

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

**NAVOIY DAVLAT KONCHILIK VA TEXNOLOGIYALAR
UNIVERSITETI**

HAMIDOV ORIFJON JAHONGIROVICH

**SIANOGLIKOZID TUTGAN URUG‘LARNI KOMPLEKS QAYTA
ISHLASHNING KOLLOID KIMYOVIY ASOSLARI VA OLINGAN
MAHSULOTLAR TASNIFI**

**02.00.09 – Tovarlar kimyosi
02.00.11 –Kolloid va membrana kimyosi**

**Kimyo fanlari doktori (DSc) dissertatsiyasi
AVTOREFERATI**

Andijon-2025

Fan doktori (DSc) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi
Оглавление автореферата диссертации доктора наук (DSc)
Content of the dissertation abstract of doctora of Science (DSc)

Hamidov Orifjon Jaxongirovich

Sianoglikozid tutgan urug‘larni kompleks qayta ishlashning kolloid kimyoviy asoslari va olingan mahsulotlar

tasnifi.....3

Хамидов Орифджан Жахонгирович

Коллоидно-химические основы комплексной переработки семян, содержащих цианогликозиды, и классификация полученных продуктов ...29

Hamidov Orifjon Jahongirovich

Colloidal-chemical bases of complex processing of seeds containing

cyanoglycosides and classification of the obtained products55

E‘lon qilingan ilmiy ishlar ro‘uxati

Список опубликованных работ

List of published works.....59

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

**NAVOIY DAVLAT KONCHILIK VA TEXNOLOGIYALAR
UNIVERSITETI**

HAMIDOV ORIFJON JAXONGIROVICH

**SIANOGLIKOZID TUTGAN URUG‘LARNI KOMPLEKS QAYTA
ISHLASHNING KOLLOID KIMYOVIY ASOSLARI VA OLINGAN
MAHSULOTLAR TASNIFI**

**02.00.09 – Tovarlar kimyosi
02.00.11 – Kolloid va membrana kimyosi**

**Kimyo fanlari doktori (DSc) dissertatsiyasi
AVTOREFERATI**

Andijon-2025

Fan doktori (DSc) dissertatsiya mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2025.1.DSc/K213 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya ishi Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universitetida bajarilgan.
Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasida hamda "Ziyonet" Axborot ta'lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy maslahatchilar :

Muxiddinov Baxodir Faxriddinovich
kimyo fanlari doktori, professor
Tuxtayev Xakim Raxmanovich
farmatsevtika fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Abdulloyev Obidjon Shaxobidinovich
kimyo fanlari doktori, professor
Abdug'aniyev Baxtiyor Yermaxamatovich
kimyo fanlari doktori, professor
Maxkamov Ravshan Rahimovich
kimyo fanlari doktori, katta ilmiy hodim

Yetakchi tashkilot:

Farg'ona davlat universiteti

Dissertatsiya himoyasi Andijon davlat universiteti huzuridagi DSc.03/29.10.2021.K/T.60.05 raqamli Ilmiy kengashning 2025 yil «15» 10 soat 14⁰⁰ dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 170100 Andijon sh., Universitet ko'cha. 129. Tel.: (99874)223 88 30, faks: (99874) 223 84 33

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

Dissertatsiya avtoreferati 2025 yil «6» 10 da tarqatildi.

(2025 yil «6» 10 № 61 raqamli reyestr bayonnomasi)



Sh.M.Kirgizov
Ilmiy darajalar beruvchi Bir martalik
ilmiy kengash raisi, k.f.d., professor
M.M.Mo'minjonov
Ilmiy darajalar beruvchi Bir martalik
ilmiy kengash kotibi, k.f.d., dotsent
M.M.Xojimatov
Ilmiy darajalar beruvchi Bir martalik ilmiy
kengash qoshidagi Ilmiy seminar raisi,
k.f.d., professor

KIRISH (fan doktori (DSc) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Dunyoda meva mag‘zilarini chuqur qayta ishlash orqali tibbiyot, veterinariya, kosmetika, oziq-ovqat sanoati va qishloq xo‘jaligining turli yo‘nalishlarida qo‘llaniladigan yangi mahsulotlar va ularni olish texnologiyalarini ishlab chiqish dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Bu borada, shaftoli, olxo‘ri, gilos va o‘rik kabi mevalarni qayta ishlash jarayonida hosil bo‘ladigan va chiqindi sifatida tashlab yuboriladigan achchiq urug‘larning kimyoviy tarkibini aniqlash, hamda ularni qayta ishlashga alohida e‘tibor qaratilmoqda. Shuning uchun ham, mazkur meva urug‘lari tarkibida uchraydigan sianoglikozidlarning miqdori va tuzilishini aniqlash asosida biologik faol qo‘shimchalar ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Jahonda dag‘al dispers tizimlardan iborat xom ashyo va tayyor mahsulotlar zahiralarni kengaytirish, ularni qayta ishlash texnologiyalarini takomillashtirish hamda kolloid kimyo usullarini qo‘llash bo‘yicha keng ko‘lamli ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu borada, moy-suv asosidagi tizimlarda biologik faol moddalarning (BFM) taqsimlanishi, yangi funksional xossalarga ega organik tarkibli preparatlarni yaratish, shuningdek moyli tizimlarda sirt-faol moddalar yordamida emulsiyalar va mikroemulsiyalarning dispersligi hamda barqarorligini boshqarish masalalariga alohida ahamiyat berilib, dorivor o‘simliklarning moyli ekstraktlarini barqaror emulsiyalarga aylantirish, ularning kolloid-kimyoviy xossalarini aniqlash, shuningdek, ushbu xomashyolar asosida moy-suv dispers tizimlarini shakllantirish, ularning fizik-kimyoviy xossalarini boshqarish orqali ekologik toza yangi mahsulotlar olish hamda ularni tasniflash muhim ahamiyatga ega.

Respublikamizda sianoglikozidli urug‘larni chuqur qayta ishlash asosida moy, moydan emulsiyalar, kunjarani spirtli ekstraktlari asosida emulsiya konsentratlari, dorivor o‘simliklarni moyli ekstraktlaridan emulsion mahsulotlar olish bo‘yicha ilmiy izlanishlar olib borilib, muayyan natijalarga erishilgan. Yangi O‘zbekistonning 2022-2026-yillardagi taraqqiyot strategiyasida “Iqtisodiyotni rivojlantirishning ustuvor yo‘nalishlari belgilangan hamda mahalliy xomashyo resurslarini ishlab chiqarishni yanada jadallashtirish, sifat jihatdan yangi mahsulot va texnologiyalarni yaratish”¹ bo‘yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalardan kelib chiqqan holda kimyo sanoatini rivojlantirishga yo‘naltirilgan sianoglikozidli birikmalarini o‘z tarkibida tutuvchi shaftoli, olxo‘ri, gilos, o‘rik va achchiq bodom kabi urug‘laridan iborat dorivor daraxtlar tabiiy holatda o‘sadi va ularning xom ashyosi katta biofaol potensialga ega hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-sonli «2022-2026 yillarda Yangi O‘zbekistonning rivojlantirish strategiyasi to‘g‘risida» gi Farmonida va 2020 yil 10 apreldagi PQ-4670-son "Yovvoyi holda o‘sovchi dorivor o‘simliklarni muhofaza qilish, madaniy holda yetishtirish, qayta ishlash va mavjud resurslardan oqilona foydalanish chora-tadbirlari to‘g‘risida" gi Qarori, shuningdek mazkur faoliyatga tegishli me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan

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

vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

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

Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha xorijiy ilmiy-tadqiqotlar sharhi¹.

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

Dorivor o‘simliklarning kimyoviy tarkibini aniqlash va qayta ishlash tadqiqotlari natijasida bir qator natijalar olingan: jumladan, o‘simliklarning sianoglikozidlar sintezini, ularning tabiiy himoya mexanizmlaridagi roli aniqlangan (Rothamsted Research, Buyuk Britaniya), o‘simlik va hayvonlarning tabiiy himoya strategiyalari, xususan sianoglikozidlarning ekologik funksiyalarini, ularning zararkunandalarga qarshi ta’sir mexanizmlari aniqlangan (Max Planck Institute for Chemical Ecology, Germaniya), sianoglikozidlarning qishloq xo‘jalik zararkunandalariga qarshi samaradorligi yuqori ekanligi zamonaviy usullarga isbotlangan (University of California, Davis, AQSh), sianoglikozidlarning molekulyar tuzilishi, biosintezi, metabolik yo‘llari va ularning zararkunandalarga toksik ta’sir xususiyatlarini ilmiy asosda isbotlangan (De Montpellier University, Fransiya), sianoglikozidli o‘simliklar asosidagi BFMLarning zararkunandalarga qarshi biologik samaradorligini aniqlanib, ularning ekologik xavfsizligi va potensial qo‘llanilishi bo‘yicha ilmiy asoslari yaratilgan (Chinese Academy of Sciences, Xitoy), sianoglikozidli o‘simliklarning himoya tizimlari, ularning ekstraktlaridan foydalanish texnologiyalari takomillashtirilgan (Wageningen University & Research, Niderlandiya), ayrim mahalliy o‘simlik urug‘lari tarkibidagi birikmalarning tarkibi va tuzilishi aniqlangan (O‘simlik moddalar kimyosi instituti, O‘zbekiston).

²Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha xorijiy ilmiy-tadqiqotlar sharhi www.elsevier.com, www.isser.rssi.ru, www.cilbrary.com, www.edunews.ru, <https://scholar.google.com/>, www.fundamentalresearch.ru va boshqa axborot manbalar asosida tayyorlandi.

Dunyoda sianoglikozidli o'simliklardan olingan BFMLar asosida ekologik xavfsiz va yuqori samarali tabiiy pestitsidlar ishlab chiqarish yo'nalishida bir qator ustuvor yo'nalishlarda tadqiqotlar amalga oshirilmoqda, jumladan: akaritsid xossalini emulsiya konsentratlari texnologiyasini yaratish; ularning sifat ko'rsatkichlarini baholash; yaroqlilik muddati va fizik-kimyoviy barqarorligini aniqlash; shuningdek me'yoriy hujjatlarni ishlab chiqish, tasdiqlash va ishlab chiqarish korxonalariga joriy etish; global miqyosda kimyoviy pestitsidlar o'rnini bosuvchi, xavfsiz va samarali alternativ vositalarni yaratish; o'simliklar tarkibidagi turli biologik faollikka ega bo'lgan flavonoidlarni aniqlash va ajratib olish; oziq-ovqat mahsulotlarini tarkibida makroelementlar saqlagan o'simlik ekstraktlari bilan boyitish; shifobaxsh o'simlik konsentratlari va ekstraktlari yordamida ayrim yurak-qon tomir, asab tizimi kasalliklarini davolash va oldini olish; shifobaxsh o'simliklardan ajratib olingan tabiiy birikmalar asosida oziq-ovqat qo'shilmalari olish.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Tarkibida amigdalin moddasi tutgan urug'lar to'g'risidagi dastlabki ma'lumotlar buyuk sharq tabibi Abu Ali ibn Sino ilmiy me'rosida keng yoritilgan. Shuningdek dunyo miqyosida sianoglikozidli urug'laridan BFMLar, ular asosida turli dispers sistemalar va emulsiyalar olishga, kolloid-kimyoviy xossalarni o'rganishga K.Shinoda, T.Okarawa, F.Leal-Calderon, Zhong Zhao, A.A.Abramzon, A.I.Tensova, V.A.Vaynshteyn, I.F.Belokon, va boshqa olimlarning ilmiy ishlari bag'ishlangan.

Mamlakatimiz olimlaridan A.U. Umarov, A.K. Tadjiyev, K.S.Sodikov, E.A.Aripov, S.N.Aminov, U.K.Axmedov, T.M.Maxmudov, Z.A.Nazarova, X.R.Tuxtayev, I.R.Asqarovlar turli mevalar urug'laridan moy, moyli ekstraktlar, emulsiyalar olish, dag'al dispers sistemalar hosil qilish, olingan mahsulotlarning kolloid-kimyoviy xossalarni aniqlash, shuningdek sianoglikozidli urug'lardan ajratilgan moylar, ularning kunjarasi tarkibini aniqlash, xossalarni o'rganish, urug'i tarkibidagi amigdalin miqdorini kamaytirish bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borgan va muhim ilmiy natijalar olishgan.

Tarkibida sianoglikozidlar tutgan o'simliklarni urug'larini chuqur qayta ishlash amalga oshirilmagan. Urug'lar mag'zini chuqur qayta ishlanishi orqali moy, kunjara, spirtli ekstrakt hamda ularning qayta ishlash mahsulotlari olinishi mumkin. Mag'zlar tarkibidagi amigdalin miqdorini ekstraksiya usullari orqali oshirish va ularning miqdorlarini belgilash yuzasidan tadqiqotlar yetarli emas. Mag'zlardan ajratib olingan moylar turli o'simlik xomashyolarini ekstraksiya qilishi va ular asosida SFMLar yordamida emulsiyalar olish tadqiq qilinmagan. Eng muhimi urug'lar tarkibidagi amigdalin ekstraktlar holatida kukun, emulsiya va konsentrlangan emulsiyalar olish usullari ishlab chiqilmagan. Tarkibida sianoglikozidlar tutgan ekstraktlar, emulsiyalar va konsentrlangan emulsiyalar zaharli moddalar bo'lgani uchun chorva mollaridagi infeksiyon kasalliklar chaqiruvchi kanalarga qarshi veterinariya preparatlari tayyorlash to'g'risidagi tizimli tadqiqotlar amalga oshirilmagan. Sianoglikozidlar urug'larining qayta ishlash mahsulotlarining (moylar, kunjara va ekstraktlar, emulsiyalar, konsentrlangan emulsiyalar) standartlanishi va sertifikatlashi yuzasidan tizimli tadqiqotlar olib borilmagan.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan oliy talim muassasi ilmiy - tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti hamda Toshkent farmatsevtika institutlarining ilmiy tadqiqot ishlari rejaloriga muvofiq “Mahalliy xomashyolarni qo‘llab, dori vositalar, koordinatsion birikmalar yaratish va yakunlangan tadqiqotlar bo‘yicha innovatsion faoliyat yuritish” mavzusidagi amaliy loyiha doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi sianoglikozidli urug‘lardan ajratilgan moylarni standartlashtirish, moy va moyli ekstraktlardan emulsiyalar tayyorlashning kolloid-kimyoviy asoslarini ishlab chiqish, kunjarasidan BFMLarni olish, ular asosida qishloq xo‘jaligi uchun tovarlar ishlab chiqish hamda ularni kimyoviy tarkibi asosida (TIF TN bo‘yicha) tasniflashdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

sianoglikozidli urug‘lardan sovuq presslash usulida ajratilgan moylarning tarkibini o‘rganish, ularning saqlanish muddatini aniqlash va standartlashtirish jarayonlarini amalga oshirish, shuningdek, ishlab chiqarish jarayonida mahsulot sifati hamda xavfsizligini ta‘minlaydigan muvofiqlikni baholash hamda sertifikatlashtirish;

dorivor o‘simlik (qariqiz ildizi) hamda achchiq bodom moyi asosida moyli ekstraktlar olish, ularning tarkibi va fizik-kimyoviy xossalarini o‘rganish, shuningdek ushbu ekstraktlardan emulsiyalar tayyorlash texnologiyasini ishlab chiqish;

sianoglikozidli kunjaralardan spirtli ekstraktlar ajratishning prinsiplar texnologiyasini ishlab chiqish hamda olingan ekstrakt eritmalarining kolloid-kimyoviy xossalarini o‘rganish;

import o‘rnini qoplash maqsadida mahalliy xomashyo – sianoglikozidli urug‘larni spirtli ekstraktlari asosida insektoakaritsid emulsiya konsentratlar olish texnologiyasini ishlab chiqish va amaliyotga joriy etish;

insektoakaritsid emulsiya konsentratlarini ishchi eritmalarining sifat ko‘rsatkichlari hamda fizik va kolloid-kimyoviy xossalarini o‘rganish, shuningdek ularni hayvonlarda yuqumli kasalliklar chaqiruvchi kanalariga qarshi vosita sifatida tavsiya etish;

olingan insektoakaritsid mahsulotlarni ekspertizasi hamda ularni Tashqi iqtisodiy faoliyat tovarlar nomenklaturasi (TIFTN) bo‘yicha tasniflash;

kunjaralar tarkibidagi oqsillar (erkin aminokislotalar), uglevodlar, suvda eriydigan vitaminlar, biometallar tarkibini va miqdorini aniqlash, ularning ozuqaviy qiymatini baholash hamda chorva uchun biologik faol qo‘shimcha (BFQ) sifatida tavsiya etish;

olib borilgan ilmiy tadqiqotlar natijalari asosida ilmiy texnikaviy hujjatlarni tayyorlash va rasmiylashtirish.

Tadqiqotning obyekti sifatida achchiq bodom (*Amygdalus communis L.*) urug‘i, yovvoyi bodom (*Amygdalus nana*), shaftoli (*Persica vulgaris Mill.*) urug‘i, achchiq o‘rik (*Prunus Mill.*) urug‘i, olxo‘ri (*Prunus domestica L.*) urug‘i, gilos (*Prunus cerasus*) urug‘i va ushbu urug‘lar moyi, kunjarasi va spirtli ekstraktlari,

emulsiyasi, hamda moylar va dorivor o'simliklar qariqiz ildizi asosidagi moyli ekstraktlar va ularning emulsiyalari olingan.

Tadqiqotning predmeti sianoglikozidli urug'lar, moylari, ulardan moyli ekstraktlar olish va moyli ekstraktlarni emulsiyaga aylantirish usullari, kunjaralarini spirtli ekstraktlari va SFM ishtirokida akaritsid emulsiya konsentratlari tayyorlash, ularning xossalari tadqiq etish, dag'al dispers sistemalarni hosil qilish tashkil etishdan iborat.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot jarayonida kimyoviy, fizik-kimyoviy (masspektrometriya, gaz-xromato-masspektrometriya, suyuqlik xromatografiya, refraktometriya, turbidimetriya) va kolloid-kimyoviy (dispersiologik, mikroskopik, konduktometrik) usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

sovuq presslash usuli bilan olingan moylarning tarkibi va fizik-kimyoviy xossalari asosida ularning GOCT 30306-95 talab standartiga mos kelishi isbotlangan;

Ilk bor YuSSX yordamida mahalliy sianoglikozidli urug'larni sovuq presslash usulida olingan moylar tarkibida amigdalin miqdori 0,111 mg/l dan 0,936 mg/l gacha mavjudligi va bu moylar amigdalin miqdorini kamaytirmasdan ozuqa sifatida foydalanish mumkin emasligi isbotlangan;

sianoglikozidli kunjaralarni chuqur qayta ishlash asosida spirtli ekstraktlar ajratib olingan va bu BFMni insektoakaritsidlar sifatida qo'llash mumkinligi ilmiy asoslangan;

kunjaralar tarkibida oqsillar (erkin aminokislotalar), uglevodlar va suvda eriydigan vitaminlar mavjud bo'lib, ularning ozuqaviy qiymatlari yuqoriligi isbotlangan;

sovuq presslash usuli yordamida ajratilgan moylar asosida, anionaktiv va noionogen SFMlar ishtirokida barqaror emulsiyalar olish texnologiyasi hamda ularning kolloid-kimyoviy asoslari ishlab chiqilgan;

achchiq bodom moyi asosida dorivor o'simliklar (qariqiz ildizi) moyli ekstraktlarini olish va ularga turli SFMlar qo'shish yo'li bilan emulsiyalarga aylantirish sharoitlari aniqlangan;

moysizlantirilgan sianoglikozidli kunjaralardan 96 % etanol asosida ekstrakt ajratib olishning prinsipial texnologiyasi ishlab chiqilgan, hamda olingan ekstraktlarning suvdagi eritmalarini kolloid-kimyoviy xossalari aniqlangan;

sianoglikozidli kukunlarning spirtli ekstraktlari asosida emulsion konsentratlari olinib, ulardan ishchi eritmalar tayyorlangan va emulsiyalarning kolloid-kimyoviy xossalari aniqlangan;

insektoakaritsid emulsiyalarda yuqori konsentratsiyada suv-moy tizimlari (II tur emulsiya) hosil bo'lib, ularning akaritsidlik xossalari yuqori bo'lishi va konsentratsiya kamayganda esa moy-suv emulsiyasi (I tur) shakllanib, bunda akaritsidlik xossalarining pasayishi isbotlangan;

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

sianoglikozidli urug'larni sovuq presslash usuli bilan moyi ajratib olingan, tarkibi o'rganilgan va standartlashtirilgan, ularning moyli ekstrakti va ulardan barqaror emulsiyalar olish usuli ishlab chiqilgan;

sianoglikozidli kunjaralarni qayta ishlash orqali ularning spirtli ekstraktlari va ulardan veterinariya amaliyotida qo'llash uchun insektoakaritsidlar olish usullari ishlab chiqilgan;

hayvonlarda yuqumli kasalliklarni tarqatadigan kanalarga qarshi sianoglikozidli kunjaralar asosida murakkab tarkibli dispers insektoakaritsid tarkiblari yaratilgan;

olingan insektoakaritsid konsentratlarning tashqi iqtisodiy faoliyat uchun mo'ljallangan tovarlar nomenklaturasiga asosan tovar kodi ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Statistika tahlil usullari yordamida tekshirilgan, shuningdek fizik-kimyoviy, texnologik, kolloid-kimyoviy tekshirish usullari natijalari, hamda olingan mahsulotlar tajribalarda sinovdan o'tganligi bilan tasdiqlangan.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati sianoglikozidli urug'lardan sovuq preslash usulida moy ajratib olish, ajratib olingan moy va dorivor o'simliklar asosida moyli ekstrakt, kunjaralaridan BFMLar ajratib olish jarayonlari va ular asosida emulsiyalar va mikroemulsiyalar hosil qilish jarayonlari, kimyoviy, fizik-kimyoviy, kolloid-kimyoviy va texnologik tadqiqotlarini o'tkazish va asosiy qonuniyatlarini aniqlash, kunjaradan ajratib olingan sianoglikozidlarning yuqori insektoakaritsid xususiyatining aniqlanishi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati sianoglikozidli urug'lar va ularning kunjaralari asosida yuqumli kasalliklar chaqiruvchi kanalarga qarshi insektoakaritsidlar, konsentrlangan emulsiyalar olish texnologiyasi va maqbul zararsizlantirish vositalari yirik fermer xo'jaliklari va klasterlarda joriy qilishga hamda yangi ishlab chiqilgan tovar kodlari tabiiy sianoglikozidlar asosida ishlab chiqarilgan insektoakaritsidlarni bojxona amaliyotida sinflashni qulaylashtirishga xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Urug'ida sianoglikozid tutgan mag'zlarni kompleks qayta ishlash texnologiyasi va olingan mahsulotlarni tasnifi bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

emulsiya hosil qilish uchun insektoakaritsid konsentrat uchun O'zbekiston Respublikasi Intellektual mulk agentligi tomonidan ixtiro patenti olingan (№ IAP 07357, 15.12.2020 y.). Natijada achchiq bodom mag'zi asosida emulsiya hosil qilish uchun insektoakaritsid konsentratini olish imkoniyati yaratilgan;

akaritsid tarkib uchun O'zbekiston Respublikasi Intellektual mulk agentligi tomonidan ixtiro patenti olingan (№ IAP 7859, 17.05.2021 y.). Natijada achchiq bodom mag'zi va SFM ishtirokida kukun holatidagi insektoakaritsid preparatlari yaratilgan;

sianoglikozidli mag'zlar asosida olingan insektoakaritsidlar Surxondaryo viloyatining Denov tumanida fermer xo'jaliklarida qora mol va mayda shoxli hayvonlarni dezinfeksiyalashda amaliyotga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Veterinariya va chorvachilikni rivojlantirish davlat qo'mitasining 2025 yil 20 iyundagi 03/23-1807-son ma'lumotnomasi). Natijada, qora mol va mayda shoxli hayvonlarning kana bilan zararlanishi 85 % kamayishini imkonini bergan;

sianoglikozidli mag‘zlar asosida olingan insektoakaritsidlar “Elektrokimyozavod” AJ QKning “2026-2027 yillarda amaliyotga joriy etilish bo‘yicha istiqbolli ishlanmalar ro‘yxati”ga kiritilgan (“Elektrokimyozavod” AJ qushma korxonasi 2024 yil 20 maydagi 32-son ma‘lumotnomasi). Natijada, hayvonlarning kana bilan zararlanishi 85 % kamayish imkonini beradi;

Tadqiqot natijalarining aprobatyasi. Tadqiqot natijalari 9 ta xalqaro va 6 ta Respublika ilmiy-amaliy konferensiyalarida muhokamadan o‘tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e‘lon qilinishi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha jami 30 ta ilmiy ish chop etilgan bo‘lib, shulardan, O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan doktorlik (DSc) dissertatsiyalarining asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 13 ta maqola, shundan 8 ta Respublika va 5 xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, yettita bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalarni o‘z ichiga oladi. Dissertatsiya ishi 200 betni tashkil qiladi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida olib borilgan tadqiqotning dolzarbligi va unga bo‘lgan talab, tadqiqot maqsadi va vazifalari asoslangan, tadqiqot obyekti va predmeti tavsiflangan, tadqiqotning 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 natijalarining amaliyotga qo‘llanilishi bo‘yicha tavsiyalar, nashr qilingan ishlar va dissertatsiya tuzilishi keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Sianoglikozidli mag‘zlarni chuqur qayta ishlash orqali mahsulotlar olisning kolloid kimyoviy asoslari”** deb nomlangan birinchi bobida gilos, olxo‘ri, yovvoyi bodom, shaftoli, achchiq bodom va o‘rik mevalarini qayta ishlash mahsulotlari to‘g‘risida ma‘lumotlar berilgan. Barcha sianoglikozidli moylarni tavsifi berilib, emulsiyalar olishga kerak bo‘ladigan SFMLar tavsifi va ularning xossalari yoritilgan. O‘simliklar moylari va ekstraktlarining emulsiyalarga aylantirish imkoniyatlari va moyli ekstraktlarning umumiy tavsifi, qo‘llanilishi, ularni standartlash muammolari o‘rganilgan. Dispers tizim mahsulotlarining tovarlar kimyosidagi o‘rni va hozirgi holati haqida ma‘lumotlar berilgan. Dissertatsiya ishining mavzusi bo‘yicha xorijiy va mahalliy tadqiqotchilarning patent va chop etilgan ilmiy ishlarining tanqidiy tahlili va muhokamasi asosida ushbu tadqiqotning maqsad va vazifalari shakllangan.

Dissertatsiyaning **“Sianoglikozidli urug‘larning moylari, kunjaralari va ular asosida olingan ekstraktlarning tarkibi hamda tuzilishini fizik-kimyoviy usullar bilan tadqiq etish”** deb nomlangan ikkinchi bobida tadqiqotda foydalanilgan kimyoviy birikmalar, xomashyolar, ularning olinishi va tozalash hamda o‘tkazilgan tadqiqotlarning uslublari berilgan. Tadqiqotlarda O‘zbekiston Respublikasi Navoiy viloyati Nurota va Xatirchi tumanlarida 2022-2024 yillarda yetishtirilgan sianoglikozidli urug‘lardan foydalanilgan. Bunda achchiq bodomning

(*Amygdalus communis* L.) va yovvoyi bodom (*Amygdalus nana*) navlaridan, shaftoli, gilos, olxo‘ri, o‘rik urug‘lari ishlatilgan.

Sianoglikozidli urug‘larni sovuq presslash usulida olingan moylarning yog‘ kislotalar tarkibini xromatografik usulda, element tarkibini aniqlash induktiv bog‘langan plazmali mass-spektrometriya usullarida amalga oshirilgan. Shuningdek asosiy fiziko-kimyoviy kattaliklari va mikrobiologik tozaliklari aniqlanib, standartlangan. Moysizlantirilgan kukunlarning asosiy tarkibini tashkil qiladigan oqsillar (erkin aminokislotalari), suvda eriydigan vitaminlar, uglevodlar va amigdalin miqdorlarini aniqlash YuSSX-MS hamda kimyoviy usullar yordamida amalga oshirilgan. Kukunlarni element tarkibini aniqlash induktiv bog‘langan plazmali mass-spektrometriya usuli yordamida aniqlangan.

Dissertatsiyaning “**Sianogen glikozidlari mavjud moylar va ularning kunjaralari tarkibi**” deb nomlangan uchunchi bobida sianoglikozidli urug‘larni sovuq presslash usulida 28,6 dan 39,8 % gacha moylari ajratilgan. Olingan moylarini element tarkibi tahlil qilinib, unda 23-26 xil elementlar mavjudligi aniqlangan. Moylarning yog‘ kislotalarini tarkibi va miqdori tahlil qilinib, unda to‘yinmagan yog‘ kislotalar miqdori barcha moylarda yuqori ekanligi ko‘rsatilgan.

Moylarning asosiy fiziko-kimyoviy xossalari 1-jadvalda keltirilgan. Moylarning son ko‘rsatkichlarini (kislota soni, sovunlanish soni, yod soni va refraksiya soni) aniqlash natijalari orqali moylarning sifatligi aniqlangan. Olingan natijalarga ko‘ra moylarning fizik-kimyoviy xossalarini tekshirish ularning bir-biriga yaqinligini ko‘rsatdi.

1-jadval.

Moylarning fizik-kimyoviy konstantalari

Ko‘rsatkichlari	AB	Shaftoli	Olxo‘ri	O‘rik	Gilos
Kislota soni	0,29	0,41	0,39	0,38	0,44
Sovunlanish soni	196,69	195,17	194,72	196,43	194,83
Yod soni	100,02	99,87	99,97	100,84	100,51
Refraksiya soni, nd^{20}	1,4737	1,4734	1,4735	1,4734	1,4737
Zichligi, g/sm^3	0,918	0,922	0,921	0,921	0,920

Moylarning tarkibi mikroorganizmlar bilan zararlanishi mumkinligini hisobga olingan. DF XI asosida moylarning mikrobiologik tozaligi bo‘yicha me‘yoriy hujjat talablariga to‘la mos kelishini ko‘rsatdi.

Amigdalin miqdori yuqori samarali suyuqlik xromatografiya (YuSSX) bilan aniqlandi. Moy tarkibidagi amigdalin 96 % li etanol bilan ikki marta ekstraksiya qilib ajratib olindi. Qattiq faza sifatida Shim-pack GIST-HP C₁₈ 250x4,6 mm 5 μm C₁₈ (Shimadzu Yaponiya) rusumli kolonkadan foydalanib, namunalar tarkibidagi amigdalin miqdorini aniqlashda YuSSX usuli (55/45, atsetonitril/suvda oqim tezligi 0,5 ml/minda termostat harorati 40 °C da 215 mn to‘lqin uzunligidan foydalanib LC 2030 C 3D Plus qurilmasi yordamida tahlillar o‘tkazildi. Olingan natijalar 2 jadvalda keltirilgan.

Sianglikozidlar tutgan moylardagi amigdalinni aniqlash natijalari

Nomi	Diapazon	Balantlik	Konsentratsiya, mg/kg
Achchiq bodom	6195570	411944	0,548
Yovvoyi bodom	1173966	56514	0,761
Shaftoli	8641670	373988	0,430
Achchiq o`rik	4845057	323233	0,111

Natijalarga ko'ra sovuq presslash asosida olingan moylar tarkibida amigdalin miqdori 0,1110 mg/l dan 0,761 mg/l gacha borligi aniqlandi. Bu moylar amigdalin miqdorini kamaytirmasdan ozuqa sifatida foydalanish mumkin emasligini ko'rstadi. Lekin moylar tarkibidagi amigdalin miqdori yuqori bo'lgan achchiq bodom, yovvoyi bodom hamda shaftoli moylari farmatsevtika va kosmetikada xom ashyo sifatida foydalanishga tavsiya etilishi mumkin.

Mahalliy dorivor o'simliklar xomashyolari – achchiq bodom moyi va qariqiz ildizi asosida moyli ekstraktlar olindi. Ularning tarkibidagi yog' kislotalarining miqdori o'rganildi. Unga ko'ra achchiq bodom moyida asosiy to'yinmagan kislotalardan olein kislotalari 74.32 % ni tashkil qilsa, ekstraktda 71.66 % gacha kamayganligi aniqlandi. Linolen kislotalari bo'lsa, 17.96 % dan 19,55 % gacha oshganligini ko'rsatdi. To'yingan kislotalardan achchiq bodom moyida palmitin kislotalarining miqdori 5,55 % ni tashkil qilsa, qariqiz moyli ekstraktda 5,77 % ni, va palmitolein kislotalari 0.46 % dan 0,45 % ga o'zgarganligi aniqlangan. Tahlil natijalariga ko'ra, achchiq bodomdagi qariqiz ildizining moyli ekstraktida to'yinmagan kislotalarning umumiy miqdori 91.21 % ga kamayganligi, to'yingan kislotalarning umumiy miqdori 1.61 % ga oshganligi aniqlandi. Qariqiz ildizi moyli ekstraktidagi o'zgarishlar dorivor o'simlik tarkibining ta'siri bilan tushuntirilishi mumkin. Achchiq bodom moyi asosida mahalliy dorivor o'simliklar (tirnoqgul gullari va mavrak barglari) xomashyolarini moyli ekstraktlari ustida ham tadqiqotlar olib borilgan.

Moysizlantirilgan kunjaralarni asosiy tarkibini tashkil qiladigan oqsillar (erkin aminokislotalar), suvda eriydigan vitaminlar, uglevodlarning tarkibi va miqdori tahlil qilinib, unda 14 % dan 22 % gacha oqsil hamda 1.99 dan 1.32 % gacha uglevodlardan tashkil qilishi aniqlangan.

Sianoglikozidli kukunlar tarkibida amigdalin miqdori kimyoviy usullar yordamida tahlil qilingan. Natijalar 3-jadvalda keltirilgan.

Kukunlar tarkibida amigdalin moddasini yuqoriligi yovvoyi bodomda (3.83 %) kuzatildi. Keyingi o'rinlarda amigdalin glikozidini miqdori achchiq bodom va shaftoli kukunlarida 3.24 va 3.17 % ni tashkil etadi. Olxo'ri va gilos kukunlarida bu ko'rsatkich ancha past ekanligini ko'rish mumkin. Tahlil natijalarida kukunlar tarkibidagi amigdalin moddasini miqdori o'simlikni yashash sharoiti, navi va mintaqasiga bog'liqligini ko'rsatdi.

Moysizlantirilgan kunjaralar tarkibidagi amigdalin miqdori

Namunalar	Optik zichlik*	C %, NaCN mg/dm ³	Amigdalin miqdori, %
Achchiq o'rik	0,10727	0,1231	2,91
Shaftoli	1,161	1,359	3,17
Olxo'ri	0,604	0,72	1,68
Gilos	0,339	0,403	1,08
Yovvoyi bodom	2,844	3,4	3,83
Achchiq bodom	1,106	1,381	3,24

*Kunjara ishqor bilan ishlanganda olingan eritmaning optik zichligi.

Dissertatsiyaning **“Sianoglikopzidli moylarning ekspertizasi, tashqi iqtisodiy faoliyat tavarlar nomenklaturasi bo'yicha tasniflanishi hamda sovuq presslash usulida ajratilgan moylarni sifatini baholash va standartlashtirish”** deb nomlangan to'rtinchi bobida keltirilgan sovuq presslash usuli ajratilgan, ekologik toza va sifatli o'simlik moylari olishning afzal usullaridan biri hisoblanadi. Ushbu jarayonda sianoglikozidlarni o'z ichiga olgan o'simlik urug'lari ishlatilganda, mahsulot sifati va xavfsizligini baholash hamda standartlash muhim bosqich hisoblanadi. Sianoglikozidlar – sianid kislotani ajratish xususiyatiga ega bo'lgan tabiiy birikmalar bo'lib, ularga o'simliklarda himoyalani uchun kerak bo'ladi. Ushbu jarayon asosan moy tarkibidagi sianogen birikmalarni aniqlash, ularning konsentratsiyasini standart me'yorlarga muvofiqligini tekshirish va sifat kafolatlarini belgilashni o'z ichiga oladi. Tashqi iqtisodiy faoliyatda sianoglikozidli moylar tasnifi xalqaro savdo, bojxona operatsiyalari va statistik ma'lumotlarni yig'ish uchun muhim hisoblanadi. Ular tarkibidagi sianoglikozid miqdori sababli alohida sifat va xavfsizlik me'yorlariga muvofiqligi talab etiladi.

Sovuq presslash usulida olingan (harorat 40-50°C dan oshmasligi lozim) rafinatsiyalanmagan (yirik va mayda qattiq zarrachalardan tindirish yuli bilan tozalangan) moylarning tajriba namunalari “UzTest” DM Navoiy filiali laboratoriyasida sinovdan o'tkazildi. Mahsulotning MH bo'yicha sinovi: GOCT 30306-95 4.2.1; 4.4.2 bandlari bo'yicha amalga oshirildi.

Mahsulotning MH bo'yicha sinov usuli: GOCT 5472-50; GOCT 5476-80; GOCT 26593-86; GOCT 3900-85; GOCT 31933-2012; GOCT 5478-2014; GOCT 5482-90; GOCT 31747-2012; O'z DSt 1193:2014; GOCT 26927-86; GOCT 26928-86; GOCT 26930-86; GOCT 26931-86; GOCT 2693286; GOCT 26933-86; GOCT 26934-86; O'z DSt 1202:2015. Natijalar 4 va 5-jadvallarda keltirilgan.

Sianoglikozidlar toksikligi va ularning inson salomatligi uchun xavf darajasini baholashda moylarning tarkibida xalqaro standartlarga mos keladigan sianoglikozidning maksimal darajasi: ≤ 0.5 mg/kg (xalqaro oziq-ovqat kodeksi talablariga muvofiq) talab qilinadi.

Moylarning sifat ko'rsatkichlarini me'yor hujjati bo'yicha talablariga mosligi

Sinov ob'yehtiga qo'yilgan talablar	Me'yor hujjati bo'yicha talab (MH)	Haqiqiy qiymati	Talablar muvofiqligi
Tashqi ko'rinishi	Och jigar rangli, o'ziga xos hidli, quyuq moysimon shaffof suyuqlik	Och jigar rangli, o'ziga xos hidli, quyuq moysimon shaffof suyuqlik	Mos keladi
Hidi va ta'mi	Bodom moyi turiga xos hidli, begona ta'm	Bodom moyi turiga xos hidli, begona ta'm	Mos keladi
Eruvchanligi	Erishi*	Erishi*	Mos keladi
Namlik va uchuvchan moddalar 105 °C da, ko'p emas	0,2 foiz	0,1	Mos keladi

*Geksan, dietil efir, izopropil spiriti, benzolda oson eriydi. Etil spiriti va suvda amalda erimaydi.

Achchiq bodom moyining sifat ko'rsat kichlarini aniqlash natijalari

Sinov ob'ektiga qo'yilgan talablar	Me'yor hujjati bo'yicha talab (MH)	Haqiqiy qiymati	Talablar muvofiqligi
Kislota soni, mg KOH/g	2,0	0,29	Mos keladi
Yod soni	90-130	100,02	Mos keladi
Refraksiya soni, n_{D20}	1,4730- 1,4738	1,4677	Mos keladi
Sovunlanish soni	180-220	196,69	Mos keladi
Zichligi, g/sm ³	0,917- 0,934	0,918	Mos keladi
Linol va olein kislotalari	10-30 va 60-80	17,96 va 74,32	Mos keladi
Mikrobiologik tozaligi	XI DF 1t.191b. asos	Mos keladi	Mos keladi
Og'ir metallar miqdorini tahlil natijalari			
Hg mg/kg	0,03	0,00842	Mos keladi
Fe, mg/kg	5,0	0,00046	Mos keladi
Pb, mg/kg	0,1	0,01883	Mos keladi
Cd, mg/kg	0,05	0,00009	Mos keladi
As, mg/kg	0,1	0,00036	Mos keladi
Cu, mg/kg	0,4	0,04758	Mos keladi

Sovuq presslash usulida ajratilgan moylarning turg'unligi tabiiy usulda o'rganildi. Ular 24 oy davomida o'z xossalarini o'zgarmaganligini inobatga olib, ularning saqlanish muddatlari 2 yil deb belgilandi.

Bunday sovuq presslash usulida olingan siyanoglikozidli moylar yuqori biologik qiymatga ega bo'lganligi sababli ko'plab rivojlangan davlatlarda asosan kosmetika va farmatsevtika sanoatlarida teri kasalliklarini davolashda va parvarish qilishda massaj moylari sifatida ishlatiladi.

Dissertatsiyaning “**Sianoglikozidli urug'lardan dispers sistemalar olish va ularning kolloid kimyoviy xossalari o'rganish**” deb nomlangan bechinchi bobida sianoglikozidli urug'lar tarkibidagi moy ajratib olingandan so'ng, qolgan kunjaralar past hidli jigarrang massa hisoblanadi. Sianoglikozidli kunjaralarning quritishda vazn yo'qotishi aniqlandi. Ekstraktiv moddalarni 96 % etanol yordamida ajratib olishda 30-40 daqiqa davomida ekstraksiya qilinib, 24 soat mobaynida matseratsiya amalga oshirilgan. Spirt va kunjara nisbati 1:10 teng bo'lgandagi unumlari hisoblangan. Sianoglikozidli kunjaralarni spirtli ekstrakti asosida olingan kukunlar tarkibidagi amigdalin miqdori kimyoviy usulda aniqlangan. Natijalar 6-jadvalda keltirilgan.

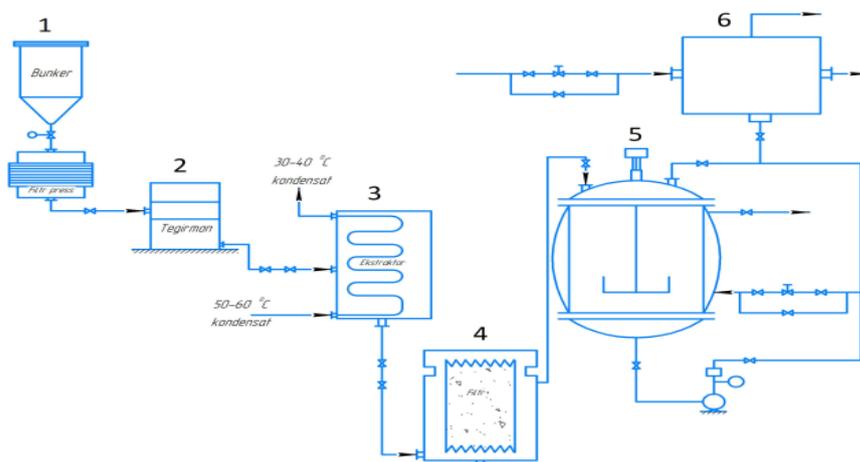
Sianoglikozidli kunjaralarni quritishda vazn yo'qotish $5,2 \pm 0,25$ % dan $6,5 \pm 0,25$ % oralig'ini tashkil qildi. Ekstraktiv moddalarni ajratish etanoldan foydalanganda (ekstrakt va kukun nisbati 1:10) bunda unum $9,8 \pm 0,25$ % dan $13,8 \pm 0,25$ % oralig'ida ajralib chiqdi. Amigdalin miqdori moysizlantirilgan kunjaralarda 1,08 dan 3,83 % oralig'ini tashkil qilgan bolsa, spirtli ekstrakt tarkibida 10,6 dan 30,2 % oralig'ini tashkil etdi.

6-jadval.

Sianoglikozidli kunjaralarning texnologik xossalari

Mahsulotlar	Quritishda vazn yo'qotish, %	Ekstraktsiyada hosil moddalar unumi, %	Amigdalin miqdori, %	
			Moysizlantirilgan kukun tarkibida	Spirtli ekstrakt tarkibida
Shaftoli	$5,7 \pm 0,25$	$13,5 \pm 0,25$	3,17	23,5
Olxo'ri	$6,4 \pm 0,25$	$9,8 \pm 0,25$	1,68	17,2
Gilos	$6,1 \pm 0,25$	$10,2 \pm 0,25$	1,08	10,6
Achchiq o'rik	$5,2 \pm 0,25$	$13,8 \pm 0,25$	2,91	21,1
Yovvoyi bodom	$5,8 \pm 0,25$	$13,8 \pm 0,25$	3,83	30,2
Achchiq bodom	$6,5 \pm 0,25$	$10,5 \pm 0,25$	3,24	27,6

Sianoglikozidli kunjaralardan spirtli ekstraktlar olish texnologiyasini ishlab chiqish. Urug'ida sianoglikozid tutgan mag'zlarni moysizlantirish usuli (presslash uskunasini) yordamida moyi ajratib olindi. Ajralib chiqqan kunjaralar tegirmon yordamida maydalanib, kukun holatiga keltirildi. Ekstraksiya jarayonini amalga oshirish uchun kukunlar ekstraktorga yuborildi. Kukun va spirt (96 %) 1:10 nisbatda ekstraktorda 40 daqiqa davomida $70-75^{\circ}\text{C}$ qizdirilgan holatda aralastirgich yordamida aralastirilgandan so'ng, vakumli nasos bilan filtrlandi. Olingan ekstrakt yomg'irli reaktor yordamida oz miqdorda qoldiq qolguncha haydaldi va quritish uskunasiga yuborildi. Spirtli ekstrakt ajratishning texnologik sxemasi 1-rasmda keltirilgan.



1-rasm. Spirtli ekstrakt olishning prinsipial texnologik sxemasi.

1-moysizlantirish ustuni (press aparat); 2-xomashyoni maydalash uchun tegirmon; 3-ekstraktor; 4-filtr, 5-yomg'irli reaktor; 6-quritish ustuni.

Kukunlar suvda eritilganda oqish loyqa shaklidagi dispers sistemalar hosil qilib, insektoakaritsid xususiyatini yuzaga keltiradi. Asosiy ta'sir etuvchi modda amigdalin deb hisoblanadi. Kukunlarning suvdagi 1 % eritmasi tayorlanib, ular filtdan o'tkazildi va eritmalarning xossalari organildi. Olingan eritmalari insektoakaritsid xossaga ega bo'lib, ko'rinishi oqish-kolloid. Eritmalarning turbidimetrik usulda loyqalanish darajasiga asoslanib, dispers faza zarrachalar o'lachamlari hisoblangan. Eritmaning elektr o'tkazuvchanligi, nisbiy qovushoqligi, pH qiymati va zichliklari aniqlangan. Natijalar 7-jadvalda keltirilgan.

7-jadval.

Sianoglikozidli kukunlardan olingan spirtli ekstraktlarning 1 % eritmalarini fiziko- kimyoviy xossalari

Aniqlangan ko'rsatkichlar	O'rtacha qiymatlar		
	ShE	YBE	ABE
DSLarning loyqalanishi. τ , NTU	49,8	50,76	42,74
Faza zarrachalar o'lchami. Nm	57,2	62,23	55,33
Qovushqoqligi. 20°C η_{sol}	0,016	0,015	0,016
Elektr o'tkazuvchanligi. $\text{OM}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$	320	239	267
pH qiymati	5,78	5,126	5,128
Zichligi g/cm^3	0,985	0,988	0,987

YBE-yovvoyi bodom kukunining spirtli ekstrakti; ABE-achchiq bodom kukunining spirtli ekstrakti; ShE-Shaftoli kukunining spirtli ekstrakti;

Kunjaralarning spirtli ekstraktlari suvdagi eritmalari uchun turli konsentratsiyalarda eritmalar tayyorlanib, ularning sirt tarangliklari o'lchandi. Natijalarga ko'ra eritmalarda sirt taranglik konsentratsiyalar ortishi bilan sirt taranglik kamaydi (2-rasm). Spirtli ekstraktlar eritmasining insektoakaritsid ta'siri adsorbsion mexanizm bilan borishini taxmin qilish mumkin. Spirtli ekstraktlarning suvdagi eritmalari uchun adsorbsiya izotermasi diagrammasi tuzildi. (3-rasm). Adsorbsiya qiymati konsentratsiyaga to'g'ri proporsional ekanligi kuzatildi.

Moysizlantirilgan sianoglikozidsiz kunjara lardan chorva uchun ozuqa tayyorlashda biologik qo‘shimcha sifatida foydalanish. Sianoglikozidli urug‘larning asosiy tarkibiy qismlari 50 foizgacha moy va oqsil urug‘ massasining taxminan 22 foizgachasini tashkil etadi. Urug‘larda moydan tashqari amigdalin glikozidi, gematin, B vitamini barcha guruhlari uchraydi. Sianoglikozidli urug‘larning oqsil tarkibi uch xil – albumin, globulin va glyutelinlardan tashkil topgan bo‘lib, mavjud barcha aminokislotalardan iborat.

Kunjaralar tarkibidan sianoglikozidlarni ajratib olish uchun, 96 % li etanolda ekstraktsiya qilinib, amigdalin ajratib olindi. Qolgan kukunlarni tarkibi YuSSX yordamida aniqlanganda amigdalin to‘laligicha spirtga o‘tganligini ko‘rsatdi.

8-jadval.

Amigdalin ajratilgandan keyin olingan kukunlarning energiya qiymatini qiyosiy tavsiflari

Oziq moddalar	Achchiq o‘rik		Achchiq bodom		Shaftoli	
	Tarkib, %	Energiya, kJ	Tarkib, %	Energiya, Kj	Tarkib, %	Energiya, kJ
Oqsil	40,3	165,23	38,9	159,49	14,6	59,86
Moy	7,6	70,68	8,4	78,12	8,3	77,19
Uglevod	1,99	8,16	3,28	13,45	1,32	5,41
Jami:	49,89	244,07	50,58	251,06	24,22	142,46

Yuqorida keltirilgan 8-jadvalda tadqiqot natijalari achchiq bodom va achchiq o‘rik kukuni tarkibidagi oqsil miqdori bo‘yicha shaftoli kukunidagi oqsilga nisbatan 2,5-3,0 baravarga yuqoriligini ko‘rsatdi.

Sovuq presslash usulida urug‘lardan moy to‘liq ajralmaydi. Shu sababdan kukunlar tarkibida oz miqdorda moy qoladi. Kukunlarning deyarli hammasida 7,5-8,5 % moy qolib, urug‘larni sovuq presslash usulida moyi ajratilsa to‘yingan yog‘ kislotalari to‘liq saqlanib qoladi va xolesterinni o‘z ichiga olmaydi.

Kunjaralarni spirtli ekstraktsiyadan keyingi holatida bir qism uglevodlar saqlanib qoladi. Kukunlarni ozuqa qiymati 100 g urug‘ga nisbatan ajraladigan energiya miqdori hisoblandi.

Dissertatsiyaning **“Murakkab tarkibli emulsion konsentratlar olish va ularning xossalarini o‘rganish”** deb nomlangan oltinchi bobida insektoakaritsid xossaning namoyon bo‘lishida eng asosiy ta’sir etuvchi modda amigdalin bo‘lgani va bu birikmaning suvdagi eritmalarda gidrolizga uchrashini hisobga olgan holda spirtli ekstrakt asosida emulsiya konsentratlari tayyorlandi. Bunday konsentrlangan emulsiyalarga suv qo‘shish orqali ishchi emulsiyalarga aylantiriladi va ular insektoakaritsid xossasini namoyon qiladi.

Yuqorida keltirilgan tadqiqot natijalari asosida 3 xil turdagi emulsion konsentratlar va 1 ta kukun tayyorlandi:

-yovvoyi bodom kukunini spirtli ekstrakt asosida olingan **“Kanalarga qarshi insektoakaritsid emulsiya konsentrat (I)”**

-achchiq bodom kukunini spirtli ekstrakt asosida olingan **“Emulsiyalar hosil qilish uchun insektoakaritsid konsentrat (II)”**

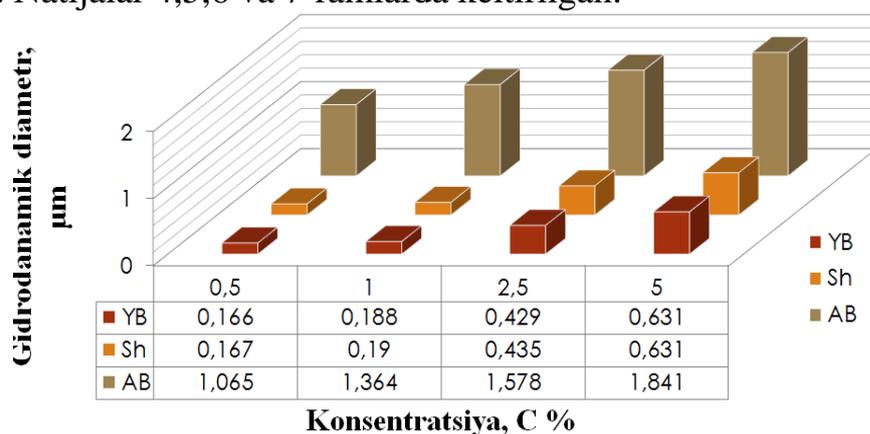
-shaftoli kukunini spirtli ekstrakt asosida olingan **“Akaritsid konsentrat (III)”**

-achchiq bodom kukunini spirtli ekstrakti va SFM ishtirokida olingan “Akaritsid tarkib (IV)”

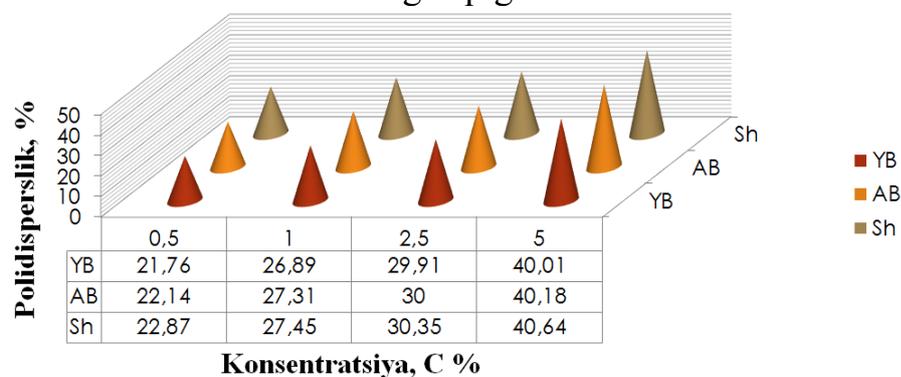
Emulsion konsentrlarni tayyorlash texnologiyasi. Yovvoyi bodom asosida olingan emulsion konsentrat quyidagi tarkibda tayyorlandi: 20-25 g yovvoyi bodomning spirtli quruq ekstraktini 70-63 g orto-ksilolda eritib, ustiga emulgator ABSK 4-5 g va neonolning AF 9-12 yoki AF 9-10 dan 6-7 g qo‘shib tayyorlandi. Bu emulsiya tarkibida suv yo‘q. Shuning uchun bu emulsiya konsentrlangan emulsiya hisoblanadi. Konsentrlangan emulsiyaning tashqi ko‘rinishi och jigarrang. Konsentratga suv qo‘shilganda amigdalin gidrolizi sodir bo‘lib, insektoakaritsidlik xossalari paydo bo‘ladi. Suv qo‘shilmagan konsentratni ikki yilgacha saqlash mumkin.

Konsentrlangan emulsiyalardan 0,5 % dan 5 % gacha bo‘lgan emulsiyalar tayyorlanib, ularning xossalari o‘rganildi.

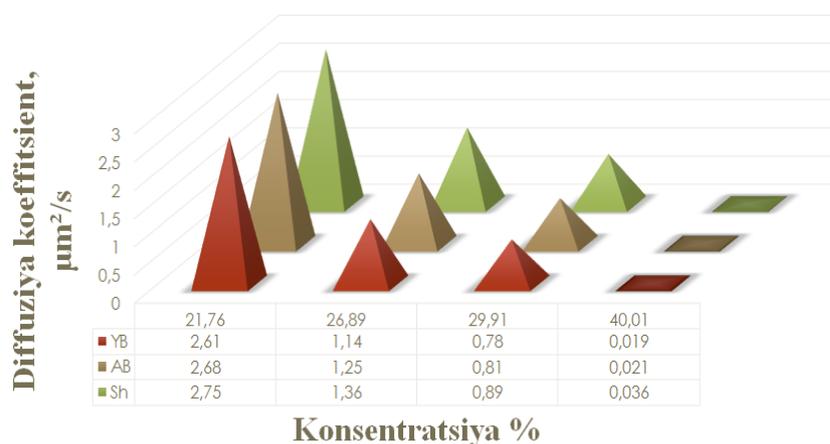
Yovvoyi bodom (YB), achchiq bodom (AB), shaftoli (Sh) kunjaralarining spirtli ekstrakti asosidagi emulsion konsentratlardan tayyorlangan ishchi (0,5 %, 1 %, 2,5 % va 5 %) emulsiyalarining kolloid kimyoviy xossalardan dispers faza zarralarining gidrodinamik diametri, polidisperslik, diffuziya koeffitsienti va loyqalanish darajasini (NTU) ishchi emulsiya konsentratsiyasiga bog‘liqligi o‘rganilgan. Natijalar 4,5,6 va 7-ramlarda keltirilgan.



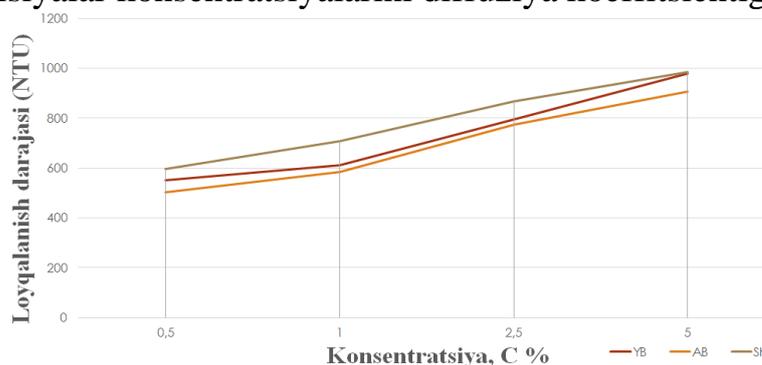
4-rasm. YB, AB, Sh asosida olingan emulsion konsentratlardan tayyorlangan ishchi emulsiyalar konsentratsiyalarini dispers faza zarrachalar diametriga bog‘liqligi.



5-rasm. YB, AB, Sh asosida olingan emulsion konsentratlardan tayyorlangan ishchi emulsiyalar konsentratsiyalarini polidisperslik darajasiga bog‘liqligi.



6-rasm. YB, AB, Sh asosida olingan emulsion konsentratlardan tayyorlangan ishchi emulsiyalar konsentratsiyalarini diffuziya koeffitsientiga bog‘liqligi.

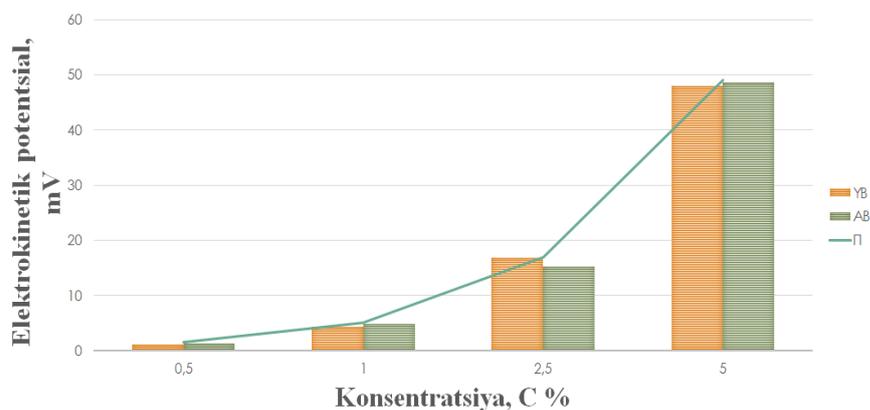


7-rasm. YB, AB, Sh asosida olingan emulsion konsentratlardan tayyorlangan ishchi emulsiyalar konsentratsiyalarini loyqalanish darajasiga (NTU) bog‘liqligi.

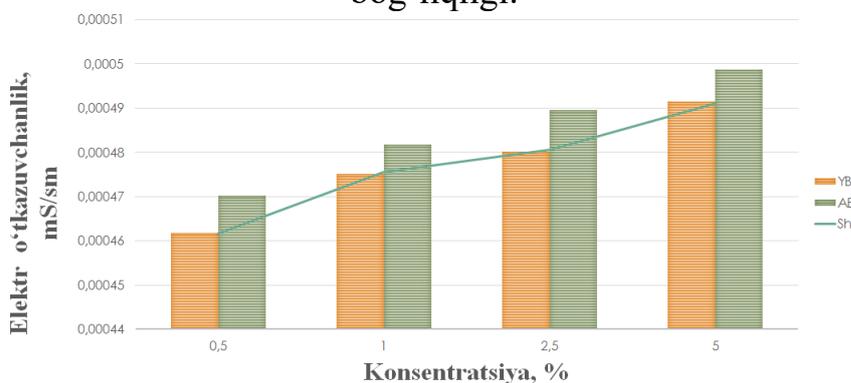
Emulsiyalarning konsentratsiyalari 0,5 % dan 5 % gacha ortishi bilan dispers faza zarrachalar diametri yiriklashishishi va loyqalanish darajasi ortishiga sabab bo‘lgan. Sistemada emulsiya konsentratsiyani kamayishi bilan dispers faza zarrachalarning o‘lchamini kamayishi dispers tizimning barqaror bo‘lishiga olib keldi. Konsentratsiyalarni ortishi polidisperslikni oshishiga olib keldi va bu diffuziya koeffitsientini kamayishini yuzaga keltirdi.

Yovvoyi bodom spirtli ekstrakti asosidagi emulsiyasini 0,5 %, 1 %, 2,5 % va 5 % konsentratsiyadagi zetta potensial qiymatlari 1,1 mV, 4,3 mV, 16,9 mV va 48 mV ga tengligi aniqlandi. Odatda, zetta potensialning qiymati (± 30 mV dan yuqori) dispersiyadagi zarrachalar orasidagi elektrostatik itarish kuchlarining yetarli ekanligini va tizimning barqarorligini bildiradi. Bu natija emulsiyaning konsentratsiyasi 5 % bo‘lganda zetta potensial qiymati 48 mV tengligi emulsiyani barqaror ekanligini ko‘rsatdi. Yuqorida keltirilgan natijalardan eritma konsentratsiyasi ortishi bilan zetta potensial qiymati ortishi kuzatildi. Demak, yuqori konsentratsiyadagi emulsiyalarning baqarorligi elektrokinetik potensial bilan bog‘langan.

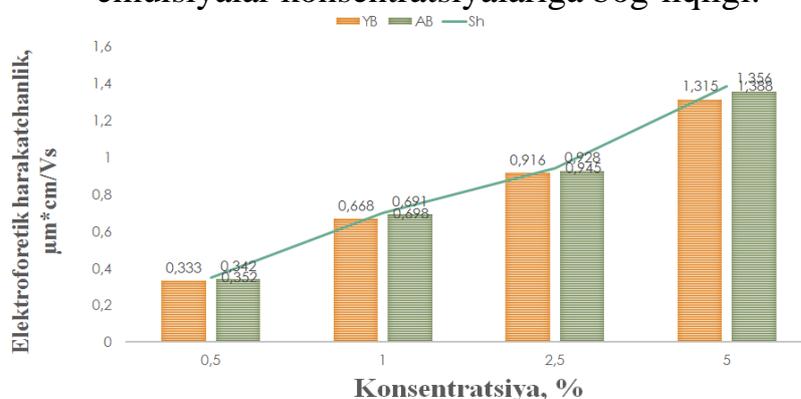
Turli konsentratsiyadagi emulsiyalarning (0,5 %, 1 %, 2,5 % va 5 %) dzeta-potensial qiymatlari, elektr o‘tkazuvchanlik va elektroforetik harakatchanlikni ishchi eritma konsentratsiyasiga bog‘liqligi o‘rganildi. Natijalar 8, 9 va 10-rasmlarda keltirilgan.



8-rasm. YB, AB, Sh asosida olingan emulsion konsentratlardan tayyorlangan ishchi emulsiyalar konsentratsiyalarini elektrokinetik potensial qiymatlariga bog‘liqligi.



9-rasm. Elektr o‘tkazuvchanlikni emulsion konsentratlardan tayyorlangan ishchi emulsiyalar konsentratsiyalariga bog‘liqligi.



10-rasm. Zarrachalarning elektr maydon ta’sirida harakatlanish tezligini ishchi emulsiyalar konsentratsiyasiga bog‘liqligi.

Emulsiyalarning konsentratsiyasi oshishi bilan zaryadli ionlarning miqdori ortib, elektr o‘tkazuvchanlik oshdi va zarrachalarning yuzasidagi zaryadlar ortishi zeta-potensialning oshishiga olib keldi. Zeta-potensial yuqoriligi zarrachalarning elektr maydon ta’sirida tezroq harakat qilishiga, bu elektroforetik harakatchanlikni ortishiga sababchi bo‘lgan. Emulsiyalarning konsentratsiyasi oshishi elektr o‘tkazuvchanlik, elektroforetik harakatchanlik, va zeta-potensial o‘rtasida bog‘liqlik mavjudligini va olingan natijalar emulsiyalarning kolloid barqarorligini ortganligini ko‘rsatdi.

Barcha emulsiya konsentratlarining ishchi emulsiyalarini termik va mexanik barqarorligini baholashda, emulsiyalarni konsentratsiyalari 0,5 va 1,0 % bo‘lganida

sentrifuganing 1500 aylanish tezligida ajralish vaqti 60 daqiqani tashkil qildi. Emulsiyalarning konsentratsiyalari 2.5 % bo‘lganida o‘rtacha 50 daqiqa va 5 % bo‘lganida o‘rtacha 45 daqiqani tashkil etdi. Emulsiyalarning konsentratsiyalari 0.5, 1,0 va 2.5 % bo‘lganida 50° C haroratda qavatlanish vaqti 40-60 daqiqadan keyin sodir bo‘ldi, emulsiya konsentratsiyasi 5 % bo‘lganda bu ko‘rsatkich 30-35 daqiqani tashkil qildi. Olingan natijalar 9-jadvalda keltirilgan.

9-jadval.

Emulsiya konsentratlarining ishchi emulsiyalarini sifat ko‘rsatkichlari

Sifat ko‘rsatkichlar	Emulsiyalar hosil qilish uchun insektoakaritsid konsentrat				Kanalarga qarshi insektoakaritsid emulsiya konsentrat.				Akarisid konsentrat.			
	Konsentrat ishchi eritmalarini konsentratsiyasi, %											
	0,5	1,0	2,5	5,0	0,5	1,0	2,5	5,0	0,5	1,0	2,5	5,0
Mexanik barqarorlik*	60	60	60	50	60	60	50	45	60	60	50	45
Termik barqarorlik**	60	60	40	35	60	60	40	30	60	50	40	30

*Sentrifugani ajratish vaqti 1500 rpm; **Qavatlanish vaqti, 50°C / min;

“Emulsiyalar hosil qilish uchun insektoakaritsid konsentrat” eritmalarining kolloid kimyoviy xossalarini tadqiq etish. Bunday konsentrat olish uchun quyidagi texnoliya olindi. T-2 emulgatorini harorat ta’sirida suyuqlantirib, unga achchiq bodomning spirtli ekstrakti va distillangan yog‘ kislotasining natriyli tuzi (DYoK-Na) tuzi qo‘shildi. So‘ngra olingan massa kungaboqar moyida dispergirlandi. Tanlangan tarkib: ta’sir etuvchi modda sifatida achchiq bodomning spirtli ekstraktidan 10 g; emulgator T-2 - 10 g; 1 g DYoK-Na tuzi bo‘lgan tarkib; moy sifatida kungaboqar moyi – 100 g;

Olingan konsentrlangan emulsiyalarni suvda eritib, ulardan turli konsentratsiyalarda emulsiyalar tayyorlandi va ularning xossalari aniqlandi. “Emulsiyalar hosil qilish uchun insektoakaritsid konsentrat” 0.5, 1.0, 2.5 va 5.0 % eritmalarini fizik va kolloid kimyoviy ko‘rsatkichlari o‘rganildi. Eritma oqish-kolloid ko‘rinishda bo‘lib, uziga xos hidga ega.

Dispers sistemaning turbidimetrik usulda aniqlangan loyqalanishi o‘rtacha 823 NTU, ga teng. pH qiymati potensiometr usulda 5.94 va zichligi piknometrda aniqlanganda 0.987 g/cm³ tengligi aniqlandi.

Achchiq bodom spirtli ekstraktidan tayyorlangan ishchi emulsiyalarni dispers faza zarrachalar o‘lchamlari, polidisperslik va diffuziya koeffitsienti qiymatlari o‘lchandi. Emulsiyalarni ishchi eritmalarini tahlil qilishda dispers faza zarralarining gidrodinamik diametri eritma konsentratsiyasi 0.5 % bo‘lgandagi emulsiyalarida 0,256 µm, 1 % bo‘lganda 0,344 µm, 2.5 % bo‘lganda 0,418 µm va 5 % bo‘lganda 0,651 µm, ga teng ekanliklarini ko‘rsatdi.

Achchiq bodom spirtli ekstrakti emulsiyasidan quyidagi konsantratsiyalarda: 0,5 %, 1 %, 2,5 % va 5 % li emulsiyalar tayyorlandi va ularning zetta potensial

qiymatlari mos ravishda 1 mV, 1,8 mV, 36 mV va 46 mV tengligi aniqlandi. Bu qiymatlar konsentratsiya ortishi bilan emulsiya barqarorligi ortishini ko'rsatdi.

Laboratoriya sharoitida, emulsiyaning 1:1 nisbatda (S/M) qo'llanilishidan bir kun o'tib, «*Rhipicephalus turanicus*» turiga mansub kanalarning 70 ± 2 %i nobud bo'ldi. Tadqiqotdan ikki kun o'tib ham akarisid faollik (*tadqiqotlar O'zR FA Zologiya instituti xodimlari prof, F.D.Akramova va katta ilmiy xodim A.U.Mirzayevalar tomonidan amalga oshirilgan. Bu tadqiqot natijalari ilovada berilgan) shu darajada saqlanib qoldi. Uchinchi va to'rtinchi kunlarda esa emulsiyaning akarisid faolligi 75 % gacha oshdi. Bu emulsiyaning kanalar bilan uzoqroq tasir qilishiga bog'liq bo'lib, bu jarayonda faol modda – amigdalinning gidroliz reaksiyasi sodir bo'ladi va natijada akarisid ta'siri kuchayadi.

Emulsiya konsentrati 1:1 nisbatgacha suyultirilganda II tur emulsiya hosil bo'ladi va suv miqdorini orishi bilan I tur emulsiyalarga aylanadi. Suyultirish darajasi 1:100 va 1:200 bo'lgan emulsiyalar (M/S) turiga mansub bo'lib, ularning akarisid faolligi (S/M) tipidagi emulsiyalarga qaraganda pastroq bo'ldi. 1:100 nisbatda suyultirilgan emulsiya (amigdalin miqdori 0.1 %) maksimal 60 % akarisid faollik ko'rsatdi. 1:200 suyultirish (amigdalin miqdori 0.05 %) esa 55 % akarisid faollikka ega bo'ldi. Ushbu natijalar shuni ko'rsatadiki, emulsiya tarkibidagi faol komponent miqdorining kamayishi uning akarisid faolligini pasayishiga olib keladi. Barcha holatlarda emulsiyalarning akarisid faolligi keng tarqalgan akarisid – sipermetrin bilan solishtirilganda yuqoriroq ekani kuzatildi. Natijalar 10-jadvalda keltirilgan.

10-jadval.

Achchiq bodom kukunining spirtli ekstrakti asosida olingan emulsiyalarning *Rhipicephalus turanicus* kanalariga qarshi faolligi.

Amiqdalin miqdori, %	Kanalari <i>Rhipicephalus turanicus</i> o'limi, %			
	1 kun	2 kun	3 kun	4 kun
1,0	70 ± 2	70 ± 3	75 ± 2	75 ± 3
0,1	60 ± 2	70 ± 2	60 ± 2	60 ± 2
0,05	55 ± 2	60 ± 2	55 ± 2	55 ± 2
0,1% Sipermetrin	20 ± 2	40 ± 2	50 ± 2	50 ± 2
Tozlangan suv	0	0	0	0

Ushbu tadqiqot natijalariga ko'ra, konsentrlangan emulsiyaning hosil bo'lishi va uning potensial qo'llanilishi bo'yicha bir qancha muhim jihatlar ajralib turadi. Birinchidan, achchiq bodom ekstrakti, kungaboqar moyi, emulgator T-2 va distillangan yog' kislotalarining natriy tuzi yordamida emulsiyaning muvaffaqiyatli tayyorlanishi uni insektoakarisid birikmalarni yetkazib berish tizimi sifatida ishlatish imkoniyatini tasdiqlaydi.

“Kanalarga qarshi insektoakarisid emulsiya konsentrati” eritmalarining kolloid kimyoviy xossalari tadqiq etish. Bu konsentratni olishda quyidagi texnoliya olindi. Yovvoyi bodom kunjarasining spirtli ekstraktini ortoksilolda eritilib, unga alkilbenzilsulfokislota (ABSK) va neanol qo'shildi. Tanlangan tarkib:

ta'sir etuvchi modda sifatida yovvoyi bodomning spirtli ekstraktidan 20 g, ksilol 70 g, emulgator - ABSK 4 g va neanol 6 g.

Dispers sistemaning turbidimetrik usulda aniqlangan loyqalanishi o'rtacha 761 NTU, ga teng. pH qiymati potensiometrlik usulda 6.32 va zichligi piknometrda aniqlanganda 0.989 g/cm³ tengligi aniqlandi.

“Kanalarga qarshi insektoakaritsid emulsiya konsentrati”dan tayyorlangan ishchi emulsiyalarni dispers faza zarrachalar o'lchamlari, polidisperslik va diffuziya koeffitsienti qiymatlari o'lchandi. Emulsiyalarni ishchi eritmalarini tahlil qilishda dispers faza zarralarining gidrodinamik diametri eritma konsentratsiyasi 0.5 % bo'lgandagi emulsiyalarida 0,166 μm, 1 % bo'lganda 0,188 μm, 2.5 % bo'lganda 0,429 μm va 5 % bo'lganda 0,630 μm, ga teng ekanliklarini ko'rsatdi.

Yovvoyi bodom spirtli ekstrakti emulsiyasidan quyidagi konsantratsiyalarda: 0,5 %, 1 %, 2,5 % va 5 % li emulsiyalar tayyorlandi va ularning zetta potensial qiymatlari mos ravishda 1,1 mV, 4,3 mV, 16,9 mV va 48 mV tengligi aniqlandi. Bu qiymatlar konsentratsiya ortishi bilan emulsiya barqarorligi ortishini ko'rsatdi.

Laboratoriya sharoitida, 2.5 % emulsiyaning (M/S) qo'llanilishidan bir kun o'tib, «*Hyalomma asiaticum* va *Rhipicephalus turanicus*» turiga mansub kanalarning 62-73 % nobud bo'ldi. Tadqiqotdan ikki kun o'tib, 72-77 % va uch kundan so'ng 84-85 % faollik ko'rsatdi. Bu emulsiyaning kanalar bilan uzoqroq aloqa qilishiga bog'liq bo'lib, bu jarayonda faol modda – amigdalinning gidroliz reaksiyasi sodir bo'ladi va natijada akaritsid ta'siri kuchayadi.

Emulsiya konsentrati 0.5, 1.0, 2.5 va 5.0 % suyultirish natijalari shuni ko'rsatadiki, emulsiya tarkibidagi faol komponent miqdorining kamayishi uning akaritsid faolligini pasayishiga olib keladi. Barcha holatlarda emulsiyalarning akaritsid faolligi keng tarqalgan akaritsid – sipermetrin bilan solishtirilganda 2.5 % li emulsiyalarda yuqoriroq ekani kuzatildi. Natijalar 11-jadvalda keltirilgan.

11-jadval.

Yovvoyi bodom kukuning spirtli ekstrakti asosida olingan emulsiyalarning *Rhipicephalus turanicus* va *Hyalomma asiaticum* kanalariga qarshi faolligi.

Emulsiya konsentratsiyasi, %	<i>Rhipicephalus turanicus</i>			<i>Hyalomma asiaticum</i>		
	Kuzatish kunlari					
	1	2	3	1	2	3
Sipermetrin	60	64	80	64	60	80
1,0	25	42	56	12	22	24
2,5	73	77	84	62	72	85
5,0	81	89	100	82	90	90

O'xshash tadqiqotlar shaftoli urug'ining spirtli ekstrakti asosida olingan emulsiyalar bilan ham amalga oshirildi.

Akaritsid tarkib. Achchiq bodomning SFM bolan hosil qilgan kukunidan “Akaritsid tarkib” tayyorlandi. Buning uchun achchiq bodomning 96 % etanoldagi ekstrakti va SFM (kir yuvish sovuni) 1:1 nisbatda aralashtirildi. Kukun holatidagi akaritsid tarkib suv qo'shilmaganda ishlamaydi va saqlanish muddati ikki yil deb belgilandi. Akaritsid tarkibning tashqi ko'rinishi sarg'ish rang barqaror kukun holatida, o'ziga xos hidli, oson eritmada kolloid ko'pik hosil qiladi. Kukunga suv

qo'shilganda amigdalin gidrolizi sodir bo'lib, insektoakaritsidlik xossalari paydo bo'ladi. Ishchi eritmalarni tayyorlash uchun bu tarkib issiq suvda eritiladi. Buning uchun 2 g quruq insektoakaritsid massani 2 litr issiq suvda eritildi va eritma xona haroratiga qadar sovutildi. Eritmaning konsentratsiyasi 0,05 % ni tashkil qiladi. Olingan akaritsid tarkib (*Hyalomma asiaticum*) kanalariga qarshi faolligi laboratoriya sharoitida o'rganilganda, 80 % samaraliligi isbotlandi.

Dissertatsiyaning **“Insektakaritsid mahsulotlarni ishlab chiqarish, standartlash va tashqi iqtisodiy faoliyat nomenklaturasi bo'yicha tasniflanishi”** deb nomlangan yettinchi bobida insektakaritsid mahsulotlarni tashqi iqtisodiy faoliyatdagi tovarlar nomenklaturasi bo'yicha tasnifi natijalari keltirilgan.

Xalqaro savdo uchun to'g'ri tasniflash tashqi iqtisodiy faoliyatda muhim ahamiyatga egaligi ma'lum. Ularni tashqi iqtisodiy faoliyat nomenklaturasi (TIF TN) bo'yicha tasniflash bojxona jarayonlarini soddalashtirish, statistika yuritish va savdoni tartibga solish imkonini beradi.

Respublika hududiga import qilinadigan va undan eksport qilinadigan insektoakaritsid mahsulotlari tashqi iqtisodiy faoliyat tovarlar nomenklaturasi bo'yicha 3808 tavar pozitsiyasiga tasniflanadi.

Asosiy faol moddasi sianoglikozidli kunjaralarni spirtli ekstraktlari asosida tayyorlangan insektoakaritsid xususiyatni yuzaga keltiruvchi ta'sir moddasi amigdalin deb hisoblanadi. Amigdalin organik birikma bo'lib, bodom kislotasi nitril gensibiozidi hisoblanadi. Empirik formulasi $C_{20}H_{27}NO_{11}$. Kimyoviy nomi [(6-o-β-glyukopiranozil-β-D-glyukopiranozil) oksi] (fenil) atsetonitril.

Yuqorida keltirilgan sianoglikozid (amygdalin) asosida va SFMLar ishtirokida uch turdagi insektoakaritsid konsentratlar ishlab chiqildi:

Olingan insektakaritsid mahsulotlarini tasnifi.

Nomlanishi: “Kanalarga qarshi insektoakaritsid emulsiya konsentrat”,

“Emulsiyalar hosil qilish uchun insektoakaritsid konsentrat”, “Insektoakaritsid konsentrat”.

Kimyoviy tarkibga ko'ra: mahsulotning asosiy faol moddasi sianoglikozidli urug'larning spirtli ekstrakti organik modda (sianoglikozid)

Ishlatish sohasiga ko'ra: veterinariyada (hayvonlarni akarilardan himoya qilish uchun ishlatiladi).

Ishlash shakliga ko'ra: suyuq shakl (emulsiya konsentrat)

Maqsadli zararkunandalar turi bo'yicha: kanalarga qarshi (*Hyalomma asiaticum*).

Biologik kelib chiqishi bo'yicha: tabiiy insektakaritsid (spirtli ekstrakt va sirt faol moddalardan tayyorlangan).

O'zbekiston Respublikasi Tashqi iqtisodiy faoliyat tovar nomenklaturasiga (TIF TN) ko'ra, 3808918001 kodiga kiradigan mahsulotlar sianoglikozidli birikmalarga asoslangan insektitsid preparatlaridir. Ular qishloq xo'jaligida turli zararkunandalarga qarshi kurashda keng qo'llaniladi.

- 3808 91 800 0 – boshqa insektitsid preparatlar;

- 3808 91 800 1 – sianoglikozidlar asosida priparatlar;

- 3808 91 800 9 – boshqa.

Iqtisodiy samaradorlik

Hisoblashlar shuni ko'rsatadiki, agar mavsumda kichik ishlab chiqarish korxonasi tomonidan o'rtacha 1 tonna sianoglikozid tutgan danaklar qayta ishlansa, ajratilgan 100 kg moy mahsulotlarini sotishdan 4.5 mlndan 35.0 mln so'mgacha yalpi daromad olinishi, korxonaning sof daromadi 4,3 mlndan 8,0 mln so'm oralig'ini, ishlab chiqarish rentabelligi esa 22,9 dan 44,6 % ni tashkil etishi mumkin.

Moyi ajratilgan sianoglikozidli kunjara qayta ishlanib, olingan insektoakaritsid emulsiya konsentrat mahsulotlaridan 10,856 million so'm miqdorida yalpi daromad olish, korxonaning sof daromadi 6,23 million so'mni, ishlab chiqarish rentabelligi esa 42,7 % ni tashkil qiladi

Texnologik hisob-kitoblarga ko'ra, 1 tonna sianoglikozidli urug'lardan o'rtacha 250 kg mag'iz, undan 100 kg moy, hamda 18 kg spirtli ekstrakt ajratiladi. Natijada taxminan 132 kg kunjara qoladi. Agar bu kunjara spirtli ekstraksiya jarayonidan so'ng amigdalin to'liq ajratib olingach mutlaqo zararsiz bo'lib, uning tannarxi o'rtacha 5 500 so'm/kg ni tashkil etsa, u holda korxonada olinadigan qo'shimcha daromad 726 000 so'mga oshadi. Tadqiqotlarimiz natijasida 1 tonna sianoglikozidli urug'larni kompleks qayta ishlash jarayonidan olingan sof daromad o'rtacha 12,698 mln sumni tashkil etadi.

XULOSALAR

«Sianoglikozid tutgan urug'larni kompleks qayta ishlashning kolloid kimyoviy asoslari va olingan mahsulotlar tasnifi» mavzusidagi fan doktori (DSc) dissertatsiyasi bo'yicha olib borilgan tadqiqotlarga asoslangan holda, nazariy va amaliy ahamiyatga ega bo'lgan quyidagi xulosalar kelib chiqdi:

1. Sianoglikozidli urug'larning sovuq presslash usuli bilan olingan moylari element tarkibi induktiv bog'langan plazmali mass-spektrometriya usuli yordamida tekshirilib, unda 26 xil kimyoviy element mavjudligi aniqlandi. Shuningdek, moylar tarkibidagi yog' kislotalari miqdori Agilent Technologies xromatografida olovli-ionizatsion detektor yordamida tekshirilib, sianoglikozidli moylar tarkibidagi to'yinmagan kislotalar umumiy miqdorining ortib borish ketma-ketligi isbotlandi: gilos < shaftoli < yovvoyi bodom < achchiq bodom < achchiq o'rik.

2. Ilk bor mahalliy sianoglikozidli urug'larni sovuq presslash asosida olingan moylar tarkibida amigdalin miqdori 0,1110 mg/l dan 0,936 mg/l gacha mavjudligi, hamda belgilangan me'yor (0,05 mg/l) dan yuqori ekanligi aniqlandi. Ushbu moylardan tarkibidagi amigdalin miqdorini me'yor darajasida kamaytirgan holda ozuqa sifatida foydalanish tavsiya etildi.

3. Sovuq presslash usuli bilan olingan shaftoli, olxo'ri, gilos, o'rik va achchiq bodom moylarining mikrobiologik tozaligi me'yoriy hujjat talablariga to'la mos kelishi aniqlandi. Moylarning MH bo'yicha sinovlari GOCT 30306-95 ning barcha bandlari asosida bajarilib, standartlash jarayonlari amalga oshirildi.

4. Anionaktiv va noinogen SFMLar ishtirokida shaftoli moyi asosida barqaror emulsiyalar olishning asosiy qonuniyatlari tadqiq qilinib, emulsiyalardagi dispers faza zarrachalarining o'lchami, saqlanish muddati, mexanik ta'sirga va haroratga chidamliligi aniqlandi.

5. Dorivor o‘simliklar hisoblangan qariqiz ildizining achchiq bodom moyidagi ekstrakti asosida anion SFMLar ishtirokida ilk bor olingan emulsiyalari barqaror sistemalar ekanligi, hamda ularning sifat va miqdoriy ko‘rsatkichlari bir oy davomida o‘zgarishsizligi aniqlandi.

6. Sianoglikozidli kukunlarning asosiy tarkibini tashkil etuvchi oqsillar (erkin aminokislotalar), suvda eriydigan vitaminlar, uglevodlar, mineral tarkib va amigdalini miqdori YuSSX-MS hamda kimyoviy usullar yordamida aniqlandi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, sianoglikozidli mag‘izlarda amigdalini miqdorining ortib borish ketma-ketligi quyidagicha ekanligi asoslandi: gilos < olxo‘ri < achchiq o‘rik < shaftoli < achchiq bodom < yovvoyi bodom.

7. Moysizlantirilgan sianoglikozidli kunjaralardan spirtli ekstrakt ajratib olishning prinsipial texnologiyasi ishlab chiqildi. Olingan ekstraktlarning suvdagi eritmalarining kolloid-kimyoviy xossalari aniqlanib, ushbu spirtli ekstraktlar asosida SFMLar ishtirokida insektoakarisiid ta’sirga ega bo‘lgan yangi emulsiya konsentratlari tayyorlash texnologiyasi ishlab chiqildi. Akarisid konsentratlarning ishchi eritmalarida (0.5 %, 1 %, 2.5 % va 5 %) konsentratsiya ortishi bilan diffuziya koeffitsienti kamayishi, dispers faza zarrachalarining diametri yiriklashishi hamda dzeta potensial qiymatining ortishi bir xil qonuniyat bilan borishi kuzatildi.

8. O‘tkazilgan ilmiy tadqiqotlar natijasida sianoglikozid tutgan urug‘larni kompleks qayta ishlash yuqori iqtisodiy samaradorlikka ega bo‘lib, unga ko‘ra 1 tonna xom ashyoni qayta ishlab olingan mahsulotlardan o‘rtacha 12,7 mln so‘m sof daromad olish mumkinligi, ishlab chiqarish rentabelligi esa 22,9–44,6% oralig‘ida ekanligi isbotlandi.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ НАУЧНОЙ
СТЕПЕНИ НА ОСНОВЕ НАУЧНОГО СОВЕТА
DSc.03/29.10.2021.К/Т.60.05 ПРИ АНДИЖАНСКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

**НАВОИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ГОРНОГО
ДЕЛА И ТЕХНОЛОГИЙ**

ХАМИДОВ ОРИФЖОН ДЖАХОНГИРОВИЧ

**КОЛЛОИДНО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЛЕКСНОЙ
ПЕРЕРАБОТКИ СЕМЯН, СОДЕРЖАЩИХ ЦИАНОГЛИКОЗИДЫ, И
КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЛУЧЕННЫХ ПРОДУКТОВ**

02.00.09 – Химия товаров

02.00.11 – Коллоидная и мембранная химия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации доктора химических наук (DSc)

Андижан-2025

Тема диссертации на соискание ученой степени доктора наук (DSc) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан под номером В 2025.1.DSc/K213

Докторская диссертация выполнена в Навоийском государственном университете горного дела и технологий.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском, английском (резюме) размещен на веб-странице Научного совета по адресу www.nsumt.uz и на информационно-образовательном портале «Зиёнет» (www.ziyonet.uz).

Научный консультант:

Мухиддинов Баходир Фахриддинович
доктор химических наук, профессор
Тухтаев Хаким Рахманович
доктор фармацевтических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Абдуллоев Обидхон Шахабидинович
доктор химических наук, профессор
Абдуганиев Бахтиёр Ермахаматович
доктор химических наук, профессор
Макхамов Равшан Раххимович
доктор химических наук, профессор

Ведущая организация:

Ферганский государственный университет

Защита диссертации DSc при Андижанском государственном университете "16" 2025 в "14⁰⁰" часов на заседании научного совета 03/29.10.2021.К/Т.60.05 (Адрес: 170100 г. Андижан, Университетская улица. 129. Тел.: (99874) 223 88 30, факс: (99874) 223 84 33.

С диссертацией можно ознакомиться в информационно-ресурсном центре Андижанского государственного университета (зарегистрирован по номеру _____). (Адрес: 170100, г. Андижан, Университетская улица. 129. Тел.(99874) 223 88 30, факс: (99874) 223 84 33) электронная почта: agsu_info@edu.uz.

Автореферат диссертации разослан «6» 10 2025 года.
(реестр протокола рассылки № 6 от «10» 61 2025 года).



[Handwritten signatures in blue ink]

Ш.М.Киргизов
Председатель Разового научного совета
по присуждению ученых
степеней, д.х.н., профессор

М.М.Муминжонов
Ученый секретарь Разового научного совета по
присуждению ученых степеней, д.х.н, доцент

М.М.Хожиматов
Председатель Научного семинара при Разовом
научном совете по присуждению учёных степеней,
д.х.н., профессор

Введение (аннотация диссертации доктора наука (DSc))

Актуальность и необходимость темы диссертации. В мире актуальной задачей является получение продуктов и разработка технологий, глубокой переработки плодовых запасов используемых в медицине, ветеринарии, косметике, различных отраслях пищевой промышленности и сельского хозяйства. В пищевой промышленности при переработке плодов персика, сливы, вишни, абрикоса и горького миндаля в качестве отходов образуются горькие семена, получению из которых порошков, эмульсий, обладающих биологически - активными свойствами, а также особое внимание уделяется классификации получаемых новых товаров. В связи с этим важное научно-практическое значение имеет создание биологически активных добавок на основе определения строения и количества цианогликозидов встречающихся в составе плодовых семян, а также получение из них новых продуктов и их классификация.

В мире ведутся обширные научно-исследовательские работы по расширению сырьевой базы, включающей грубодисперсные системы, по совершенствованию технологий их переработки, а также по применению коллоидно-химических методов и использования готовой продукции. В связи с этим особое внимание уделяется распределению биоактивных веществ (БАВ) в системе масло – вода; созданию препаратов с органической структурой, обладающими новыми функциональными свойствами с контролем дисперсности и стабильности эмульсий, микроэмульсий, превращению масляных экстрактов лекарственных растений в эмульсии и определению их коллоидно-химических свойств, применением эффективных поверхностно-активных веществ (ПАВ) в масляных системах. Важное значение имеет также формирование дисперсной системы масло – вода на основе этого сырья, получение и классификация экологически чистых новых продуктов посредством управления физико – химическими свойствами дисперсной системы.

В нашей республике проводятся научные исследования на основе глубокой переработки семян цианогликозидов для получения масла, эмульсий из масляных экстрактов, эмульсионных концентратов на основе спиртовых экстрактов щелухи, эмульсионных продуктов из масляных экстрактов лекарственных растений и достигнуты определенные результаты. В новой стратегии развития Узбекистана на 2022-2026 годы определены «Приоритетные направления развития экономики и поставлены важные задачи по дальнейшему ускорению производства местных сырьевых ресурсов, созданию качественно новой продукции и технологий»¹. В этом плане исследования направлены на развитие ведущих отраслей народного хозяйства, в том числе химической промышленности. Имеет важное значение создание новых продуктов глубокой переработкой семян уникальных лекарственных деревьев, которые естественным образом растут с содержанием

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

цианогликозида в семенах персика, сливы, вишни, абрикоса и горького миндаля.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в указах Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № ПФ-60 «О Стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы» и Постановлении Правительства Республики Узбекистан от 10 апреля 2020 года № ПП-4670 "О мерах по охране, культивированию, переработке и рациональному использованию имеющихся ресурсов дикорастущих лекарственных растений", а также в других определенных нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и техники Республики. Данное исследование выполнено в соответствии с VII приоритетным направлением развития науки и технологий Республики "Химические технологии и нанотехнологии".

Обзор зарубежных исследований по теме диссертации¹.

Научные исследования, направленные на создание эффективных средств борьбы с вредителями на основе (БАВ), выделенных из цианогликозидсодержащих растений, проводятся в ведущих научных центрах и высших учебных заведениях мира, в том числе: Institute of Chemistry, External Circuit Serial Number, University of Ciudad (Мексика), Laboratory of Neuropharmacology of Natural Products (Испания), Department of Inorganic Chemistry (Испания), University of Chester (Великобритания), Nestlé Research Center (Швейцария), Wageningen University and Research (Нидерланды), Lovely Professional University (Индия), Zhengzhou Research Base, Zhengzhou University (Китай), Marmara University, Faculty of Pharmacy (Турция), Institute for Sustainability and Circular Economy, Texas Tech University (США), Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (Россия), Инженерно-технологический центр этномедицины Синьцзяна (КНР), Китайско-таджикский инновационный центр природных продуктов Академии наук Республики Таджикистан, Национальный университет Узбекистана, Институт химии растительных веществ Академии наук Республики Узбекистан, Институт биоорганической химии.

В результате исследований по определению химического состава и переработке лекарственных растений были получены следующие результаты: в частности, установлены механизмы синтеза цианогликозидов в растениях и их роль в естественных защитных механизмах (Rothamsted Research, Великобритания); раскрыты природные защитные стратегии растений и животных, в особенности экологические функции цианогликозидов и механизмы их воздействия на вредителей (Max Planck Institute for Chemical Ecology, Германия); современными методами доказана высокая эффективность цианогликозидов против сельскохозяйственных вредителей (University of California, Davis, США); научно обоснованы молекулярная

¹Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации подготовлен на основе информационных ресурсов www.elsevier.com, www.issr.rssi.ru, www.cilbrary.com, www.edunews.ru, <https://scholar.google.com/>, www.fundamentalresearch.ru и других источников.

структура, биосинтез, метаболические пути цианогликозидов и их токсическое действие на вредителей (Université de Montpellier, Франция); установлена биологическая эффективность биологически активных веществ (БАВ), созданных на основе цианогликозидсодержащих растений, против вредителей, а также разработаны научные основы их экологической безопасности и потенциального применения (Chinese Academy of Sciences, Китай); усовершенствованы технологии использования экстрактов и защитных систем цианогликозидсодержащих растений (Wageningen University & Research, Нидерланды); определены состав и структура соединений, содержащихся в семенах отдельных местных растений (Институт химии растительных веществ АН Республики Узбекистан).

В мире в настоящее время ведутся исследования по созданию экологически безопасных и высокоэффективных природных пестицидов на основе биологически активных веществ (БАВ), выделенных из цианогликозидсодержащих растений, по ряду приоритетных направлений, в том числе: разработка технологий эмульсионных концентратов с акарицидными свойствами; оценка их качественных показателей; определение срока годности и физико-химической стабильности; разработка, утверждение и внедрение нормативной документации на производственных предприятиях; создание безопасных и эффективных альтернативных средств, способных заменить химические пестициды в глобальном масштабе; выявление и выделение из растений флавоноидов, обладающих различной биологической активностью; обогащение пищевых продуктов растительными экстрактами, содержащими макроэлементы; профилактика и лечение некоторых сердечно-сосудистых и нервных заболеваний с использованием концентратов и экстрактов лекарственных растений; получение пищевых добавок на основе природных соединений, выделенных из лекарственных растений.

Степень изученности проблемы. Первые сведения о семенах, содержащих вещество амигдалин, широко освещены в научном наследии великого восточного врача Абу Али Ибн Сины. Также во всем мире из семян цианогликозида получают БАВ, на их основе различные дисперсные системы и эмульсии, изучению коллоидно-химических свойств посвящены научные работы К. Шинода, Т. Окарава, Ф. Леал-Кальдерон, Чжун Чжао, А.А. Абрамзон, А.И. Тенцова, В.А. Вайнштейн, И.Ф. Белокона и других ученых.

Ученые нашей страны такие как А.У. Умаров, А.К. Гаджиев, К.С. Содиков, Э.А. Арипов, С.Н. Аминов, У.К. Ахмедов, Т.М. Махмудов, З.А. Назарова, Х.Р. Тухтаев, И.Р. Аскарлов и другие проводили научные исследования по получению масел, масляных экстрактов, эмульсий из семян различных плодов, по формированию грубодисперсных систем, определению коллоидно-химических свойств получаемых продуктов, а также масел, выделяемых из семян с цианогликозидами, определению состава шрота, исследованию свойств, снижению содержания амигдалина в семенах и получили важные научные результаты.

До сегодняшнего дня не проводилась глубокая переработка семян растений, содержащих цианигликозиды. Благодаря глубокой переработке

семенного материала: можно получить масла, шрот, спиртовый экстракт, а также продукты их переработки. Недостаточно исследований по увеличению содержания амигдалина в семенах методом экстракции и установления их количества. Экстракция масел, из ядер различного растительного сырья и приготовление эмульсий с использованием ПАВ на их основе не изучались. В случае экстрактов амигдалина важнейших семян способы получения порошка, эмульсии и концентрированных эмульсий не разработаны. Поскольку экстракты, эмульсии и концентрированные эмульсии, содержащие цианогликозиды, являются токсичными веществами, систематических исследований по приготовлению ветеринарных препаратов против клещей, вызывающих инфекционные заболевания у домашнего скота, не проводилось. Систематических исследований по стандартизации и сертификации продуктов переработки семян цианогликозидов (масел, обезжированного шрота и экстрактов, эмульсий, концентрированных эмульсий) не обнаружены.

Связь темы диссертации с планами научно - исследовательской работы высшего учебного заведения, в котором выполнено диссертационное исследование. Диссертационные исследования проводились в соответствии с планами научных исследований Навоийского государственного горно-технологического университета и Ташкентского фармацевтического института в рамках практического проекта по теме «Использование местного сырья, создание лекарственных средств, координационных соединений и проведение инновационной деятельности по завершённым исследованиям».

Цель исследования: стандартизация масел, выделенных из семян, содержащих цианогликозиды, разработка коллоидно-химических основ приготовления эмульсий из масел и масляных экстрактов, получение биологически активных веществ из жмыха, разработка на их основе товарной продукции для сельского хозяйства, а также их классификация на основе химического состава в соответствии с ТН ВЭД.

Задачи исследования:

изучение состава масел, полученных методом холодного отжима из семян, содержащих цианогликозиды, определение срока их хранения и осуществление процессов стандартизации, а также оценка соответствия и сертификация, обеспечивающие качество и безопасность продукции в процессе производства;

получение масляных экстрактов на основе лекарственного растения (корень солодки) и горькоминдального масла, изучение их состава и физико-химических свойств, а также разработка технологии приготовления эмульсий из данных экстрактов;

разработка принципиальной технологии извлечения спиртовых экстрактов из жмыхов, содержащих цианогликозиды, а также изучение коллоидно-химических свойств растворов экстрактов;

разработка и внедрение в практику технологии получения инсектоакарицидных эмульсионных концентратов на основе спиртовых экстрактов из местного сырья — семян, содержащих цианогликозиды, в целях импортозамещения;

изучение качественных показателей, а также физических и коллоидно-химических свойств рабочих растворов инсектоакарицидных эмульсионных концентратов, а также их рекомендация в качестве средства против клещей — возбудителей инфекционных заболеваний у животных;

экспертиза полученных инсектоакарицидных продуктов и их классификация в соответствии с Товарной номенклатурой внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД);

определение состава и количества белков (свободных аминокислот), углеводов, водорастворимых витаминов и биометаллов в жмыхах, оценка их пищевой ценности и рекомендация в качестве биологически активной добавки (БАД) для сельскохозяйственных животных;

подготовка и оформление научно-технической документации по результатам проведенных научных исследований.

Объектом исследования является горький миндаль (*Amygdalus communis L.*), дикий миндаль (*Amygdalus Nana*), персик (*Persica vulgaris Mill.*), абрикос (*Prunus Mill.*), слива (*Prunus domestica L.*), семена вишни (*Prunus Cerasus*) из которых получают масло, обезжиренный шрот и спиртовые экстракты, эмульсии, а также масляные экстракты и их эмульсии на основе корня лопуха и лекарственных растений.

Предметом исследования являются цианогликозидные семена, масла, способы получения из них масляных экстрактов и превращения масляных экстрактов в эмульсии, приготовление акарицидных эмульсионных концентратов на основе спиртовых экстрактов шрота и с участием ПАВ, исследование их свойств, формирование грубодисперсных систем.

Методы исследования. В процессе исследования использовались химические, физико-химические (масс-спектрометрия, газохромато-масс-спектрометрия, жидкостная хроматография, рефрактометрия, турбидиметрия) и коллоидно-химические (калориметрические, кондуктометрические) методы.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

Доказано, на основе состава и физико-химических свойств масел, полученных методом холодного отжима их соответствие стандарту требований ГОСТ 30306-95.

Впервые с помощью ВЖХ было установлено, что в маслах, полученных методом холодного прессования из местных семян, содержащих цианогликозиды, содержание амигдалина составляет от 0,111 до 0,936 мг/л. Было рекомендовано, что эти масла нельзя использовать в качестве кормов без снижения содержания амигдалина;

Выделены на основе глубокой переработки цианогликозидного шрота спиртовые экстракты, и научно обосновано, что эти БАВ можно использовать в качестве инсектоакарицидов;

Доказано, что порошки цианогликозидов, содержащие белки (свободные аминокислоты), углеводы и водорастворимые витамины, обладают высокой питательной ценностью;

Разработана технология получения устойчивых эмульсий с участием анионных и неионогенных ПАВ и их коллоидно-химические свойства на основе масел, выделенных методом холодного прессования;

Определены условия получения масляных экстрактов лекарственных растений (корня лопуха) на основе масла горького миндаля и превращения их в эмульсии с добавлением к ним различных ПАВ;

разработана принципиальная технология разделения экстракта из обезжиренных цианогликозидов на основе 96 % этанола, а так же определены коллоидно-химические свойства водных растворов полученных экстрактов;

получены эмульсионные концентраты на основе спиртовых экстрактов порошков циангликозидов, приготовлены из них рабочие растворы и определены их коллоидно-химические свойства;

образуются система вода-масло (эмульсия II типа) в инсектоакарицидных эмульсиях с высокой концентрацией, и их акарицидные свойства оказываются высокими, а при уменьшении концентрации образуется система масло-вода (тип I), в которой доказано снижение акарицидных свойств;

Практические результаты исследования:

масло семян цианогликозидов выделено методом холодного прессования, изучен и стандартизирован состав, разработан метод получения их масляного экстракта и устойчивых эмульсий из них;

разработаны и внедрены в практику методы получения спиртовых экстрактов из жмыхов, содержащих цианогликозиды, а также получения на их основе инсектоакарицидов для применения в ветеринарной практике;

созданы и рекомендованы к применению комплексные дисперсные инсектоакарицидные концентраты эмульсий на основе цианогликозидного экстракта против клещей, распространяющих инфекционные заболевания у животных;

для полученных инсектоакарицидных концентратов разработан товарный код в соответствии с Товарной номенклатурой внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД) и рекомендован к применению в практической внешнеэкономической деятельности;

Достоверность результатов исследования. Исследование проведено с использованием статистических методов анализа, а также подтверждено результатами физико-химических, технологических и коллоидно-химических исследований, что дополнительно подтверждено испытаниями полученных продуктов в экспериментальных условиях.

Научно-практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования заключается в систематизации процессов получения масла методом холодного отжима из семян, содержащих цианогликозиды, а также в разработке масляных экстрактов на основе полученного масла и лекарственных растений, в выделении биологически активных веществ из жмыха, и создании на их основе эмульсий и микроэмульсий, в проведении химических, физико-химических, коллоидно-химических и технологических исследований, установлении основных

закономерностей процессов, в определении инсектоакарицидных свойств цианогликозидов, выделенных из жмыха.

Практическая значимость результатов исследования заключается в разработке технологии получения инсектоакарицидов и концентрированных эмульсий на основе семян и их жмыхов, содержащих цианогликозиды, для борьбы с клещами-переносчиками инфекционных заболеваний, с последующим внедрением разработанных средств обеззараживания в крупные фермерские хозяйства и аграрные кластера, а также в упрощении в таможенной практике классификации вновь разработанных товарных кодов для инсектоакарицидов, полученных на основе природных цианогликозидов.

Внедрение результатов исследования.

На основе полученных научных результатов по технологии комплексной переработке цианогликозидсодержащих веществ в семенах и классификации получаемых продуктов:

Со стороны Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан получен патент на изобретение (№ ИАП 07357, 15.12.2020 г.) на инсектоакарицидный концентрат для образования эмульсии. В результате появилась возможность получения инсектоакарицидного концентрата для образования эмульсии на основе горького миндаля;

Агентством интеллектуальной собственности Республики Узбекистан запатентован акарицидный состав (№ ИАП 7859, 17.05.2021). В результате создан порошкообразный акарицидный состав на основе спиртового экстракта горького миндаля и ПАВ;

инсектоакарициды, полученные на основе семян, содержащих цианогликозиды, были внедрены в практику на фермерских хозяйствах Деновского района Сурхандарьинской области для дезинфекции мелких жвачных животных и крупного рогатого скота (согласно информационному письму Государственного комитета по ветеринарии и развитию животноводства Республики Узбекистан № 03/23-1807 от 20 июня 2025 года). В результате внедрения заражённость крупного рогатого скота и мелких жвачных животных клещами снизилась на 85 %;

инсектоакарициды, полученные на основе цианогликозидных семян, включены в перечень перспективных разработок СП АО “Электрохимзавод” по внедрению в практику в 2026-2027 годах. (Справка АО “Электрохимзавод” № 32 от 20 мая 2024 года).

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждены на 9 международных и 6 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. Всего по теме диссертации опубликовано 30 научных работ, из них 13 статей в научных изданиях, рекомендованных для публикации основных научных результатов диссертаций доктора (DSc). Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан, из них 8 в республиканских и 5 в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, семи глав, заключения, списка использованной литературы и приложения. Объем диссертации составляет 200 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования, цели и задачи исследования, описывается объект и предмет исследования, указывается соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и техники Республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрывается научно-практическая значимость полученных результатов, даются рекомендации по применению результатов исследования на практике, сведения об опубликованных работах и структуре диссертации.

Первая глава диссертации под названием **«Коллоидно-химические основы получения продуктов глубокой переработки цианогликозидных ядер»** содержит сведения о продуктах переработки плодов вишни, сливы, дикого миндаля, персика, горького миндаля и абрикоса. Даются характеристики всех цианогликозидных масел, описаны ПАВ, необходимых для получения эмульсии и их свойства. Изучены возможности превращения растительных масел и экстрактов в эмульсии и общая характеристика, применение масляных экстрактов, проблемы их стандартизации. Дана информация о текущем состоянии и роли продуктов дисперсных систем в химии товаров. На основе критического анализа и обсуждения патентных и опубликованных научных работ зарубежных и отечественных исследователей по теме диссертационной работы сформулированы цели и задачи настоящего исследования.

Во второй главе диссертации, озаглавленной **«Исследование состава и структуры масел, шрота и экстрактов на основе цианогликозидных семян физико-химическими методами»**, приведены химические соединения, сырьевые продукты используемые в исследовании, их получение и очистка, а также методы проведения исследований. В исследованиях использовались цианогликозидные семена, выращенные в Нуратинском и Хатирчинском районах Навоийской области Республики Узбекистан в 2022-2024 годах. В основном использовались сорта горького миндаля (*Amgdalus communis L.*) и дикого миндаля (*Amgdalus Nana*), также семена персика, вишни, сливы, абрикоса.

Определение жирнокислотного состава масел, полученных методом холодного прессования цианогликозидных семян, проводилось хроматографическим методом, определение элементного состава-методами индуктивно-связанной плазменной масс-спектрометрии. Также определены основные физико-химические величины и оценена микробиологическая чистота. Определение количества белков (свободных аминокислот), водорастворимых витаминов, углеводов и амигдалина, составляющих основной состав обезжиренных порошков, было выполнено с использованием

ВЭЖХ, а также химическими методами. Определение элементного состава порошков проводилось методом индуктивно-связанной плазменной масс-спектрометрии.

В третьей главе диссертации, озаглавленной «**Состав масел и их шрота, содержащих цианогенные гликозиды**», методом холодного прессования семян с цианогликозидами выделено от 28,6 до 39,8 % масел. Элементный состав полученных масел был проанализирован и было установлено, что в них содержится 23-26 различных элементов. Состав и количество жирных кислот в маслах были проанализированы, и было обнаружено высокое содержание ненасыщенных жирных кислот во всех маслах. По результатам определения количественных показателей масел (кислотное число, число омыления, йодное число и число преломления) определялось качество масел. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Физико-химические константы масел

Показатели масла	ГМ*	Персик	Слива	Горький абрикос	Вишня
Кислотное число	0,29	0,41	0,39	0,38	0,44
Количество омыления	196,69	195,17	194,72	196,43	194,83
Йодное число	100,02	99,87	99,97	100,84	100,51
Число преломления, n_D^{20}	1,4737	1,4734	1,4735	1,4734	1,4737
Плотность, гр/см ³	0,918	0,922	0,921	0,921	0,920

*ГМ- масло горького миндаля.

Результаты определения числовых показателей масел (кислотного числа, числа омыления, йодного числа и показателя преломления) позволили оценить их качество. По полученным результатам исследование физико-химических свойств масел показано, что многие показатели близки друг к другу, но имеется разница в кислотном числе.

Учтено, что состав масел может быть поврежден микроорганизмами. Испытания на основе требований ГФ XI показали полное соответствие требованиям нормативного документа по микробиологической чистоте масел.

Содержание амигдалина было определено высокоэффективной жидкостной хроматографией (ВЭЖХ). Амигдалин из масла был выделен двухкратной экстракцией 96 %-ным этанолом. В качестве твердой фазы использована колонка Shim-pack GIST-HP C18 250x4,6 мм 5 мкм C18 (Shimadzu Япония). Для определения содержания амигдалина в образцах использовался метод высокоэффективной жидкостной хроматографии с использованием потока ацетонитрила/воды (55/45) при скорости потока 0,5 мл/мин и термостатной температурой 40°C, а анализы проводились с помощью устройства LC 2030 C 3D Plus на длине волны 215 нм. Полученные результаты приведены в таблице 2.

По результатам исследований, в маслах, полученных методом холодного отжима, содержание амигдалина варьируется от 0,1110 до 0,761 мг/л. Это показало, что использование этих масел в качестве кормов невозможно без уменьшения содержания амигдалина. Однако такие масла с высоким содержанием амигдалина, такие как масла из горького миндаля, диких

миндалей и персиков, могут быть рекомендованы для использования в фармацевтике и косметике.

Таблице 2.

Результаты определения амигдалина в маслах, содержащих циангликозиды в семенах

Наименование	Диапазон	Баланс	Концентрация, мг/кг
Горький миндаль	6195570	411944	0,548
Дикий миндаль	1173966	56514	0,761
Персик	8641670	373988	0,430
Горький абрикос	4845057	323233	0,111

Масляные экстракты получены на основе сырья местных лекарственных растений – масла горького миндаля и корня лопуха.

Изучено количество жирных кислот в их составе. По нему установлено, что если в масле горького миндаля олеиновая кислота составляет 74,32 % от основных ненасыщенных кислот, то в экстракте она снижается до 71,66 %. Что касается линоленовой кислоты, то она показала рост с 17,96 до 19,55 %. Было обнаружено что, из насыщенных кислот в масле горького миндаля содержание пальмитиновой кислоты составляет 5,55 %, в экстракте-5,77 %, а содержание пальмитолеиновой кислоты варьируется от 0,46 до 0,45 %. По результатам анализа было установлено, что в масляном экстракте горького миндаля общее содержание ненасыщенных кислот уменьшилось на 91.21 %, а общее содержание насыщенных кислот увеличилось на 1.61 %. Изменения в масляном экстракте корня лопуха можно объяснить влиянием состава лекарственного растения. Также проводились исследования масляных экстрактов местных лекарственных растений (цветков и листьев календулы) на основе масла горького миндаля.

Проведен анализ состава и количества белков (свободных аминокислот), водорастворимых витаминов и углеводов, составляющих основной состав обезжиренного шрота, и установлено, что он состоит из 14–22 % белков и 1,99–1,32 % углеводов.

Содержание амигдалина в порошках цианогликозидов анализировалось химическими методами. Результаты приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Содержание амигдалина в обезжиренной кунжаре

Образцы	Оптическая* плотность	C %, NaCN мг/дм ³	Количество, %
Абрикос	0,1072	0,1231	2,91
Персик	1,1610	1,359	3,17
Слива	0,6040	0,72,72	1,68
Вишня	0,3393	0,403,403	1,08
Дикий миндаль	2,8448	3,4,4	3,83
Горький миндаль	1,1061	1,381,381	3,24

*Оптическая плотность раствора, полученного при обработке шрота с щелочью.

По содержанию амигдалина в порошках лидирует дикий миндаль с содержанием амигдалина 3,83 %. После по содержанию гликозида амигдалина в 3,24 и 3,17 % в порошках горького миндаля и персика. Видно, что у сливовых и вишневых порошков этот показатель значительно ниже. Результаты анализа показали, что количество вещества амигдалина в порошках зависит от условий

жизни растения, сорта и региона. Все семена, использованные в нашем исследовании, были выращены в Хатырчинском и Нуратинском районах Навоийской области.

Метод холодного прессования, представленный в четвертой главе диссертации под названием **«Экспертиза масел, содержащих цианогликозиды, классификация по номенклатуре товаров внешнеэкономической деятельности, а также оценка качества и стандартизация масел, полученных методом холодного прессования»**, является одним из предпочтительных способов получения изолированных, экологически чистых и качественных растительных масел. Когда в этом процессе используются семена растений, содержащие цианогликозиды, важным шагом является оценка и стандартизация качества и безопасности продукции. Цианогликозиды - это природные соединения, обладающие способностью выделять цианидную кислоту, необходимую для защиты растений. Этот процесс в основном включает в себя определение цианистых соединений в масле, проверку их концентрации в соответствии со стандартными нормами и установление гарантий качества.

Во внешнеэкономической деятельности классификация цианогликозидных масел имеет важное значение для международной торговли, таможенных операций и сбора статистических данных. Они требуют соблюдения отдельных стандартов качества и безопасности из-за содержания в них цианогликозида.

Опытные образцы нерафинированных (очищенных от крупных и мелких твердых частиц путем отстаивания) масел, полученных методом холодного отжима (температура не должна превышать 40-50°C), были испытаны в лаборатории Навоийского филиала ГУ «Узтест». Испытание изделия по НД проводилось по: ГОСТ 30306 - 95 4.2.1; п. 4.4.2.

Метод испытания продукции по НД: ГОСТ 5472-50; ГОСТ 5476-80; ГОСТ 26593-86; ГОСТ 3900-85; ГОСТ 31933-2012; ГОСТ 5478-2014; ГОСТ 5482-90; ГОСТ 31747-2012; Уз ДСт 1193:2014; ГОСТ 26927-86; ГОСТ 26928-86; ГОСТ 26930-86; ГОСТ 26931-86; ГОСТ 2693286; ГОСТ 26933-86; ГОСТ 26934-86; Уз ДСт 1202:2015. Результаты представлены в таблицах 4 и 5.

При оценке токсичности цианогликозидов и степени их опасности для здоровья человека требуется максимальный уровень цианогликозида в маслах, соответствующий международным стандартам: $\leq 0,5$ мг/кг (в соответствии с требованиями международного пищевого кодекса).

Стабильность масел, полученных холодным отжимом, была исследована естественным методом. Учитывая, что их свойства не изменялись в течение 24 месяцев, срок их хранения был установлен на 2 года.

Полученные методом холодного отжима цианогликозидные масла из-за своей высокой биологической ценности используются во многих развитых странах, в основном, в качестве массажных масел при лечении и уходе за кожными заболеваниями в косметической и фармацевтической промышленности.

Таблица 4.

Соответствие требованиям показателей качества масел по нормативному документу

Требования к испытательному объекту	По нормативному документу (НД)	Фактическое Значение	Соответствие требованиям
Внешний вид	Светло-коричневое, Специфический запах, тяжелое прозрачно - маслянистое	Светло-коричневый, специфический запах, тяжелое прозрачно – маслянистое	Соответствует
Запах и вкус	Типичный запах миндального масла, посторонний вкус	Типичный запах миндального масла, посторонний вкус,	Соответствует
Растворимость	Легко растворяется в гексане, диэтиловом эфире, изопропиловом спирте, бензоле. Практически нерастворим в этилпирите и воде	Легко растворяется в гексане, диэтиловом эфире, изопропиловом спирте, бензоле. Практически нерастворим в этилпирите и воде.	Соответствует
Влажность и летучие вещества при 105 °С, не более	0,2 %	0,1	Соответствует

Таблица 5.

Результаты определения показателей качества масла горького миндаля

Требования к испытываемому объекту	По нормативному документу (мг)	Фактическое значение	Соответствие требованиям
Кислотное число, мг КОН/г	2,0	0,29	Соответствует
Йодное число	90-130	100,02	Соответствует
Преломляющее число, nd_{20}	1,4730 -1,4738	1,4677	Соответствует
Число омыления	180-220	196,69	Соответствует
Плотность, г/см ³	0,917 - 0,934	0,918	Соответствует
Линоловые олеиновые кислоты	10-30 и 60-80	17,96 и 74,32	Соответствуют
Микробиологическая чистота	на основе XI ДФ 1т.191b.	Соответствует	Соответствует
Результаты количественного анализа тяжелых металлов			
(Hg), мг/кг	0,03	0,00842	Соответствует
(Fe), мг/кг	5,0	0,00046	Соответствует
(Pb), мг/кг	0,1	0,01883	Соответствует
(Cd), мг/кг	0,05	0,00009	Соответствует
(As), мг/кг	0,1	0,00036	Соответствует
(Cu), мг/кг	0,4	0,04758	Соответствует

В пятой главе диссертации, озаглавленной **“Получение дисперсных систем из цианогликозидных семян и исследование их коллоидных химических свойств”**, описывается процесс получения кунжары после извлечения масла из цианогликозидных семян оставшаяся шрот представляет собой коричневую массу со слабым запахом. Было определено, что шрот с цианогликозидом теряет массу сушке. Экстрактивные вещества извлекались в течение 30-40 минут при экстракции с использованием 96% этанола и мацерировались в течение 24 часов. В процессе экстракции спирт и шрот были взяты при соотношении 1:10. Содержание амигдалина в порошках,

полученных на основе спиртового экстракта цианогликозидного шрота, было определено химическим методом. Результаты анализа представлены в таблице 6.

Таблица 6.

Технологические свойства цианогликозидного шрота

Обезжиренные порошки	Потеря массы при сушке, %	Выход экстрактивных веществ, %	Содержание амигдалина, %	
			в обезжиренном порошке	в спиртовом экстракте
Персик	5,7,7±0,25	13,5±0,25	3,1717	23,5
Слива	6,44±0,25	9,8±0,25	1,68	17,2
Вишня	6,1±0,25	10,2±0,25	1,08	10,6
Абрикос	5,2±0,25	13,8±0,25	2,91	21,1
Дикий миндаль	5,8,8±0,25	13,8±0,25	3,83	30,2
Горький миндаль	6,5±0,25	10,5±0,25	3,24	27,6

Потеря массы при сушке шрота с цианогликозидом составляла от $5,2 \pm 0,25$ % до $6,5 \pm 0,25$ %. При разделении экстрактивных веществ с использованием этанола (соотношение экстракта и порошка 1:10) выход составляет в диапазоне от $9,8 \pm 0,25$ % до $13,8 \pm 0,25$ %. Содержание амигдалина в обезжиренной кунжаре варьировалось от 1,08 до 3,83 %, а в спиртовом экстракте — от 10,6 до 30,2 %.

Разработка технологии получения спиртовых экстрактов из цианогликозидной кунжары. Масло извлекали методом обезжиривания (прессовочным оборудованием) семян, содержащих цианогликозид. Отделившуюся шрота измельчали с помощью мельницы и доводили до порошкообразного состояния. Порошки отправлялись в экстрактор для проведения экстракции. Порошок и спирт (96 %) в соотношении 1:10 фильтровали вакуумным насосом после смешивания в экстракторе с помощью мешалки в нагретом состоянии при $70-75^{\circ}\text{C}$ в течение 40 минут. Полученный экстракт перегоняли с помощью реактора с разбрызгивателем до тех пор, пока не осталось небольшого количества остатка, а далее отправили на сушильное оборудование. Технологическая схема разделения спиртового экстракта представлена на рисунке 1.

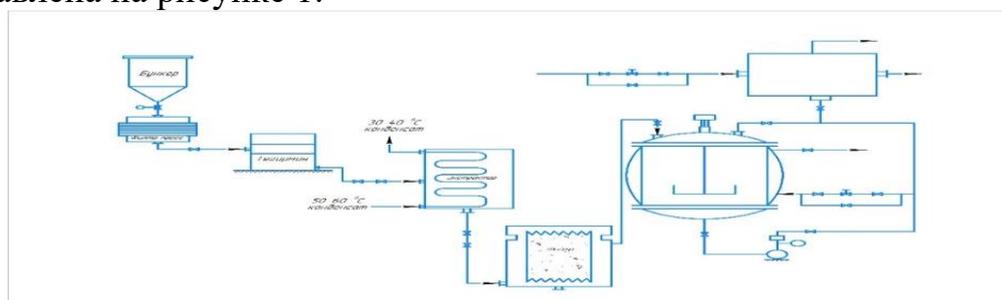


Рис. 1. Принципиальная технологическая схема получения спиртового экстракта.

1-колонна обезжиривания (пресс-аппарат); 2-мельница для измельчения сырья; 3-экстрактор; 4-фильтр, 5-разбрызгиватель; 6-сушильная колонна.

При растворении в воде порошки образуют дисперсные системы в виде белой мути, проявляя инсектоакарицидные свойства. Основным действующим веществом считается амигдалин. Были приготовлены 1 % растворы, пропущены через фильтр и изучены их свойства. Полученные растворы

обладают инсектокарицидными свойствами и имеют беловато-коллоидный вид. На основе степени мутности раствора турбидиметрически рассчитали размер частиц дисперсной фазы. Были определены электропроводность, относительная вязкость, рН среды и плотность раствора. Результаты представлены в таблице 7.

Таблица 7.

Физическо- химические свойства 1 % растворов спиртовых экстрактов, полученных из цианогликозидных порошков.

Определенные показатели	Средние значения		
	ПЭ	ДМЭ	ГМЭ
Помутнение ДС. τ , НТУ	49,8	50,76	42,74
Фазовый размер частиц. Нм	57,2	62,23	55,33
Вязкость. 20 ⁰ С $\eta_{\text{отн}}$	0,016	0,015	0,016
Электропроводность. Ом-1·см ⁻¹	320	239	267
Значение рН среды	5,78	5,126	5,128
Плотность г/см ³	0,985	0,988	0,987

ДМЭ - Спиртовой экстракт порошка дикого миндаля; ГМЭ - спиртовой экстракт порошка горького миндаля; ПЭ - спиртовой экстракт персикового порошка; НТУ-степень мутности.

Для растворов спиртовых экстрактов шрота в воде готовили растворы различной концентрации и измеряли их поверхностное натяжение. Согласно результатам, поверхностное натяжение спиртовых растворов уменьшалось с увеличением концентрации (рис. 2). Можно предположить, что инсектокарицидное действие растворов спиртовых экстрактов начинается по механизму адсорбции. Построена диаграмма изотермы адсорбции водных растворов спиртовых экстрактов. (Рис. 3). Установлено, что адсорбция прямо пропорциональна концентрации.

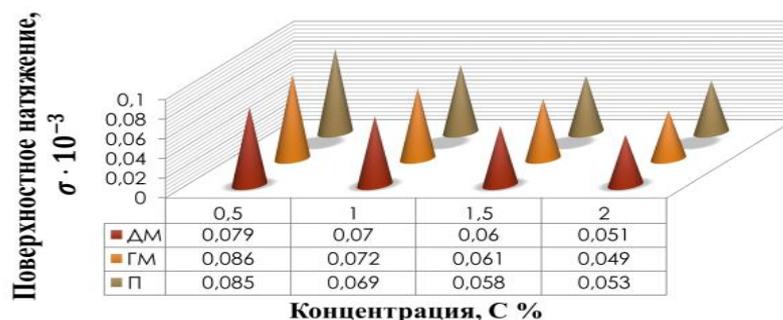


Рис. 2. Изотерма зависимости поверхностного натяжения от концентрации на границе раздела жидкость-газ для растворов спиртовых экстрактов порошков ДМ, ГМ и П. (298 К, метод подсчета капель).

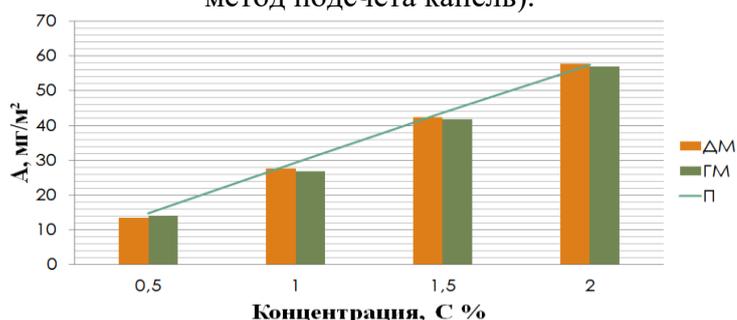
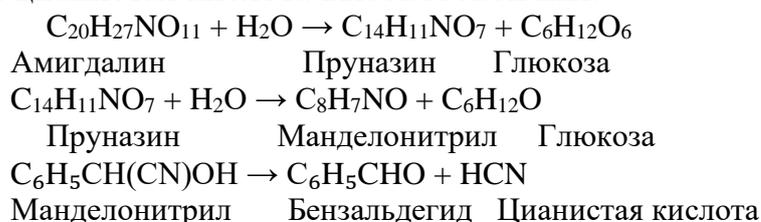


Рис. 3. График зависимости адсорбции от концентрации для растворов спиртовых экстрактов порошков ДМ, ГМ и ПЭ.

Амигдалин является основным действующим веществом, проявляющим инсектокарицидные свойства в испытуемых веществах. Амигдалин - органическое соединение, генсибиозид нитрила миндальной кислоты, эмпирическая-формула $C_{20}N_{27}NO_{11}$. Химическое название [(6-о-β-глюкопиранозил-β-D-глюкопиранозил)окси](фенил)ацетонитрил.

Его температура плавления составляет 223-225°C, он содержится в семенах горького абрикоса, сливы, горького миндаля, вишни, яблоки и персика. Амигдалин совершенно нетоксичен, а продукты его гидролиза бензальдегид и цианистая кислота высокотоксичны.



В результате гидролиза образуются бензальдегид и цианистая кислота. Амигдалин – диглюкозид, который подвергается гидролизу из-за наличия в его составе цианидной группы, который ускоряется в присутствии фермента эмульсина. Бензальдегид и цианистая кислота, образующиеся в этом процессе, придают характерный запах горького миндаля. Механизм действия инсектицоакарицидов на основе порошков циангликозидов также связан с образованием бензальдегида и цианистой кислоты.

Использование обезжированного шрота (после удаления циангликозидов) в качестве биологической добавки при приготовлении кормов для животных. Основными компонентами цианогликозидных семян являются масло, на долю которой приходится до 50 процентов, и белок, на долю которого приходится около 22 процентов от массы семян. Помимо масла семена содержат гликозид амигдалин, гематин и все группы витаминов группы В. Белковый состав семян цианогликозидов состоит из трех типов - альбумина, глобулина и глютелина и содержит все важные аминокислоты.

Для выделения цианогликозидов из состава шрота амигдалин экстрагировали с помощью 96 % этанола. Когда состав оставшихся порошков исследовали с помощью ВЖХ, он показал, что амигдалин полностью удалился со спиртом.

Результаты исследования, представленные в таблице 8, показали, что содержание белка в порошке горького миндаля и горького абрикоса в 2,5–3,0 раза выше, чем в порошке персика.

Холодный отжим не полностью отделяет масло от семян. По этой причине порошки содержат небольшое количество масла. Почти все порошки содержат 7,5-8,5 % масла, причем при отделении масла методом холодного прессования семян насыщенные жирные кислоты полностью сохраняются и не содержат холестерин.

После экстракции спиртом в кунжаре остается некоторое количество углеводов. Пищевая ценность порошков рассчитывалась как количество энергии, высвобождаемой на 100 г семян.

Таблица 8.

Сравнительная характеристика энергетической ценности порошков, полученных после удаления амигдалина

Питательные вещества	Горький абрикос		Горькая миндаль		Персик	
	Содержание, %	Калорийность, кДж	Содержание, %	Калорийность, кДж	Содержание, %	Калорийность, кДж
Белок	40,3	165,23	38,9	159,49	14,6	59,86
Масло	7,6	70,68	8,4	78,12	8,3	77,19
Углеводы	1,99	8,16	3,28	13,45	1,32	5,41
Всего:	49,89	244,07	50,58	251,06	24,22	142,46

В шестой главе диссертации, названной **«Получение эмульсионных концентратов сложного состава и изучение их свойств»** были приготовлены эмульсионные концентраты на основе спиртового экстракта с учетом того, что основным действующим веществом в проявлении инсектоакарицидных свойств является амигдалин и что это соединение гидролизует в водных растворах. При добавлении воды к таким эмульсионным концентратам они превращаются в рабочие эмульсии и проявляют инсектоакарицидные свойства.

На основе вышеуказанных результатов исследования были приготовлены 3 вида эмульсионных концентратов и одного порошка.

1. **«Инсектоакарицидный эмульсионный концентрат против клещей»**, полученный на основе спиртового экстракта порошка дикого миндаля. 2. **«Инсектоакарицидный концентрат для образования эмульсий»** на основе спиртового экстракта порошка горького миндаля. 3. **«Акарицидный концентрат»**, полученный на основе спиртового экстракта персикового порошка. 4. **«Акарицидный состав»** на основе спиртового экстракта порошка горького миндаля и ПАВ.

Технология приготовления эмульсионных концентратов. Эмульсионный концентрат(I), полученный на основе дикого миндаля, был приготовлен со следующим составом: 20–25 г спиртового сухого экстракта дикого миндаля растворяли в 70–63 г орто-ксилыла, затем добавляли эмульгатор алкилбензилсульфоксилоты (АБСК) в количестве 4–5 г и неонол АF 9-12 или АF 9-10 в количестве 6–7 г. В составе этой эмульсии отсутствует вода, поэтому она считается концентрированной эмульсией. Внешний вид концентрированной эмульсии – светло-коричневый. При добавлении воды в концентрат происходит гидролиз амигдалина, что приводит к появлению инсектоакарицидных свойств. Без добавления воды концентрат можно хранить до двух лет.

Из концентрированных эмульсий были приготовлены эмульсии при концентрации от 0,5 до 5 %, и были изучены их свойства.

Были изучены коллоидно-химические свойства рабочих эмульсий (0,5 , 1,0, 2,5 и 5,0), приготовленных из эмульсионных концентратов на основе спиртовых экстрактов дикого миндаля (ДМ), горького миндаля (ГМ) и персика (П). В частности, исследована зависимость гидродинамического диаметра частиц дисперсной фазы, полидисперсности, коэффициента диффузии и

степени мутности (NTU) от концентрации рабочей эмульсии. Результаты показаны на рисунках 4 - 7.

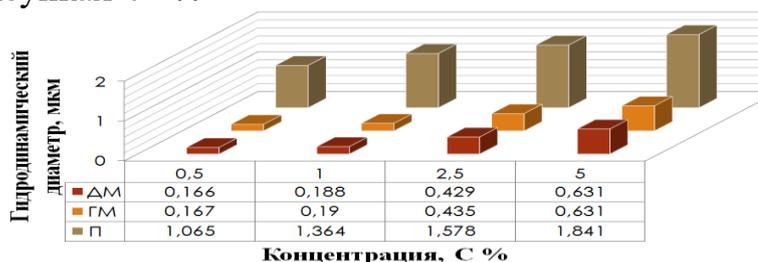


Рис. 4. Зависимость концентраций рабочих эмульсий, приготовленных из эмульсионных концентратов на основе ДМ, ГМ и П, от диаметра частиц дисперсной фазы.

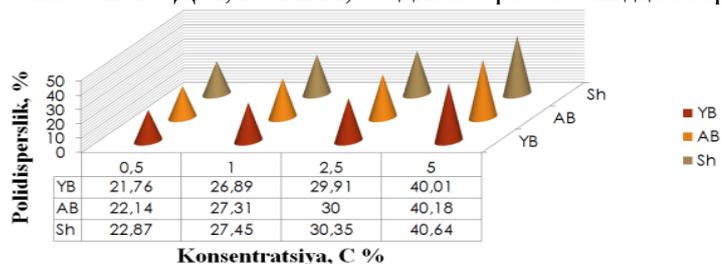


Рис. 5. Зависимость концентраций рабочих эмульсий, приготовленных из концентратов эмульсий на основе ДМ, ГМ и П, от степени полидисперсности.

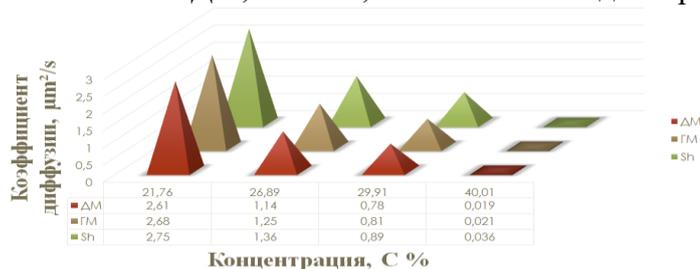


Рис. 6. Зависимость концентраций рабочих эмульсий, приготовленных из концентратов эмульсий на основе ДМ, ГМ и П, от коэффициента диффузии.

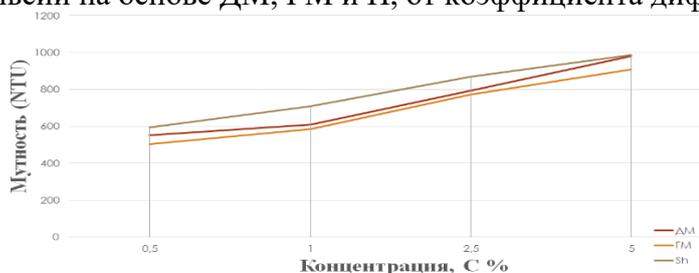


Рис. 7. Зависимость концентраций рабочих эмульсий, приготовленных из концентратов эмульсий на основе ДМ, ГМ и П, от уровня мутности (NTU).

По мере уменьшения концентрации эмульсии в системе размер частиц дисперсной фазы уменьшается, что приводит к стабилизации дисперсной системы. Увеличение концентрации приводило к увеличению полидисперсности, что приводило к уменьшению коэффициента диффузии.

Установлено, что значения дзета-потенциала эмульсии на основе спиртового экстракта дикого миндаля при концентрации 0,5 , 1,0, 2,5 и 5 % равны, соответственно 1,1 , 4,3 , 16,9 и 48 мВ.

Как правило, высокое значение дзета-потенциала (выше ± 30 мВ) указывает на то, что электростатические силы отталкивания между частицами в дисперсии достаточны и система стабильна. Этот результат показал, что эмульсия (при 5 % концентрации) была стабильной со значением дзета-

потенциала 48 мВ. Из представленных выше результатов следует, что значение дзета-потенциала увеличивается с увеличением концентрации раствора. Следовательно, стабильность эмульсий высокой концентрации связана с электрокинетическим потенциалом.

Изучена зависимость значений дзета-потенциала, электропроводности и электрофоретической подвижности эмульсий различной концентрации (0,5 , 1 , 2,5 и 5 %) от концентрации рабочего раствора. Результаты показаны на рисунках 8 - 10.

По мере увеличения концентрации эмульсий увеличивалось количество заряженных ионов, электропроводность, а увеличение зарядов на поверхности частиц приводило к увеличению дзета-потенциала. Высокий дзета-потенциал заставляет частицы двигаться быстрее под действием электрического поля, что увеличивает электрофоретическую подвижность. Увеличение концентрации эмульсий показало взаимосвязь между электропроводностью, электрофоретической подвижностью и дзета-потенциалом, и на основании чего увеличилась коллоидная стабильность раствора.

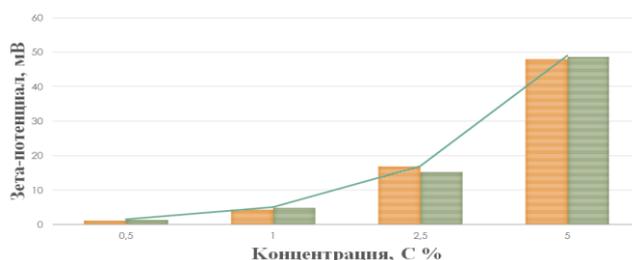


Рис. 8. Зависимость концентраций рабочих эмульсий, приготовленных из эмульсионных концентратов на основе ДМ, ГМ и П, от значений электрокинетического потенциала.

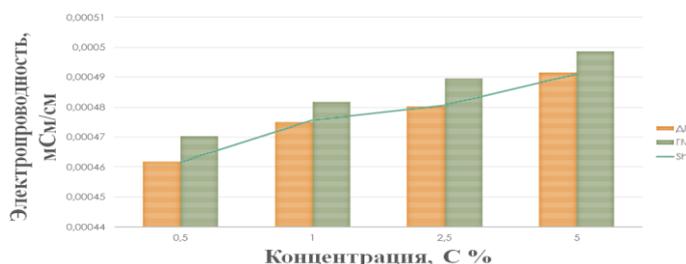


Рис. 9. Зависимость электропроводности от концентрации рабочих эмульсий, приготовленных из эмульсионных концентратов.

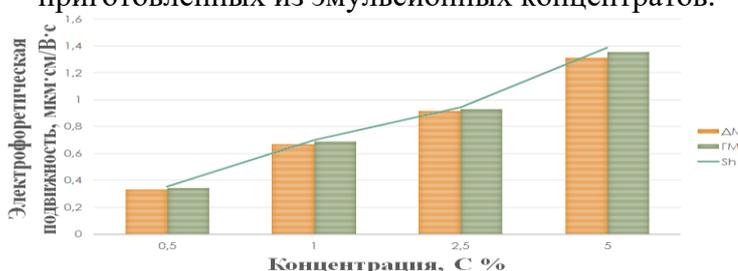


Рис. 10. Зависимость скорости движения частиц под действием электрического поля от концентрации рабочих эмульсий.

Оценка термической и механической стабильности рабочих эмульсий всех эмульсионных концентратов при различных концентрациях эмульсий показала следующее: при концентрациях эмульсий 0,5 и 1,0 % время разделения при скорости центрифугирования 1500 об/мин составило 60 минут.

При концентрации эмульсий 2,5 % оно составило 50 минут, а при 5 % - среднее время составило 45 минут. Для эмульсии с концентрациями 0,5, 1 и 2,5 % при температуре 50°C раслаивание происходила через 40-60 минут, тогда как для 5 % раствора этот показатель составил 30-35 минут. Полученные результаты представлены в таблице 9.

Таблица 9.

Показатели качества рабочих эмульсий эмульсионных концентратов

Показатели качества	«Инсектокарицидный концентрат для получения эмульсий»				«Инсектокарицидный эмульсионный концентрат против клещей»				«Акарицидный концентрат»			
	Концентрация рабочих растворов концентрата %											
	0,5	1,0	2,5	5,0	0,5	1,0	2,5	5,0	0,5	1,0	2,5	5,0
Механическая стабильность *	60	60	60	50	60	60	50	45	60	60	50	45
Термическая стабильность**	60	60	40	35	60	60	40	30	60	50	40	30

*Время разделения центрифуги при 1500 об/мин; **Время расслоения, при 50°C/мин;

Исследование коллоидно-химических свойств растворов для «Инсектоакарицидный концентрат для образования эмульсий». Для получения данного концентрата была использована следующая технология. Эмульгатор Т-2 расплавляли под воздействием температуры, затем добавляли спиртовый экстракт горького миндаля и натриевую соль дистиллированной жирной кислоты (ДЖК-Na). Полученную массу диспергировали в подсолнечном масле. Выбранный состав: активное вещество - спиртовый экстракт горького миндаля, 10 г; эмульгатор Т-2 - 10 г; соль ДЖК-Na - 1 г; масло (подсолнечное) - до 100 г.

Полученные концентрированные эмульсии были растворены в воде, после чего из них были приготовлены эмульсии различных концентраций и определены их свойства. Физические и коллоидно-химические показатели растворов были изучены в концентрациях 0,5, 1,0, 2, % и 5,0 %. Раствор имеет молочно-коллоидный вид и обладает характерным запахом.

Мутность дисперсной системы, определенная турбидиметрическим методом, в среднем составляет 823 НТУ. Значение рН среды, измеренное потенциометрическим методом, равно 5,94, а плотность, определенная пикнометрически, составляет 0,987 г/см³.

Были измерены размеры частиц дисперсной фазы, полидисперсность и коэффициент диффузии рабочих эмульсий, приготовленных на основе спиртового экстракта горького миндаля. Анализ рабочих растворов эмульсий показал, что гидродинамический диаметр частиц дисперсной фазы при концентрации раствора 0,5 % составляет 0,256 мкм, при 1 % - 0,344 мкм, при 2,5 % - 0,418 мкм, а при 5 % - 0,651 мкм.

Из спиртового экстракта горького миндаля были приготовлены эмульсии следующих концентраций: 0,5, 1, 2,5 и 5 %. Их значения дзета-потенциала составили соответственно 1,0, 1,8, 36 и 46 мВ. Эти показатели свидетельствуют о том, что с увеличением концентрации возрастает стабильность эмульсии.

В лабораторных условиях, через сутки после применения эмульсии в соотношении 1:1 (С/М), 70 ± 2 % клещей вида *Rhipicephalus turanicus** погибли. Через двое суток уровень акарицидной активности сохранялся на том же уровне (*исследования были проведены сотрудниками Института зоологии АН РУз – профессором Акрамовой Ф.Д. и старшим научным сотрудником Мирзаевой А.У.). На третий и четвертый дни акарицидная активность эмульсии увеличилась до 75 %. Это связано с более продолжительным контактом эмульсии с клещами, в ходе которого происходит гидролиз активного вещества - амигдалина, что приводит к усилению акарицидного эффекта.

При разбавлении концентрата эмульсии до соотношения 1:1 образуется эмульсия II типа, которая с увеличением количества воды переходит в эмульсию I типа. Эмульсии с уровнем разбавления 1:100 и 1:200 относятся к типу (М/В) (масло в воде) и обладают меньшей акарицидной активностью по сравнению с эмульсиями типа (В/М) (вода в масле). Эмульсия, разбавленная в соотношении 1:100 (с содержанием амигдалина 0,1 %), показала максимальную акарицидную активность в 60 %. При разбавлении 1:200 (с содержанием амигдалина 0,05 %) активность составила 55 %. Полученные результаты свидетельствуют о том, что снижение содержания активного компонента в эмульсии приводит к уменьшению её акарицидной активности. Во всех случаях акарицидная активность эмульсий оказалась выше по сравнению с широко используемым акарицидом – циперметрином. Результаты представлены в таблице 10.

Таблица 10.

Активность эмульсий, полученных на основе спиртового экстракта порошка горького миндаля, против клещей *Rhipicephalus turanicus*.

Количество амигдалина, %	Смертность клещей <i>Rhipicephalus turanicus</i> , %			
	1 день	2 день	3 день	4 день
1,0	70 ± 2	70 ± 3	75 ± 2	75 ± 3
0,1	60 ± 2	70 ± 2	60 ± 2	60 ± 2
0,05	55 ± 2	60 ± 2	55 ± 2	55 ± 2
0,1 % Циперметрин	20 ± 2	40 ± 2	50 ± 2	50 ± 2
Очищенная вода	0	0	0	0

По результатам данного исследования выделено несколько важных аспектов образования концентрированной эмульсии и возможностей ее потенциального применения. Во-первых, успешное приготовление эмульсии с использованием экстракта горького миндаля, подсолнечного масла, эмульгатора Т-2 и натриевой соли дистиллированных жирных кислот подтверждают ее потенциальное использование в качестве системы доставки инсектоакарицидных соединений.

Исследование коллоидно-химических свойств растворов "Инсектоакарицидный эмульсионный концентрат против клещей". Для получения этого концентрата была использована следующая технология: спиртовой экстракт порошка дикого миндаля растворён в ксилоле, затем добавлены алкилбензилсульфокислоты (АБСК) и неол марки АФ- 9-12 АФ 9-10. Выбранный состав: 20 % спиртового экстракта дикого миндаля в

качестве активного вещества, 70 % ксилола, эмульгатор - АБСК 4 % и 6 % неанола.

Турбидиметрическим методом для дисперсной системы была определена мутность, которая составила в среднем 761 NTU. Значение рН было измерено потенциометрическим методом и составило 6,32. Плотность, определенная пикнометром, составила 0,989 г/см³.

Были измерены размеры частиц дисперсной фазы, полидисперсность и коэффициенты диффузии рабочих эмульсий, приготовленных из «Инсектоакарицидного эмульсионного концентрата против клещей». При анализе рабочих растворов эмульсий было установлено, что гидродинамический диаметр частиц дисперсной фазы при концентрации раствора 0,5 % составляет 0,166 мкм, при 1 % - 0,188 мкм, при 2,5 % - 0,429 мкм и при 5 % - 0,630 мкм.

Из эмульсии спиртового экстракта дикого миндаля были приготовлены эмульсии с концентрациями 0,5, 1,0, 2,5 % и 5,0 %. Значения дзетта-потенциала для этих эмульсий составили соответственно 1,1, 4,3, 16,9 и 48 мВ. Эти значения показывают, что с увеличением концентрации повышается стабильность эмульсии.

В лабораторных условиях, через один день после применения 2,5 % эмульсии (M/S), было зафиксировано уничтожение 62-73 % клещей видов *Hyalomma asiaticum* и *Rhipicephalus turanicus*. Через два дня активность составила 72-77 %, а через три дня - 84-85 %. Это связано с более длительным контактом эмульсии с клещами, в процессе которого происходит гидролиз активного вещества - амигдалина, что приводит к усилению акарицидного действия.

Результаты разбавления эмульсии с концентрациями 0,5, 1,0, 2,5 и 5,0 % показали, что снижение содержания активного компонента в эмульсии приводит к уменьшению её акарицидной активности. Во всех случаях наблюдалось, что акарицидная активность эмульсий с концентрацией 2,5 % была выше, чем у широко используемого акарицида - циперметрина. Результаты приведены в таблице 11.

Таблица 11.

Активность эмульсий, полученных на основе спиртового экстракта порошка дикого миндаля, против клещей *Rhipicephalus turanicus* и *Hyalomma asiaticum*

Концентрация эмульсии, %	<i>Rhipicephalus turanicus</i>			<i>Hyalomma asiaticum</i>		
	Дни наблюдения					
	1	2	3	1	2	3
Sipermetrin	60	64	80	64	60	80
1,0	25	42	56	12	22	24
2,5	73	77	84	62	72	85
5,0	81	89	100	82	90	90

Аналогичные исследования были проведены с эмульсиями, полученными на основе спиртового экстракта семян персика.

«Акарицидная композиция» приготовлена из порошка горького миндаля с ПАВ. Для этого экстракт горького миндаля с ПАВ (хозяйственное мыло) смешивали в соотношении 1:1 в 96 % этаноле. Акарицидный состав в

виде порошка не действует без добавления воды, а срок годности установлен на уровне двух лет. По внешнему виду акарицидная композиция представляет собой устойчивый порошок желтого цвета со специфическим запахом, в воде легко образует коллоидную пену. При добавлении воды в порошок идет процесс гидролиза амигдалина и появляются акарицидные свойства. Для приготовления рабочих растворов растворение проводят в горячей воде. Для этого 2 г сухой инсектоакарицидной массы растворяют в 2 л горячей воды и охлаждают раствор до комнатной температуры. Концентрация раствора составляет 0,05 %. Было доказано активность полученной акарицидной композиции (*Hyalomma asiaticum*) против клещей в лабораторных условиях, что равна 80 %.

В седьмой главе диссертации **«Производство, стандартизация и классификация инсектоакарицидных продуктов по номенклатуре внешнеэкономической деятельности»** представлены результаты классификации инсектоакарицидной продукции по номенклатуре товаров внешнеэкономической деятельности.

Их классификация по товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД) позволила упростить таможенные процессы, вести статистику и регулировать торговлю. ТН ВЭД – это система кодификации товаров в международной торговле инсектоакарицидами.

Инсектоакарицидная продукция, ввозимая и вывозимая с территории республики, в основном, классифицируется в 3808 товарной позиции по номенклатуре товаров внешнеэкономической деятельности.

Основным действующим веществом является амигдалин, действующее вещество которого изготовлено на основе спиртовых экстрактов цианогликозидов. Амигдалин – органическое соединение, генсбиозид нитрила миндальной кислоты. Эмпирическая формула: $C_{20}H_{27}NO_{11}$. Химическое название [(6-о-β-глюкопиранозил-β-D-глюкопиранозил)окси] (фенил)ацетонитрил.

На основе упомянутого выше цианогликозида (амигдалина) и при участии ПАВ была разработана три типа инсектоакарицидов.

Классификация полученных инсектоакарицидов.

Название:

«Инсектоакарицидный эмульсионный концентрат против клещей»

«Инсектоакарицидный концентрат для приготовления эмульсий»

«Инсектоакарицидный концентрат»

По химическому составу: основным активным веществом препарата является спиртовой экстракт семян с цианогликозидом, органическим веществом (цианогликозид).

По области применения: в ветеринарии (применяется для защиты животных от клещей).

По рабочей форме: жидкая форма (концентрат эмульсии)

По виду целевых вредителей: против клещей (*Hyalomma asiaticum*, *Rhipicephalus turanicus*).

По биологическому происхождению: натуральный инсектоакарицид (изготовленный из спиртового экстракта и ПАВ).

Согласно Товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности Республики Узбекистан (ТН ВЕД) продукция, включенная в код 3808.91.80.01, представляет собой инсектицидные препараты на основе цианогликозидных соединений. Их широко используют в борьбе с различными вредителями в сельском хозяйстве.

3808.91.8000 - другие инсектицидные препараты;

3808.91.8001 - препараты на основе цианогликозидов;

3808.91.8009 - прочее.

Экономическая эффективность Расчёты показывают, что при переработке в сезон среднего объёма в 1 тонну семян, содержащих цианогликозиды, мелким производственным предприятием, валовый доход от продажи выделенных 100 кг масляного продукта может составлять от 4,5 млн до 35,0 млн сум, чистая прибыль предприятия — от 4,3 до 8,0 млн сум, а рентабельность производства — от 22,9 до 44,6 %.

При переработке ядра с цианогликозидами и производстве инсектоакарицидных эмульсионных концентратов достигается валовый доход в размере 10,85 миллиона сум, чистая прибыль предприятия составляет 6,23 миллиона сум, а рентабельность производства — 42,7 %.

Согласно технологическим расчётам, из 1 тонны семян, содержащих цианогликозиды, в среднем получают 250 кг ядра, из которого выделяют 100 кг масла и 18 кг спиртового экстракта. В результате остаётся примерно 132 кг жмыха. Если после спиртовой экстракции амигдалин будет полностью удалён, и жмых станет абсолютно безопасным, при себестоимости в среднем 5500 сум/кг предприятие получит дополнительный доход в размере 726 000 сум. По результатам наших исследований чистая прибыль от комплексной переработки 1 тонны цианогликозидных семян составляет в среднем 12,698 млн сум.

ВЫВОДЫ

На основании исследований, проведенных в диссертационной работе на соискание ученой степени доктора наук (DSc) по теме «Коллоидно-химические основы комплексной переработки цианогликозидсодержащих семян, и классификация полученных продуктов», представлены следующие выводы, имеющие теоретическое и практическое значение:

1. Масла, полученные методом холодного прессования из семян, содержащих цианогликозиды, были исследованы методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой, в результате чего выявлено наличие 26 различных химических элементов. Кроме того, содержание жирных кислот в маслах было определено на хроматографе Agilent Technologies с использованием пламя-ионизационного детектора, и установлено, что суммарное содержание ненасыщенных кислот в цианогликозидных маслах увеличивается в следующей последовательности: вишня < персик < дикая миндаль < горькая миндаль < горький абрикос.

2. Впервые было установлено, что в маслах, полученных методом холодного прессования из местных семян, содержащих циангликозиды, содержание амигдалина составляет от 0,1110 мг/л до 0,936 мг/л, что превышает установленную норму (0,05 мг/л). Рекомендуется использование этих масел в качестве кормовой добавки после снижения содержания амигдалина до нормативного уровня.

3. Установлено, что масла персика, сливы, вишни, абрикоса и горького и дикого миндаля, полученные методом холодного прессования, полностью соответствуют требованиям нормативных документов по микробиологической чистоте. Их испытания проводились в соответствии со всеми пунктами ГОСТ 30306-95, после чего были осуществлены процессы стандартизации.

4. Исследованы основные закономерности получения стабильных прямых эмульсий на основе персикового масла в присутствии анионоактивных и неионогенных ПАВ. Определены размеры частиц дисперсной фазы в эмульсиях, срок хранения, устойчивость к механическим воздействиям и температурным изменениям.

5. Впервые установлено, что эмульсии, полученные на основе экстракта корня лопуха — лекарственного растения, в масле горького миндаля с участием анионных ПАВ, являются стабильными системами, а их качественные и количественные показатели остаются неизменными в течение одного месяца.

6. Основные компоненты циангликозидсодержащих порошков - белки (свободные аминокислоты), водорастворимые витамины, углеводы, минеральные вещества и содержание амигдалина - были определены с использованием методов ВЭЖХ-МС и химического анализа. По результатам исследований установлено, что содержание амигдалина в циангликозидсодержащих ядрах возрастает в следующей последовательности: вишня < слива < горький абрикос < персик < горький миндаль < дикий миндаль.

7. Была разработана принципиальная технология получения спиртовых экстрактов из обезжиренных жмыхов, содержащих циангликозиды. Определены коллоидно-химические свойства водных растворов полученных экстрактов, и на их основе с участием поверхностно-активных веществ разработана технология получения новых эмульсионных концентратов, обладающих инсектиакарицидным действием. Установлено, что в рабочих растворах акарицидных концентратов (0,5 %, 1 %, 2,5 % и 5 %) с увеличением концентрации наблюдается закономерное снижение коэффициента диффузии, увеличение диаметра частиц дисперсной фазы и рост значения ζ -потенциала.

8. В результате проведенных научных исследований установлено, что комплексная переработка семян, содержащих циангликозиды, обладает высокой экономической эффективностью. Согласно расчётам, при переработке 1 тонны сырья можно получить в среднем 12,7 млн сумм. чистой прибыли, а рентабельность производства составляет от 22,9 до 44,6 %.

**ONE-TIME SCIENTIFIC COUNCIL ON THE BASIS OF SCIENTIFIC
COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES**

DSc.03/29.10.2021.K/T.60.05 AT ANDIJAN STATE UNIVERSITY

NAVOI STATE UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGIES

KHAMIDOV ORIFJON JAKHONGIROVICH

**COLLOIDAL AND CHEMICAL BASES OF COMPLEX PROCESSING OF SEEDS
CONTAINING CYANOGLYCOSIDES AND CLASSIFICATION OF THE OBTAINED
PRODUCTS**

02.00.09 – Chemistry of Goods

02.00.11 – Colloidal and membrane chemistry

**DISSERTATION ABSTRACT
of the Doctor (DSc) on Chemical sciences**

Andijan– 2025

The topic of the dissertation for the degree of Doctor of Science (DSc) is registered with the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under number B 2025.1.DSc/K213

The dissertation was completed at the Navoi State University of Mining and Technologies. The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) on the web page of the scientific council www.nsumt.uz and on the Information and Educational Portal "Ziyonet".

Research supervisors:

Mukhiddinov Bakhodir Fakhriddinovich
Doctor of Chemical sciences, Professor
Tukhtaev Khakim Rakhmanovich
Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor

Official opponents:

Abdulloev Obidzhon Shakhobidinovich
doctor of chemical sciences, professor
Abduganiyev Baxtiyor Yermamaxamatovich
Doctor of Chemical Sciences, Professor
Makhkamov Ravshan Rakhimovich
Doctor of Chemical Sciences, Senior Resea

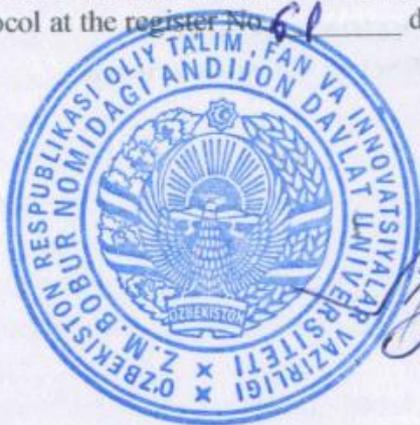
Leading organization:

Fergana State University

DSc dissertation defense at Andijan State University. 03/29.10.2021.K/T.60.05 digital Scientific Council 2025" 15 " 10 at 14 hours. (Address: 170100 Andijan), University Street. 129. Phone: (99874) 223 88 30, Fax: (99874) 223 84 33

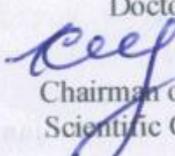
The dissertation is available at the Information and Resource Center of Andijan State University (registered at _____). (Address: 170100, Andijan), University street. 129. Tel. (99874) 223 88 30, fax: (99874) 223 84 33) e-mail: agsu_info@edu.uz

Abstract of the dissertation is distributed on 6.10 2025.
(protocol at the register No. 61 dated 6.10 2025).




Sh.M.Kirgizov
Chairman of the One-time Scientific Council
for the Award of Scientific Degrees,
Doctor of Chemical sciences, Professor.


M.M.Muminjonov
Scientific Secretary of the One-time Scientific
Council for the Award of Scientific Degrees,
Doctor of Chemical sciences, associate Professor.


M.M.Xojimatov
Chairman of the Scientific Seminar under the One-time
Scientific Council for the Award of Scientific Degrees,
Doctor of Chemical sciences, Professor.

INTRODUCTION (abstract of doctor of science dissertation (DSc))

The aim of the study: to develop colloidal chemical bases for obtaining oil from seeds with cyanoglycosides, bioactive substances from sesame seeds, oil extracts and emulsions based on oils and medicinal plants, and to study commercial properties.

The scientific novelty of the study is as follows:

alcohol extracts have been isolated based on deep processing of cyanoglycoside sesame seeds, and it has been scientifically proven that these bioactive substances can be used as insecticides.;

the composition and physico-chemical properties of cold-pressed oils have been studied, and their compliance with the requirements of GOST 30306-95 has been proven;

cyanoglycoside powders contain proteins (free amino acids), carbohydrates, and water-soluble vitamins, which have been proven to have high nutritional value.;

based on the oils isolated by cold pressing, a technology has been developed for the production of stable emulsions with the participation of ionic and nonionic surfactants, as well as their colloidal chemical base;

the conditions for obtaining oil extracts of medicinal plants (blackberry root) and converting them into emulsions by adding various surfactants to them have been determined on the basis of bitter almond oil;

a basic technology for extracting extract from low-fat cyanoglycoside sesame seeds based on 96% ethanol has been collaborated. The colloidal and chemical properties of aqueous solutions of the obtained extracts have been studied;

emulsion concentrates based on alcoholic extracts of cyanoglycoside powders were obtained, working solutions were prepared from them, and their colloid-chemical properties were determined.

in insectoacaricidal emulsions with high concentration, a water-oil system (type II emulsion) is formed, and their acaricidal properties are found to be high, whereas at lower concentration, an oil-water system (type I) is formed, in which a decrease in acaricidal properties has been demonstrated.

Implementation of the research results. Based on the scientific results obtained on the technology of complex processing of cyanoglycoside-containing substances in seeds and the classification of the products obtained:

The Intellectual Property Agency of the Republic of Uzbekistan has obtained a patent for an invention (No. IAP 07357) for the formation of an emulsion of an insecticidal concentrate. As a result, it became possible to obtain an insecticidal concentrate for the formation of an emulsion based on bitter almonds;

Acaricidal composition the Agency of Intellectual Property of the Republic of Uzbekistan has received a patent for an invention (No. IAP 7859). As a result, it became possible to obtain an insecticidal concentrate based on magnesium from bitter almonds;

Insectoacaricides derived from seeds containing cyanogenic glycosides were introduced into practice on farms in the Denov district of the Surkhandarya region for the disinfection of cattle and small ruminants (according to the information letter

of the State Committee for Veterinary and Livestock Development of the Republic of Uzbekistan No. 03/23-1807 dated June 20, 2025). As a result of the implementation, tick infestation in cattle and small ruminants was reduced by 85%.

The insectoacaricides obtained on the basis of cyanoglycoside magnets are included in the list of promising developments of the joint venture Electrochemzavod JSC for implementation in 2026-2027. (Directory of JSC Electrochemzavod No. 32 dated May 20, 2024). As a result, the infection of animals with ticks decreased by 85%;

The structure and scope of the dissertation. The content of the dissertation includes an introduction, seven chapters, a conclusion, a list of references and appendices. The dissertation consists of 200 pages.

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

I bo'lim (I часть; part I)

1. Хамидов О.Ж., Тухтаев Х.Р., Аминов С.Н. Переработка ядер горького миндаля и получение экстрактов на их основе// Химия растительного сырья. 2021. №2. С. 301–307.(02.00.00 №30).
2. Tuxtayev X.R., Hamidov O.J., Mirzayeva A.U.. Synergistic action of insectoacaricide compositions based on bitter almond seeds. European Journal of Agricultural and Rural Education (EJARE). Vol. 3 No. 5, May 2022. 37-43 Page. (ISSN: 2660-5643)
3. Нематов З.З., Хамидов О.Ж., Вапоев Х.М., Хусниддинова А., Тухтаев Х.Р. Содержание жирных кислот в составе сливового масла из местного сырья и его физико-химические свойства. Universum: химия и биология. выпуск: 4 (106) апрель 2023. С. 49-53.(02.00.00 №2)
4. Nematov Z.Z., Rashidov A.S., Turdiyeva O.Dj., Vapoyev H.M., Hamidov O.J. Mavrak barglarini achchiq bodom moyidagi ekstraksiyasi va uni asosida barqaror emulsiyalar olish. International Journal of Advanced Technology and Natural Sciences DOI: 10.24412/2181-144X-2023-1-35-40.(ISSN: 2181-144X)
5. Tuxtayev X. R., Hamidov O.J., Karimova G Sh., Ne'matov Z.Z. Shaftoli va achchiq o'rik moylarining fizik-kimyoviy xossalari va yog' kislotalari hamda element tarkibini qiyosiy o'rganish. Farmatsevtika jurnali. № 2. 2023. 21-27 b. (02.00.00 №2)
6. Hamidov O.J., Vapayev H.M., Nazarov S.I., Boltaeva Sh., Ganiyev B.Sh. Physico-chemical properties of calendula flower extract in bitter almond oil elemental composition and microbiological purity. E3S Web of Conferences 389, 03008 (2023). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338903008> UESF-2023.
7. Tukhtaev H.R., Hamidov O.J., Mirzayeva A.U., Abramova F.J., Asimov J.A., Sharipov A.T., Sultanova R.X., Tulyaganov R.T., Emulsiyalar hosil qilish uchun insektoakaritsid konsentrat, Ixtiroga patent № IAP 07357. Talabnoma raqami IAP 2020 0554. 07.04.2023.
8. Nematov Z.Z., Hamidov O.J., Vapoyev H.M., Tuxtayev X.R. Achchiq o'rik kunjarasi kukunining texnologik xossalari va kimyoviy tarkibi. Nam DU ilmiy axborotnomasi–2024-yil_1-son. 74-81 b. (02.00.00 №18)
9. Nematov Z.Z., Hamidov O.J., Vapoyev H.M., Tuxtayev X.R. Moysizlantirilgan shaftoli kunjarasining texnologik xossalari va kimyoviy tarkibi. Fan va texnologiyalar taraqqiyoti Ilmiy – texnikaviy jurnal. -2024. №3. 216-220 b. (05.00.00 №24)
10. Tuxtayev X.R., Muxiddinov B.F., Hamidov O.J., Nematov Z.Z. Achchiq va yovvoyi bodom moylarining fiziko-kimyoviy xossalari, yog' kislotalari va element tarkibini qiyosiy o'rganish. Tovarlar kimyosi va xalq tabobati jurnali. -2024. №3 15-19 b. (ISSN:2181-2977).
11. Tuxtayev X.R., Muxiddinov B.F., Hamidov O.J., Nematov Z.Z. Navoiy viloyatida yetishtirilgan shaftolidan (persica vulgaris mill.) sovuq presslash usulida

olingan moyning Tovar sertifikatlashi va standartlash. Tovarlar kimyosi va xalq tabobati jurnali. 2024 3 son 117-121 bet. (ISSN:2181-2977).

12. Тухтаев Х.Р., Худойбердиева К.Ф., Нематов З.З., Хамидов О.Ж. Основные качественные показатели эмульсий персиковой масла в присутствии смеси поверхностно-активных веществ. International Journal of Advanced Technology and Natural Sciences Vol.4(5), DOI: 10.24412/2181-144X-2024-4-70-73. 70-73 б. (ISSN: 2181-144X)

13. Nematov Z.Z., Abdiramanova Z.U., Khamidov O.J., Muxammatova U. and Tukhtaev Kh.R. Wild almond (*amygdalus nana* l.) oil physical and chemical indicators, fatty acids and the study of element components. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202452502021>. E3S Web of Conferences 525, 02021 (2024) GEOTECH-2024.

14. Mirzayeva A.U., Tukhtaev X.R., Hamidov O.J., Akramova F.J., Sultanova R.X., Karimova G.Sh., Saidova Sh.O. Akaritsid tarkib, Ixtiroga patent № IAP 7859. Talabnoma raqami IAP 20210243. 29.10.2024.

15. Tukhtaev Kh.R., Mirzaeva A.U., Akramova F.D., Khamidov O.J., Shapaotov R.K., Esonboev J.R., Saidova S.O., Ionică A.M., Bhadra K. (2025). Development of Concentrated bitter almond emulsions as acaricides for *Rhipicephalus turanicus* ticks. Adv. Anim. Vet. Sci. 13(2): 421-430. DOI: <https://dx.doi.org/10.17582/journal.aavs/2025/13.2.421.430> (ISSN 2307-8316).

II бўлим (II часть; part II)

16. Tukhtaev H.R., Hamidov O.J. Sovuq presslash usulida olingan achchiq bodom moyini standartlash va saqlash muddatini belgilash. “Farmatsevtika sohasining bugungi holati muammolari va istiqbollari” xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari. -Toshkent, -2021. 471-472 b.

17. Tukhtaev H.R., Hamidov O.J., Mirzayeva A.U. Achchiq bodom mag‘zidan biofaol qo‘shimchalar olish va ularning kimyoviy tahlili. “Kompleks birikmalar kimyosi va analitik kimyo fanlarining dolzarb muammolari”. -Termiz, 2022. 19-21 may 147-149 b.

18. Hamidov O.J., Nazarov I.S., Boltayeva Sh.A. Dorivor tirnoqgul gullarini moyli ekstraktini olish va fizik kimyoviy ko‘rsatkichlarini aniqlash. “Kompleks birikmalar kimyosi va analitik kimyo fanlarining dolzarb muammolari”. -Termiz 2022. 19-21 may 164-165 b.

19. Tuxtaev X.R., Tuxtaev F.X., Hamidov O.J. Trade features and standardization of hiar strenjthening praducts based on plant raw matetials. “Farmatsevtika sohasining bugungi holati muammolari va istiqbollari” xalqaro ilmiy amaliy anjuman materiallari. -Toshkent, 2022.

20. Tuxtayev X.R., Hamidov O.J., Yunisbayeva G. Achchiq bodom mag‘zi, kunjarasi, ekstrakti va oqsilini tahlil qilish. Kimyoning rivojida fundamintal, amaliy tadqiqotlar va ularning istiqbollari. Toshkent-2022. 176 b.

21. Boltayeva Sh.A., Ismatova Sh.G‘., Mustafayeva M.X., Hamidov O.J. Moyli ekstraktlardan emulsiyalar tayyorlash va sifat ko‘rsatkichlarini baholash. Iqtidorli talabalar va magistrantlarning respublika ilmiy-amaliy anjumani. Novoiy,-2022. 274-277 b.

22. Тухтаев Х.Р., Хамидов О.Ж., Абдуллаева Х.К. Эмульсионные лекарственные формы из масляных экстрактов и их свойства в свете учений Абу Али ибн Сины. Сборник международной научно-практической конференции «Абу Али ибн Сина и инновации в современной фармацевтике» Ташкент-2023. 13-14 б.

23. Тухтаев Х.Р., Хамидов О.Ж., Мирзаева А.У. Получение и свойства концентрированных эмульсий из спиртовых экстрактов горького миндаля. Материалы IV международной научнопрактической конференции, “современное состояние фармацевтической отрасли: проблемы и перспективы”. Тошкент-2023. 277-279 б.

24. Ne'matov Z.Z., Hamidov O.J., Tuxtayev X.R. Shaftoli urugi moyi asosida emulsialar tayyorlash va faza zarrachalar o'lchamini mikroskopik usulda aniqlash. Mineral xom ashyoni qayta ishlashning yuqori texnologiyalarini yaratish va ulardan foydalanishning dolzarb muammolari xalqaro ilmiy-texnik konferensiya materiallari. Toshkent -2023 yil, 16-17 noyabr. 289-290 b.

25. Ne'matov Z.Z., Hamidov O.J., Tuxtayev X.R. Moysizlantirilgan shaftoli urug'idan olingan ekstraktning eritmalarini adsorbsiya jarayonini o'rganish. “Fizikaviy va kolloid kimyo fanlarining fundamental va amaliy muammolari hamda ularning innovatsion yechimlari” Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman. 9-10-fevral, Namangan -2024. 992-994 b.

26. Tuxtayev X.R., Hamidov O.J., Ne'matov Z.Z. Shaftoli urug'i (*persica vulgaris mill.*) moyi asosida tayyorlangan emulsiyalarning xossalari. Kolloid kimyoning neft va gazni qayta ishlash, kimyo texnologiyasi va ekologiya sohasidagi o'rni. Toshkent - 2024. 10-11 oktyabr. 134-135 b.

27. Tuxtayev, X.R., Xamidov, O.J., Karimova G.Sh. Tarkibida tsianogen glikozidlari tutgan moylarni sovuq presslash usuli bilan olish va fiziko-kimyoviy xossalarni qiyosiy o'rganish. Farnasevtika sohasining bugungi holati muommolar va istiqbollar xalqaro ilmiy amaliy anjuman. Ibn Sino. Toshkent - 2024. 167-168 b.

28. Тухтаев Х.Р., Хамидов О.Ж. Определение содержания мигдалина в продуктах на основе ядер горького миндаля. Абу али ибн сино и инновации в современной фармацевтике сборник материалов viii международной научно-практической конференции Тошкент – 2025 24-апрел. 189 б.

29. Tuxtayev X.R., Xamidov O.J., Mirzayeva A.U. Achchiq bodom mag'zini qayta ishlash orqali insektoakaritsid emulsiyalar olish texnologiyasi va ularning faollik xususiyatlari. “Kimyo sanoati va kimyoviy texnologiyaning muammolari va innovatsion yechimlari” mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy anjumani. Navoiy - 2025. 23-24 may. 265-267 b.

30. Tuxtayev X.R., Xamidov O.J., Karimova G.Sh. Achchiq bodom asosida yangi dispers mahsulotlar olish texnologiyalarini ishlab chiqish. “Kimyo sanoati va kimyoviy texnologiyaning muammolari va innovatsion yechimlari” mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy anjumani. Navoiy 2025. 23-24 may. 122-124 b.