результатов исследования. Полученные результаты подтверждены современными физико-химическими (СФ, УФ, а также гель-хроматография, гель-электрофорез), технологическими, биофармацевтическими и фармакологическими исследованиями. Проведенные исследования апробированы в местном опытно-промышленном фармацевтическом предприятии ООО «Abduxoliq Pharm» и в лаборатории Института биоорганической химии имени О. Садыкова АН РУз.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования заключается в разработке оптимальной технологии получения сухого экстракта с антимикробным действием из местного лекарственного растительного сырья семян фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.), подборе состава биологически активной добавки в капсульной форме на его основе, создании технологии ее получения, а также установлении норм по качественным и количественным показателям.

Практическая значимость результатов исследования объясняется тем, что совместно с ООО «Abduxoliq Pharm» разработана и утверждена технологическая инструкция на сухой экстракт семян фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) и капсулы на его основе. Это способствует расширению номенклатуры импортозамещающих БАД с антимикробным действием, производимых отечественными фармацевтическими предприятиями.

Внедрение результатов исследования. На основании научных результатов, полученных по выделению лектина из природного сырья и разработке технологии получения биологически активной добавки на его основе:

утверждена Технологическая инструкция по производству БАД экстракта «Лектин» (ТИ 28275514-025:2025) Комитетом санитарно-эпидемиологического благополучия и общественного здоровья Республики Узбекистан, а Министерством здравоохранения Республики Узбекистан выдано разрешение на производство данной БАД (разрешение №1200519). В результате это позволило организовать производство биологически активной добавки в порошкообразной форме в ООО «Abduxoliq Pharm»;

утверждена Технологическая инструкция по производству БАД «Лектин» в капсульной форме (ТИ 305992789-021:2024) Комитетом санитарно-эпидемиологического благополучия и общественного здоровья Республики Узбекистан. В результате это позволило организовать производство импортозамещающей биологически активной добавки с иммуностимулирующим действием на отечественном фармацевтическом предприятии;

по результатам проведенных доклинических исследований доказаны специфическая фармакологическая активность и отсутствие острой токсичности сухого экстракта, выделенного из растения *Phaseolus vulgaris* L. (письмо Министерства здравоохранения от 15 октября 2018 года №8Н-3/280). В результате была подтверждена антимикробная и иммуностимулирующая активность выделенного сухого экстракта.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования обсуждены на 4 международных и 3 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 15 научных работ, из них 8 статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов на соискание ученой степени доктора философии (PhD), в том числе 3 в республиканских и 5 в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертационной работы составляет 105 страницы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и необходимость проведенных исследований, определены цель и задачи, охарактеризованы объект и предмет исследования, показано соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, изложены научная новизна и практические результаты исследования, раскрыты научная и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения о внедрении результатов исследования в практику, опубликованных работах и структуре диссертации.

Первая глава диссертации под названием **«Перспективы выделения лектина из растительного сырья и получения на его основе биологически активной добавки»** содержит обзор отечественной и зарубежной литературы

по теме исследования. В ней приведены классификация природного сырья, содержащего лектин, структура лектина и механизмы его действия. Также освещены современные технологии создания препаратов на основе лектина, в частности современные методы выделения биологически активных веществ (БАВ), содержащих лектин, процесс экстракции в фармацевтической промышленности и факторы, влияющие на него, а также роль и перспективы биологически активных добавок в капсульной форме, полученных из лекарственного растительного сырья.

Во второй главе под названием «**Материалы и методы, использованные в исследовании**» подробно изложены процессы выделения лектина из природного сырья, его очистки и высушивания, а также получения биологически активной добавки в капсульной форме на его основе. Приведены описание и характеристика сырья, материалов и используемого оборудования для получения БАД.

Третья глава диссертации под названием «**Получение сухого экстракта из семян *Phaseolus vulgaris* L., очистка и оценка качества содержащегося в нем лектина**» посвящена результатам исследований по определению факторов, влияющих на получение сухого экстракта (СЭ) из семян *Phaseolus vulgaris* L. методом мацерации, разработке технологии получения СЭ, а также определению и нормированию его качественных и количественных показателей.

В качестве сырья использованы семена фасоли, выращенные в 2024 году в Ташкентской и Андижанской областях, собранные в сентябре-октябре и высушенные в тени.

На основании проведенных экспериментов оценено влияние факторов на процесс экстракции, а также определены условия максимального выделения лектина из семян фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.). Для этого изучены оптимальные условия выделения в различных экстрагирующих средах, а содержание белка в экстракте и активность лектина определены методом реакции гемагглютинации (таблица 1).

Таблица 1.

Результаты изучения влияния типа экстрагента и гидромодуля на процесс получения экстракта из семян фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.).

№	Тип экстрагента	Гидромодуль	Количество белка	Гемагглютинационная активность (НА)
1	Очищенная вода	1:5	15,12±0,01	1:2
2	Очищенная вода	1:10	22,23±0,02	1:2
3	Очищенная вода	1:15	22,95±0,02	1:4
4	Очищенная вода	1:20	22,92±0,01	1:4
5	Очищенная вода	1:25	21,15±0,02	1:4
6	Фосфатный буфер	1:5	19,22±0,01	1:4
7	Фосфатный буфер	1:10	27,84±0,01	1:16
8	Фосфатный буфер	1:15	27,74±0,01	1:8
9	Фосфатный буфер	1:20	25,96±0,01	1:8
10	Фосфатный буфер	1:25	25,15±0,03	1:4
11	Раствор хлорида натрия	1:5	15,13±0,01	1:2
12	Раствор хлорида натрия	1:10	25,14±0,02	1:4
13	Раствор хлорида натрия	1:15	25,54±0,02	1:4

14	Раствор хлорида натрия	1:20	24,64±0,03	1:2
15	Раствор хлорида натрия	1:25	22,25±0,02	1:2

По результатам исследований, в качестве наиболее эффективного экстрагента при получении сухого экстракта (СЭ) из семян фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) выбрана среда фосфатного буфера, гидромодуль установлен в соотношении 1:10. При этом наибольшие значения имели количество белка и активность гемагглютинации (1:16).

По сравнению с другими экстрагентами, среда фосфатного буфера показала более высокую эффективность при выделении лектина. Также было замечено, что увеличение гидромодуля до определенного предела повышает эффективность экстракции, а после - снижает её.

В последующих исследованиях изучено влияние степени измельчения сырья на выход экстрактивных веществ (рисунок 1).

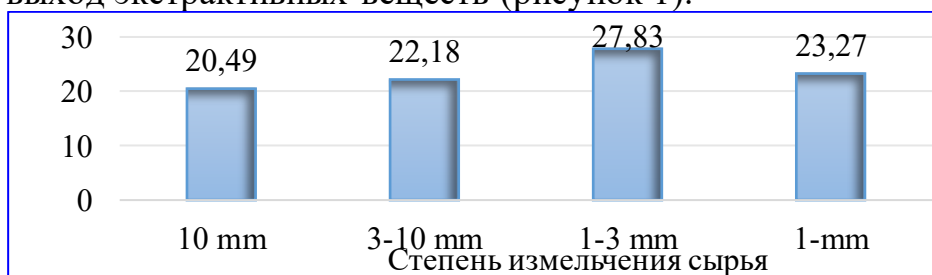


Рисунок 1. Результаты изучения влияния степени измельчения сырья на выход экстрактивных веществ.

Как видно из рисунка 1, что степень измельчения сырья оказывает существенное влияние на выход экстрактивных веществ. В частности, при размере частиц в диапазоне 1-3 мм эффективность экстракции возрастает: количество белка составило 27,83 мг. При этом при размере частиц 1 мм количество белка несколько снижалось и составило 23,27 мг. При размере частиц 10 мм количество белка составило 20,49 мг. Эти результаты показывают, что оптимальная степень измельчения сырья находится в диапазоне 1–3 мм, и именно в этих условиях процесс экстракции протекает наиболее эффективно.

Результаты изучения влияния температуры на процесс получения сухого экстракта (СЭ) из семян растения фасоль (*Phaseolus vulgaris* L.). Определена динамика изменения количества белковых веществ и степени гемагглютинации при различных температурах и в различные временные интервалы (рисунок 2).

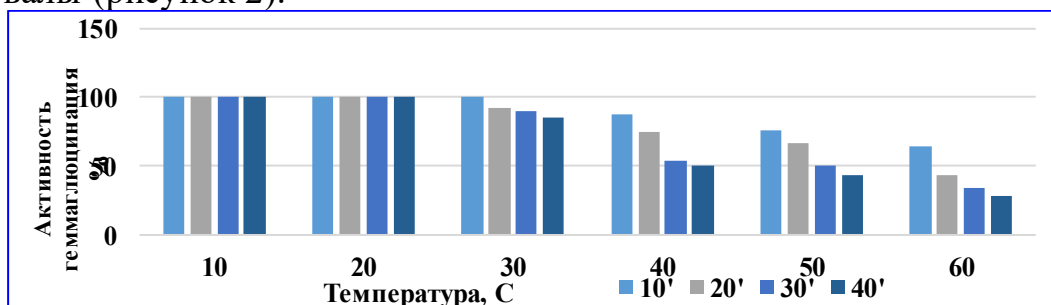


Рисунок 2. Влияние температуры на активность лектина.

На рисунке 2 отражено, что активность вещества лектина зависит от температуры. Каждый образец исследован при температурах 10°C, 20°C, 30°C,

40°C, 50°C, 60°C в течение 10, 20, 30 и 40 минут, определена активность гемагглютинации.

Согласно результатам, в диапазоне 10-20°C в течение 10-40 минут лектин сохранял свою высокую активность. Повышение температуры оказывало на его активность обратное влияние, и с увеличением времени активность лектина снижалась.

В частности, при 50-60°C активность лектина резко снижалась даже за короткий промежуток времени. Следовательно, активность вещества лектина стабильна примерно до 25°C, а при более высоких температурах его активность значительно снижается.

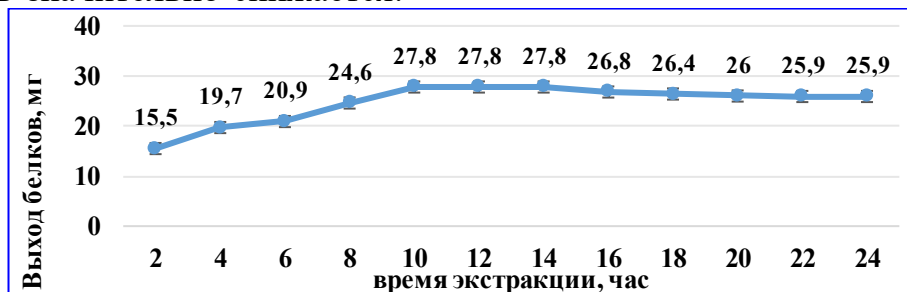


Рисунок 3. Влияние времени экстракции на выход экстрактивных веществ.

Изучено влияние времени экстракции на процесс получения сухого экстракта (СЭ) из семян фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) (рисунок 3).

Согласно результатам, количество белка при инкубации в течение 10 часов достигло 27,8 мг, и этот показатель в последующие промежутки времени практически не изменялся. Это указывает на наличие оптимального временного предела в процессе экстракции.

Таким образом, время экстракции 10 часов установлено как оптимальное условие для максимального выделения белковых веществ, в частности лектина, из семян фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.).

На последующих этапах исследований с целью фракционирования белков применен метод высаливания. В процессе использовались два различных типа солей с разной ионной силой - растворы сульфата аммония и хлорида натрия (таблица 2).

Таблица 2.

Влияние соли сульфата аммония при осаждении вещества лектина из состава экстракта

Тип соли	Степень насыщения раствора	Количество белка (мг)	Активность НА лектина
	Исходное количество белка в составе раствора	27,84	1:16
(NH ₄) ₂ SO ₄	Низкая концентрация (30%)	5,674	-
(NH ₄) ₂ SO ₄	Средняя концентрация (60%)	12,965	1:64
(NH ₄) ₂ SO ₄	Высокая концентрация (80%)	7,566	1:16
Потери		1,647	-
NaCl	Низкая концентрация (30%)	3,603	-
NaCl	Средняя концентрация (60%)	5,805	1:32
NaCl	Высокая концентрация (80%)	1,505	1:8
Потери		16,927	-

Из таблицы 2 видно, что для осаждения белковых веществ из состава извлечения определена оптимальная концентрация соли сульфата аммония по степени гемагглютинации вещества лектина.

Согласно результатам, при концентрациях сульфата аммония 60–70% наблюдалось наибольшее осаждение белковых веществ и одновременно повышение степени гемагглютинации. На этом основании именно концентрация сульфата аммония 60-70% принята как оптимальная.

На рисунке 4 приведена технологическая схема получения СЭ из семян фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.).



Рисунок 4. Технологическая схема получения сухого экстракта из семян фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.).

Очистка лектина, содержащегося в СЭ. Известно, что для очистки белков от посторонних примесей может применяться метод гель-фильтрации. Данный метод позволяет разделять вещества на основе размера молекул и обеспечивает высокую степень очистки лектина.

С целью очистки СЭ от посторонних веществ процесс гель-фильтрации проводили на хроматографическом аппарате Bio-Rad BioLogic LP. При этом колонку заполняли гелем Sephadex G-75, а скорость потока Tris-буфера устанавливали на уровне 1,5 мл/мин. Полученные результаты представлены на рисунке 5.

Среди фракций, выделенных на хроматограмме, отмеченный пик соответствовал фракции с высокой степенью гемагглютинации, то есть именно данная фракция содержала активную часть лектина.

Кроме того, электрофоретический анализ сухих образцов лектина в полиакриламидном геле проводили по методу Лэммли. Электрофорез

выполняли на приборе «Mini-PROTEAN II Electrophoretic Cell» (Bio-Rad, США) (рисунок 5).

Белки образцов окрашивали раствором Кумасси G-250. В качестве промывочного буфера использовали смесь уксусной кислоты, этанола и воды (1:1:8). Электрофорез проводили при силе тока 40 мА в концентрирующем геле и 80 мА в основном геле.

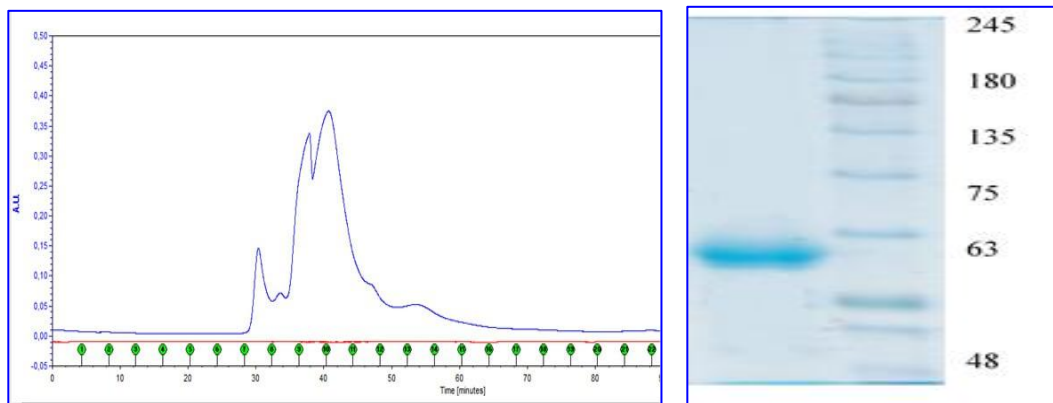


Рисунок 4. Хроматограмма лектина, выделенного из растения *Phaseolus vulgaris* L., полученная на хроматографе Bio-Rad BioLogic LP (справа); молекулярная масса лектина, определённая методом гель-электрофореза (слева).

По результатам, приведенным на рисунке 4, установлено, что молекулярная масса выделенного вещества лектина составляет приблизительно 62-63 кДа.

Количество белка на каждом этапе очистки полученного СЭ и содержащегося в нем вещества лектина определялось методом Лоури, и результаты приведены на рисунке 6.

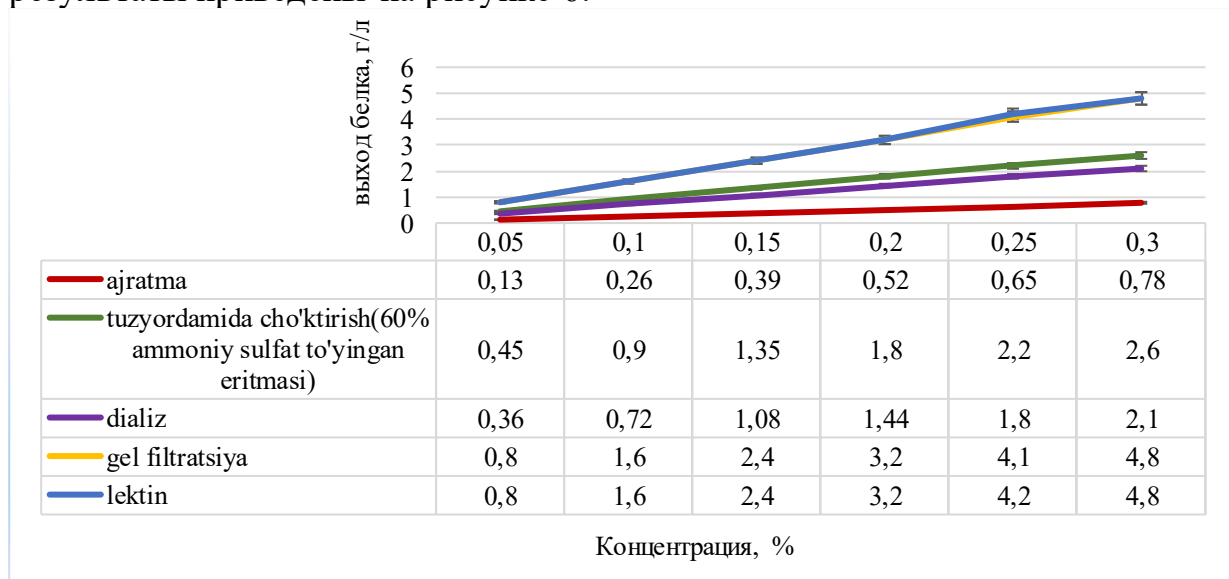


Рисунок 5. Определение количества белка методом Лоури

В данной работе проведены поэтапные исследования по выделению вещества лектина из семян растения фасоль (*Phaseolus vulgaris* L.), его очистке и изучению его физико-химических свойств (таблица 3).

Таблица 3

Степени очистки лектина

t/r	Этапы очистки	Общий белок (мг)	Степень чистоты вещества	Активность лектина, в титрах
1.	Исходный жидкий экстракт	27,84±0,1	1,0	1:16
2.	Осаждение 60% (NH ₄) ₂ SO ₄	12,96±0,2	4,0	1:64
3.	Диализ (диализный мешок с порогом отсечения 10 кДа)	10,50±0,1	4,0	1:64
4.	Гель-фильтрация (Sephadex G-75)	3,2±0,1	8,0	1:128

Полученные результаты показывают, что вещество лектина, выделенное из семян фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.), обладает высокой биоактивностью и может быть применено и более глубоко изучено в качестве потенциального активного вещества в области фармацевтики и биотехнологии.

Четвёртая глава диссертационной работы озаглавлена «Разработка состава и технологии капсул «Лектин»» и посвящена определению технологических показателей вещества лектина, подбору вспомогательных веществ и установлению оптимального состава для капсул «Лектин», согласованию и разработке технологического состава капсул; изучены тесты растворения капсул, полученных на основе лектина, в опытах *in vitro*, а также условия их хранения.

Размер и форма частиц. Размер частиц анализируемых образцов вещества определялся с помощью оптического микроскопа на основании фармакопейной статьи UFM 1.2.1.0009.15. Поскольку частицы СЭ фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) невидимы невооружённым глазом, они исследовались с помощью микроскопа Leica DM500 без иммерсионной жидкости.

В результате микроскопических исследований установлено, что частицы имеют различную форму, неоднородный размер (0,106 мм; 0,194 мм; 0,200 мм; 0,313 мм) и неупорядоченную анизометрическую структуру.

Остаточная влажность. Данный показатель важен для количественного анализа препарата, а также для расчёта точной дозы действующего вещества в любой лекарственной форме. Поэтому остаточная влажность в составе СЭ всегда пересчитывалась на сухое вещество.

Определение остаточной влажности в составе исходных веществ, масс, подготовленных для капсулирования, и готовых продуктов проводилось по методу фармакопейной статьи ОФС 1.2.1.0010.15. По результатам исследования, проведённого на устройстве Aczet MB200 при температуре 70-95°C, средняя остаточная влажность просеянного СЭ составила 4,17%. Кроме того, показатели качества СЭ приведены в таблице 4.

Таблица 4.

Результаты исследования показателей качества сухого экстракта.

t/r	Изученные свойства	Единица измерения	Полученные результаты
1	Внешний вид		Смесь сухих экстрактов лектина представляет собой белый, безвкусный, без запаха, гигроскопичный и сыпучий порошок
2	Подлинность, активность НА	в титрах	1:64
3	Остаточная влажность, %	%	4,17±0,05

4	Содержание тяжёлых металлов, %	не более 0,01	0,092±0,001
5	Общее содержание белка, %	%	75 ± 5,0

В последующих исследованиях изучены такие важные технологические показатели сухого экстракта, как фракционный состав, угол естественного откоса, сыпучесть, насыпная плотность, коэффициент уплотнения и индекс Хауснера.

Для определения фракционного состава сухого экстракта использовался комплект сит с размерами отверстий 1000, 800, 500, 300, 200, 150 и 100 мкм по международному стандарту ISO 3310-1. Эксперимент проводился механическим способом (вручную) на основании статьи ОФС 1.1.0015.15. Образец массой 100,0 г просеивали в течение 5 минут, после чего каждая фракция взвешивалась с точностью 0,01 г. Результаты выражены в виде доли фракции (%) с обозначениями оставшихся на сите (+) и прошедших через сито (–). Угол естественного откоса, сыпучесть и насыпная плотность определялись в соответствии с требованиями ОФС 1.4.2.0016.15.

На основании норм, установленных в фармакопейных статьях, СЭ относится к категории очень мелких и мелких порошков, имеет угол естественного откоса $54 \pm 4,5$ градуса и сыпучесть $0,37 \pm 0,012 \times 10^{-3}$ кг/с, что соответствует показателю «очень плохой сыпучести», а также обладает высокой гигроскопичностью $20,20 \pm 1,037\%$.

Насыпная плотность до и после уплотнения составила соответственно $160,0 \pm 2,81$ и $300,6 \pm 5,16$ кг/м³, при этом коэффициент уплотнения составил $46,7 \pm 1,37$. Индекс Хауснера составил $1,88 \pm 0,42$. То есть СЭ из семян фасоли — это порошок, имеющий остаточную влажность выше установленной нормы ($5,17 \pm 0,27\%$), очень низкий показатель сыпучести и высокий коэффициент уплотнения. С целью снижения гигроскопичности СЭ «Лектин», оптимизации фракционного состава, а также улучшения фармацевтико-технологических свойств применялись вспомогательные вещества в различных соотношениях (таблица 5).

С учётом хорошей растворимости БАВ в составе капсулируемой массы в воде, в качестве связывающего агента применялись очищенная вода, 0,5%, 1,0% и 2,0% слизь картофельного крахмала. В качестве наполнителя применялись просеянный через сито с размером отверстий 0,15 мм мальтодекстрин, двухосновный фосфат кальция и моногидрат лактозы. В качестве скользяще-смазывающего вещества проведены исследования по введению в состав стеарата кальция, было приготовлено 5 различных составов масс и проанализированы их фармацевтико-технологические свойства (таблица 5).

Таблица 5.

Влияние вспомогательных веществ на качество капсулируемой массы.

Сухой экстракт, вспомогательные вещества и показатели качества	Порядковый номер образцов				
	1	2	3	4	5
Сухой экстракт, мг	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0
Мальтодекстрин, мг	-	-	190,0	100,0	100,0

Двухосновный фосфат кальция, мг	-	190,0	-	-	-
Лактоза моногидрат, мг	190,0	-	-	87,5	90,0
Очищенная вода	5,0	-	-	-	-
0,5%, 1,0%, 2,0% крахмальный клейстер (картофельный), мг	-	2,5	5,0	10,0	5,0
Стеарат кальция, мг	5,0	5,0	5,0	2,5	5,0
Гигроскопичность, %	15,8	7,4	6,6	13,7	-
Остаточная влажность, %	7,1	4,6	1,6	4,9	-
Внешний вид	Одинаковый	Одинаковый	Одинаковый	Одинаковый	Одинаковый
Содержание крупных и мелких гранул, %	3,2	2,8	3,6	2,9	2,7
Масса капсулы, мг	500	500	500	500	500

В ходе проведённых исследований установлено, что в результате введения вспомогательных веществ в состав капсулируемой массы её гигроскопичность значительно снизилась. Однако в составе 1 гигроскопичность и остаточная влажность были высокими, в составе 2- выявлено повышенное содержание мелкой пыли. Состав 3 признан оптимальным, а в составах 4 и 5 показатели гигроскопичности оказались относительно более высокими.

В связи с этим на следующем этапе были продолжены исследования по более глубокому изучению фармацевтико-технологических свойств массы состава 3. Результаты исследования приведены в таблице 6.

Таблица 6.

Результаты исследования технологических свойств капсулируемой массы.

	Изученные свойства	Единица измерения	Сухой экстракт	Капсульная масса
1.	Фракционный состав, мкм: +1000 -1000 +800 -800 +500 -500 +300 -300 +200 -200 +150 -150 +100 -100	%	3,80 3,40 4,46 11,40 12,85 8,33 21,18 34,58	- 3,87 18,12 25,23 22,9 11,17 14,11 4,6
2.	Угол естественного откоса	градус	44,5	22,0
3.	Сыпучесть	10 ⁻³ кг/с	11,3	24,7
4.	Насыпная плотность (до уплотнения, m/V ₀)	кг/м ³	0,16	0,506
5.	Насыпная плотность (после уплотнения, m/V ₂₅₀₀)	кг/м ³	0,30	0,674
6.	Коэффициент уплотнения	-	47,82	25
7.	Индекс Хауснера	-	1,91	1,33
8.	Остаточная влажность	%	6,17	1,57

Примечание: p=0,05; n=3.

Качество оценивали по методикам, приведенным в требованиях 1-го издания Государственной фармакопеи Республики Узбекистан.

В результате добавления стеарата кальция и мальтодекстрина показатели насыпной плотности, угла естественного откоса и сыпучести СЭ улучшились и составили соответственно 32,0±3,8 градуса и 6,7±1,003·10⁻³ кг/с. Гранулы, полученные методом влажного гранулирования с

использованием 1% крахмального клейстера, проявили оптимальные технологические свойства.

Результаты изучения технологических свойств массы показали, что добавление к 300 мг СЭ более 1% стеарата кальция нецелесообразно. Добавление стеарата кальция в количестве более 1% практически не изменяло гигроскопические свойства массы, при этом избыток вспомогательных веществ приводит к дополнительным затратам и отрицательно влияет на себестоимость готовой продукции.

В связи с этим на основании проведенных исследований в качестве оптимального выбран капсулируемый состав №3 следующего состава

«Лектин» сухой экстракт — 0,300 г

мальтодекстрин — 0,190 г

картофельный крахмал — 0,005 г

стеарат кальция — 0,005 г

общая масса — 0,500

Для размещения капсулируемой массы средней массой 500 мг была выбрана капсула размера №0.

Внешний вид и запах капсул определяли в соответствии с требованиями ГОСТ 15113.3. Капсулы представляли собой твердые желатиновые капсулы размера №0 темно-красного или другого цвета, содержащие светло-желтый порошок, при этом все образцы соответствовали установленной спецификации.

Остаточную влажность массы капсул определяли по ГОСТ 15113.4 и ГОСТ 24027.2. Для анализа методом случайной выборки из каждой серии отбирали по 20 капсул. Массу из капсул высыпали, перемешивали и с помощью влагомера Aczet MB200 при температуре 100-105°C определяли остаточную влажность. Анализ проводили трехкратно. Согласно требованиям НД, потеря массы не должна превышать 5,0%. Среднее значение остаточной влажности массы капсул серии 010325 составило $1,57 \pm 0,05\%$, что подтверждает соответствие образцов спецификации.

Среднюю массу одной заполненной капсулы и отклонение от нее определяли по ГОСТ 24104. Образцы из 20 капсул взвешивали на аналитических весах FA1204B с точностью 0,0001 г. На основании полученных результатов рассчитывали среднюю массу капсул и показатели отклонения.

Средняя масса капсул, полученных на основе оптимального состава, составила 0,500 г (капсулируемая масса - 500 мг, масса пустой капсулы - 96 ± 6 мг). Следовательно, общая масса должна находиться в пределах 0,566-0,626 г. Установлено, что средняя масса капсул серии 010325 составила 0,599 г, а отклонение - от -0,77% до +0,56%. Эти показатели подтверждают полное соответствие параметров средней массы и отклонения капсул «Лектин» требованиям нормативной документации и национального стандарта O'zMSt 166:2024.

Время распадаемости капсул определяли по методике, приведенной в статье ОФС 1.4.2.0013.15. Согласно национальному стандарту О‘zMSt 166:2024, время распадаемости капсул не должно превышать 45 минут. Полученные результаты показали соответствие капсул «Лектин» установленным требованиям.

На последующих этапах исследования изучены показатели качества капсулируемой массы, а процессы упаковки и маркировки оценены в соответствии с требованиями национального стандарта О‘zMSt 166:2024. Результаты подтвердили, что упаковочные и маркировочные материалы капсул «Лектин», произведенных в опытно-промышленной серии 010325, полностью соответствуют требованиям нормативно-технической документации.

Также изучена стабильность капсул БАД «Лектин» в процессе хранения, в результате чего срок годности установлен 2 года. Результаты приведены в таблице 7.

Таблица 7

Показатели качества капсулируемой массы

t/r	Установленный показатель	Требование по нормативному документу	Установлено
1	Внешний вид капсул	Полученные капсулы должны быть твёрдыми желатиновыми №0, с красной крышечкой и корпусом, содержать порошок с характерным запахом и без вкуса, соответствовать требованиям Государственной фармакопеи Республики Узбекистан по внешнему виду	Соответствует
2	Средняя масса капсул и отклонение от средней массы	Средняя масса капсул должна составлять 500 мг. Отклонение не должно превышать $\pm 10\%$ согласно требованиям ГФ (1-е издание)	-0,77%; +0,56%
3	Распадаемость	Время распада капсул не должно превышать 30 минут (ГФ, 1-е издание, 2.9.1)	18 минут
4	Растворение	Растворение капсул не должно превышать 30 минут (ГФ, 1-е издание)	88,4%
5	Срок годности	В течение 30 месяцев капсулы должны сохранять свои свойства	2 года

По результатам проведенных исследований установлено, что кинетика влагопоглощения капсульной массы на основе СЭ в различных условиях относительной влажности снизилась на 38,8–85,2% (в 1,57–1,72 раза) по сравнению с сухим экстрактом. Это подтверждает научно обоснованный подход к выбору комплекса вспомогательных веществ и применяемых технологических процессов.

Методом «вращающейся корзинки» установлено, что количество белка, высвобождаемого из капсул «Лектин» в нейтральной среде при различных скоростях вращения, при скорости 100 об/мин составило 88,4%.

В пятой главе диссертации под названием «**Определение срока годности и условий хранения сухого экстракта и капсул**» представлены исследования по установлению условий хранения и срока годности СЭ «Лектин» и БАД в капсульной форме. В результате установлено, что стабильность СЭ «Лектин» и БАД в капсульной форме сохраняется в течение 2 лет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Обоснованы оптимальные условия получения экстракта из семян фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.): экстрагент- фосфатный буфер, степень измельчения сырья – 1-3 мм, температура процесса +20°C, кратность экстракции -3 раза, продолжительность процесса -10 часов, метод экстракции -мацерация. Разработана технология получения сухого экстракта и в соответствии с требованиями действующей нормативной документации установлены показатели его качества.

2. В результате научных исследований разработаны условия очистки сухого экстракта, полученного из фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.), методом гель-фильтрации. Для разделения сухого экстракта на фракции использовали неподвижную фазу -гель Sephadex G-75 и элюент - буфер Tris-HCl 50 mM, pH 7,5; скорость потока составляла 1,0-1,5 мл/мин, детекцию проводили при A280 нм. Установлено, что молекулярная масса выделенного лектина методом гель-электрофореза составляет 62-63 кДа.

3. На основании сравнительного определения технологических свойств сухого экстракта «Лектин» и экспериментальных капсульных масс (увеличение сыпучести в 6,04 раза, увеличение показателей насыпной плотности до и после уплотнения соответственно до $506 \pm 4,47$ и $674 \pm 7,19$ кг/м³, уменьшение угла естественного откоса в 1,68 раза) доказано, что наиболее оптимальными вспомогательными веществами для БАД являются: наполнитель — мальтодекстрин, увлажняющий агент — 1% раствор крахмала, скользящее вещество — стеарат кальция. Разработана технология получения капсул предлагаемого состава.

4. Для проведения испытания «Растворение» капсул «Лектин» на аппарате «Вращающаяся корзинка» установлены следующие условия: среда растворения-очищенная вода, объем-500 мл, скорость вращения корзинки -100 об/мин, температура $37 \pm 1^\circ\text{C}$, продолжительность испытания 30 минут. Экспериментально обосновано, что за 30 минут высвобождается не менее 88,4% биологически активного вещества. Доказано соответствие всех качественных и количественных показателей капсул требованиям нормативной документации.

5. Доказано соответствие качественных и количественных показателей БАД «Лектин» в капсульной форме требованиям действующей нормативной документации, а установленные нормы включены в разработанную «Технологическую инструкцию». Стабильность разработанных СЭ «Лектин» и капсул «Лектин» определена в условиях естественного старения, срок годности установлен 2 года.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSc.06/2025.27.12.Far.23.01 ON CONFERMENT
OF SCIENTIFIC DEGREES
AT THE TASHKENT PHARMACEUTICAL INSTITUTE**

TASHKENT PHARMACEUTICAL INSTITUTE

RASHIDOVA NODIRA KOBILJON KIZI

**ISOLATION OF LECTIN FROM NATURAL RAW MATERIALS AND
DEVELOPMENT OF A TECHNOLOGY FOR PRODUCING A
BIOLOGICALLY ACTIVE DIETARY SUPPLEMENT BASED ON IT**

15.00.01 – drug technology

**DISSERTATION ABSTRACT
OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD) ON PHARMACEUTICAL SCIENCES**

Tashkent – 2026

The title of the dissertation of doctor of philosophy (PhD) on pharmaceutical sciences has been by the registered in the The Higher Supreme Attestation Commission of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan under the number B.2022.1.PhD/Far87

The dissertation has been prepared at the Tashkent pharmaceutical institute.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website of the Scientific Council (www.pharmi.uz) and on the website of «ZiyoNet» information and education portal: www.ziyo.net.

Scientific supervisor:

Tashmukhamedova Shokhista Sobirovna
doctor of biological sciences, professor

Official opponents:

Olimov Nemat Kaumovich
doctor of pharmaceutical sciences, professor

Khalilov Ravshanjan Muratdjanovich
doctor of technical sciences, senior researcher

Leading organization:

Tashkent Institute of Chemical Technology

Defense will take place on «___» _____ 2026 at _____ at the meeting of the Scientific Council DSc.06/2025.27.12.Far.23.01 at the Tashkent pharmaceutical institute (address: 100015, Tashkent city, Mirabad district, Aibek st. 45. Tel.: ((+99871) 256-37-38, fax: (+99871) 256-45-04, e-mail: info@pharmi.uz).

The dissertation has been registered at the Information Resource Centre of the Tashkent pharmaceutical institute (№___). Address: 100015, Tashkent city, Mirabad district, Aibek st. 45. Tel.: ((+99871) 256-37-38.

Abstract of the dissertation is distributed on «___» _____ 2026.
(Protocol at the register №___ dated «___» _____ 2026).

K.S. Rizaev

Chairman of the Scientific Council on
conferment of scientific degrees, D.M.Sc.

E.S. Karieva

Scientific secretary of the Scientific Council on
conferment of scientific degrees, D.Pharm.Sc.,
professor

F.F. Urmanova

Chairman of Scientific seminar under
Scientific Council on conferment of scientific
degrees, D.Pharm.Sc., professor

INTRODUCTION (dissertation abstract of doctor of Philosophy (PhD))

The aim of the study is to isolate, purify, and characterize lectin from *Phaseolus vulgaris* L. seeds and develop a technological solution for producing a biologically active supplement based on it.

The object of the study is seeds of common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) and derived protein dry extract, lectin, and capsule-form BAS.

The scientific novelty of the study is as follows:

For the first time, optimal conditions for the extraction of lectin from locally available raw material - *Phaseolus vulgaris* L. (beans) - were established, and the protein content in the dry extract was determined using the Lowry method, while lectin activity was evaluated by the hemagglutination assay;

A purification method for the dry extract obtained from *Phaseolus vulgaris* L. using gel filtration was developed, and its molecular weight was determined by gel electrophoresis;

Based on the study of the structural-mechanical and pharmaco-technological properties, as well as moisture absorption kinetics of the “Lectin” dry extract, the composition of the “Lectin” biologically active supplement in capsule form was selected and its technology was developed;

The bacteriostatic specific pharmacological activity of the obtained dry extract was experimentally proven to be not inferior to that of the reference preparation “Lectin” standard, and its safety was also confirmed.

Implementation of research results.

Based on the scientific results obtained from the development of a technology for isolating lectin substances from natural raw materials and producing a biologically active supplement on its basis:

A technological guideline for the production of the biologically active supplement “Lectin” extract (TI 28275514-025:2025) was approved by the Committee for Sanitary-Epidemiological Welfare and Public Health of the Republic of Uzbekistan, and permission for its production was granted by the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan (Permit No. 1200519). As a result, the production of a powdered biologically active supplement was implemented at “Abduxoliq Pharm” LLC;

A technological guideline for the production of “Lectin” biologically active supplement in capsule form (TI 305992789-021:2024) was approved by the Committee for Sanitary-Epidemiological Welfare and Public Health of the Republic of Uzbekistan. As a result, it enabled the production of an import-substituting, immunostimulatory biologically active supplement at a local pharmaceutical manufacturing enterprise;

According to the results of preclinical studies, the dry extract (DE) obtained from *Phaseolus vulgaris* L. demonstrated specific pharmacological activity and absence of acute toxicity (Letter of the Ministry of Health dated October 15, 2018, No. 8n-3/280). As a result, it was established that the obtained extract possesses antimicrobial and immunostimulatory effects.

The structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of

an introduction, five chapters, conclusions, references, and appendices, totaling 105 pages.

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

I bo'lim (I часть, I part)	
1.	Rashidova N.Q., Toshmuhammedova Sh.S. <i>Phaseolus vulgaris</i> L. o'simligidan ajratib olingan lektin moddasining antibakterial faolligini aniqlash// Infeksiya, immunitet, farmakologiya. -2023.-№.6-117-123-b. (15.00.00., №6). https://aps.pharmi.uz/storage/users/447/resources/ahg48d95iogouCXPZZ0VkJXpYtGaatZv.pdf
2.	Rashidova N.Q., Toshmuhammedova Sh.S. Tabiiy hom ashyolar tarkibidan lektin moddasini ajratib olish va uning fizik-kimyoviy xususiyatlarini o'rganish //Eurasian journal of medical and natural sciences. -2024. - Vol.4. - Issue 12. – P. 78-84 (ISSN: 2181-287X; ResearchBib= 9,1). https://doi.org/10.5281/zenodo.15076597
3.	Rashidova N.Q. Toshmuhammedova Sh.S. Isolation and study of physicochemical properties of lectin extracted from <i>Phaseolus vulgaris</i> L. seeds //Eurasian journal of medical and natural sciences. -2024. - Vol.4. - Issue 12. – P. 64-71 (ISSN: 2181-287X; ResearchBib = 9,1). https://aps.pharmi.uz/storage/users/447/resources/uGuwK6yddAiUwaZQIgzXQmsMlkytfBM0OOSR0iwY.pdf
4.	Rashidova N.Q. Toshmuhammedova Sh.S. Research report on the development of capsule dosage form technology for lectin // Eurasian journal of medical and natural sciences. - 2024. - Vol.5. - Issue 12. – P. 160-167 (ISSN: 2181-287X; ResearchBib = 9,1). https://cyberleninka.ru/article/n/research-report-on-the-development-of-capsule-dosage-form-technology-for-lectin/viewer
5.	Rashidova N.Q., Toshmuhammedova Sh.S. Purification of <i>Phaseolus vulgaris</i> lectin by gel filtration chromatography //International bulletin of medical sciences and clinical research -2025. - Vol.5. - Issue 12.-Part 2 – P. 220-225 (ISSN: 2750-3399; ResearchBib = 9,4) https://doi.org/10.5281/zenodo.18426144
6.	Rashidova N.Q., Toshmuhammedova Sh.S. <i>Phaseolus vulgaris</i> L. o'simligidan ajratib olingan lektin moddasining aminokislota tarkibini aniqlash //Farmatsiya.- 2025.- № 1- 50-54-b. (15.00.00; 31.03.2023 й.; 335) https://aps.pharmi.uz/storage/users/447/resources/qOeqjGDYWC2NitulM21nq9DPU1PsYE8OOkRRxerW.pdf
7	Rashidova N.Q., Toshmuhammedova Sh.S. <i>Phaseolus vulgaris</i> L. lektinidagi monosaxaridlar va og'ir metallar tarkibini o'rganish// Farmatsiya.- 2025.- № 4- 49-52-b. (15.00.00; 31.03.2023 й.; 335). https://aps.pharmi.uz/storage/users/447/resources/cQrSb0QU2peipppYqKuO3e5EKFuym4712ynCOPnF.pdf
8	Rashidova N.Q. Zulfkorova B.G. Determination of the anticancer properties of lectin //Eurasian journal of medical and natural sciences. -2026. - Vol.6. - Issue 4. – P. 89-95 (ISSN: 2181-287X; ResearchBib = 9,2). https://doi.org/10.5281/zenodo.19815952
II bo'lim (II часть; II part)	

9.	Рашидова Н.К., Ташмухамедова Ш.С., М.Ў.Сайлиев, Лектин ажратиб олиш (Fabaceae оиласига мансуб ўсимликлардан) //«Генетика, геномика ва биотехнология замонавий муаммолари» мавзусидаги республика илмий анжумани материаллари. -2019. -158–159-б. https://aps.pharmi.uz/storage/users/447/resources/bWy9W2YNap5vonpcIoYHg6Pj5ByjuHn46UwrEcyQ.pdf
10.	Рашидова Н.К., Ташмухамедова Ш.С., Турсунова С.З. Способ получения лектина из растительного сырья // материалы IV международной научно-практической конференции «Абу Али ибн Сино и инновации в современной фармацевтике» - 2021.-С. 102-104. https://aps.pharmi.uz/storage/users/447/resources/C0vrzFKpwRPEdgyjhGR24cLLPwpQQcC3WlaY0DgC.pdf
11.	Rashidova N.Q., Toshmuhammedova Sh.S., <i>Phaseolus vulgaris</i> L. dukkagidan lektin moddasini ajratib olish texnologiyasini ishlab chiqish hamda optimal sharoitlarini aniqlash //“Abu Ali Ibn Sino va zamonaviy farmatsevtikada innovatsiyalar” mavzusidagi VI xalqaro ilmiy amaliy konferensiya materiallari-2023.-66-b. https://aps.pharmi.uz/storage/users/447/resources/vt40hy5E2AqYeAIRSTquEyOhjIhUBdCilXWqm7Q0.pdf
12.	Rashidova N.Q., Tashmuxamedova Sh.S. O‘simlik xom ashyosidan ajratib olingan lektin moddasining aminokislota tarkibini o‘rganish // “Tanqidiy nazar, tahliliy tafakkur va innovatsion g‘oyalar” respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari - 2024. -377-379-b. https://phoenixpublication.net/index.php/TANQ/article/view/776/684
13.	Rashidova N.Q., Toshmuhammedova Sh.S., Tabiiy hom ashyolardan lektin moddasini olish texnologiyasini o‘rganish //“Abu Ali Ibn Sino va zamonaviy farmatsevtikada innovatsiyalar” mavzusidagi VII xalqaro ilmiy amaliy konferensiya materiallari- 2024.-71-72-b. https://aps.pharmi.uz/storage/users/447/resources/AUxwZb7sV9mraUBsuZa6IHJRuwcyWTjdxhn8NpxE.pdf
14.	Rashidova N.Q., Toshmuhammedova Sh.S., <i>Phaseolus vulgaris</i> L. o‘simligidan ajratib olingan lektin moddasining biosamaradorligini aniqlash // “Zamonaviy dunyoda innovatsion tadqiqotlar: nazariya va amaliyot” nomli respublika ilmiy, masofaviy, onlayn konferensiya -2024-102–104-b. https://aps.pharmi.uz/storage/users/447/resources/yutRYWD2I4Nw8gHyIj14ZTen0CEmtJCexlEZxnqb.pdf
15.	Rashidova N.Q., Toshmuhammedova Sh.S., Monosaccharide Composition Analysis in Lectins// Souvenir/Abstract book of 8 th International Conference “Cutting-edge Research Innovation in Sustainable Education, Environment, and Agriculture (CRISEA - 2025)”-Goa-2025.-P.309. https://aps.pharmi.uz/storage/users/447/resources/Pqvs7hlSGKNs5oHO4IVpa2fSALMwMPS1hQGT2fLf.pdf

Avtoreferat «_____» jurnali tahririyatida
tahrirdan o'tkazilib, o'zbek, rus va ingliz tillaridagi matnlar o'zaro
muvofiqlashtirildi.

Bosmaxona litsenziyasi:



9338

Bichimi: 84x60 $\frac{1}{16}$. «Times New Roman» garniturası.
Raqamli bosma usulda bosildi.
Shartli bosma tabog'i: 3,5. Adadi 100 dona. Buyurtma № 1/26.

Guvohnoma № 851684.
«Tipograff» MCHJ bosmaxonasida chop etilgan.
Bosmaxona manzili: 100011, Toshkent sh., Alisher Navoiy ko'chasi, 36 uy.
Tel: +99894-600-44-07