

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

QO‘QON DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

TOJIBOYEV DOSTONBEK RAXIMJON O‘G‘LI

**AYRIM MOY BERUVCHI O‘SIMLIKLAR: KIMYOVIY TARKIBI VA ULAR
ASOSIDAGI KOMPOZITSION MAHSULOTLAR**

02.00.09 – Tovarlar kimyosi

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

Farg‘ona – 2025

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Content of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Tojiboyev Dostonbek Raximjon o‘g‘li

Ayrim moy beruvchi o‘simliklar: kimyoviy tarkibi va ular asosidagi kompozitsion mahsulotlar

5

Тожибоев Достонбек Рахимжон угли

Некоторые масличные культуры: химический состав и композиционные продукты на их основе

21

Tojiboyev Dostonbek Raximjon ogli

Some oleaginous plants: chemical composition and composite products based on them

41

E‘lon qilingan ilmiy ishlar ro‘uxati

Список опубликованных научных работ

List of published scientific papers

44

**FARG‘ONA DAVLAT UNIVERSITETI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJA BERUVCHI
PhD.03/30.12.2019.B.05.03 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

QO‘QON DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

TOJIBOYEV DOSTONBEK RAXIMJON O‘G‘LI

**AYRIM MOY BERUVCHI O‘SIMLIKLAR: KIMYOVIY TARKIBI VA ULAR
ASOSIDAGI KOMPOZITSION MAHSULOTLAR**

02.00.09 – Tovarlar kimyosi

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

Farg‘ona – 2025

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiyasi komissiyasida B2024.3.PhD/K831 raqami bilan ro‘yxatga olingan.

Doktorlik dissertatsiyasi Qo‘qon davlat pedagogika institutida bajarilgan.

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

Ilmiy rahbar:

Isaqov Muxamedjan Yunusovich

kimyo fanlari nomzodi, dotsent

Rasmiy opponentlar:

Xojimatov Maxsadbek Muydinovich

kimyo fanlari doktori, professor

Imomova Mukammal Yermuxamatovna

kimyo fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Yetakchi tashkilot:

Namangan davlat universiteti

Dissertatsiya himoyasi Farg‘ona davlat universiteti huzuridagi PhD.03/30.12.2019.B.05.03 raqamli Ilmiy kengashning 2025-yil “___” _____ soat _____ dagi majlisida bo‘lib o‘tadi (Manzil 150100. Farg‘ona shahar, Murabbiylar ko‘chasi, 19-uy. Tel.: (+99873) 244-44-02: faks: (+99873) 244-44-93: E-mail: fardu_info@mail.uz).

Dissertatsiya bilan Farg‘ona davlat universiteti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (____ raqami bilan ro‘yxatga olingan). (Manzil: 150100, Farg‘ona sh., Murabbiylar ko‘chasi.,19. Tel.:244-44-02, faks (99873) 244-44-93; e-mail: fardu_info@umail.uz).

Dissertatsiya avtoreferati 2025-yil «___» _____ kuni tarqatildi.
(2025-yil _____dagi _____ raqamli reestr bayonnomasi).

V.U.Xo‘jayev

Ilmiy daraja beruvchi

Ilmiy kengash raisi,

kimyo fanlari doktori, professor

Sh.Sh.Turg‘unboyev

Ilmiy daraja beruvchi

Ilmiy kengash ilmiy kotibi, PhD

Sh.V.Abdullayev

Ilmiy daraja beruvchi ilmiy kengash

qoshidagi ilmiy seminar raisi,

kimyo fanlari doktori, professor

KIRISH (falsafa doktori PhD dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Dunyoda aholi sonining ortishi, iste'mol mahsulotlariga bo'lgan talabning ortishiga olib kelmoqda. Bu o'z navbatida sifatli mahsulotlar bilan birgalikda turli xil sifatsiz mahsulotlarning ko'payishiga sabab bo'lmoqda. Birlashgan Millatlar Tashkiloti Oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi tashkilotining 2023-yilgi ma'lumotlariga ko'ra, dunyo bo'ylab 324,5 mln gektar maydonda 21 turdagi moyli ekinlardan 1,101 mln tonna mahsulot tayyorlangan. Asosiy moyli ekin sifatida palma, soya doni, paxta chigiti, raps urug'i va kokos o'simliklari yetishtiriladi. Shunday bo'lsa-da sifatli oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqish uchun xomashyolarning yangi zaxiralarini yaratish va ulardan turli usullar yordamida kerakli mahsulotlar olishning yangicha yo'llarini izlab topish hamda chiqindisiz texnologiyalar tizimidan foydalanish bugungi kunning dolzarb vazifalaridan biri hisoblanadi.

Jahonda o'simlik moylari nafaqat oziq-ovqat sifatida balki farmatsevtika, parfyumeriya, sanoat-qurilish asbob-uskunalarini moylashda va boshqa sohalarda ishlatilishi hamda moy ishlab chiqarish jarayonida ajralib chiqadigan ikkilamchi mahsulotlardan chorva hayvonlarini boqishda to'yimli ozuqa sifatida foydalanish borasida ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. O'simlik moylarining sifat tarkibini yaxshilash, ularni fizik-kimyoviy usullar bilan tadqiq etish orqali sof holatdagi o'simlik moylarini mansubligini aniqlash, kimyoviy tarkib asosidagi takomillashtirilgan TIF TN ga kod raqamlar berish, moyli urug'larni eksport, import jarayonlari uchun yangi milliy Tovar kodlarini kiritish orqali mamlakatlar iqtisodiyotini himoyalash, gigiyenik vositalar tayyorlashda tabiiy moylardan foydalanish, moy olinganidan so'ng ikkilamchi mahsulotlar va o'simlik poyalaridan chorvachilik uchun kompozitsion ozuqalar tayyorlashga alohida e'tibor berilmoqda.

Respublikamizda oziq-ovqat va nooziq-ovqat mahsulotlari bozorlarida taklifni oshirish va mavsumiy taqchilliklarni bartaraf etish bo'yicha muhim ishlar amalga oshirilib muayyan natijalarga erishilgan. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi "Qishloq xo'jaligi ekinlari urug'chiligini yanada rivojlantirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ-106 sonli qarorida¹ 2022-yildan boshlab "Respublikada sabzavot, poliz, dukkakli, moyli va boshqa ekinlarning urug'chiligini tashkil etish, moyli ekinlarning sara urug'larini yetishtirish" vazifalari belgilab berilgan. Bu borada, aholining moyga va chorvachilik tarmog'ini shrotga bo'lgan talabini qondirish maqsadida urug'ida ko'p miqdorda moy saqlovchi moyli o'simliklardan kungaboqar, kunjut, soya, maxsar, zig'ir, raps kabi ekinlar yetishtirish, ular asosida yangi ozuqaviy mahsulotlar yaratish muhim ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 8-fevraldagi "Chorvachilikni yanada rivojlantirish va chorva ozuqa bazasini mustahkamlash chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-121-sonli, 2018-yil 29-iyundagi PQ-3818-son "O'zbekiston Respublikasi tashqi iqtisodiy faoliyatini yanada rivojlantirish chora tadbirlari to'g'risida"gi qarorlari hamda 2019-yil 23-oktyabrdagi "O'zbekiston Respublikasi

¹ O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi huzuridagi Agrosanoat majmui ustidan nazorat qilish inspeksiyasi rasmiy veb sayti. <https://www.agro.uz/moyli-ekinlar-oziq-ovqat-xavsizligini-ta-minlash-asosi/>

qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5853-son Farmonlari, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining "Eksportga mo'ljallangan va iste'mol maqsadlarida undiriladigan don, dukkakli hamda moyli ekinlar urug'larini sertifikatlashtirish tartibi to'g'risidagi nizomni tasdiqlash haqida"gi 2024-yil 15-apreldagi 201-sonli qarori hamda ushbu yo'nalishga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishi asosiy ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot Respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining VII. "Kimyo texnologiyalari va nanotexnologiyalari" ustuvor yo'nalishiga muvofiq bajarilgan.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Moy beruvchi o'simliklarni va ularning kimyoviy tarkibini o'rganish bo'yicha ko'pgina olimlar ilmiy tadqiqot ishlarini olib borishgan, jumladan: soya (*Glycena L*) o'simligida I.V.Gashkova, S.Middelbos, S.George, V.C.Peti, K.B.Paya, L.A.Kucherenko, S.G.Efimenkolar; sedana (*Nigella sativa L*) o'simligi ustida A.K.Aftab, S.A.Mahesar, A.R.Khaskheli, S.T.Sherazi, S.N.Shish, A.G.Shutova, E.V.Spiridovichlar; kunjut (*Sesamum*) o'simligi ustida Christian Ebere, Stanley Chukshuemeka va Emmanuel Chinedu, F.A.Dawodu, O.O.Ayodele, T.Bolanle-Ojo, Mohammed N.Alyemeni, A.Y.Basahy, Hassan Sher; zig'ir (*Linum*) o'simligida A.B.Diyakov, L.A.Kosix, R.Lakshmi Shri, K.Kamalajothu, H.L.Kolin, E.Juan, G.Kasasea, G.Mazza, Xin-Pei YE, Ming-Feng XU, Zhen-Xing Tang kabi olimlar. Shuningdek Z.L.Xaidmuxamedova, J.B.Xudayqulov, H.Atabayeva, O.Qodirxo'jayevlarning chop ettirgan kitoblarida ushbu o'simliklarning biologik va morfologik tasniflari o'rganilgan.

Bugungi kunda K.M.Karimqulov tomonidan O'simlik moylari tarkibidagi yog' kislotalarini transizomerlarini aniqlash va ular asosida TIF TN da sinflash bo'yicha va A.A.Ibragimov hamda shogirtlari tomonidan kompozitsion moylar olish bo'yicha ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Shuningdek I.R.Asqarovning "Tabobat qomusi" kitobida tabobatda o'simlik moylaridan foydalanish bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Biroq, moy beruvchi o'simliklarning kimyoviy elementar tarkibi va uning o'sish hududiga bog'liq holda tuproq-ildiz-poya-urug' tizimida tarqalishi, kimyoviy tarkib asosida moylarning mansubligi va aralash moylarning gigiyenik xususiyatlari hamda moy beruvchi o'simliklar urug'larini TIF TN da sinflanishi to'liq o'rganilmagan.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy tadqiqot ishlari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya ishi Qo'qon davlat pedagogika instituti ilmiy tadqiqot ishlari rejasining "Tovarlarning kimyoviy tarkibi asosida sinflash va sertifikatlash masalalari" yo'nalishida amalga oshirilgan.

Tadqiqotning maqsadi mahalliy sharoitda yetishtiriladigan ayrim moy beruvchi o'simliklarning kimyoviy tarkibini o'rganish, ular asosida kompozitsion ozuqalar, tabiiy gigiyenik vositalar tayyorlash, moylarning mansubligini aniqlash va moyli urug'larning TIF TN da kimyoviy tarkibi asosida sinflash yuzasidan takliflar ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

Glycena L, Nigella sativa, Sesamum va *Linum* o'simliklarini yetishtirish uchun

tajriba maydonlarini tanlash va hudud tuproqlarining kimyoviy elementar tarkibini o'rganish;

yetishtirilgan o'simliklar ildizi, poyasi, urug'i tarkibidagi kimyoviy elementlarini aniqlash;

don va urug'laridan ekstraksiya usulida moylarni ajratib olish;

moylarning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini aniqlash hamda yog' kislota tarkibini IQ va GX-MS usullari yordamida tadqiq etish;

olingan ma'lumotlarga asoslangan holda moylarning mansubligini aniqlash bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish;

o'simlik moylaridan teri uchun foydali xususiyatlarga ega bo'lgan tabiiy gigiyenik vosita tayyorlash;

moy ishlab chiqarish jarayonining qoldiq mahsulotlari va o'simlik poyalarining ozuqaviyligini o'rganib, chorva hayvonlari uchun kompozitsion dag'al ozuqalar tayyorlash;

moyli urug'larning TIF TN da kimyoviy tarkibi asosida sinflash masalasini tahlil qilish hamda tadqiqotlar natijasidan foydalanib ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqish.

Tadqiqotning obyekti sifatida Farg'ona viloyatida yetishtirilgan soya (*Glycena L*), sedana (*Nigella sativa*), kunjut (*Sesamum*) va zig'ir (*Linum*) o'simliklarning ildiz, poya, urug'lari hamda ulardan olingan moylar tanlab olingan.

Tadqiqotning predmeti moyli o'simliklarning ildizi, poyasi va urug'larining kimyoviy tarkibini hamda ulardan olingan moylarning yog' kislota tarkibini o'rganish, olingan natijalar asosida moylarning mansubligini aniqlash yuzasidan takliflar ishlab chiqish hamda turli xil kompozitsion mahsulotlar tayyorlashdan iborat.

Tadqiqotning usullari. Ilmiy tadqiqot ishini bajarishda kimyoviy (ekstraksiya, YuQX, metillash, oqsil gidrolizi) va uskunaviy (refraktometriya, IQ-spektroskopiya, GX, xromato-mass-spektrometriya, YuSSX,) usullardan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilar:

ilk bor moy beruvchi o'simliklarning element tarkibi tuproq-ildiz-poya-urug' tizimidagi makro-, mikroelementlar va og'ir metallarning miqdoriy qiymatlari aniqlangan;

turli hududlarda yetishtirilgan o'simliklar moylarining tarkibidagi yog' kislotalarining miqdoriy ketma-ketligi doimiy ekanligi aniqlangan;

qoldiq o'simlik poyalarining oqsil miqdori o'rganilib, chorva hayvonlari uchun kompozitsion dag'al ozuqalar tayyorlandi va o'tkazilgan tajribalar ularni yuqori samaradorlikka ega ekanligi isbotlangan;

o'simlik moylarining aralashmasidan foydalanib terini parvarish qilishda qo'llaniladigan kompozitsion tabiiy gigiyenik vosita olingan;

sedana (*Nigella sativa*) o'simligi urug'i uchun TIF TN qoidalariga asosan yangi tovar kodi ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

kunjut va soya poyalari hamda qoldiq urug'larining kimyoviy tarkibi asosida qo'ylar uchun dag'al ozuqali kompozitsiyalar ishlab chiqilgan;

sedana va zig'ir moylarining turli nisbatdagi aralashmasidan teri uchun foydali

bo'lgan gigiyenik vosita tayyorlandi;

tashqi iqtisodiy faoliyatda tovarlar nomenklaturasi bo'yicha sedana urug'larining kimyoviy tarkibi asosida 2 ta tovar kodlari ishlab chiqildi.

Tadqiqot natijalarining ishonchligi zamonaviy kimyoviy va fizik-kimyoviy (YSSX, GXMS, induktiv bog'langan plazmali atom adsorbsion spektroskopiya) usullarda standart namunalar bilan taqqoslanib o'rganilganligi hamda olingan natijalar so'ngi yillarda chop etilgan jahon adabiyotlardagi ma'lumotlar bilan qiyoslanganligi va xalqaro nashrlarda ilmiy maqolalar chop etilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati moyli o'simliklarning ildiz, poya va urug'laridagi makro- va mikroelementlar, organik moddalarning miqdoriy qiymatlarining tuproq tarkibiga bog'liq holda o'rganilganligi hamda moylardagi yog' kislotalarining miqdoriy ketma-ketlik tartibini aniqlanganligi bilan ifodalanadi.

Olingan natijalarning amaliy ahamiyati - qo'ylar uchun kompozitsion dag'al ozuqalar olinganligi va tabiiy moylardan iborat teri uchun foydali bo'lgan gigiyenik vositalarga tayyorlanganligi hamda sedana urug'lari uchun TIF TN da yangi tovar kodlarini ishlab chiqilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Soya, zig'ir, sedana va kunjut o'simliklarning ildiz poya va urug'lari hamda ulardan olingan moylarning kimyoviy tarkibini aniqlash bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

soya va kunjut poyalari hamda qoldiq urug'larining kimyoviy tarkibi asosida qo'ylar uchun dag'al ozuqali kompozitsiyalar Farg'ona viloyati Uchko'prik tumani "Z.Madraximov" chorva naslchilik va "Far-Uchko'prik parvoz" ko'p tarmoqli fermer xo'jaliklari hamda Qo'qon davlat pedagogika instituti huzuridagi Dang'ara ko'p tarmoqli texnikumida amaliyotga joriy qilingan (Veterinariya va chorvachilikni rivojlantirish qo'mitasining 2024-yil 6-sentabrdagi 02/23-2032-son xulosasi). Natijada, qo'y go'shti va terisiga bo'lgan talabni ma'lum darajada qondirish imkonini bergan;

sedana (*Nigella sativa*) urug'lari uchun tashqi iqtisodiy faoliyat tovar nomenklaturasi bo'yicha yangi: maydalanmagan va yanchilmagan urug'lar uchun **0909 61 000 3**, maydalangan yoki yanchilgan urug'lar uchun **0909 62 000 3** tovar kodlari ishlab chiqildi va Davlat bojxona qo'mitasi tomonidan amaliyotga joriy qilish uchun qabul qilindi (Davlat bojxona qo'mitasining 2024-yil 18-oktabrdagi 17/05-24-1894-sonli ma'lumotnomasi). Natijada eksport va import jarayonlarida sedana urug'larini tasniflashni soddalashtirish, statistik ma'lumotlarning aniqligini oshiradi hamda boj to'lovlarini to'g'ri belgilash imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Dissertatsiya ilmiy tadqiqoti natijalari 12 ta ilmiy-amaliy konferensiyalarda, jumladan 7 ta xalqaro, 5 ta Respublika miqyosida o'tkazilgan anjumanlarda ma'ruza qilingan va muhokamalardan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi yuzasidan 17 ta ilmiy ishlar chop etilgan. O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining kimyo fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyalarning asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 5 ta maqola,

jumladan Respublika ilmiy jurnallarida 3 ta, xorijiy jurnallarda 2 ta maqola nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, to‘rt bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan tashkil topgan. Dissertatsiyaning hajmi 105 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Dissertatsiyaning kirish qismida olib borilgan tadqiqotlarning dolzarbligi va zaruriyligi, maqsad va vazifalari asoslab berilgan, tadqiqotning obyekti va predmeti va usullari tavsiflangan, mavzuning O‘zbekiston Respublikasi fan va texnologiyasi taraqqiyotining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi, ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot rejalari bilan bog‘liqligi ko‘rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning nazariy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarining joriy qilinishi, nashr etilgan ishlar va dissertatsiyaning tuzilishi bo‘yicha ma‘lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Soya, sedana, zig‘ir va kunjut o‘simliklarining biologik tavsifi, kimyoviy tarkibi, ishlatilish sohalari hamda tovar sifatida sinflanishi”** deb nomlangan birinchi bobida dissertatsiya mavzusi bo‘yicha ilmiy izlanishlarning sharhi keltirilgan bo‘lib, moyli o‘simliklar, ulardan ajratib olingan kimyoviy birikmalar hamda ularning biologik faolliklari to‘g‘risida umumiy ma‘lumotlarni o‘z ichiga oladi. Shuningdek, moyli ekinlardan olinadigan mahsulotlarning TIF TN bo‘yicha sinflanishi va o‘simlik moylaridan gigiyenik mahsulotlar tayyorlashda foydalanilishi hamda moyli ekinlarning qoldiq don va poyalaridan chorva hayvonlari uchun ozuqa mahsulotlari tayyorlash to‘g‘risidagi ma‘lumotlari ham keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Tadqiqot hududlari tuproqlarining agrokimyoviy xususiyatlari hamda kimyoviy elementlarning “tuproq-ildiz-poya-don” tizimida tarqalishi”** deb nomlangan ikkinchi bobida tadqiqot hududi sifatida tanlangan tuproqlarning agrokimyoviy xususiyatlari hamda morfologik va mexanik tarkibi keltirilgan. Shuningdek, tadqiqot hududi tuproqlarining va yetishtirilgan o‘simliklar ildiz, poya va urug‘larining elementar tarkibi aniqlanib, qiyosiy tahlili o‘tkazilgan.

Tadqiqot hududi sifatida Farg‘ona viloyatida joylashgan Uchko‘prik tumani Mergan MFY “Dilnoza – Dilshoda” fermer xo‘jaligining yer maydoni (So‘x konusining o‘ng qanoti, 1-hudud) va Qo‘qon DPI tasarrufidagi Sariqo‘rg‘on MFY ekin yer maydoni (2-hudud) va Dang‘ara tumani Bog‘ish qishlog‘ining yer maydonlari (So‘x konus yoyilmasining markaziy periferiyasi, 3-hudud) tanlab olindi.

Tuproq namunalari V.V.Dokuchayevning morfogenetik, kesma usulidan foydalanib tayyorlangan. Kesmalar bo‘yicha namunalarning elementar tarkibini aniqlashda neytron aktivatsion analiz (NAA), induktiv bog‘langan plazmali optik emission spektrometriya (ICP-OES) usullaridan foydalanildi. Kesmalar bo‘yicha olingan natijalarning o‘rtacha qiymati 1-jadvalda umumlashtirilgan.

44 ta elementli standart namunalarga nisbatan o‘tkazilgan analizda, barcha hudud tuproqlari tarkibida In va Re elementlari aniqlanmadi. 1-hudud tuproqlarida B, Ag, Bi, Ta elementlari, 2-hudud tuproqlarida Bi elementi, 3-hudud tuproqlarida Sn, Ti va Ta elementlari aniqlanmadi. Ca, Fe, Na va Mg elementlari barcha hudud

tuproqlarida miqdoriy jihatdan yuqori ekanligi qayd etildi.

1-jadval

Tadqiqot hududi tuproqlarining elementar tarkibi mg/kg

Hududlar	Elementlar							
	Li	Be	B	Na	Mg	Al	Si	P
1-hudud	9,375	0,099	0	24262,37	22209,72	13313,98	4228,637	915,617
2-hudud	11,880	0,2035	0	25755,28	23759,92	15072,55	3726,456	1374,286
3-hudud	8,241	0,212333	5,987	10484,5	12845,57	4581,209	1671,488	621,7948
	S	K	Ca	Ti	V	Cr	Mn	Fe
1-hudud	543,3156	23011,07	49461,01	417,262	1,546	21,4936	552,158	43446,3
2-hudud	459,5132	23285,49	52937,63	766,7565	2,30266	4,27633	633,2758	55984,11
3-hudud	1142,988	1846,026	56002,55	0	1,41716	2,47233	17,12683	11596,86
	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se
1-hudud	0,2862	10,5946	0,9916	1,8254	0,7846	0,0052	0,2136	0,0236
2-hudud	0,51433	1,916833	1,6505	2,961667	1,264333	0,0075	0,47333	0,0475
3-hudud	0,278	1,020333	0,819333	2,145333	0,5605	0,004	0,29683	0,084833
	Rb	Sr	Zr	Nb	Mo	Ag	Cd	In
1-hudud	0,4386	5,5754	0,0388	0,0388	0,0062	0	0,0032	0
2-hudud	0,749333	9,335167	0,066833	0,07316	0,002	0,0035	0,008	0
3-hudud	0,477167	86,47133	0,055833	0,03683	0,067	0,002667	0,004	0
	Sn	Sb	Cs	Ba	Ta	W	Re	Hg
1-hudud	0,087	0,0038	0,0238	1,9806	0	0,0064	0	0,007
2-hudud	0,204833	0,011333	0,044	3,836333	0,002333	0,008333	0	0,008333
3-hudud	0	0,006833	0,032833	2,906833	0	0,011167	0	0,0065
	Tl	Pb	Bi	U				
1-hudud	0,0002	0,0782	0	0,0092				
2-hudud	0,001	0,172167	0	0,016333				
3-hudud	0,002667	0,146667	0,001833	0,0235				

Olingan natijalarga asoslangan holda tadqiqot hududidagi elementlarning konsentratsiya klarki (KK) va klark taqsimoti A. I. Perelman usuli asosida hisoblab topildi.

Shuningdek yuqoridagi usul yordamida yetishtirilgan o'simliklarning organlar kesimida elementlar miqdori ham aniqlandi. Soya o'simligi organlaridagi elementlar miqdori 2-jadvalda keltiriladi.

2-jadval

Soya o'simligi organlarida aniqlangan elementlar miqdori

O'simlik organi	Elementlar						
	Na	K	Ca	Mg	B	P	Fe
ildizi	776,287	5163,177	1845,771	4131,977	4,414	527,215	158,023
poyasi	342,390	3502,399	1726,624	3025,443	4,917	501,281	59,858
doni	303,217	5769,833	8207,185	1571,964	25,634	2817,514	792,230
	Co	S	Cu	Zn	Mn	Mo	Li
ildizi	0,041	627,173	0,247	0,429	1,546	0,166	0,793
poyasi	0,017	669,107	0,137	0,279	0,245	0,205	0,209
doni	0,760	316,237	7,823	17,987	15,822	3,437	0,366
	Ag	Cs	Cd	Al	Si	Ti	Pb
ildizi	0	0,003	0,003	65,149	193,466	0	0,012
poyasi	0	0,001	0,001	9,747	161,594	6,345	0,000

doni	0	0,009	0,018	12,645	106,079	12,490	0,379
	Cr	Se	Ni	Be	V	Ga	Ge
ildizi	0,662	0,034	0,261	0,063	0,188	0,136	0,001
poyasi	0,310	-	0,107	0,063	0,049	0,080	0,000
doni	0,838	-	2,679	0,009	0,360	0,235	0,01
	As	Rb	Sr	Zr	Nb	Sb	Ba
ildizi	0,039	0,189	3,133	0,026	0,004	0,006	0,732
poyasi	0,013	0,107	3,239	0,016	0,000	0,002	0,505
doni	0,289	3,618	38,897	0,046	0,002	0,017	2,540
	W	Hg	Tl				
ildizi	0,002	0,001	0,001				
poyasi	0,002	0,000	0,001				
doni	0,004	0,070	0,124				

Aniqlangan elementlarni makroelementlar, mikroelementlar hamda hayot uchun zaruriy elementlar va og‘ir metallar guruhiga sinflagan holda, ularning ayrimlari uchun o‘simlik organlari bo‘yicha biologik singdirish koeffitsiyenti (BSK) hisoblab chiqildi.

Olingan natijalar asosida tadqiqot uchun yetishtirilgan o‘simliklarning kimyoviy elementlarni singdirish faolligi qatori tuzildi. Qatorlarda elementlar BSK qiymatining ortib borish tartibida joylashtirildi.

1. Soya o‘simligi uchun:

Ildizida: Mn_(0,003) < Cr_(0,00308) < Fe_(0,0036) < Na_(0,0032) < Ca_(0,0037) < Si_(0,00457) < Co_(0,143) < Mg_(0,136) < K_(0,22) < Zn_(0,235) < P_(0,575) < S_(1,15)

Poyasida: Mn_(0,0004) < Fe_(0,0013) < Cr_(0,014) < Na_(0,014) < Ca_(0,035) < Si_(0,0382) < Co_(0,06) < Mg_(0,136) < K_(0,15) < Zn_(0,153) < P_(0,547) < S_(1,23)

Donida: Na_(0,012) < Fe_(0,018) < Si_(0,025) < Mn_(0,0286) < Cr_(0,0389) < Mg_(0,07) < Ca_(0,166) < K_(0,25) < S_(0,582) < Co_(2,655) < P_(3,075) < Zn_(9,85)

Umumiy o‘simlik bo‘yicha: Fe_(0,0076) < Mn_(0,01) < Na_(0,019) < Cr_(0,028) < Si_(0,0363) < Ca_(0,08) < Mg_(0,13) < K_(0,2) < Co_(0,952) < S_(0,987) < P_(1,4) < Zn_(3,41)

2. Zig‘ir o‘simligi uchun:

Ildizida: Mn_(0,002) < Fe_(0,003) < Cr_(0,0183) < Ca_(0,0373) < Si_(0,043) < Co_(0,056) < Na_(0,096) < Mg_(0,105) < K_(0,177) < Zn_(0,253) < P_(0,693) < S_(1,303)

Poyasida: Mn_(0,0005) < Fe_(0,001) < Cr_(0,014) < Ca_(0,0331) < Si_(0,039) < Na_(0,061) < Mg_(0,068) < Co_(0,076) < Zn_(0,166) < K_(0,252) < P_(0,47) < S_(1,348)

Urug‘ida: Fe_(0,028) < Na_(0,0293) < Mn_(0,038) < Si_(0,04) < Cr_(0,077) < Mg_(0,149) < K_(0,183) < Ca_(0,273) < S_(0,837) < Co_(1,91) < P_(4,187) < Zn_(19,276)

Umumiy o‘simlik bo‘yicha: Fe_(0,01) < Mn_(0,0136) < Si_(0,04) < Na_(0,0621) < Cr_(0,097) < Mg_(0,107) < Ca_(0,114) < K_(0,204) < Co_(0,683) < S_(1,162) < P_(1,178) < Zn_(6,575)

3. Kunjut o‘simligi uchun:

Ildizida: Mn_(0,0023) < Fe_(0,003) < Cr_(0,015) < Ca_(0,035) < Na_(0,09) < Co_(0,101) < Mg_(0,143) < Si_(0,198) < Zn_(0,315) < K_(0,375) < P_(0,54) < S_(1,211)

Poyasda: Mn_(0,0011) < Fe_(0,0023) < Cr_(0,0173) < Na_(0,02) < Ca_(0,05) < Co_(0,06) < Si_(0,158) < Mg_(0,161) < Zn_(0,373) < P_(0,639) < K_(0,777) < S_(1,346)

Urug'ida: Na_(0,006) < Mn_(0,0138) < Fe_(0,017) < Si_(0,042) < Ca=Cr_(0,06) < Mg_(0,083) < K_(0,303) < S_(0,966) < Co_(2,1) < P_(5,06) < Zn₍₁₄₎

Umumiy o'simlik bo'yicha: Fe_(0,0075) < Mn_(0,0138) < Cr_(0,03) < Na_(0,038) < Ca_(0,05) < Mg_(0,129) < Si_(0,132) < K_(0,485) < Co_(0,756) < S_(1,174) < P_(2,08) < Zn_(4,91)

4. Sedana o'simligi uchun

Ildizida: Fe_(0,0028) < Mn_(0,004) < Cr_(0,019) < Ca_(0,034) < Co_(0,073) < Na_(0,0877) < Si_(0,131) < K_(0,428) < Zn_(0,463) < Mg_(0,497) < P_(0,567) < S_(1,101)

Poyasda: Fe_(0,0018) < Mn_(0,0033) < Cr_(0,018) < Na_(0,02) < Co_(0,045) < Ca_(0,05) < Si_(0,096) < Mg_(0,15) < P_(0,669) < K_(0,814) < Zn_(1,05) < S_(1,138)

Urug'ida: Na_(0,007) < Fe_(0,0105) < Mn_(0,0227) < Si_(0,033) < Ca_(0,042) < Cr_(0,053) < Mg_(0,072) < K_(0,37) < S_(0,75) < Co_(1,667) < P_(5,295) < Zn_(18,76)

Umumiy o'simlik bo'yicha: Fe_(0,05) < Mn_(0,01) < Cr_(0,03) < Na_(0,038) < Ca_(0,042) < Si_(0,086) < Mg_(0,24) < K_(0,537) < Co_(0,6) < S₍₁₎ < P_(2,177) < Zn_(6,76)

Tahlil natijasida o'simlik organlarida zaharli va og'ir metall elementlari – qo'rg'oshin, mishyak, kadmiy, simob, mis va rux miqdori ruxsat etilgan chegaraviy ko'rsatkichlardan yuqori emasligi aniqlandi.

Se elementi soya ildizi tarkibida uchrasa-da, poya va doni tarkibida aniqlanmadi. Co, Zn va Mn elementlarining miqdori ildizdan poyaga o'tganida kamayib, don tarkibida ortishi kuzatildi. Ushbu holat ayrim mikroelementlarning soya doni tarkibida to'planadi degan xulosaga olib keladi.

Dissertatsiyaning “Yetishtirilgan moy beruvchi o'simliklarning don va urug'laridagi oqsil, yog' va vitaminlarning sifat va miqdoriy ko'rsatkichlari” deb nomlangan uchinchi bobi, tadqiq etilayotgan o'simliklar poya va urug'laridagi ozuqaviy ahamiyatga ega bo'lgan moddalarning miqdoriy qiymatlarini aniqlashga qaratilgan. O'simliklarning don va urug'lari hamda poyalari tarkibidagi umumiy oqsil miqdori Keldal usulidan foydalanib topildi (3-jadval).

3-jadval

Tadqiq etilgan o'simliklarning don va urug'lari hamda poyalaridagi umumiy oqsil miqdori

№	Namuna	Oqsil (%)	№	Namuna	Oqsil (%)
1	Soya doni	34,090	5	Soya poyasi	3,571
2	Sedana urug'i	32.568	6	Sedana poyasi	3,963
3	Kunjut urug'i	23.528	7	Kunjut poyasi	3.162
4	Zig'ir urug'i	24.863	8	Zig'ir poyasi	3.906

Miqdoriy jihatdan o'simlik doni va urug'lari tarkibidagi oqsillar poyalaridagiga nisbatan bir necha barobar ko'p bo'lib, bu qiymat soy uchun 9,5, Sedana uchun 8,2, kunjut uchun 7,44; zig'ir uchun 6,4 ni tashkil etdi.

Oqsil tarkibiga kiruvchi aminokislotalar YSSX Agilent 1260 II Infinity qurilmasida aniqlandi. Analizlar natijasida o'simlik urug'lari tarkibida jami 17 xil aminokislotalar, shundan almashinmaydigan aminokislotalarning barchasi mavjudligi qayd etildi (4-jadval).

4-jadval

Soya donlari, sedana, kunjut va zig'ir urug'lari tarkibidagi aminokislotalar miqdori (mg/gr)

№	Aminokislotalar nomi	Soya doni (mg/g)	Kunjut urug'i (mg/g)	Zg'ir urug'i (mg/g)	Sedana urug'i (mg/g)
1.	Leysin	1,356	1,213	1,215	1,846
2.	Arginin	1,292	1,148	1,472	0,972
3.	Alanin	0,713	0,873	0,604	0,898
4.	Fenilalanin	0,884	0,838	0,741	0,346
5.	Gistidin	0,448	0,415	0,242	0,214
6.	Glitsin	0,744	1,044	1,132	1,647
7.	Glutamin	3,194	3,253	3,146	1,318
8.	Izoleysin	0,745	0,736	0,688	1,014
9.	Asparagin	2,057	1,535	1,834	1,269
10.	Lizin	1,013	0,541	0,622	0,446
11.	Metionin	0,265	0,426	0,212	0,554
12.	Pirolin	0,817	0,741	0,799	2,023
13.	Serin	0,902	0,602	0,831	0,983
14.	Trionin	0,712	0,694	0,677	0,824
15.	Triptofan	0,266	0,378	0,186	0,098
16.	Trozin	0,525	0,785	0,365	0,539
17.	Valin	0,798	0,922	1,012	1,703
Jami		16,731	16,144	15,781	16,694

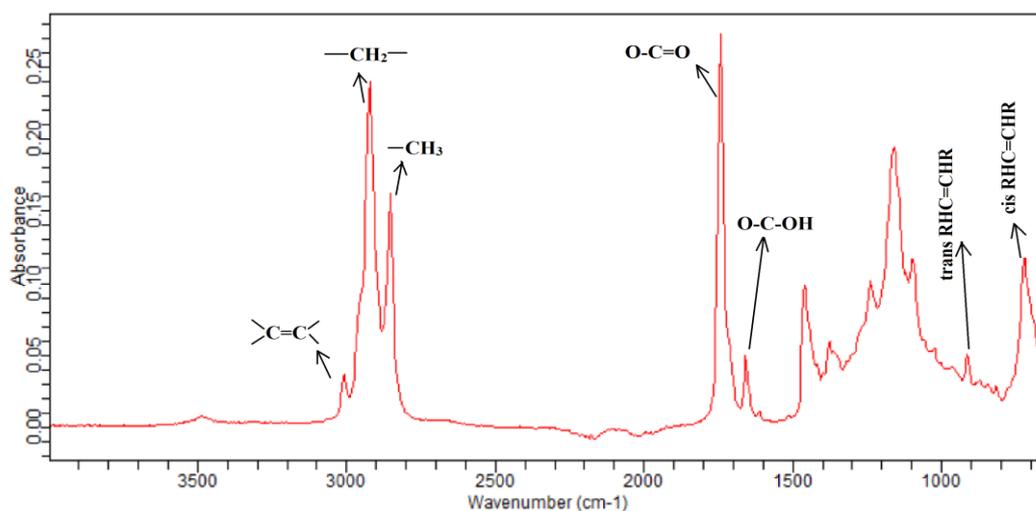
Don va urug'lardagi umumiy moylar Sokslet qurilmasida ekstraksiya benzin bilan ekstraksiya qilish orqali, qutbli lipidlarni esa Folch usulidan foydalanib ajratib olindi (5-jadval). Olingan moylar tarkibi va ulardagi yog' kislotalar miqdoriy tahlilini o'tkazish uchun *Agilent texnology Cary 630* infraqizilspektrometri (1-rasm), *Agilent Technologies 6890 N* xromatografidan hamda GX-modulida GX 8890 bilan MCD 5977 (*Agilent, AQSH*) birgalikda spektrlari olindi (3-rasm).

5-jadval

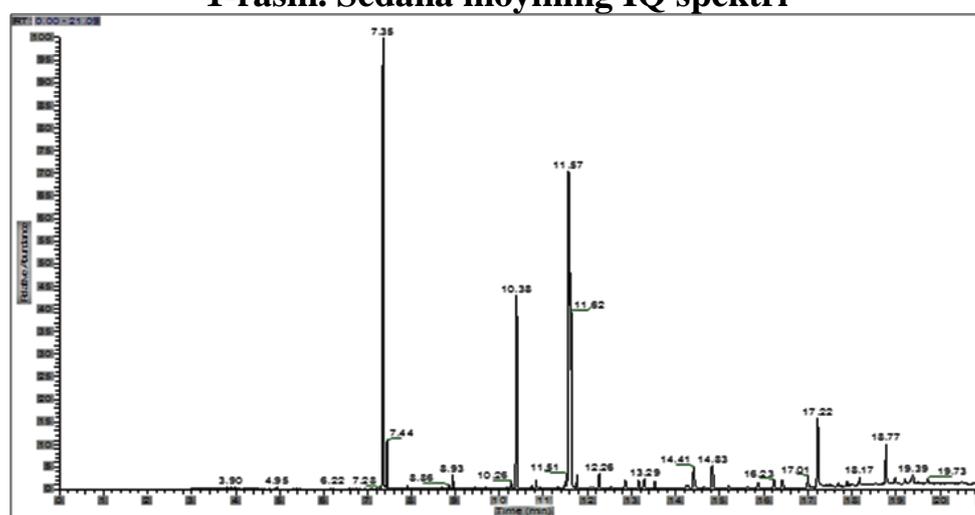
Don va urug'laridan olingan lipidlar miqdori va ularning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari

Ko'rsatkich	Sedana	Zig'ir	Kunjut	Soya
Urug' namligi, tarkibidagi uchuvchan moddalar miqdori %	7,52	6,41	6,35	5,23
Quritilmagan holdagi urug' tarkibidagi moy miqdori %	36,75	38,45	49,18	21,68
Quruq holdagi urug'ning moy miqdori %	39,73	41,08	51,98	22,87
Nur sindirish ko'rsatkichi $[\alpha]_{D20}$	1,4682	1,4774	1,4741	1,4768
Kislota soni, mg KOH/g	1,12	0,72	1,16	1,0
Yod soni, % J ₂	112	177	108	136
Qutbli moylar miqdori %	1.01	0,96	0,72	1,45

IQ-spektrsktrlarini tahlil etish natijalariga ko'ra moylarning to'yinmaganlik qatorini quyidagicha keltirish mumkin: zig'ir, soya, sedana, kunjut. Bu moylarning yod soni va to'yinmagan kislotalar miqdori bilan tasdiqlangan (5- va 6- jadvallar).



1-rasm. Sedana moyining IQ spektri



2-rasm. Sedana moyining GX-MS xromatogrammasi

Yuqorida amalga oshirilgan fizik-kimyoviy metodlardan olingan natijalar bir biriga taqqoslandi va qiyosiy tahlillar o'tkazildi. Moylar ishqor bilan gidrolizga uchratilib, hosil bo'lgan yog kislotalarining xromatogrammalari olindi. Olingan ma'lumotlarga asoslanib, tadqiqot obyekti sanalgan moylarning yog' kislota tarkibi jadval ko'rinishiga keltirildi (6-jadval).

6-jadval

Tadqiq etilgan o'simliklar don va urug'laridan olingan moy tarkibidagi yog' kislotalar miqdori (massaga nisbatan%)

	Yog' kislotalar	Sedana (Nigella sativa)		Zig'ir (Linum humile)		Kunjut (Sesamum indicum)		Soya (Glycine)	
		*NL	**QL	NL	QL	NL	QL	NL	QL
1	Laurin kislota, 12:0	0,29	-	-	-	-	-	-	0,03
2	Miristin kislota, 14:0	0,17	0,29	0,05	0,20	Сл.	0,69	0,09	0,25
3	Pentadekan kislota, 15:0	-	-	-	0,09	-	-	-	0,10
4	Palmitin kislota, 16:0	11,88	14,21	5,56	14,35	8,60	15,53	10,73	23,05
5	Palmitolein kislota, 16:1	0,22	0,27	0,11	0,57	0,11	0,09	0,05	0,21
6	Margarin kislota, 17:0	0,06	0,09	0,08	0,22	0,06	0,13	0,09	0,18
7	Stearin kislota, 18:0	2,73	3,41	4,95	4,98	5,16	7,77	4,79	3,59

8	Olein kislota, 18:1ω9	23,89	25,71	20,62	23,58	41,74	37,30	21,87	13,56
9	Linol kislota, 18:2ω6	56,27	52,03	14,61	31,04	43,16	36,37	52,59	48,74
10	Linolein kislota, 18:3ω3	0,70	Сл.	51,84	23,33	0,2	Сл.	8,65	6,83
11	Araxin kislota, 20:0	0,19	0,20	0,21	0,16	0,56	0,57	0,40	0,11
12	Eykozan kislota, 20:1ω9	0,44	0,80	0,44	0,60	0,22	1,17	0,22	0,17
13	Eykozen kislota, 20:2 ω11	3,16	2,78	-	-	-	-		
14	Begen kislota, 22:0	Сл.	0,21	0,18	0,24	0,12	0,22	0,35	0,08
15	Eruk kislota, 22:1	-	-	1,18	0,15	-	-	-	0,09
16	Lignosterin kislota, 24:0	-	-	0,12	0,23	0,07	0,16	0,17	-
17	Nervon kislota, 24:1	-	-	0,05	0,26	-	-		
	ΣTo‘yingan nYK	15,32	18,41	11,15	20,47	14,57	25,07	16,62	27,39
	ΣTo‘yinmagan YK	84,68	81,59	88,85	79,53	85,43	74,93	83,38	72,61

**NL-neytral lipidlar; **QL-qutbli lipidlar*

Tajriba o‘tkazilgan moylar tarkibida 17 xil yog‘ kislotalari mavjudligi aniqlandi. Olingan moylarning asosiy tarkibini to‘yingan yog‘ kislotalardan palmitin kislota (16:0), to‘yinmagan yog‘ kislotalardan olein (18:1ω9), linol (18:2ω6), linolein (18:3ω3) kislotalari tashkil etishini ko‘rishimiz mumkin. Eng ko‘p linol kislota sedana moyida 56,27%, soya moyi tarkibida esa 52,59% dan iborat. Linolein kislota zig‘ir moyi tarkibida qolgan moylarga nisbatan yuqori 51,84% ekanligi aniqlandi.

Kunjut moyi tarkibida ikkita olein (41,74%) va linol (43,16%) yog‘ kislotalari deyarli teng ko‘rsatkichga ega bo‘lgan holda umumiy yog‘ kislotalarining eng ko‘p qismini tashkil etdi. Shu bilan birgalikda ayrim yog‘ kislotalari ma‘lum bir o‘simlik moyidagina uchradi. Misol uchun: sedana moyi tarkibida eykozen kislota (20:2), zig‘ir moyida nervon kislota (24:1) va eruk kislota (22:1) mavjud bo‘lib, ular qolgan o‘simlik moylari tarkibida aniqlanmadi.

Tadqiqotlarimiz davomida don va urug‘lardagi umumiy polisaxaridlar miqdori ham o‘rganildi(7-jadval).

7-jadval

Soya, sedana, kunjut va zig‘ir o‘simliklarining urug‘ va poyalari tarkibidagi umumiy polisaxaridlar miqdori

№	Namuna	Polisaxaridlar miqdori %	№	Namuna	Polisaxaridlar miqdori %
1	Soya doni	7,45	5	Soya poyasi	3,17
2	Sedana urug‘i	6,79	6	Sedana poyasi	2,96
3	Kunjut urug‘i	6,63	7	Kunjut poyasi	3,45
4	Zig‘ir urug‘i	7,87	8	Zig‘ir poyasi	3,19

Umumiy polisaxaridlar miqdori eng ko‘p zig‘ir urug‘ida (7,87 %), keyingi o‘rinlarda soya (7,45%), sedana (6,79%), kunjut (6,63%) urug‘larida aniqlandi. Poyalar tarkibidagi polisaxaridlar miqdori bo‘yicha quyidagi ketma-ketlikda kamayib bordi: kunjut (3,45%), zig‘ir (3,19%), soya (3,17%), sedana (2,96%). Ushbu olingan natijalar tadqiq etilgan o‘simliklarning yer ustki qismidan kelgusida chorva hayvonlari uchun to‘yimli bo‘lgan aralash kompozitsion ozuqalar olishda foydalanish mumkin ekanligini asoslaydi.

O‘rganilayotgan o‘simliklar tarkibidagi vitaminlarni Yaponiyada (Shimadzu) ishlab chiqarilgan YSSX LC 2030 C 3D Plus qurilmasi PDA detektorida

260, 290 va 361 nm to‘lqin uzunligi tanlangan holatda sifat va miqdor ko‘rsatgichlari aniqlandi (8-jadval).

8-jadval

Soya, kunjut, zig‘ir va sedana o‘simliklarining don, urug‘ va poyasi tarkibidagi vitaminlar miqdori

Na‘munalar	Vitamin B ₁ mg/kg	Vitamin B ₂ mg/kg	Vitamin B ₆ mg/kg	Vitamin B ₁₂ mg/kg	Vitamin PP mg/kg	Vitamin C mg/kg
Soya poyasi	0,5	0,5	-	-	1	24,6
Kunjut poyasi	16	-	-	-	-	25,4
Zig‘ir poyasi	14,3	-	-	-	-	44,2
Sedana poyasi	6,8	-	-	-	-	34,2
Soya doni	18,5	-	1,5	-	-	23,4
Knjut urug‘i	1,4	-	-	-	-	32,36
Zig‘ir urug‘i	0,4	-	-	-	-	14
Sedana urug‘i	1,95	-	-	-	-	35,1

B₁ va C vitaminlari barcha o‘simliklar poya va urug‘lari tarkibida aniqlandi. B₂, PP vitaminlari soya poyasi tarkibida va B₆ vitamini soya donida aniqlanib qolgan namunalarda aniqlanmadi. C vitamini eng ko‘p zig‘ir poyasida (44,2 mg/kg), eng kam miqdorda uning urug‘lari tarkibida (14 mg/kg) uchradi. 3.8– jadvalga muvofiq C vitaminining miqdori qolgan o‘simliklar poya va urug‘larida bir-biriga yaqin qiymatda ekanligini ko‘rish mumkin. Lekin o‘simlik poyasidagi B₁ vitamini miqdori urug‘i tarkibidan keskin farq qildi. Misol uchun B₁ vitamini soya poyasida (0,5 mg/kg) kam, uning urug‘i tarkibida (18,5 mg/kg) ko‘p miqdorda uchrasa-da qolgan namunalarda buning aksi aniqlandi, yani kunjut poyasida (16 mg/kg) ko‘p, urug‘i tarkibida (1,4 mg/kg) kam, zig‘ir poyasida (14,3 mg/kg) ko‘p, uning urug‘ida (0,4 mg/kg) kam, sedana poyasida (6,8 mg/kg) ko‘p, urug‘i tarkibida (1,95mg/kg) kam. Bu holat sedana, kunjut va zig‘ir o‘simlik poyalari urug‘lariga nisbatan B₁ vitaminiga boy degan xulosani beradi.

Dissertatsiyaning “**Ayrim o‘simliklarning moylari hamda poyalari asosida kompozitsion mahsulotlar olish. Sedana urug‘ining TIF TN da tasniflanishi**” deb nomlangan IV bobida chorva hayvonlari uchun dag‘al ozuqa o‘rnini bosuvchi kompozitsion ozuqa mahsulotini tayyorlash uchun maqbul tarkibni tanlash va uning chorva fermalarida o‘tkazilgan tadqiqotlar natijalari keltirilgan. Shuningdek moylarning yog‘ kislota tarkibi bo‘yicha mansubligini aniqlash, aralash moylardan foydalanib teri uchun tabiiy gigiyenik vosita tayyorlash hamda Sedana (*Nigella sativa*) urug‘lari uchun yangi tovar kodlari ishlab chiqilgan.

Tadqiq etilgan o‘simlik poya va donlarining ozuqaviylik qiymatlari 9-jadvalda keltirilgan. Jadvalda keltirilgan ma‘lumotlardan foydalangan holda turli nisbatlarda olingan mahsulotlarning ozuqaviylik darajasi hisoblab chiqilgan.

9-jadval

Tadqiq etilgan o‘simliklarning ozuqaviy tarkibi (%)

	Suv	Quruq moddalar	Xom protein	Xom yog‘	Xom kul	Xom tola	Azotsiz ekstraktiv modda	YE Mj/kg	Almashinish energiyasi
Soya doni	5,3	94,7	34,8	21,4	6,2	21,5	10,8	23	15,1
Sedana urug‘i	7,5	92,5	30,2	37,2	5,1	12,4	7,6	26,2	17,2
Kunjut urug‘i	5,9	94,1	20,6	48,4	4,3	14,5	6,3	27,4	17,9

Zig'ir urug'i	6,4	93,6	27,9	34,8	6,7	14,5	7,7	25,5	16,7
Soya poyasi	8,6	91,4	4,64	4,86	10,7	33,8	37,4	18,1	12,5
Sedana poyasi	9,7	90,3	7,32	5,75	8,35	32,4	36,5	19,5	13,4
Kunjut poyasi	10	90	5,02	6,13	9,32	31,6	36,93	18,6	12,8
Zig'ir poyasi	8,8	91,2	4,7	4,2	9,8	35,7	36,8	18,2	12,5

Olingan ma'lumotlarga asoslangan holda moyli o'simliklar poyalari orasidagi turli nisbatga ko'ra kompozitsiyalar shakllantirildi. Tanlangan kompozitsiyalardan granular tayyorlash uslubiyoti ishlab chiqildi. 10-jadvalda olingan kompozitsiyalarning o'zaro nisbatlari keltirilgan.

10-jadval

Tavsiya etilgan qo'ylar ozuqasi tarkibi (soya va kunjut poyalari massaviy ulushlarda %)

Ingridentlar	1:1 (1-kompozitsiya)	2:1 (2-kompozitsiya)	1:2 (3-kompozitsiya)
Soya poyasi	45	60	30
Kunjut poyasi	45	30	60
Bug'doy kepagi	5	5	5
Poyalardagi don qoldiqlari	4,5	4,5	4,5
Bug'doy pulpasi (sirt achitqi qoldig'i)	0,1	0,1	0,1

Granular tayyorlash tartibi. Yetilgan soya, kunjut poyalari maydalanib kraxmalli bog'lovchi qo'shimchalar (bug'doy kepagi 5% gacha), maydalangan donlar, urug'lar (5 % gacha) va 0,1% achitqi va 8-10 % suv qo'shib aralashtirildi. Hosil bo'lgan massa saqlash vaqti davomida (1,5-2 soat) nam tortish hisobiga hajmi kattalashdi. Xamirsimon massa granulyator shneki orqali 3 mm li tirqishlardan o'tkazildi. Hosil bo'lgan granular tarkibidagi kraxmal hisobiga qotib, sochilmaydigan ko'rinishga keldi. Tayyor holdagi mahsulotni to'g'ridan to'g'ri qo'ylarga berilishi yoki qadoqlanishi mumkin.

O'simlik moylaridan foydalangan holda teri uchun foydali bo'lgan kompozitsion gigiyenik vosita olish. O'simlik moylari kimyoviy jihatdan epidermisga juda yaqin bo'lib, ular teri to'qimalariga chuqur kirib bora oladi va to'qimalarning har biriga o'ziga xos ta'sir ko'rsatadi. Shu bilan birga ular yog'li terida sebum ishlab chiqarishni barqarorlashtiradi, quruq terini yog'li moddalar bilan ta'minlaydi va sezgir terida tinalish xususiyatini yo'qotadi. Parfyumeriya sohasida o'simlik moylari uchun komedogenlik shkalasi kiritilgan bo'lib moylarning tarkibi va teriga ta'sir etishi bo'yicha turli qiymatlarga ega.

Masalan, zig'ir urug'i moyining komedogenlik shkalasi 4 ga, sedana moyiniki 2 ga teng. Kosmetika sohasida sedana moyi asosan yog'li terilar uchun tavsiya etilsa, zig'ir moyi quruq terilar uchun tavsiya etiladi.

Sedana va zig'ir moylaridan tayyorlangan aralashmalarning komedogenlik ko'rsatkichini aniqlash uchun vazni 3-4 kg bo'lgan quyonlarning qulog'ining ichki tomoniga haftada 5 kun, kuniga ikki mahal 1-5 ml dan surtib borildi. Har bir quyonning bitta qulog'iga surtilib ikkinchi qulog'i nazorat sifatida raqamlab qo'yildi. Quyonlar bir sutkada 12 soat yorug'likda, 12 soat davomida qorong'i joyda saqlandi.

Tajriba soʻngida quyonlarning qulogʻining ichki tomonidagi teri epidermis tekshirilib namuna moylarning komedogenlik koʻrsatkichlari aniqlandi (11-jadval).

11-jadval

Turli nisbatlarda olingan moylar aralashmasining komedogenlik koʻrsatkichi

Moylar	Sedana moyi	Zigʻir moyi								
Nisbatlar	1:1		3:1		5:1		1:3		1:5	
Komedogenlik koʻrsatkichi	3-4		2-3		2		3		4	

Olingan natijalardan eng maqbul nisbat: oddiy teri uchun 1:1 nisbat (Namuna-1); yogʻli teri uchun 5:1 nisbat (Namuna-2); quruq teri uchun 1:5 nisbat (Namuna-3)lar ekanligi aniqlandi.

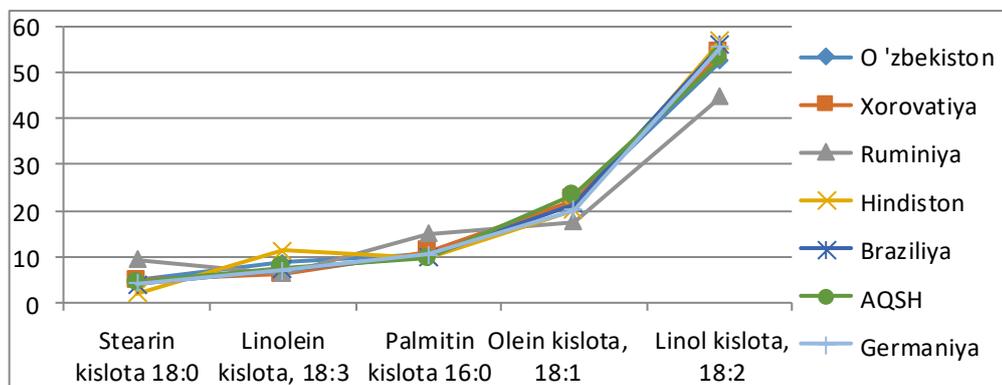
Olingan kompozitsion moylarning yogʻ kislota tarkibi oʻrganilganda komedogenlik qiymati teng boʻlgan boshqa moylarning yogʻ kislota tarkibiga sifat va miqdoriy jihatdan yaqin ekanligini aniqlandi.

Tadqiqotlar natijasida olingan kompozitsion moylarga “Zisiderm-Oil 1”; “Zisiderm-Oil 2”; “Zisiderm-Oil 3” deb nom berildi.

Oʻsimlik moylarining yogʻ kislotalari miqdoriga koʻra mansubligini aniqlash. Moylarining yogʻ kislotalari tarkibiga koʻra ularni qaysi oʻsimlikka tegishli ekanligi toʻgʻrisida xulosa qilish mumkin yoki mumkin emas degan savollarga javob topish maqsadida turli mintaqalarda yetishtirilgan moylardagi yogʻ kislotalari tarkibi tahlil qilingan manbalar oʻrganildi hamda mahalliy hududda yetishtirilgan soya, sedana, zigʻir va kunjut oʻsimligi moylarining yogʻ kislota tarkibi bilan taqqoslandi. Buning uchun moylarning miqdoriy jihatdan eng koʻp qiymatga ega boʻlgan yogʻ kislotalari oʻrganildi va qiyosiy tahlili oʻtkazildi.

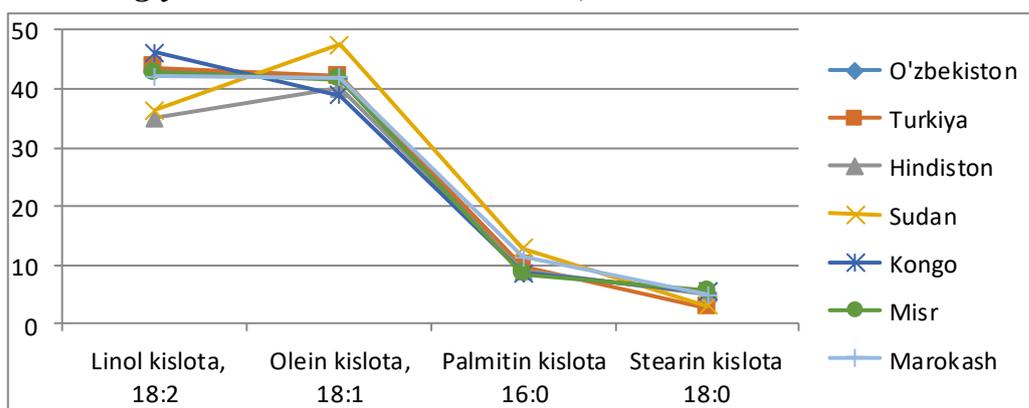
Tahlillar natijasida maʼlum boʻldiki, oʻsimlik moyining asosiy qismini tashkil etuvchi yogʻ kislotalarning miqdori oʻsimlik yetishtirilgan hudud sharoitiga bogʻliq holda oʻzgarishga uchrasa-da, lekin ularning miqdor jihatdan ortib borish (yoki kamayib borishi) tartibi oʻzgarmas qiymatga ega. Bu holat (qonuniyat)ni quyida keltiriladigan (4-, 5-, 6-, 7-rasmlar) diagrammalar tasdiqlaydi.

Soya moyi uchun: *Stearin kislota* 18:0 < *Linolein kislota* 18:3 < *Palmitin kislota* 16:0 < *Olein kislota* 18:1 < *Linol kislota* 18:2



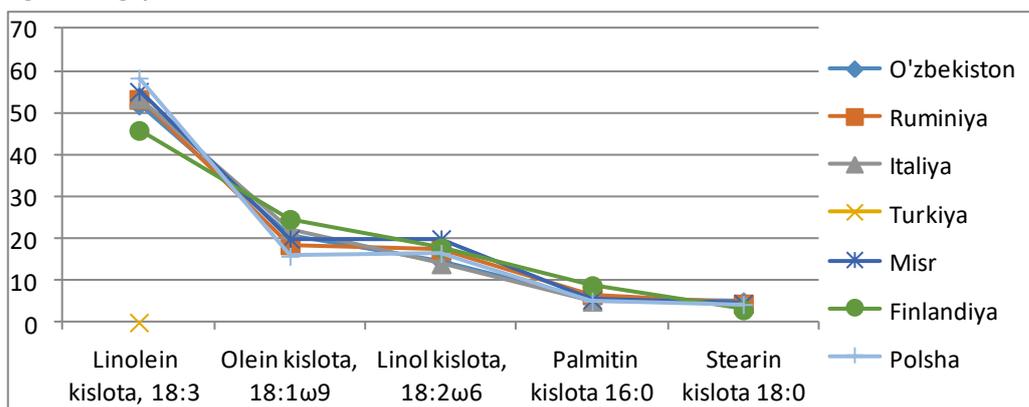
4-rasm. Soya moyi tarkibidagi asosiy yogʻ kislotalarning ortib borishi

Kunjut moyi uchun: *Stearin kislota* $18:0 < Palmitin kislota$ $16:0 < Olein kislota$ $18:1 < Linol kislota$ $18:2$ (ayrim hollarda linol kislota miqdori olien kislota miqdorida teng yoki kam bo'lishi mumkin.)



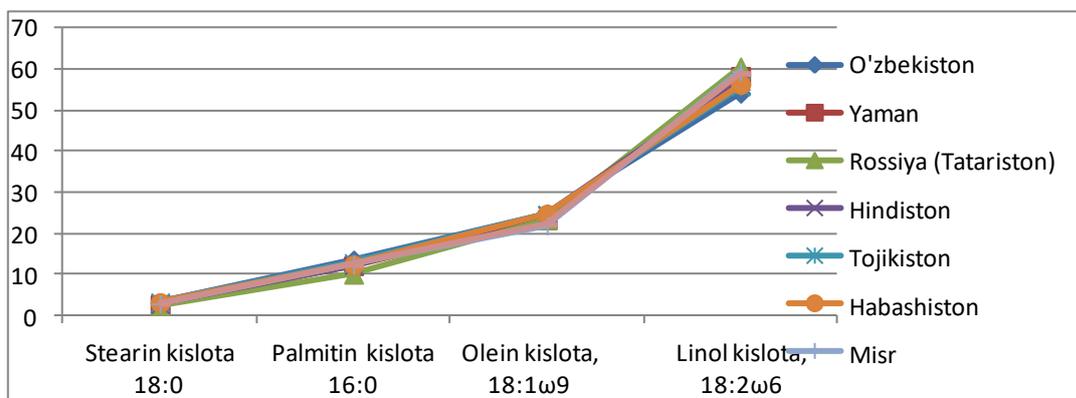
5-rasm. Kunjut moyini asosiy tarkibini tashkil etuvchi yog' kislotalar

Zig'ir moyi uchun: *Stearin kislota* $18:0 < Palmitin kislota$ $16:0 < Linol kislota$ $18:2 < Olein kislota$ $18:1 < Linolein kislota$ $18:3$ (ayrim hollarda olein kislota miqdori linol kislotaga teng yoki kam bo'lishi mumkin)



6-rasm. Zig'ir moyi tarkibini tashkil etuvchi asosiy yog' kislotalar miqdori

Sedana moyi uchun: *Stearin kislota* $18:0 < Palmitin kislota$ $16:0 < Olein kislota$ $18:1 < Linol kislota$ $18:2$



7-rasm. Sedana moyidagi asosiy yog' kislotalarning ortib borishi

Sedana urug'ining TIF TN bo'yicha tasniflanishi. Mahalliy sharoitga moslashgan va xalqimiz tomonidan istemolda hamda tabobatda keng foydalaniladigan qora sedana (*Nigella sativa* L)ning O'zbekiston Respublikasi Tashqi

iqtisodiy faoliyat tovarlar nomenklaturasida umumiy tavsif beruvchi kod raqamlari bilan sinflanadi. Biz tomonimizdan olib borilgan tadqiqot natijalariga asoslangan holda maydalanmagan va yanchilmagan Sedana (*Nigella*) urug‘lari uchun yangi 0909 61 000 3-tovar kodini, maydalangan va yanchilgan Sedana (*Nigella*) urug‘lari uchun yangi 0909 62 000 3-kod raqamlar bilan sinflash taklif etildi.

XULOSA

Soya (*Glycena L*), sedana (*Nigella sativa*), kunjut (*Sesamum*) va zig‘ir (*Linum*) kabi moyli os‘imliklarning ildiz, poya, urug‘larining elementar va organik tarkibi hamda ulardan olingan moylarning yog‘ kislota tarkibini o‘rganish yuzasidan olib borilgan tadqiqotlar natijasida quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Farg‘ona viloyatida yetishtirilgan Soya (*Glycena L*), sedana (*Nigella sativa*), kunjut (*Sesamum*) va zig‘ir (*Linum*) o‘simliklarining elementar tarkibi, tuproq-ildiz-poya-urug‘ tizimida ilk bor majmuaviy ravishda o‘rganildi.

2. Tuproq tarkibidagi kimyoviy elementlarning konsentratsiya klarki va klark taqsimotlari o‘rganilib, Na, Mg, Ca, P, S va Fe elementlari tadqiqot hududi tuproqlari tarkibida to‘planayotganligi aniqlandi. Shuningdek elementlarning BSKni o‘rganish orqali, tadqiq etilgan o‘simliklarning barcha organlarida hayotiy zarur elemntlardan Fe, poyalarda esa K eng ko‘p miqdorda uchrashi hamda og‘ir metallar miqdori tuproq tarkibiga bog‘liq holda o‘simliklar tomonidan turlicha o‘zlashtirilishi aniqlandi.

3. Moyli o‘simliklarning urug‘lari va poyalarining ozuqaviy qiymatlari yuqori ekanligi va oqsil hosil qiluvchi 17 xil aminokislotalarga ega ekanligi aniqlandi.

4. Soya va kunjut poyalari hamda qoldiq urug‘laridan foydalangan holda qo‘ylar uchun dag‘al kompozitsion ozuqa tayyorlandi. O‘tkazilgan tajribalar natijasida qo‘ylar vaznining nazorat variantlariga nisbatan 3,2% ga ortishi qayd etildi.

5. Olingan natijalar boshqa mintaqalarda yetishtirilgan o‘simlik moylarining yog‘ kislotalari bilan taqqoslandi. Tahlillar natijasida birinchi marta moylar tarkibidagi yog‘ kislotalarning miqdori o‘simlik yetishtirilgan hududga va tuproq tarkibiga bog‘liq bo‘lmagan holda qat‘iy ketma-ketlikda bo‘lishi aniqlandi.

6. Sedana va zig‘ir moylaridan turli nisbatlarda tayyorlangan kompozitsion moylarining komedogenlik ko‘rsatkichlari o‘rganildi hamda quruq, yog‘li va aralash teri turlari uchun foydali bo‘lgan gigiyenik vosita mahsuloti olish mumkin ekanligi isbostlandi.

7. Moyli urug‘larning O‘zbekiston Respublikasi TIF TN da sinflanishi o‘rganilib, sedana (*Nigella*) urug‘lari uchun podsubpozitsiyalarda yangi 0909 61 000 3, 0909 62 000 3 tovar kodlari ishlab chiqildi va amaliyotga joriy etish uchun tavsiya etildi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.03/30.12.2019.K.05.01
ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ
ПРИ ФЕРГАНСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

**КОКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ**

ТОЖИБОВ ДАСТОНБЕК РАХИМЖОН УГЛИ

**НЕКОТОРЫЕ МАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ: ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ
И КОМПОЗИЦИОННЫЕ ПРОДУКТЫ НА ИХ ОСНОВЕ**

02.00.09 – Химия товаров

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

Фергана – 2025

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за B2024.3.PhD/K831.

Докторская диссертация выполнена в Кокандском государственном педагогическом институте.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на сайте Научного совета (www.fdu.uz) и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyo.net).

Научный руководитель:

Исаков Мухамеджан Юнусович
кандидат химических наук, доцент

Официальные оппоненты:

Хожиматов Махсадбек Муйдинович
доктор химических наук, профессор

Имомова Мукамал Ермухаматовна
доктор философии по химическим наукам, доцент

Ведущая организация:

Наманганский государственный университет

Защита диссертации состоится «___» _____ 2025 г. в ___ часов на заседании Научного совета PhD.03/30.12.2019.B.05.03 при Ферганском государственном университете (Адрес: 150100, г. Фергана, ул. Мураббийлар, д.19. Тел: (+99873) 244-44-02; факс: (+99873) 244-44-93; Электронная почта: fardu_info@mail.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ферганского государственного университета (регистрационный номер №___). (Адрес: 150100, г. Фергана, ул. Мураббийлар, д.19. Тел:244 44 02).

Автореферат диссертации разослан «___» _____ 2025 года.
(Протокол рассылки № ___ от «___» _____ 2025 года).

В.У.Хужаев

Председатель научного совета
по присуждению ученых степеней
доктор химических наук, профессор

Ш.Ш.Тургунбаев

Ученый секретарь научного совета
по присуждению ученых степеней, PhD

Ш.В.Абдуллаев

Председатель научного семинара при научного
совета по присуждению ученых степеней,
доктор химических наук, профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Увеличение численности населения в мире приводит к увеличению спроса на потребительские товары. Это, в свою очередь, наряду с качественной продукцией приводит к увеличению различных видов некачественной продукции. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации при ООН за 2023 год, в мире на площади 324,5 млн га произведено 1,101 млн тонн продукции из 21 вида масличных культур. Основными масличными культурами являются пальма, зерно сои, семена хлопчатника, семена рапса и растение кокос. Несмотря на это, создание новых запасов сырья для производства качественных продуктов питания и поиск новых способов получения из них необходимой продукции различными способами, а также использование системы безотходных технологий является одной из актуальных задач сегодняшнего дня.

В мире ведутся научные исследования по использованию растительных масел не только в качестве пищевых продуктов, но и в фармацевтике, парфюмерии, смазке промышленного строительного оборудования и других отраслях, а также по использованию вторичных продуктов, выделяющихся в процессе производства масла, в качестве питательного корма при кормлении скота. Особое внимание уделяется улучшению качественного состава растительных масел, определению принадлежности растительных масел в чистом виде путем их исследования физико-химическими методами, присвоению кодовых номеров усовершенствованной ТН ВЭД на основе химического состава, защите экономики стран путем введения новых национальных товарных кодов для процессов экспорта и импорта масличных семян, использованию натуральных масел при изготовлении гигиенических средств, приготовлению вторичных продуктов.

В нашей республике проводятся важные работы по увеличению предложения на продовольственных и непродовольственных рынках и устранению сезонных дефицитов. Законодательной основой для этого служит Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года УП-60 “О стратегии развития Нового Узбекистана”². Также в соответствии с постановлением Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года No ПП-106 “О дополнительных мерах по дальнейшему развитию семеноводства сельскохозяйственных культур” с 2022 года впервые в республике для организации семеноводства овощных, бахчевых, бобовых, масличных и других культур выделено 13 тысяч 395 гектаров земельных площадей. Из них на 1330 гектарах организовано выращивание лучших семян масличных культур. В результате этого, в целях удовлетворения потребности населения в масле и животноводческой отрасли в шроте, из масличных растений, содержащих

² Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года УП-60 “О Стратегии развития Нового Узбекистана”.

большое количество масла в семенах, выращиваются такие культуры, как подсолнечник, кунжут, соя, сафлор, лен, рапс³.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных Постановлением Президента Республики Узбекистан ПП-121 от 8 февраля 2022 года “О мерах по дальнейшему развитию животноводства и укреплению кормовой базы животноводства”, ПП-3818 от 29 июня 2018 года “О мерах по дальнейшему развитию внешнеэкономической деятельности Республики Узбекистан”, а также в Указами Президента Республики Узбекистан УП-60 от 28 января 2022 года “О стратегии развития Нового Узбекистана” и УП-5853 от 23 октября 2019 года “Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы”, Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан от 15 апреля 2024 года за №201 “Об утверждении Положения о порядке сертификации семян зерновых, бобовых и масличных культур, предназначенных для экспорта и используемых в потребительских целях” а также другими нормативно-правовыми актами, принятыми в этом направлении.

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

Степень изученности проблемы. Многие ученые проводили научные исследования по изучению масличных растений и их химического состава, в том числе: над растением сои (*Glycena L*) И.В.Гашкова, S.Middelbos, S.George, V.C.Peti, К.В.Рауа, Л.А.Кучеренко, С.Г.Ефименко; на растении чернушки (*Nigella sativa L*) А.К.Аftab, S.A.Mahesar, A.R.Khaskheli, S.T.Sherazi, S.N.Shish, А.Г.Шутова, Е.В.Спиридович; над растением кунжута (*Sesamum*) Christian Ebere, Stanley Chukshuemeka va Emmanuel Chinedu, F.A.Dawodu, O.O.Ayodele, T.Bolanle-Ojo, Mohammed N.Alyemeni, A.Y.Basahy, Hassan Sher; на растении льна (*Linum*) А.Б.Дияков, Л.А.Косых, R.Lakshmi Shri, K.Kamalajothu, H.L.Kolin, E.Juan, G.Kasasea, G.Mazza, Xin-Pei YE, Ming-Feng XU, Zhen-Xing Tang и другие учёные. Также в опубликованных книгах З.Л.Хайидмухамедовой, Ж.Б.Худайкулова, Х.Атабаевой, О.Кодирходжаева приведены биологические и морфологические классификации этих растений.

В настоящее время ведутся научно-исследовательские работы К.М.Каримкуловым по определению транс-изомеров жирных кислот в растительных маслах и классификации на их основе в ТН ВЭД, А.А.Ибрагимовым и его учениками - по получению композиционных масел. Также в книге И.Р.Аскарова “Табобат энциклопедияси” приведены сведения об использовании растительных масел в медицине.

Изучение вышеперечисленных источников показало, что масштабы проводимых научно-исследовательских работ в направлении анализа химического элементного состава масличных растений, выращенной в системе

³ Официальный сайт Инспекции по контролю за агропромышленным комплексом при Министерстве сельского хозяйства Республики Узбекистан. <https://www.agro.uz/moyli-ekinlar-oziq-ovqat-xavsizligini-ta-minlash-asosi/>

“почва-корень-стебель-семена” на основе химического состава почвы, определения принадлежности масел и определения гигиенических свойств смешанных масел, а также классификации семян масличных растений в ТН ВЭД недостаточны.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационная работа выполнена в соответствии с планом научно-исследовательских работ Кокандского государственного педагогического института по направлению “Вопросы классификации и сертификации на основе химического состава товаров”.

Целью исследования является изучение химического состава некоторых масличных растений, выращенных в местных условиях, приготовление на их основе композиционных кормов и гигиенических средств, определение принадлежности масел и разработка предложений по классификации масличных семян на основе химического состава в ТН ВЭД.

Задачи исследования:

Выбор опытных площадей для выращивания растений *Glycena L*, *Nigella sativa*, *Sesamum* и *Linum* и изучение химического элементного состава почв региона;

определение химических элементов в корнях, стеблях, семенах выращенных растений;

экстракционное извлечение масел из зерна и семян выращенных растений;

определение физико-химических показателей полученных масел и исследование жирно-кислотного состава методами ИК и ГХ-МС; разработка рекомендаций по определению принадлежности масел на основе полученных данных;

изготовление натурального гигиенического средства с полезными свойствами для кожи человека из полученных растительных масел;

приготовление композиционных грубых кормов для животных путем изучения пищевой ценности остаточных продуктов процесса производства масла и стеблей растений;

анализ проблем классификации масличных семян на основе их химического состава и разработка научно обоснованных рекомендаций с использованием результатов исследований.

Объектом исследования были выбраны корни, стебли, семена растений сои (*Glycena L*), чернушки (*Nigella sativa*), кунжута (*Sesamum*) и льна (*Linum*), выращенных в Ферганской области, а также полученные из них масла.

Предметом исследования является химический состав корней, стеблей и семян масличных растений, а также жирнокислотный состав полученных масел, на основе полученных результатов разработка предложений по определению принадлежности масел и изготовление различных композиционных продуктов.

Методы исследования. При выполнении научно-исследовательской работы использовались химические (экстракция, тонкослойная хроматография, метилирование, гидролиз белка) и инструментальные (рефрактометрия, ИК-спектроскопия, ГХ, хромато-масс-спектрометрия, ВЭЖХ) методы.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

впервые проанализированы количественные значения макро-, микроэлементов и тяжелых металлов в системе почва-корень-стебель-семена элементного состава масличных растений;

установлено, что количественная последовательность жирных кислот в маслах растений, выращенных в разных регионах, постоянна;

изучено содержание белка в остаточных стеблях растений, приготовлены композиционные грубые корма для животных и проведенные эксперименты подтвердили их высокую эффективность;

изготовлено композиционное натуральное гигиеническое средство для ухода за кожей с использованием смеси растительных масел;

для семян чернушки (*Nigella sativa*) разработан новый товарный код в соответствии с правилами ТН ВЭД.

Практические результаты исследования состоят в следующем:

разработаны грубые кормовые композиции для овец на основе химического состава стеблей кунжута и сои, а также остаточных семян;

подготовлено гигиенического средства из смеси различных соотношений масел чернушки и льна полезного для кожи человека;

предложены 2 товарных кода на основе химического состава семян чернушки по товарной номенклатуре во внешнеэкономической деятельности.

Достоверность результатов исследования обосновывается изучением современными химическими и физико-химическими методами (ВЭЖХ, ГХ-МС, атомно-адсорбционная спектроскопия с индуктивно-связанной плазмой) в сравнении со стандартными образцами, а также сравнением полученных результатов с литературными данными, опубликованными за последние годы, и публикацией научных статей в международных изданиях.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования заключается в изучении количественных значений макро-и микроэлементов, органических веществ в корнях, стеблях и семенах масличных растений в зависимости от состава почвы, а также в определении порядка количественной последовательности жирных кислот в маслах.

Практическая значимость полученных результатов объясняется получением композиционных грубых кормов для овец и разработкой технологических инструкций и технических условий на гигиенические средства, полезные для кожи человека, состоящие из натуральных масел, а также новых товарных кодов на семена чернушки в ТН ВЭД.

Внедрение результатов исследования. На основе изучения химического состава корневищ и семян растений сои, льна, чернушки и кунжута, а также полученных из них масел:

Внедрены грубые кормовые композиции для овец на основе химического состава стеблей сои и кунжута, а также остаточных семян на животноводческих и многопрофильных фермерских хозяйствах «З.Мадрахимов» и «Фар-Учкуприк парвоз» Учкуприкского района Ферганской области и Дангаринском многопрофильном техникуме при Кокандском государственном

педагогическом институте (заключение Комитета ветеринарии и развития животноводства № 02/23-2032 от 6 сентября 2024 года). В результате дана возможность в определенном уровне удовлетворить к мясе и кожи овец;

для семян чернушки (*Nigella sativa*) разработаны и приняты к внедрению Государственным таможенным комитетом новые товарные коды по товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности: для не дробленных и не молотых семян 0909 61.000 3, для дробленных и молотых семян 0909 62.000 3 (справка Государственного таможенного комитета № 17/05-24-1894 от 18 октября 2024 года). В результате упрощается классификация семян чернушки в процессе экспорта и импорта, повышается точность статистических данных и обеспечивается правильное определение таможенных пошлин.

Апробация результатов исследования. Результаты диссертационного исследования доложены и обсуждены на 12 научно-практических конференциях, в том числе на 7 международных и 5 республиканских.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 17 научных работ. В научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций доктора философии (PhD) по химии, опубликовано 5 статей, в том числе 3 в республиканских и 2 в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 105 страницы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и необходимость проведенного исследования, цель и задачи исследования, характеризуются объект, предмет и методы исследования, показано соответствие темы приоритетным направлениями развития науки и технологий Республики Узбекистан и связь научными исследованиями учреждения, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются теоретическая и практическая значимость полученных результатов, внедрение результатов исследования, приводятся сведения об опубликованных работах и о структуре диссертации.

В первой главе диссертации **“Биологическая характеристика, химический состав, области применения и товарная классификация растений сои, чернушки, льна и кунжута”** приведен обзор научных исследований по тематике диссертации, который содержит общие сведения о масличных растениях и химических соединениях, выделенных из них. Также обсуждено научные сведения о классификации продуктов, полученных из масличных культур, и использовании растительных масел в производстве гигиенических продуктов, обобщены материалы о приготовлении кормовых продуктов для животных из остаточных зерен и стеблей масличных культур.

Во второй главе диссертации “Агрохимические свойства почв исследуемых регионах и распределение химических элементов в системе “почва-корень-стебель-зерно” приведены агрохимический, морфологический и механический состав почв. Также был проведен сравнительный анализ почв исследуемой территории и элементного состава корней, стеблей и семян выращенных растений.

В качестве исследуемой зоны были выбраны земельные участки фермерского хозяйства “Дилшода-Дилноза” МСГ Мерган Учкуприкского района Ферганской области (правый фланг Сохского конуса, 1-й участок) и посевных земель МСГ Сарыкурбан, находящихся в ведении Кокандского ГПИ (2-й участок) и села Багиш Дангаринского района (центральная периферия Сохского конуса, 3-й участок).

Образцы почвы были обработаны по морфогенетическому, разрезному методу В.В.Докучаева. При определении элементного состава образцов по разрезам использовались методы нейтронно-активационного анализа (НАА), оптико-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-ОЭС). Среднее значение полученных результатов по отрезкам обобщено в таблице 1.

Таблица 1

Элементный состав почв исследуемой территории в мг/кг

Территории	Элементы							
	Li	Be	B	Na	Mg	Al	Si	P
Территория 1	9,375	0,099	0	24262,37	22209,72	13313,98	4228,637	915,617
Территория 2	11,880	0,2035	0	25755,28	23759,92	15072,55	3726,456	1374,286
Территория 3	8,241	0,2123	5,987	10484,5	12845,57	4581,209	1671,488	621,7948
	S	K	Ca	Ti	V	Cr	Mn	Fe
Территория 1	543,3156	23011,07	49461,01	417,262	1,546	21,4936	552,158	43446,3
Территория 2	459,5132	23285,49	52937,63	766,7565	2,30266	4,27633	633,2758	55984,11
Территория 3	1142,988	1846,026	56002,55	0	1,41716	2,47233	17,12683	11596,86
	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se
Территория 1	0,2862	10,5946	0,9916	1,8254	0,7846	0,0052	0,2136	0,0236
Территория 2	0,51433	1,916833	1,6505	2,961667	1,264333	0,0075	0,47333	0,0475
Территория 3	0,278	1,020333	0,819333	2,145333	0,5605	0,004	0,29683	0,084833
	Rb	Sr	Zr	Nb	Mo	Ag	Cd	In
Территория 1	0,4386	5,5754	0,0388	0,0388	0,0062	0	0,0032	0
Территория 2	0,749333	9,335167	0,066833	0,07316	0,002	0,0035	0,008	0
Территория 3	0,477167	86,47133	0,055833	0,03683	0,067	0,002667	0,004	0
	Sn	Sb	Cs	Ba	Ta	W	Re	Hg
Территория 1	0,087	0,0038	0,0238	1,9806	0	0,0064	0	0,007
Территория 2	0,204833	0,011333	0,044	3,836333	0,002333	0,008333	0	0,008333
Территория 3	0	0,006833	0,032833	2,906833	0	0,011167	0	0,0065
	Tl	Pb	Bi	U				
Территория 1	0,0002	0,0782	0	0,0092				
Территория 2	0,001	0,172167	0	0,016333				
Территория 3	0,002667	0,146667	0,001833	0,0235				

При анализе, проведенном по отношению к стандартным образцам с 44 элементами, In и Re не были обнаружены во всех почвах региона. В почвах 1-й зоны элементы В, Ag, Bi, Та, в почвах 2-й зоны элемент Bi, в почвах 3-й зоны

элементы Sn, Ti и Ta не обнаружены. Отмечено, что содержание Ca, Fe, Na и Mg в почвах всех регионов было высоким.

На основании полученных результатов были рассчитаны кларк концентрации (КК) и кларковое распределение элементов в исследуемой зоне по методу А.И. Перельмана.

Также было определено количество элементов в растениях, выращенных этим методом. Количество элементов в органах растения сои приведено в таблице 2.

Таблица 2

Количество элементов, обнаруженных в органах растения сои

Органы растений	Элементы						
	Na	K	Ca	Mg	B	P	Fe
корень	776,287	5163,177	1845,771	4131,977	4,414	527,215	158,023
стебля	342,390	3502,399	1726,624	3025,443	4,917	501,281	59,858
зерно	303,217	5769,833	8207,185	1571,964	25,634	2817,514	792,230
	Co	S	Cu	Zn	Mn	Mo	Li
корень	0,041	627,173	0,247	0,429	1,546	0,166	0,793
стебля	0,017	669,107	0,137	0,279	0,245	0,205	0,209
зерно	0,760	316,237	7,823	17,987	15,822	3,437	0,366
	Ag	Cs	Cd	Al	Si	Ti	Pb
корень	0	0,003	0,003	65,149	193,466	0	0,012
стебля	0	0,001	0,001	9,747	161,594	6,345	0,000
зерно	0	0,009	0,018	12,645	106,079	12,490	0,379
	Cr	Se	Ni	Be	V	Ga	Ge
корень	0,662	0,034	0,261	0,063	0,188	0,136	0,001
стебля	0,310	-	0,107	0,063	0,049	0,080	0,000
зерно	0,838	-	2,679	0,009	0,360	0,235	0,01
	As	Rb	Sr	Zr	Nb	Sb	Ba
корень	0,039	0,189	3,133	0,026	0,004	0,006	0,732
стебля	0,013	0,107	3,239	0,016	0,000	0,002	0,505
зерно	0,289	3,618	38,897	0,046	0,002	0,017	2,540
	W	Hg	Tl				
корень	0,002	0,001	0,001				
стебля	0,002	0,000	0,001				
зерно	0,004	0,070	0,124				

Классифицируя выявленные элементы на группы макроэлементов, микроэлементов, а также жизненно важных элементов и тяжелых металлов, рассчитывали коэффициент биологического поглощения (КБП) некоторых из них по органам растений

В результате анализа установлено, что содержание токсичных и тяжелых металлов - свинца, мышьяка, кадмия, ртути, меди и цинка в органах растений не превышает допустимых предельных значений.

Хотя элемент Se встречался в корне сои, он не был обнаружен в стебле и зерне. Отмечено, что количество элементов Co, Zn и Mn уменьшается при переходе из корня в стебель и увеличивается в составе зерна. Это обстоятельство приводит к выводу, что некоторые микроэлементы накапливаются в составе зерна сои.

Также на основе таблиц был составлен ряд поглощающей активности химических элементов растений, выращенных для исследования. В рядах элементы расположены в порядке убывания значения КБП.

1. Для растения сои:

В корне: Mn_(0,003) < Cr_(0,00308) < Fe_(0,0036) < Na_(0,0032) < Ca_(0,0037) < Si_(0,00457) < Co_(0,143) < Mg_(0,136) < K_(0,22) < Zn_(0,235) < P_(0,575) < S_(1,15)

В стеблях: Mn_(0,0004) < Fe_(0,0013) < Cr_(0,014) < Na_(0,014) < Ca_(0,035) < Si_(0,0382) < Co_(0,06) < Mg_(0,136) < K_(0,15) < Zn_(0,153) < P_(0,547) < S_(1,23)

В зёрне: Na_(0,012) < Fe_(0,018) < Si_(0,025) < Mn_(0,0286) < Cr_(0,0389) < Mg_(0,07) < Ca_(0,166) < K_(0,25) < S_(0,582) < Co_(2,655) < P_(3,075) < Zn_(9,85)

Общее по растению: Fe_(0,0076) < Mn_(0,01) < Na_(0,019) < Cr_(0,028) < Si_(0,0363) < Ca_(0,08) < Mg_(0,13) < K_(0,2) < Co_(0,952) < S_(0,987) < P_(1,4) < Zn_(3,41)

2. Для растения льна:

В корне: Mn_(0,002) < Fe_(0,003) < Cr_(0,0183) < Ca_(0,0373) < Si_(0,043) < Co_(0,056) < Na_(0,096) < Mg_(0,105) < K_(0,177) < Zn_(0,253) < P_(0,693) < S_(1,303)

В стеблях: Mn_(0,0005) < Fe_(0,001) < Cr_(0,014) < Ca_(0,0331) < Si_(0,039) < Na_(0,061) < Mg_(0,068) < Co_(0,076) < Zn_(0,166) < K_(0,252) < P_(0,47) < S_(1,348)

В семенах: Fe_(0,028) < Na_(0,0293) < Mn_(0,038) < Si_(0,04) < Cr_(0,077) < Mg_(0,149) < K_(0,183) < Ca_(0,273) < S_(0,837) < Co_(1,91) < P_(4,187) < Zn_(19,276)

Общее по растению: Fe_(0,01) < Mn_(0,0136) < Si_(0,04) < Na_(0,0621) < Cr_(0,097) < Mg_(0,107) < Ca_(0,114) < K_(0,204) < Co_(0,683) < S_(1,162) < P_(1,178) < Zn_(6,575)

3. Для растения кунжут:

В корне: Mn_(0,0023) < Fe_(0,003) < Cr_(0,015) < Ca_(0,035) < Na_(0,09) < Co_(0,101) < Mg_(0,143) < Si_(0,198) < Zn_(0,315) < K_(0,375) < P_(0,54) < S_(1,211)

В стеблях: Mn_(0,0011) < Fe_(0,0023) < Cr_(0,0173) < Na_(0,02) < Ca_(0,05) < Co_(0,06) < Si_(0,158) < Mg_(0,161) < Zn_(0,373) < P_(0,639) < K_(0,777) < S_(1,346)

В семенах: Na_(0,006) < Mn_(0,0138) < Fe_(0,017) < Si_(0,042) < Ca=Cr_(0,06) < Mg_(0,083) < K_(0,303) < S_(0,966) < Co_(2,1) < P_(5,06) < Zn₍₁₄₎

Общее по растению: Fe_(0,0075) < Mn_(0,0138) < Cr_(0,03) < Na_(0,038) < Ca_(0,05) < Mg_(0,129) < Si_(0,132) < K_(0,485) < Co_(0,756) < S_(1,174) < P_(2,08) < Zn_(4,91)

4. Для растения чернушки

В корне: Fe_(0,0028) < Mn_(0,004) < Cr_(0,019) < Ca_(0,034) < Co_(0,073) < Na_(0,0877) < Si_(0,131) < K_(0,428) < Zn_(0,463) < Mg_(0,497) < P_(0,567) < S_(1,101)

В стеблях: Fe_(0,0018) < Mn_(0,0033) < Cr_(0,018) < Na_(0,02) < Co_(0,045) < Ca_(0,05) < Si_(0,096) < Mg_(0,15) < P_(0,669) < K_(0,814) < Zn_(1,05) < S_(1,138)

В семенах: Na_(0,007) < Fe_(0,0105) < Mn_(0,0227) < Si_(0,033) < Ca_(0,042) < Cr_(0,053) < Mg_(0,072) < K_(0,37) < S_(0,75) < Co_(1,667) < P_(5,295) < Zn_(18,76)

Общее по растению: Fe_(0,05) < Mn_(0,01) < Cr_(0,03) < Na_(0,038) < Ca_(0,042) < Si_(0,086) < Mg_(0,24) < K_(0,537) < Co_(0,6) < S₍₁₎ < P_(2,177) < Zn_(6,76)

Третья глава диссертации “**Качественные и количественные показатели белка, жира и витаминов в зерновых и масличных культурах**” направлена на определение количественных значений питательных веществ в стеблях и семенах исследуемых растений. Общее содержание белка в семенах и стеблях растений определяли методом Къелдаля (табл. 3)

Таблица 3

Количество общего белка в семенах и стеблях исследованных растений

№	Образец	Белок (%)	№	Образец	Белок (%)
1	Зерно сои	34,090	5	Стебель сои	3,571
2	Семена чернушки	32,568	6	Стебель чернушки	3,963
3	Семена кунжута	23,528	7	Стебель кунжута	3,162
4	Семена льна	24,863	8	Стебель льна	3,906

Количественное содержание белков в зерне и семенах растений было в несколько раз больше, чем в стеблях, и это значение составило 9,5 для сои, 8,2 для чернушки, 7,44 для кунжута и 6,4 для льна.

Аминокислоты, входящие в состав белка, определяли на устройстве ВЭЖХ Agilent 1260 II Infinity. В результате анализов было отмечено, что семена растений содержат 17 различных аминокислот, в них имеется все незаменимые аминокислоты (табл. 4).

Таблица 4

Количество аминокислот в семенах сои, чернушки, кунжута и льна (мг/гр)

№	Название аминокислот	Зерно сои (мг/гр)	Семена кунжута (мг/гр)	Семена льна (мг/гр)	Семена чернушки (мг/гр)
1.	Лейцин	1,356	1,213	1,215	1,846
2.	Аргинин	1,292	1,148	1,472	0,972
3.	Аланин	0,713	0,873	0,604	0,898
4.	Фенилаланин	0,884	0,838	0,741	0,346
5.	Гистидин	0,448	0,415	0,242	0,214
6.	Глицин	0,744	1,044	1,132	1,647
7.	Глутамин	3,194	3,253	3,146	1,318
8.	Изолейцин	0,745	0,736	0,688	1,014
9.	Аспарагин	2,057	1,535	1,834	1,269
10.	Лизин	1,013	0,541	0,622	0,446
11.	Метионин	0,265	0,426	0,212	0,554
12.	Пироллин	0,817	0,741	0,799	2,023
13.	Серин	0,902	0,602	0,831	0,983
14.	Трионин	0,712	0,694	0,677	0,824
15.	Триптофан	0,266	0,378	0,186	0,098
16.	Трозин	0,525	0,785	0,365	0,539
17.	Валин	0,798	0,922	1,012	1,703
Всего		16,731	16,144	15,781	16,694

Общие масла в зерне и семенах были извлечены экстракционным бензином на установке Сокслета, а полярные липиды - методом Фольча (табл. 5). Для количественного анализа состава полученных масел и содержащихся в них жирных кислот использовали инфракрасный спектрометр *Agilent technology Cary 630* (рис. 1), хроматограф *Agilent Technologies 6890 N*, а также совместные спектры ГХ 8890 и МСД 5977 (*Agilent, США*) на ГХ-модуле (рис. 3).

Таблица 5

Количество липидов, полученных из зерна и семян, и их физико-химические показатели

Показатель	Чернушка	Лён	Кунжут	Соя
Влажность семян, содержание летучих веществ, %	7,52	6,41	6,35	5,23
Содержание масла в невысушенных семенах, %	36,75	38,45	49,18	21,68
Масло содержание семян в сухом состоянии, %	39,73	41,08	51,98	22,87
Показатель преломления света $[\alpha]_{D20}$	1,4682	1,4774	1,4741	1,4768
Количество кислот, мг КОН/г	1,12	0,72	1,16	1,0
Количество иода, % J ₂	112	177	108	136
Количество полярных масел %	1,01	0,96	0,72	1,45

По результатам анализа ИК-спектров ряд ненасыщенности масел можно представить следующим образом: лён, соя, чернушка, кунжут. Это подтверждается йодовым числом масел и количеством ненасыщенных кислот (табл. 5-6).

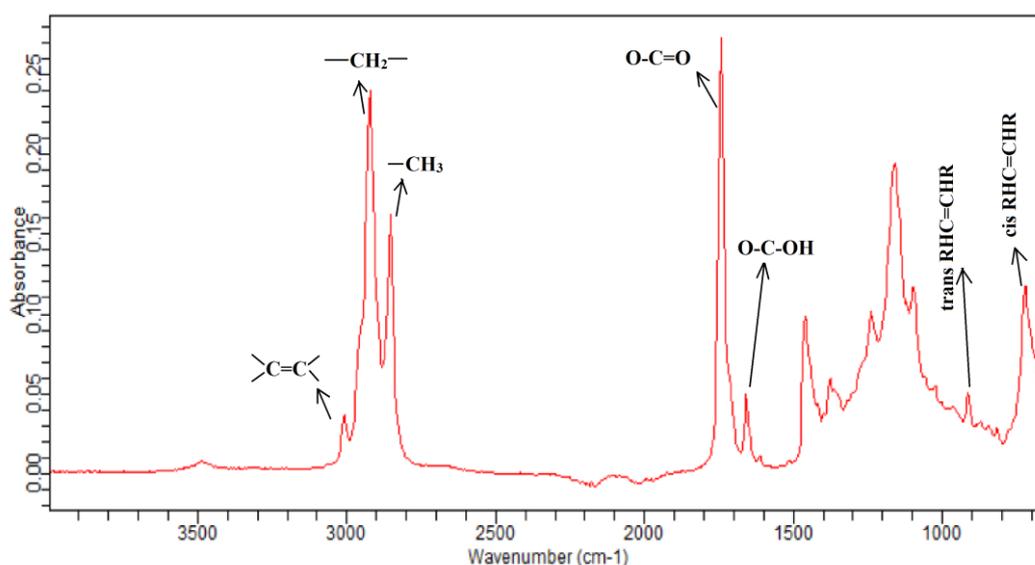


Рисунок 1. ИК-спектр масла чернушка

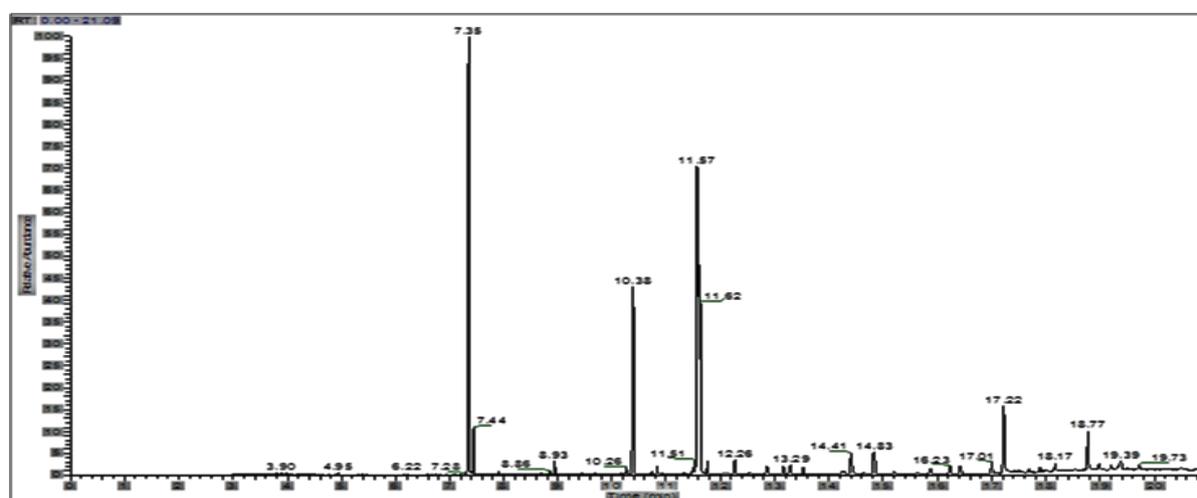


Рисунок 2. Хроматограмма ГХ-МС масла чернушки

Результаты, полученные из вышеуказанных физико-химических методов, были сопоставлены друг с другом и проведен сравнительный анализ. Масла подвергались щелочному гидролизу и получали хроматограммы полученных жирных кислот. На основании полученных данных жирнокислотный состав масел, являющихся объектом исследования, приведен в виде таблицы (табл. 6).

Таблица 6

Содержание жирных кислот в масле, полученном из зерна и семян исследуемых растений (% по отношению к массе)

	Жирные кислоты	Чернушка (Nigella sativa)		Лён (Linum humile)		Кунжут (Sesamum indicum)		Соя (Glycine)	
		*NL	**QL	NL	QL	NL	QL	NL	QL
1	Лауриновая кислота, 12:0	0,29	-	-	-	-	-	-	0,03
2	Миристиновая кислота, 14:0	0,17	0,29	0,05	0,20	Сл.	0,69	0,09	0,25
3	Пентадекановая кислота, 15:0	-	-	-	0,09	-	-	-	0,10
4	Пальмитиновая кислота, 16:0	11,88	14,21	5,56	14,35	8,60	15,53	10,73	23,05
5	Пальмитолеиновая кислота, 16:1	0,22	0,27	0,11	0,57	0,11	0,09	0,05	0,21
6	Маргариновая кислота, 17:0	0,06	0,09	0,08	0,22	0,06	0,13	0,09	0,18
7	Стеариновая кислота, 18:0	2,73	3,41	4,95	4,98	5,16	7,77	4,79	3,59
8	Олеиновая кислота, 18:1ω9	23,89	25,71	20,62	23,58	41,74	37,30	21,87	13,56
9	Линолевая кислота, 18:2ω6	56,27	52,03	14,61	31,04	43,16	36,37	52,59	48,74
10	Линолеиновая кислота, 18:3ω3	0,70	Сл.	51,84	23,33	0,2	Сл.	8,65	6,83
11	Арахидиновая кислота, 20:0	0,19	0,20	0,21	0,16	0,56	0,57	0,40	0,11
12	Эйкозанолевая кислота, 20:1ω9	0,44	0,80	0,44	0,60	0,22	1,17	0,22	0,17
13	Эйкозеновая кислота, 20:2	3,16	2,78	-	-	-	-		
14	Бегеновая кислота, 22:0	Сл.	0,21	0,18	0,24	0,12	0,22	0,35	0,08
15	Эруковая кислота, 22:1	-	-	1,18	0,15	-	-	-	0,09
16	Лигностериновая кислота, 24:0	-	-	0,12	0,23	0,07	0,16	0,17	-
17	Нервоновая кислота, 24:1	-	-	0,05	0,26	-	-		
	ΣНасыщенный ЖК	15,32	18,41	11,15	20,47	14,57	25,07	16,62	27,39
	ΣНенасыщенный ЖК	84,68	81,59	88,85	79,53	85,43	74,93	83,38	72,61

*NL-нейтральные липиды;

**QL-полярные липиды

Было обнаружено, что в опытных маслах содержится 17 различных жирных кислот. Если обратить внимание на таблицу 7, то можно увидеть, что основной состав полученных масел состоит из насыщенных жирных кислот пальмитиновой кислоты (16:0), из ненасыщенных жирных кислот олеиновой (18:1ω9), линолевой (18:2ω6), линолеиновой (18:3ω3) кислот. Наибольшая линолевая кислота содержится в масле чернушки 56,27%, а в соевом масле 52,59%. Установлено, что линолеиновая кислота в составе льняного масла на 51,84% выше, чем в остальных маслах.

В составе кунжутного масла две олеиновые (41,74%) и линолевые (43,16%) жирные кислоты составляли наибольшую часть общей жирной кислоты, имея

практически равный показатель. При этом некоторые жирные кислоты встречаются только в определенном растительном масле. Например: масло чернушки содержит эйкозеновую кислоту (20:2), льняное масло содержит нервоновую кислоту (24:1) и эруковую кислоту (22:1), которые не были обнаружены в остальных растительных маслах.

В ходе наших исследований также изучалось содержание общих полисахаридов в зерне и семенах (табл. 7).

Таблица 7

Количество общих полисахаридов в семенах и стеблях растений сои, чернушки, кунжута и льна

№	Образец	Количество полисахаридов, %	№	Образец	Количество полисахаридов, %
1	Зерно сои	7,45	5	Стебель сои	3,17
2	Семена чернушки	6,79	6	Стебель чернушки	2,96
3	Семена кунжута	6,63	7	Стебель кунжута	3,45
4	Семена льна	7,87	8	Стебель льна	3,19

Наибольшее количество общих полисахаридов выявлено в семенах льна (7,87%), далее следуют семена сои (7,45%), чернушки (6,79%), кунжута (6,63%). Количество полисахаридов в составе стеблей уменьшилось в следующей последовательности: кунжут (3,45%), лен (3,19%), соя (3,17%), чернушка (2,96%). Эти полученные результаты обосновывают возможность использования надземной части исследуемых растений для получения комбинированных композиционных кормов, питательных для животных в будущем.

Качественные и количественные показатели витаминов определялись при выборе длин волн 260, 290 и 361 нм с помощью детектора PDA прибора ВЭЖХ LC 2030 C 3D Plus производства Японии (Shimadzu) (табл. 8)

Таблица 8

Количество витаминов в зерне, семенах и стеблях сои, кунжута, льна и чернушки

Образцы	Витамин В ₁ мг/кг	Витамин В ₂ мг/кг	Витамин В ₆ мг/кг	Витамин В ₁₂ мг/кг	Витамин РР мг/кг	Витамин С мг/кг
Стебель сои	0,5	0,5	-	-	1	24,6
Стебель кунжута	16	-	-	-	-	25,4
Стебель льна	14,3	-	-	-	-	44,2
Стебель чернушки	6,8	-	-	-	-	34,2
Зерно сои	18,5	-	1,5	-	-	23,4
Семена кунжута	1,4	-	-	-	-	32,36
Семена льна	0,4	-	-	-	-	14
Семена чернушки	1,95	-	-	-	-	35,1

Витамины В₁ и С были обнаружены в стеблях и семенах всех растений. Витамины В₂, РР в составе стеблей сои и витамин В₆ в зерне сои не были обнаружены в остальных образцах. Наибольшее содержание витамина С обнаружено в стебле льна (44,2 мг/кг), а наименьшее - в его семенах (14 мг/кг). Согласно таблице 3.8, можно заметить, что содержание витамина С в стеблях и семенах остальных растений близко по значениям. Однако содержание витамина В₁ в стебле растения резко отличалось от его содержания в семенах. Например, хотя витамина В₁ в стебле сои (0,5 мг/кг) было мало, а в его семенах (18,5 мг/кг) - много, в остальных образцах наблюдалась обратная картина: в стебле кунжута (16 мг/кг) больше, в семенах (1,4 мг/кг) меньше, в стебле льна (14,3 мг/кг) больше, в его семенах (0,4 мг/кг) меньше, в стебле чернушки (6,8 мг/кг) больше, в семенах (1,95 мг/кг) меньше. Это свидетельствует о том, что стебли чернушки, кунжута и льна богаты витамином В₁ по сравнению с семенами.

В четвертой главе диссертации **“Получение композиционных продуктов на основе некоторых растительных масел и стеблей. Предложения по классификации семян чернушки по ТН ВЭД”** приведены результаты исследований, проведенных на животноводческих фермах по выбору оптимального состава для приготовления комбикормового продукта-заменителя грубых кормов для скота. Также были разработаны новый способ определения принадлежности растительных масел по содержанию жирных кислот, приготовления натурального гигиенического средства для кожи с использованием смешанных масел, кроме того рекомендовано новые товарные коды для семян чернушки (*Nigella sativa*).

Питательные показатели стеблей и зерен исследованных растений приведены в Таблице 9. С использованием данных, представленных в таблице, был рассчитан уровень питательности продуктов, полученных в различных соотношениях.

Таблица 9

Пищевой состав исследованных растений (%)

	Вода	Сухие вещества	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая зола	Сырое волокно	Без азотное экстрактивное вещество	ПЭ Мж/кг	Энергия обмена
Зерно сои	5,3	94,7	34,8	21,4	6,2	21,5	10,8	23	15,1
Семена чернушки	7,5	92,5	30,2	37,2	5,1	12,4	7,6	26,2	17,2
Семена кунжута	5,9	94,1	20,6	48,4	4,3	14,5	6,3	27,4	17,9
Семена льна	6,4	93,6	27,9	34,8	6,7	14,5	7,7	25,5	16,7
Стебель сои	8,6	91,4	4,64	4,86	10,7	33,8	37,4	18,1	12,5
Стебель чернушки	9,7	90,3	7,32	5,75	8,35	32,4	36,5	19,5	13,4
Стебель	10	90	5,02	6,13	9,32	31,6	36,93	18,6	12,8

кунжута									
Стебель льна	8,8	91,2	4,7	4,2	9,8	35,7	36,8	18,2	12,5

На основании полученных данных были сформированы композиции по различным соотношениям между стеблями масличных растений. Разработана методика приготовления гранул из выбранных композиций. В Таблице 10 приведены соотношения полученных композиций.

Таблица 10

Рекомендуемый состав корма для овец (% в массовых долях стеблей сои и кунжута)

Ингредиенты	1:1 (1 композиция)	2:1 (2 композиция)	1:2 (3 композиция)
Стебель сои	45	60	30
Стебель кунжута	45	30	60
Пшеничные отруби	5	5	5
Остатки зерна на стеблях	4,5	4,5	4,5
Пульпа пшеничная (остатки поверхностных дрожжей)	0,1	0,1	0,1

Приготовление гранул. Созревшие стебли сои и кунжута измельчали и перемешивали с добавлением крахмальных вяжущих добавок (пшеничные отруби до 5%), измельченных зерен, семян (до 5%) и 0,1% дрожжей и 8-10% воды. Полученная масса увеличивалась в объеме за счет влагоотбора в течение времени хранения (1,5-2 часа). Тестообразную массу пропускали через щели размером 3 мм через шнек гранулятора. Образовавшиеся гранулы за счет крахмала стали твердыми и не рассеиваются. Готовый продукт можно выдавать непосредственно овцам или расфасовывать.

Получение полезного для кожи композиционного гигиенического средства с использованием растительных масел. Растительные масла химически очень близки к эпидермису, они способны глубоко проникать в ткани кожи и оказывают своеобразное воздействие на каждую из тканей. Они способствуют защитной функции кожи, укрепляя гидролипидный слой. В то же время они стабилизируют выработку себума на жирной коже, снабжают сухую кожу жирными веществами и теряют свойство царапаться на чувствительной коже.

Шкала комедогенности растительных масел отличается друг от друга, равная маслу семян льна 4, маслу чернушки 2. В косметической отрасли седановое масло в основном рекомендуется для жирных кож, а льняное масло - для сухих кож.

Для определения показателя комедогенности смесей, приготовленных из масел чернушки и льна, внутрь уха кроликов массой 3-4 кг наносили по 1-5 мл 5 дней в неделю два раза в день. Каждому кролику наносили на одно ухо и пронумеровывали второе ухо в качестве контроля. Кроликов держали 12 часов в сутки на свету и 12 часов в темноте. В конце эксперимента были исследованы эпидермис кожи на внутренней стороне уха кроликов и определены показатели комедогенности пробных масел (табл. 11)

Таблица 11

Показатель комедогенности смеси масел, полученных в различных соотношениях

Масла	Масло чернушки	Льняное масло								
Соотношения	1:1		3:1		5:1		1:3		1:5	
Показатель комедогенности	3-4		2-3		2		3		4	

Из полученных результатов установлено, что наиболее оптимальным соотношением являются: для обычной кожи соотношение 1:1 (Образец-1); для жирной кожи соотношение 5:1 (Образец-2); для сухой кожи соотношение 1:5 (Образец-3).

При изучении жирнокислотного состава полученных композиционных масел было установлено, что другие масла с равными значениями комедогенности по качеству и количеству близки к жирнокислотному составу.

Композиционные масла, полученные в результате исследований, были названы как “Zisiderm-Oil 1”; “Zisiderm-Oil 2”; “Zisiderm-Oil 3”.

Определение принадлежности растительных масел по содержанию жирных кислот. Для того, чтобы сделать вывод о том, к какому растению они относятся по содержанию жирных кислот в маслах, выращенных в разных регионах, были изучены источники, анализирующие содержание жирных кислот в маслах, выращенных в разных регионах, и сопоставлены с жирнокислотным составом масел растений сои, чернушки, льна и кунжута, выращенных в местном регионе. Для этого были изучены и проведен сравнительный анализ жирных кислот, имеющих наибольшее количественное значение в маслах.

В результате анализа стало известно, что количество жирных кислот, составляющих основную часть растительного масла, изменяется в зависимости от условий региона выращивания растений, но порядок их количественного увеличения (или уменьшения) имеет неизменное значение. Это положение (закономерность) подтверждается следующими диаграммами (рис. 4, 5, 6, 7).

Для соевого масла: *Стеариновая кислота* $_{18:0} < \text{Линолеиновая кислота}$ $_{18:3} < \text{Пальмитиновая кислота}$ $_{16:0} < \text{Олеиновая кислота}$ $_{18:1} < \text{Линолевая кислота}$ $_{18:2}$

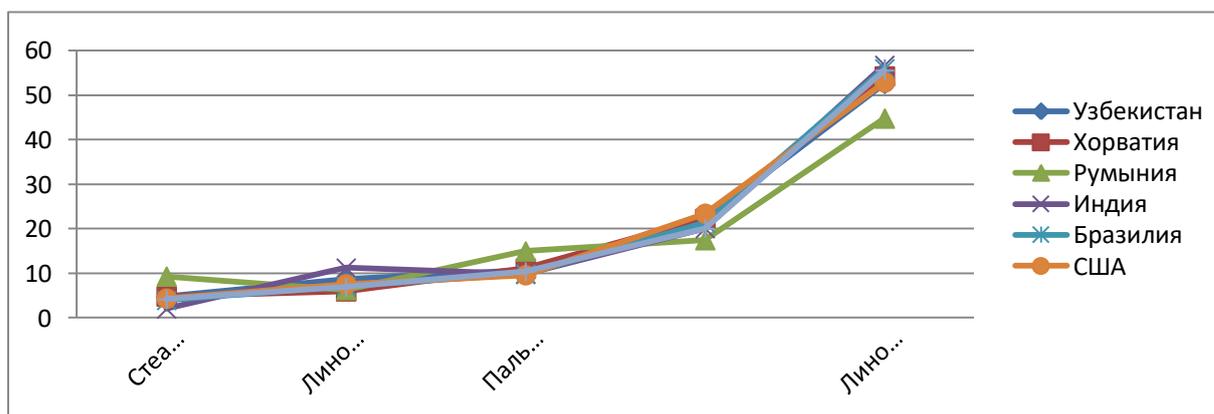


Рисунок 4. Увеличение содержания основных жирных кислот в соевом масле

Для кунжутного масла: *Стеариновая кислота 18:0 < Пальмитиновая кислота 16:0 < Олеиновая кислота 18:1 < Линолевая кислота 18:2 (в некоторых случаях содержание линолевой кислоты может быть равно или меньше содержания олеиновой кислоты.)*

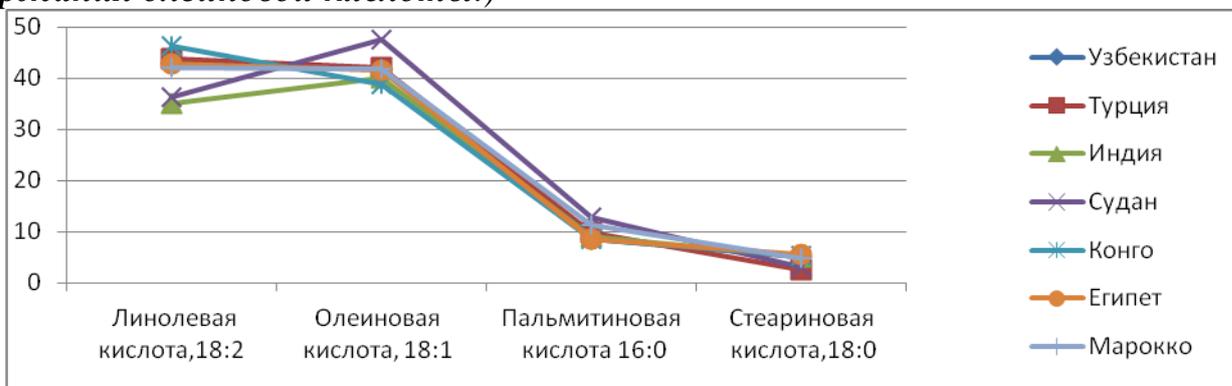


Рисунок 5. Жирные кислоты, составляющие основной состав кунжутного масла

Для льняного масла: *Стеариновая кислота 18:0 < Пальмитиновая кислота 16:0 < Линолевая кислота 18:2 < Олеиновая кислота 18:1 < Линолевая кислота 18:3 (в некоторых случаях количество олеиновой кислоты может быть равно или меньше линолевой кислоты)*

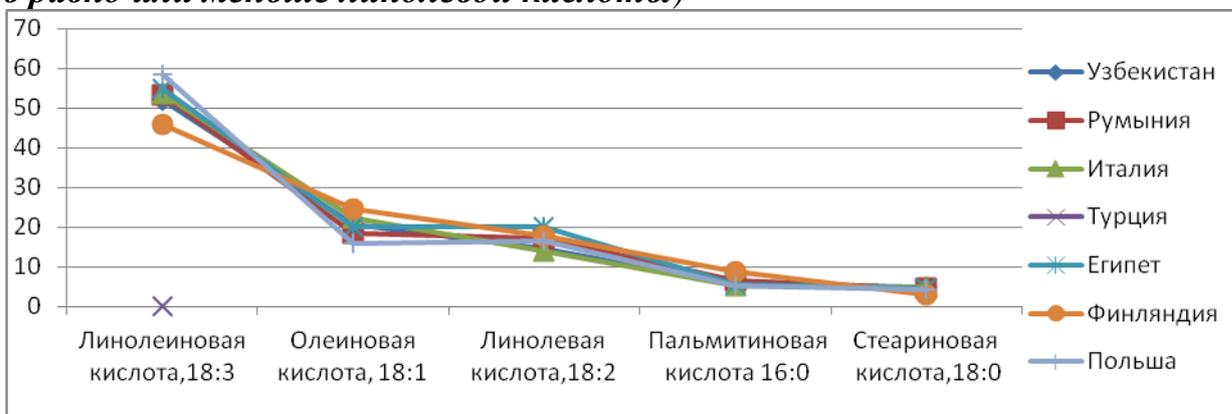


Рисунок 6. Содержание основных жирных кислот, составляющих льняное масло

Для масла чернушки: *Стеариновая кислота 18:0 < Пальмитиновая кислота 16:0 < Олеиновая кислота 18:1 < Линолевая кислота 18:2*

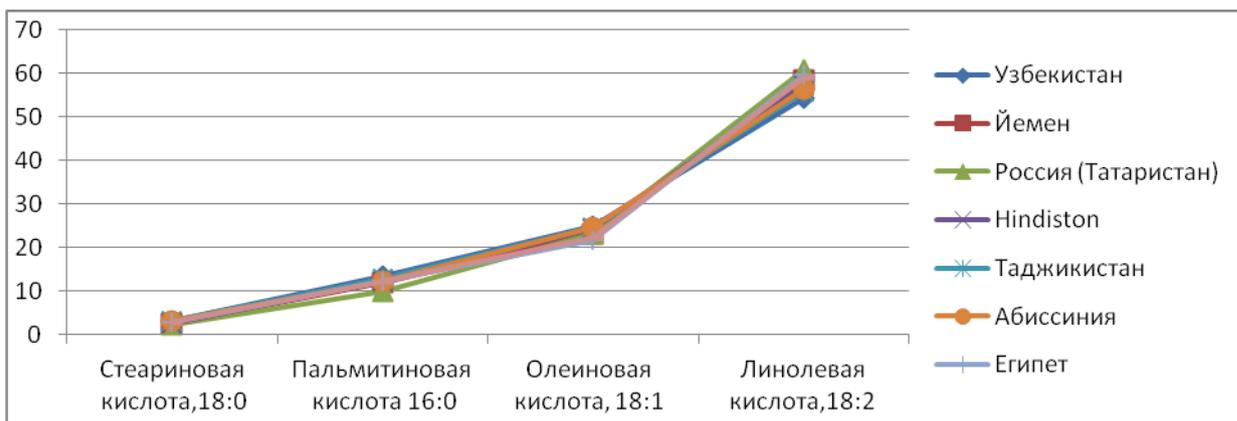


Рисунок 7. Увеличение содержания основных жирных кислот в масле чернушки

Классификация семян чернушки по ТН ВЭД. Черный чернушник (*Nigella sativa L*), адаптированный к местным условиям и широко используемый нашим народом в потреблении и медицине, классифицируется по общеописательным кодовым номерам в Товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности Республики Узбекистан. На основании результатов проведенных исследований предложено классифицировать недробленные и немолотые семян *Nigella* новым товарным кодом 0909 61 000 3 и дробленные и молотые семян *Nigella* товарным кодом 0909 62 000 3.

ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований элементного и органического состава корней, стеблей и семян масличных растений, таких как соя (*Glycena L*), чернушка (*Nigella sativa*), кунжут (*Sesamum*) и лен (*Linum*), а также жирнокислотного состава масел, были сделаны следующие выводы:

1. Комплексно изучен элементный состав растений в системе почва-корень-стебель-семена сои (*Glycena L*), чернушки (*Nigella sativa*), кунжута (*Sesamum*) и льна (*Linum*), выращенных в Ферганской области.

2. Изучены концентрационный кларк и кларковое распределение химических элементов в составе почв, определено накопление элементов Na, Mg, Ca, P, S и Fe в составе почв исследуемой территории. Также путем изучения КБП элементов было установлено, что во всех органах исследованных растений наибольшее количество жизненно важных элементов встречается Fe, а в стеблях - K, а количество тяжелых металлов по-разному усваивается растениями в зависимости от состава почвы.

3. Установлено, что семена и стебли масличных растений имеют высокую пищевую ценность и содержат 17 белкообразующих аминокислот.

4. Приготовлен грубый композиционный корм для овец с использованием стеблей сои и кунжута, а также остаточных семян. В результате проведенных экспериментов отмечено увеличение массы овец на 3,2% по сравнению с контрольным вариантом.

5. Полученные результаты сравнивались с данными о жирных кислотах растительных масел, выращенных в других регионах. В результате анализов

впервые установлено, что количественная последовательность жирных кислот в маслах находится в строгой последовательности, независимо от территории выращивания растений и состава почвы.

6. Изучены показатели комедогенности композиционных масел, приготовленных из масел чернушки и льна в различных соотношениях и доказана возможность получения гигиенического средства, полезного для сухих, жирных и смешанных видов кожи.

7. Изучена классификация масличных семян в ТН ВЭД Республики Узбекистан, разработаны новые товарные коды 0909 61 000 3, 0909 62 000 3 для семян чернушки (*Nigella*) в подсубпозициях и рекомендованы для внедрения в практику.

**SCIENTIFIC COUNCIL FOR AWARDING ACADEMIC DEGREES
PhD.03/30.12.2019.K.05.01 AT FERGANA STATE UNIVERSITY**

KOKAND STATE PEDAGOGICAL INSTITUTE

TOJIBOYEV DOSTONBEK RAKHIMJON UGLI

**SOME OLEAGINOUS PLANTS: CHEMICAL COMPOSITION AND
COMPOSITE PRODUCTS BASED ON THEM**

02.00.09 – Chemistry of goods

**ABSTRACT of the dissertation of doctor of philosophy (PhD) in
CHEMICAL SCIENCES**

Fergana – 2025

The topic of the PhD dissertation is registered with the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under № B2024.3.PhD/K831

The doctoral dissertation was carried out at Kokand State Pedagogical Institute.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) was posted on the website of the scientific council (www.fdu.uz) and the Information and Educational Portal "ZiyoNet" (www.ziynet.uz)

Scientific supervisor: **Isakov Mukhamedjan Yunusovich**
candidate of chemical sciences, associate professor

Official opponents: **Khojimatov Makhsadbek Muydinovich**
doctor of chemical sciences, professor

Imamova Mukammal Yermukhamatovna
doctor of philosophy (PhD) in chemical sciences, associate professor

Leading organization: **Namangan State University**

The defense of the dissertation will take place "____" _____ 2025 at ____ hours at the meeting of the Scientific council PhD.03/30.12.2019.B.05.03 at Fergana state university (Address: 150100, Fergana, Murabbiylar str., 19. Tel: (+99873) 244-44-02: fax: (+99873) 244-44-93: E-mail: fardu_info@mail.uz).

The dissertation can be found at the Information Resource Center of Fergana State University (registered under No. ____). (Address: 150100, Fergana, Murabbiylar street, 19. Tel.: 244 44 02, fax (99873) 244-44-93; e-mail: fardu_info@umail.uz).

The abstract of the dissertation was distributed on "____" _____ 2025.
(Distribution protocol No. ____ dated "____" _____ 2025).

V.U.Khujaev
Chairman of the Scientific Council
for awarding academic degrees
Doctor of Chemical Sciences, Professor

Sh.Sh.Turgunboev
Scientific Secretary of the Scientific Council
for award of an academic degrees, PhD

Sh.V.Abdullaev
Chairman of the scientific seminar
Scientific Council for award of an academic degrees
Doctor of Chemical Sciences, Professor

INTRODUCTION (abstract of PhD dissertation)

The aim of the research work is to study the chemical composition of some oil plants grown in local conditions, prepare composite feeds and hygiene products based on them, determine the classification of oils and develop proposals for the classification of oil seeds based on their chemical composition in the FEACN.

The objects of the research were the roots, stems, seeds of Glycena L. soybeans, Nigella sativa, Sesamum and Linum, grown in the Fergana region, as well as the oils obtained from them.

The scientific novelty of the research is as follows:

for the first time, the quantitative values of macro-, microelements and heavy metals in the soil-root-stem-seed system of the elemental composition of oilseeds were analyzed;

it has been established that the quantitative sequence of fatty acids in the oils of plants grown in different regions is constant;

the protein content of residual plant stems was studied, composite feed for animals was prepared, and experiments confirmed their high effectiveness;

a composite natural hygiene product for human skin care using a mixture of vegetable oils has been prepared;

a new commodity code has been developed for black cumin seeds (Nigella sativa) in accordance with the rules of FEACN.

The practical results of the research are as follows:

rough feed compositions for sheep have been developed based on the chemical composition of sesame and soybean stems, as well as residual seeds;

technical instructions and technical conditions have been prepared for the production of a hygienic agent beneficial for human skin from a mixture of various proportions of tar and flax oils;

2 commodity codes have been proposed based on the chemical composition of black cumin seeds according to the commodity nomenclature in foreign economic activity.

The structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 105 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
Список опубликованных научных работ
List of published scientific papers

I bo'lim (I часть; I part)

1. Тожибоев Д.Р., Содержание масла и жирных кислот в семенах седаны (*Nigella sativa* L.) на территории Республики Узбекистан. // *Universum: химия и биология*. 2024. - №6. (120) Часть 1., С. 32-40. (02.00.00; №2)
2. Тожибоев Д.Р., Исақов М.Ю., Хикматуллаев И.Л., Каримов О.О. Элементарный состав и коэффициент их биологического поглощения в растении седаны (*Nigella sativa* L.) // *Universum: химия и биология*. 2024. - №6. (120) Часть 1., С. 48-53. (02.00.00; №2)
3. Tojiboyev D.R., Isaqov M.Yu., Xo'jayev U.V. Ayrim o'simlik moylari yog' kislotalarining IQ va xromato-mass-spektroskopiya spektrlarining qiyosiy tahlili. // *Qo'qon DPI. ILMIIY XABARLAR*. 2022. -№ 5 –В. 18-24. (02.00.00).
4. Tojiboyev D.R., Isaqov M.Yu. Biogen elementlarning sistematikasi va soya donlari hamda zig'ir urug'lari tarkibidagi tasnifi. // *Qo'qon DPI. ILMIIY XABARLAR*. 2022. -№ 8 –В. 34-38. (02.00.00).
5. Tojiboyev D.R., Isaqov M.Yu., Azimov N.SH. O'tloqi-voha tuproqlari tarkibidagi mikroelementlar tahlili va biologik singdirish koeffitsiyenti. // *FarDU xabarlari-2023. №2. B.48-53. (02.00.00. № 17)*.

II bo'lim (II часть; II part)

6. Tojiboyev D.R., Isaqov M.Yu., Azimov N.SH. Farg'ona viloyati Uchko'prik tumanida yetishtirilgan Glicina hispida L va Linum usitatissimum o'simlik poyalaridagi aminokislotalari va elementar tarkibi. // "Journal of science-innovative research in Uzbekistan. ISSN 2992-8869. 2023. <https://zenodo.org/records/10000913>. S.99-109
7. Tojiboyev D.R., Isaqov M.Yu., Xo'jayev U.V. Soya o'simligi donlarini elementar tarkibining tahlili. // "Kimyo va kimyo ta'limi muammolari" mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy anjuman materiallari to'plami – Qo'qon 2022, 20-sentabr. B.187-190.
8. Tojiboyev D.R., Numonov B.O. Kunjut o'simligi urug'ini makro va mikrobiogen elementar tarkibining tahlili. // «Zamonaviy dunyoda tabiiy fanlar: Nazariy va amaliy izlanishlar» Respublika ilmiy-amaliy onlayn konferensiyasining 2023 yil 03(29)-son. B.25-27.
9. Tojiboyev D.R. Moyli o'simliklarning kimyoviy tarkibini o'rganish va ulardan olinadigan istiqbolli mahsulotlar. // *Biologiya fanlarining dolzarb masalalari, muammo va yechimlar mavzusidagi RESPUBLIKA ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to'plami 25-may 2023-yil. B.280-283*.
10. Tojiboyev D.R., Qoraboyev X.V. Sho'rlangan tuproqlar tarkibidagi mikroelementlarni o'rganish. // *International scientific-practical conference actual issues of agricultural development: problems and solutions june 6-7, 2023. B.810-815*.
11. Tojiboyev D.R., Isaqov M.Yu., Xo'jayev U.V. Ўсимлик мойларини мансублигини аниқлаш хусусида // "Товарлар кимёси ҳамда халқ табобати

муаммодари ва истиқболлари” мавзусидаги VII-халқаро илмий амалий конференция материаллари. Андижон 2020 йил 18-19-сентябрь. Б.53-54

12. Tojiboyev D.R., Isaqov M.Yu., Qora sedana urug‘ining elementar tarkibi. // “Кимё технология, кимё ва озиқ-овқат саноатидаги муаммолар ҳамда уларни бартараф этиш йўллари” мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжуман материаллар тўплами, наманган-2022, 18-19-ноябрь. Б. 190-192

13. Tojiboyev D.R., Isaqov M.Yu. Zig‘ir va soya o‘simlik poyalaridagi aminokislotalari va elementar tarkibi. // Kimyo fani va sanoatining dolzarb muammolari” mavzusidagi Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari Farg‘ona, 2023-yil 24-25-noyabr. B.255-260.

14. Tojiboyev D.R., Isaqov M.Yu Muhammadjonov B. Farg‘ona viloyati uchko‘prik tumani “Dilnoza-Dilshoda” fermer xo‘jaligi ekin maydoni tuproqlarining elementar tarkibi. // Kimyo ta‘limi, fan va ishlab chiqarish integratsiyalari mavzusidagi I-xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. Qo‘qon-2024, 22-may. B.125-128.

15. Tojiboyev.D.R. Farg‘ona viloyati uchko‘prik tumani “Dilnoza-Dilshoda” fermer xo‘jaligi ekin maydoni tuproqlarining agrokimyoviy xususiyatlari, morfologik va mexanik tarkibi. // Kimyo ta‘limi, fan va ishlab chiqarish integratsiyalari mavzusidagi I-xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. Qo‘qon-2024, 22-may. B.128-131.

16. Tojiboyev D.R., Isaqov M.Yu. Qora sedana moyi teri parvarishi uchun tabiiy gigiyenik vosita sifatida. // Tovarlar kimyosi hamda xalq tabobati muammolari va istiqbollari Mavzusidagi XI Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. Andijon-2024, 11-12 sentabr. B. 435-437.

17. Tojiboyev D.R., Isaqov M.Yu. Kunjut o‘simligi tarkibidagi kimyoviy elementlar va ularning biologik singdirish koeffitsiyenti. // Tovarlar kimyosi hamda xalq tabobati muammolari va istiqbollari Mavzusidagi XI Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. Andijon-2024, 11-12 sentabr. B. 439-443.