

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

FARG‘ONA DAVLAT UNIVERSITETI

RASULOVA MA’MURAXON OBIDJON QIZI

MAHALLIY TERI NAVLARINING KIMYOVIY TARKIBINI
TADQIQ QILISH VA SINFLASH

02.00.10-Bioorganik kimyo
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)
Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Rasulova Ma'muraxon Obidjon qizi:

Mahalliy teri navlarining kimyoviy tarkibini tadqiq qilish va sinflash..... 3

Расулова Маъмурахон Обиджон кизи:

Исследование химического состава местных сортов кожи и их классификация..... 21

Rasulova Ma'muraxon Obidjon qizi

Research of the chemical composition of local leather varieties and classification..... 39

E'lon qilingan ishlar ro'uxati

Список опубликованных работ

List of published works..... 42

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

FARG‘ONA DAVLAT UNIVERSITETI

RASULOVA MA’MURAXON OBIDJON QIZI

MAHALLIY TERI NAVLARINING KIMYOVIY TARKIBINI
TADQIQ QILISH VA SINFLASH

02.00.10-Bioorganik kimyo
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 attestatsiya komissiyasida B2024.2.PhD/K792 raqam bilan ro‘yxatga olingan.

Doktorlik dissertatsiyasi Farg‘ona davlat universitetida bajarilgan.

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

Ilmiy rahbarlar:

Ibragimov Alidjan Aminovich

kimyo fanlari doktori, professor

Amirova Toyiraxon Sheraliyevna

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

Rasmiy opponentlar:

Xojimatov Maxsadbek Muydinovich

kimyo fanlari doktori, professor

Siddiqov G‘opurjon Usmanovich

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

Yetakchi tashkilot:

Qo‘qon davlat pedagogika instituti

Dissertatsiya himoyasi Farg‘ona davlat universiteti huzuridagi PhD.03/30.12.2019.K.05.01 raqamli Ilmiy kengashning 2025-yil «_____» _____ soat _____ dagi majlisida bo‘lib o‘tadi (Manzil: 150100, Farg‘ona sh., Murabbiylar ko‘chasi, 19. Tel: (99873) 244-44-02, faks (99873) 244-44-93).

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

Dissertatsiya avtoreferati 2025-yil «_____» _____ kuni tarqatildi.

(2025-yil «_____» _____ dagi _____ raqamli reestr bayonnomasi).

V.U.Xo‘jayev

Ilmiy darajalar beruvchi

Ilmiy kengash raisi k.f.d., professor

Sh.Sh.Turg‘unboyev

Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash

ilmiy kotibi, kimyo fanlari bo‘yicha

falsafa doktori (PhD)

Sh.V.Abdullayev

Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash

qoshidagi ilmiy seminar raisi k.f.d., professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Mavzuning dolzarbligi va zarurati. Dunyoda aholi sonining ortishi yengil sanoat mahsulotlariga bo‘lgan talabning ortishiga olib kelmoqda. Bu o‘z navbatida charmdan tayyorlangan mahsulotlarni ishlab chiqarish bilan chambarchas bog‘liqdir. Charmning sifati, ekologik tozaligi, estetikligi, funkcionalligi va ergonomikasi kabi yuqori ist‘emol ko‘rsatkichlari xalq xo‘jaligining turli sohalarida qo‘llashni kengaytirishga yordam beradi. Assortimentning xilma-xilligi, iste‘molchilarning sifatli mahsulotlarga bo‘lgan talablarining o‘shishini belgilaydi, shuning uchun charmni qayta ishlash orqali ularning xususiyatlarini yaxshilash muammosi bugungi kunda ham dolzarb bo‘lib qolmoqda. To‘qimachilik materiallaridan farqli o‘laroq, charmning yuqori plastikligi, tuzilishi, xususan, kollagen tolalarining xususiyatlari tufayli, konstruktiv bo‘linishsiz murakkab hajmli shakllarni yaratishga imkon beradi. Shuning uchun, hayvonlarning terisi kimyoviy tarkibini to‘liq tahlil etish, o‘simliklar bilan oshlash, ularni tasniflash va sertifikatlash hamda xalq xo‘jaligining turli sohalarida qo‘llash muhim ahamiyat kasb etadi. Jahonda charm ishlab chiqarishda kimyoviy birikmalarining sarfini kamaytiradigan, ulardan foydalanish samaradorligini va ishlab chiqarishning ekologik xavfsizligini oshiradigan yangi ekologik toza texnologiyalarni joriy etish, tannidlarning xossalarini yaxshilash orqali o‘simliklar bilan oshlash texnologiyasini modifikatsiyalash hamda oshlovchi kompozitsiyalar tarkibida yangi komponentlarni ishlab chiqish bo‘yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Bu borada, hayvon terilarini element va kimyoviy tarkibini tahlil qilish, spektral xususiyatlarini tavsiflash, ularning asosiy xususiyatlari va parametrlarini aniqlash, terilarni o‘simliklar bilan oshlash orqali charm ishlab chiqish va kimyoviy tarkibi asosida xalqaro munosabatlarda qo‘llaniladigan TIF TN bo‘yicha yangi tovar kodlarini ishlab chiqish, ularni tavsiflash va izohlar tayyorlash hamda amaliyotga joriy qilishga alohida e‘tibor berilmoqda.

Respublikamizda hayvon teri xomashyolarini qayta ishlash, undan tayyor turli-tuman charm mahsulotlarini ishlab chiqarish va eksport hajmini oshirish bo‘yicha muhim ishlar amalga oshirilib muayyan natijalarga erishilgan. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-oktyabrdagi “Charm-poyabzal va mo‘ynachilik sohalarida islohotlarni yanada jadallashtirish va sohaning eksport salohiyatini oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” gi PQ-331-sonli qarorida¹ “Ishlab chiqarishga yangi innovatsion texnologiyalarni joriy qilishni kengaytirish va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish” vazifalari belgilab berilgan. Bu borada, mahalliy xomashyolar asosida charm ishlab chiqish uchun hayvon terilarining tarkibi va xususiyatlarini o‘rganish hamda ekologik toza, zararsiz, iqtisodiy jihatdan samarador bo‘lgan tabiiy oshlash usullarini yaratish muhim ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yilning 28-yanvardagi PF-60-son “2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot

¹ O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-oktyabrdagi PQ-331-son “Charm-poyabzal va mo‘ynachilik sohalarida islohotlarni yanada jadallashtirish va sohaning eksport salohiyatini oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” gi qarori

strategiyasi to'g'risida"gi farmoni, 2022-yilning 26-fevraldagi PQ-143-son "Charm-poyabzal va mo'ynachilik sohalarida tayyor mahsulot ishlab chiqarishni qo'llab-quvvatlashga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida", va 2018-yil 3-maydagi PQ-3693-son "Charm-poyabzal va mo'ynachilik sohalarini rivojlantirish va eksport salohiyatini oshirishni yanada rag'batlantirish chora-tadbirlari to'g'risida" qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga mazkur dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

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

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Hayvon terilarining tuzilishi, tarkibiy qismlari, kimyoviy tarkibi va qayta ishlash borasidagi tadqiqotlar dunyoning turli mamlakatlarida ko'plab olimlar tomonidan amalga oshirilgan bo'lib, shu jumladan, Covington A.D., Attenburrow G.E., Ewans C.S., Ramachandran G.N., Brown E.M., King G., Grenn T., Kronick P.L., Bailey D.G., Haines B.M., Birbir M., Davighi D., Collins M.J., Onuka A., Heidemann E., Bailey A.J., Weir C.E., Gustavson K.H., Hancock A., Holmes J.M., Haslam E., Kallenberger W.E., Shi B., Suparno O., Das Gupta S., Jeyapalina S., Bienkiewicz K., Ioannidis I.A va boshqa olimlar mazkur yo'nalishda ilmiy izlanishlar olib borganlar. MDH davlatlarida N.V.Chernov, I.P.Straxov., K.M.Zurabyan, M. P. Dukolskiy, G.A.Arbusov, I.G.Makarov, S.A.Pavlov, I.I.Panyukov tomonidan turli hayvon terilarining xususiyatlari, kimyoviy tarkibi hamda ularni qayta ishlash jarayonlarini o'rganish borasida tadqiqotlar amalga oshirilgan. Turli hayvon terilarining tuzilishi, tarkibiy qismlari, strukturaviy va strukturaviy bo'lmagan komponentlari, teri va po'stinlarni quritish va saqlash, namlash, tarash, ohaklash, kulsizlantirish, tuzlash, ko'nychilik, bo'yash, moylash va quritishni tadqiq qilish borasida keng qamrovli izlanishlar amalga oshirilgan.

O'zbekistonda mahalliy sharoitda yetishtiriladigan hayvonlardan olingan terilarining xususiyatlari, kimyoviy tarkibi va qayta ishlashni o'rganish borasidagi tadqiqotlar olib borilmoqda. M.D.Zokirov, K.A.Atamurodov, K.X.Xaydarov M.I.Temirova, S.N. Sadirova va boshqalar terini fizik-mexanik xususiyatlari va dastlabki ishlov berish texnologiyasini o'rganish sohasida ilmiy tadqiqotlar amalga oshirganlar.

Biroq, mahalliy sharoitda yetishtiriladigan qoramol, echki va qo'y terilarining kul tarkibi, makro va mikroelement hamda zaharli elementlar tarkibi, oqsil va aminokislota tarkibi, oshlangan va oshlanmagan terilarning spektral tavsiflari hamda terilarni TIF TN asosida sinflash va sertifikatlash masalalari amalga oshirilmagan.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya ishi Farg'ona davlat universiteti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq "Hayvon terilarining kimyoviy tarkibini tadqiq etish, sinflash va sertifikatlash masalalari" ilmiy-tadqiqot ishlari doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi: Farg‘ona viloyatida yetishtiriladigan hayvon terilarining kimyoviy tarkibi hamda spektral tavsiflarini aniqlash, uyg‘unlashgan tizim asosida tashqi iqtisodiy faoliyat tovar nomenklaturasini takomillashtirishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

mahalliy sharoitda yetishtiriladigan qoramol, echki va qo‘y terilarining makro va mikroelement tarkibini aniqlash;

qoramol, echki va qo‘y terilarining oqsil miqdori va aminokislotalar tarkibini aniqlash;

qoramol, echki va qo‘y terilarining IQ-spektral tavsiflarini tahlil qilish;

qoramol, echki va qo‘y terilarining rentgenfaza tahlil spektrlari tavsiflarini tadqiq qilish;

qoramol, echki va qo‘y terilarini texnik va fizik-kimyoviy xususiyatlarini aniqlash;

mahalliy sharoitda yetishtiriladigan hayvon terilarini TIF TN bo‘yicha sinflash;

Tadqiqotning obyekti sifatida mahalliy sharoitda yetishtiriladigan qoramol, echki va qo‘ylarning oshlanmagan va oshlangan terilari olingan.

Tadqiqotning predmeti mahalliy sharoitda yetishtiriladigan hayvon terilarining kimyoviy tarkibini tashkil qiluvchi almashinadigan va almashinmaydigan aminokislotalar, oqsillar, makro va mikroelementlar, ularning tuzilishi va nisbatlari tahlili hamda hayvon terilariga kimyoviy tarkibi asosida tegishli tovar kodlari ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning usullari. Dissertatsiya ishida kimyoviy (ekstraksiya, elektroforez, gel xromatografiya) hamda uskunaviy (IQ-spektroskopiya, yuqori samarali suyuqlik xromatografiya, energiya dispersli rentgen fluoressensiya, induktiv-bog‘langan plazmali mass-spektrometriya, kukunli difraktometriya) usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

ilk bor induktiv bog‘langan plazmali mass-spektrometriya va energiya dispersli rentgen fluoressensiya usullari yordamida mahalliy sharoitda yetishiriladigan hayvonlarning oshlanmagan va oshlangan terilari tarkibida 44 va 27 elementlarning miqdoriy qiymatlari isbotlangan;

qoramol, echki va qo‘y terilarining oqsil miqdori aniqlangan hamda 19 ta aminokislotalarning manbayi ekanligi hamda echki terisida neyromediator va energiya manbasi sifatida ta‘riflanadigan glutamin kislotasi eng ko‘p miqdorda ekanligi isbotlangan;

qoramol, echki va qo‘y terilarining IQ-spektroskopik tavsiflarini tahlil qilish natijasida peptid bog‘lari uchun xos bo‘lgan xususiyatli yutilish sohalari aniqlangan;

qoramol, echki va qo‘y terilari kukunli difraktometriya usuli bilan tahlil qilingan va xususiyatli diffraksion cho‘qqilarni tahlil qilish natijasida hayvon terilarining kristallanish va amorflik darajasi aniqlangan;

o‘simlik ekstrakti bilan oshlangan qoramol va qo‘y terilari uchun tashqi iqtisodiy faoliyatda tovarlar nomenklaturasi qoidalariga asosan yangi tovar kodlari

ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

qoramol, echki va qo'y terilarini texnik va fizik-kimyoviy xususiyatlarini aniqlash usuli ishlab chiqilgan;

qoramol, echki va qo'y terilarini tabiiy o'simlik ekstrakti (anor po'stlog'i) bilan oshlash texnologiyasi ishlab chiqilgan;

qoramol, echki va qo'y terilarini eksport qilishda bojxona amaliyoti uchun TIF TN qoidalariga binoan tovar kodlari ishlab chiqildi;

Tadqiqot natijalarining ishonchligi. tadqiqot ishida zamonaviy fizik tadqiqot usullaridan foydalanilganligi (IQ, YuSSX, ICP-MS, EDXRF, XRD, gel xromatografiya) hamda olingan natijalar 2 ta xalqaro va 3 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokamadan o'tkazilganligi va iqtibosga ega ilmiy nashrlarda ilmiy maqolalarning nashr qilinganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati mahalliy qoramol, echki va qo'y terilarining asosiy mineral (makro, mikroelementlar, kul) va organik (oqsil, aminokislotalar) komponentlari tarkibi o'rganilganligi hamda kristallanish va amorflik darajalari aniqlanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati mahalliy qoramol, echki va qo'y terilarini yaratilgan texnologiya asosida oshlash usuli ishlab chiqilganligi hamda qoramol va qo'y terilari uchun TIF TN da yangi tovar kodlari ishlab chiqilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Teri mahsulotlarini kimyoviy tarkibini o'rganish va tovar kodlarini ishlab chiqish bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

qoramol, echki va qo'y terilarini anor ekstraktlari bilan oshlash, kimyoviy moddalarni turli nisbatlarda qo'llash orqali jarayon vaqti va oshlanish usuli Farg'ona viloyati Qo'qon shahar "PREMIUM LEATHER" MChJ korxonasi amaliyotga joriy qilingan (O'zcharmsanoat uyushmasining 2024 yil 24 iyuldagi AS-7/2156-son ma'lumotnomasi). Natijada, qoramol, echki va qo'y terilaridan eksport charm mahsulotlarini ishlab chiqarish imkonini bergan;

o'simlik bilan oshlangan o'simlik (anor ekstrakti bilan) mol terisi uchun tashqi iqtisodiy faoliyat tovar nomenklaturasi bo'yicha 4104 41 190 1 va o'simlik ekstrakti bilan oshlangan (anor ekstrakti bilan) qo'y terisi uchun tashqi iqtisodiy faoliyat tovar nomenklaturasi bo'yicha 4105 30 900 1 kod raqamlari ishlab chiqilgan hamda Davlat bojxona amaliyotiga joriy qilingan (Davlat bojxona qo'mitasining 2024 yil 4 dekabrda 7/05-24-2121-sonli ma'lumotnomasi). Natijada, eksport va import jarayonlarida teri mahsulotlarini tasniflashni soddalashtirish hamda boj to'lovlarini to'g'ri belgilash imkonini bergan;

qoramol, echki, qo'y terilarining mineral va organik tarkibini aniqlash natijalaridan "Bioorganik kimyo" nomli o'quv qo'llanma tayyorlashda foydalanilgan (Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi 2024 yil 25 iyundagi 218-son buyrug'i) Natijada, oliy o'quv yurtlarida bioorganik kimyo bo'yicha mutaxassislarining bilimlarini mustahkamlash imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 5 ta,

jumladan 2 ta xalqaro 3 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinishi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 23 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasining kimyo fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyalarining ilmiy natijalarini chop etish uchun tavsiya etilgan respublika ilmiy nashrlarda 3 ta maqola va 2 ta maqola xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, 3 ta bob, xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 94 betni tashkil etgan.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati asoslab berilgan, maqsad va vazifalar, shuningdek tadqiqotning obyekt va predmeti ifodalangan, tadqiqotning O'zbekiston Respublikasi fan va texnologiyalarni rivojlantirish yo'nalishlariga muvofiqligi keltirilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning "**Tabiiy hayvon terilari tavsifi, kimyoviy tarkibi, TIF TN bo'yicha sinflash va sertifikatlashning dolzarb masalalari tahlili**" deb nomlangan birinchi bobida tabiiy teri turlari, umumiy tavsifi, tabiiy manbalari, tabiiy terilarning mexanik xususiyatlari, tarkibi tuzilishi va uning xossalari, qoramol, echki va qo'y terilarining kimyoviy tarkibi bo'yicha adabiyotlar tahlili hamda tabiiy terilarni oshlash masalalari, terilarni sertifikatlash muamqoramolari, TIF TN bo'yicha sinflanishi haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning "**Farg'ona viloyatida yetishtiriladigan hayvon terilari kimyoviy tarkibini o'rganish natijalarining tahlili**" deb nomlangan ikkinchi bobida hayvon terilarining kimyoviy tarkibi, IQ, rentgendiffraksion va elektron mikroskopiya tadqiqi, terilarni sinflash va sertifikatlashga doir mezoniy ko'rsatgichlarni aniqlash, hayvon terilarini tabiiy oshlash texnologiyasi, terilarni TIF TN bo'yicha takomillashtirilgan kodlarini ishlab chiqilishi bo'yicha olib borilgan izlanishlarning natijalari keltirilgan.

Hayvon terilarining aminokislota tarkibini o'rganish

Echki, qoramol va qo'y terilari tarkibidan ajratib olingan oqsil gidrolizlanib olingan aminokislotalarning feniltiokarbomoil (FTK) hosilalari yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi usulida o'rganildi. Oqsillar tarkibida aniqlangan aminokislotalarning miqdorlari 1-jadvalda keltirilgan. Jadvaldan ko'rinadiki, asparagin va asparagin kislota hamda glutamin va glutamin kislotalar miqdorlari birgalikda aniqlanganligi tufayli, triptofandan farqli ravishda qolgan barcha oqsil tuzuvchi aminokislotalar echki, qoramol va qo'y terilari tarkibida aniqlangan. Lizin aminokislotasi vodorod xlorid tuzi shaklida aniqlandi. Aminokislotalarning hamda almashinmaydigan aminokislotalarning umumiy miqdori quyidagi qatorda ortib boradi: qo'y terisi < qoramol terisi < echki terisi. Echki terisida aminokislotalar

umumiy miqdori qoramol terisiga nisbatan 1,36 marta, qo‘y terisiga nisbatan 2,2 marta ko‘pdir. Echki terisida aminokislotalar umumiy miqdori 596,3874 mg/g ga teng. Echki terisida glutamin va glutamin kislota miqdori (70,44851 mg/g) eng ko‘p miqdorga ega. Prolin aminokislotalari eng past miqdorda aniqlangan. Echki terisi tarkibida aniqlangan aminokislotalarning miqdori quyidagi tartibda ortib boradi: Pro < Met < Ala < Tyr < Val < Thr < Ser < Lys < Arg < Asn+Asp < Cys < Ile < Leu < Gly < His < Phe < Gln+Glu. Bundan ko‘rinadiki, gidroksil guruh saqlovchi aminokislotalar kamroq, aromatik aminokislotalar ko‘proq miqdorga egadir. Echki terisida almashinmaydigan aminokislotalar miqdori 234,51476 mg/g ga teng. Almashinmaydigan aminokislotalardan faqat triptofan aniqlanmadi. Echki terisida eng yuqori miqdorda fenilalanin (57,92107mg/g) va eng past miqdorda metionin (11,56015 mg/g) aminokislotalari aniqlandi. Echki terisida almashinmaydigan aminokislotalar miqdori quyidagi tartibda ortib boradi: Met < Val < Thr < Lys < Ile < Leu < Phe.

1-jadval

Hayvon terisi oqsillarining aminokislotalar tarkibi, mg/g

Aminokislota	Uch harfli belgisi	Echki	Qora qoramol	Qo‘y
		Miqdori, mg/g		
Asparagin, asparagin kislota	Asn Asp	36,51516	22,67557	9,987425
Glutamin, glutamin kislota	Gln Glu	70,44851	46,21373	25,26539
Serin	Ser	27,52069	18,08798	12,27134
Glitsin	Gly	51,4591	44,57516	44,07339
Sistein	Cys	39,59407	35,70447	24,57045
Treonin*	Thr	24,97686	21,46612	13,79119
Arginin	Arg	35,39241	31,57795	24,29499
Alanin	Ala	15,39366	12,59409	9,4479
Prolin	Pro	8,446017	10,51572	7,801072
Tirozin	Tyr	23,11665	17,77129	8,305509
Valin*	Val	24,76852	23,80952	12,08113
Metionin*	Met	11,56015	13,10321	5,132149
Izoleytsin*	Ile	40,625	32,50877	14,0424
Leytsin*	Leu	45,035	33,5671	19,23983
Gistidin	His	53,98638	35	20,94907
Triptofan*	Trp	0	0	0
Fenilalanin*	Phe	57,92107	9,083585	6,915072
Lizin HCl*	Lys	29,62816	29,46682	15,12275
Almashinmaydigan aminokislotalar miqdori, mg/g		234,51476	163,005125	86,324521
Ja‘mi		596,3874	437,7211	273,2911

*almashinmaydigan aminokislotalar

Qoramol terisida aminokislotalar umumiy miqdori 437,7211 mg/g ga teng. Qoramol terisida ham glutamin va glutamin kislota miqdori (46,21373 mg/g) eng ko'p miqdorga ega. Fenilalanin aminokislotalari eng past miqdorda (9,083585 mg/g) aniqlangan.

Qoramol terisi tarkibida aniqlangan aminokislotalarning miqdori quyidagi tartibda ortib boradi: Phe < Pro < Ala < Met < Tyr < Ser < Thr < Asn+Asp < Val < Lys < Arg < Ile < Leu < His < Cys < Gly < Gln+Glu. Qoramol terisida almashinmaydigan aminokislotalar miqdori 163,005125 mg/g ga teng. Almashinmaydigan aminokislotalardan faqat triptofan aniqlanmadi. Qoramol terisida eng yuqori miqdorda leytsin (33,5671mg/g) va eng past miqdorda fenilalanin (9,083585 mg/g) aminokislotalari aniqlandi. Qoramol terisida almashinmaydigan aminokislotalar miqdori quyidagi tartibda ortib boradi: Phe < Met < Thr < Val < Lys < Ile < Leu. Qo'y terisida aminokislotalar umumiy miqdori 273,2911 mg/g ga teng. Qo'y terisida glitsin miqdori (44,07339 mg/g) eng ko'p miqdorga ega. Metionin aminokislotalari eng past miqdorda (5,132149 mg/g) aniqlangan. Qoramol terisi tarkibida aniqlangan aminokislotalarning miqdori quyidagi tartibda ortib boradi: Met < Phe < Pro < Tyr < Ala < Asn+Asp < Val < Ser < Thr < Ile < Lys < Leu < His < Arg < Cys < Gln+Glu < Gly. Qo'y terisida almashinmaydigan aminokislotalar miqdori 86,324521 mg/g ga teng. Almashinmaydigan aminokislotalardan faqat triptofan aniqlanmadi. Qo'y terisida eng yuqori miqdorda leysin (19,23983 mg/g) va eng past miqdorda metionin (5,132149 mg/g) aminokislotalari aniqlandi. Qoramol terisida almashinmaydigan aminokislotalar miqdori quyidagi tartibda ortib boradi: Met < Phe < Val < Thr < Ile < Lys < Leu.

Tadqiq qilingan uch hayvon terilaridagi aminokislotalarni bir-birga solishtiradigan bo'lsak, glitsin aminokislotalari echki terisida 8,63%, qoramol terisida 10,2% va qo'y terisida 16,1% ni tashkil etgan. Aminokislotalarni umumiy miqdori kamayib borgan sari glitsinning miqdori ortib boradi. Oltinugurt saqlovchi aminokislotalar sisteminning miqdori ham echki, qoramol va qo'y terilarida tegishli ravishda 6,64%, 8,16% hamda 9% ni tashkil etib, teridan teriga o'tgan sari ortib borishini kuzatish mumkin. Almashinmaydigan aminokislotalar fenilalanin miqdori esa echki terisida 9,71%; qoramol terisida 2,1% va qo'y terisida 2,5% ni tashkil etgan. Bunda echki terisida yuqori miqdorda bo'lib, qoramol terisida eng kichik qiymatga egadir. Prolin aminokislotalarini miqdori ham echki teridan qoramol va qo'y terilariga o'sgan sari kamayib borib, tegishli ravishda 1,42%; 2,4% va 2,85% ni tashkil etgan.

Hayvon terilarini oqsil miqdorini o'rganish

Oshlanmagan teri namlik, oqsil miqdori, kul tarkibi va yog'li moddalar miqdori bilan tavsiflanadi. Xom teri tarkibida 33% va quritilgan teri tarkibida 90-95% globulyar va fibrillyar oqsillar bo'ladi. Xom teri tarkibidagi oqsil miqdori teri sifatiga ta'sir ko'rsatadi. Biz o'z tadqiqotlarimizda oqsil miqdorini aniqlash uchun dastlab azot miqdorini fotokolorimetrik usulda aniqlab, azot miqdori tegishli oqsil ko'shirish omiliga ko'paytirilib, oqsil miqdori aniqlandi. Tajribalar uch marta takrorlanish asosida amalga oshirildi. Echkining oshlanmagan terisida o'rtacha

62,07% umumiy oqsil miqdori aniqlandi. Qoramolning oshlanmagan terisida o‘rtacha 42,48% va qo‘yning oshlanmagan terisida 47,85% umumiy oqsil aniqlandi (2-jadval). Tajriba natijalariga ko‘ra echki, qoramol va qo‘y xom terilarida umumiy oqsil miqdori nisbati 1,46:1:1,3 ga tengdir. Echki terisi umumiy oqsil miqdorini ko‘pligi va qoramol terisi esa umumiy oqsil miqdorini kamligi bilan ajralib turadi. Qo‘y terisida echki terisiga nisbatan kamroq, lekin qoramol terisiga nisbatan ko‘proq umumiy oqsil miqdoriga ega.

2-jadval

Hayvon terilaridagi umumiy oqsil miqdorini aniqlash natijalari

№	Namuna	O‘rtacha oqsil miqdori, %	Oqsildagi azot miqdori, %
1	Echki	62,07	10,89
2	Qoramol	42,48	7,56
3	Qo‘y	47,85	8,18

5,7 - echkilar uchun oqsil ko‘chirish omili

5,62 - qoraqoramollar uchun oqsil ko‘chirish omili

5,85 – qo‘ylar uchun oqsil ko‘chirish omili

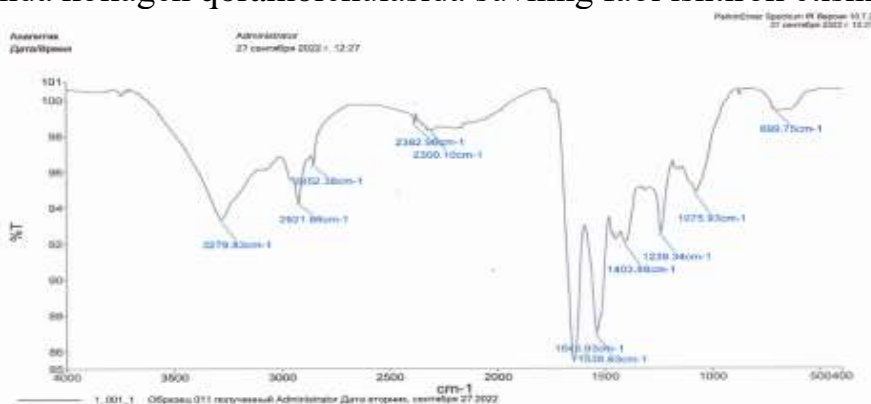
Hayvon terilari taribidagi oqsillarni elektroforez usulida o‘rganish

Hayvonlar terisidan ajratilgan oqsillarni Laemmli bo‘yicha natriy dodetsil sulfat ishtirokida poliakrilamid geldagi elektroforezining o‘zgartirilgan usuli qo‘llanildi. Poliakrilamid geldagi elektroforez natijalari oqsil fraksiyasi qoramolekulyar og‘irligi 310 kDa dan 270 kDa gacha bo‘lgan komponentlardan iborat ekanligini ko‘rsatdi. Elektroforetik harakatchanlik natijalari turli xil kelib chiqadigan kollagenlarning tuzilishidagi va shunga mos ravishda funksiyalaridagi farqlarni ko‘rsatadi. Elektroforeogrammalar shuni ko‘rsatadiki, qoramol terisida oqsillarning migratsiyasi 310 kDa va undan yuqori chegarada bo‘lib, qoramolekulyar massa qiymati 80-270 kDa bo‘lgan tarkibiy qismlarning kichik miqdori bo‘ladi. Kichik shoxli hayvonlar tarkibidagi kollagenlar, shuningdek, 310 kDa darajasida yuqori qoramolekulyar og‘irlikdagi fraksiyalarning mavjudligi bilan ajralib tursada, 80-270 kDa qoramolekulyar og‘irlik qiymatlaridagi proteinlar miqdori ko‘proq bo‘ladi. Echki terisida amalga oshirilgan tadqiqotlar yuqorida keltirilganlarni tasdiqlaydi.

Hayvon terilarini IQ-spektroskopiya usulida o‘rganish

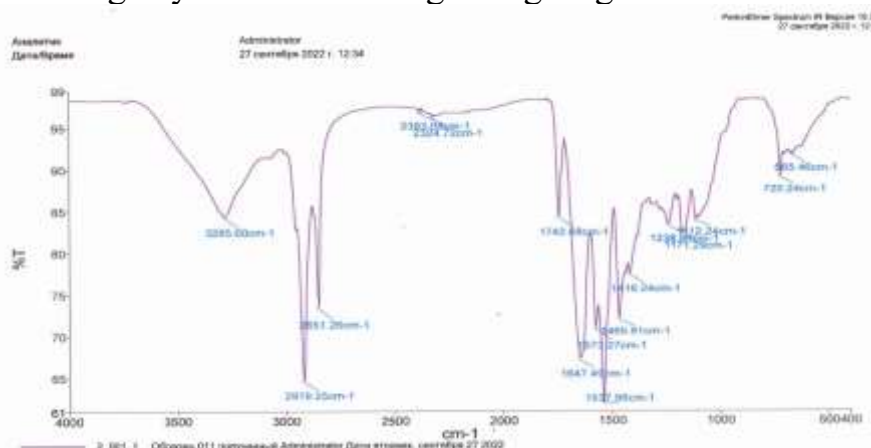
Teri tarkibi asosan oqsillardan iborat bo‘lganligi uchun oqsillarga xos funktsional guruhlarni aniqlash uchun IQ-spektrlari o‘rganildi. Oshlangan teri namunlarining IQ-spektrlari KBr plastinkalarida Perkin-Elmer 2000 IR-Fourier spektrofotometrda qayd etilgan. Eksperimental tadqiqotlar davomida oshlanmagan terilarning IQ-spektrlari o‘rganildi. Echki terisining IQ-spektrida quyidagi yutilish sohalari aniqlandi (KBr, ν_{\max} , sm^{-1}): 3279(O-H, N-H), 2922, 2852, (Alkil)-C-H, 2383, 2300 (N=C=O, NH⁺), 1646 (amid), 1538, 1404, 1239, 1076 (-C-O-C-, -C-OH), 699. (1-rasm). 3279 sm^{-1} dagi keng yutilish sohasi amid A ning NH guruhining valent tebranishlari tufaylidir. Bu yutilish shuningdek OH guruhiga bog‘liq ravishda kollagen qoramolekulasida suvning faol ishtirok etishini ko‘rsatadi. Amid B ning yutilish sohasi 2922 sm^{-1} namoyon bo‘ladi. 2852 sm^{-1} dagi

yutilish chiziqlari metilen guruhlari valent tebranishlariga tegishlidir. 2383 va 2300 sm^{-1} da namoyon bo‘ladigan yutilish chiziqlari izotsianat guruhida tegishlidir. Amid I yutilish chizig‘i 1646 sm^{-1} da namoyon bo‘lib, peptid bog‘ining C=O valent tebranishlari hisobiga hosil bo‘ladi. Amid II yutilish chizig‘i 1538 sm^{-1} da namoyon bo‘lib, CNH bog‘i tebranishlari tufaylidir. 1422 sm^{-1} dagi tebranishlar karboksilat guruhlarning simmetrik valent tebranishlari tufayli paydo bo‘lgani. Amid III yutilish chizig‘i esa 1239 sm^{-1} da namoyon bo‘lgan. Oddiy efir bog‘i (-C-O-C-) tebranishi 1076 sm^{-1} da namoyon bo‘lgan. Oqsillar uchun N-H tekislikdan tashqari xususiyatli tebranish 699 sm^{-1} da ko‘rildi. Qoramol terisining IQ-spektrida quyidagi yutilish sohalari aniqlandi (KBr, ν_{max} , sm^{-1}): 3285, 2919, 2851, 2383, 2324 (N=C=O, (Alkil)-C-H, NH^+), 1742(-C=O), 1647, 1537, 1465, 1416, 1238, 1171, 1112, 720, 665(2-rasm). 3285 sm^{-1} dagi keng yutilish sohasi amid A ning NH guruhining valent tebranishlari tufaylidir. Bu yutilish shuningdek OH guruhiga bog‘liq ravishda kollagen qoramolekulasida suvning faol ishtirok etishini ko‘rsatdi.



1-rasm. Oshlanmagan echki terisining IQ spektri

Amid B ning yutilish sohasi 2919 sm^{-1} namoyon bo‘ladi. 2851 sm^{-1} dagi yutilish chiziqlari metilen guruhlari valent tebranishlariga tegishlidir. 2383 va 2323 sm^{-1} da namoyon bo‘ladigan yutilishlar izotsianat guruhida tegishlidir. 1742 sm^{-1} da namoyon bo‘ladigan yutilish karbonil guruhiga tegishlidir.



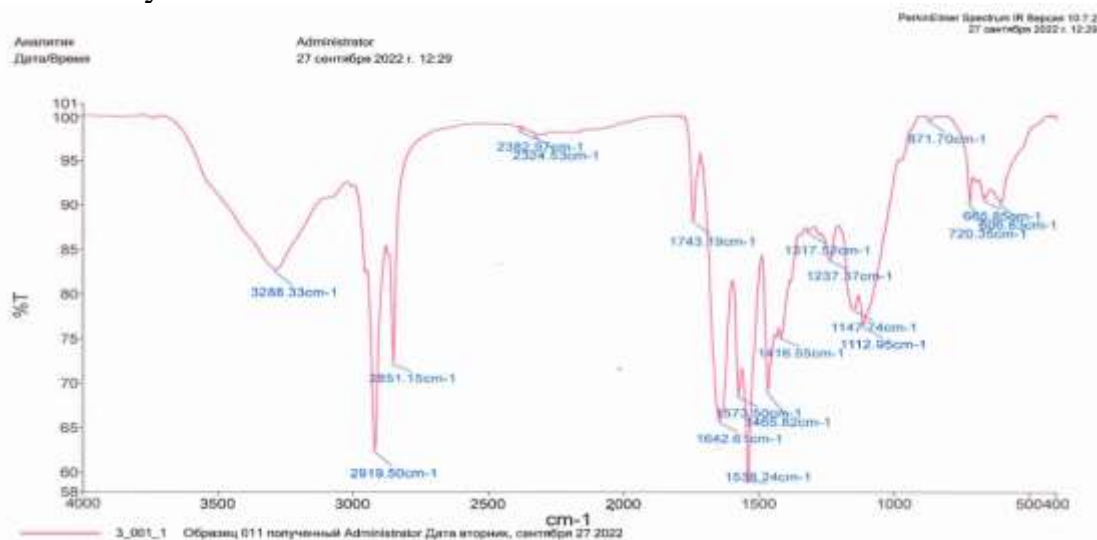
2-rasm. Oshlanmagan qoramol terisining IQ spektri

Amid I yutilish chizig‘i 1647 sm^{-1} da namoyon bo‘lib, peptid bog‘ining C=O valent tebranishlari hisobiga hosil bo‘ladi. Amid II yutilish chizig‘i 1537 sm^{-1} da namoyon bo‘lib, CNH bog‘i tebranishlari tufaylidir. 1465 sm^{-1} dagi yutilish chiziq metil va metilen guruhlarga tegishlidir. 1416 sm^{-1} dagi tebranishlar karboksilat guruhlarning simmetrik valent tebranishlari tufayli paydo bo‘ladi. Amid III

yutilish chizig'i esa 1238 cm^{-1} da namoyon bo'ladi. 1171 cm^{-1} dagi tebranish murakkab efir C(O)-O-C guruhining tebranishlari tufayli paydo bo'ladi. Oddiy efir bog'I (-C-O-C-) 1112 cm^{-1} da namoyon bo'lgan. Oqsillar uchun N-H tekislikdan tashqari xususiyatli tebranish 720 cm^{-1} da ko'riladi.

Qo'y terisining IQ-spektrida quyidagi yutilish sohalari aniqlandi (KBr, ν_{\max} , cm^{-1}): 3288, 2919, 2851, 2382, 2324 (N=C=O, (Alkil)-C-H, NH^+), 1743(-C=O), 1647, 1573, 1537, 1465, 1416, 1317, 1237, 1147, 1112, 871, 720, 665 (3-rasm). 3288 cm^{-1} dagi keng yutilish sohasi amid A ning NH guruhining valent tebranishlari tufaylidir. Bu yutilish shunigdek OH guruhiga bog'liq ravishda kollagen qoramolekulasida suvning faol ishtirok etishini ko'rsatdi. Amid B ning yutilish sohasi 2919 cm^{-1} namoyon bo'ladi. 2851 cm^{-1} dagi yutilish chiziqlari metilen guruhlariga valent tebranishlariga tegishlidir. 2382 va 2324 cm^{-1} da namoyon bo'ladigan yutilishlar izotsianat guruhida tegishlidir. 1743 cm^{-1} da namoyon bo'ladigan yutilish karbonil guruhiga tegishlidir.

Amid I yutilish chizig'i 1642 cm^{-1} da namoyon bo'lib, peptid bog'ining C=O valent tebranishlari hisobiga hosil bo'ladi. Amid II yutilish chizig'i 1538 cm^{-1} da namoyon bo'lib, CNH bog'i tebranishlari tufaylidir. 1465 cm^{-1} dagi yutilish chiziq metil va metilen guruhlariga tegishlidir. 1416 cm^{-1} dagi tebranishlar karboksilat guruhlarining simmetrik valent tebranishlari tufayli paydo bo'ladi. Amid III yutilish chizig'i esa 1237 cm^{-1} da namoyon bo'ladi. 1147 cm^{-1} dagi tebranish murakkab efir C(O)-O-C guruhining tebranishlari tufayli paydo bo'ladi. Oddiy efir bog'i (-C-O-C-) 1112 cm^{-1} da namoyon bo'lgan. Oqsillar uchun N-H tekislikdan tashqari xususiyatli tebranish 720 cm^{-1} da ko'riladi.



3-rasm. Oshlanmagan qo'y terisining IQ spektri

Oshlanmagan hayvon terilar bilan bir qatorda oshlangan terilarning ham IQ-spektrlari o'rganilgan. Echki terisi ichki qismining IQ-spektrida quyidagi yutilish sohalari aniqlandi (KBr, ν_{\max} , cm^{-1}): 3313, 3073, 2922, 2852, 2359 (N=C=O, (Alkil)-C-H, NH^+), 1654, 1637, 1542, 1449, 1235, 1138, 1032 (-C-O-C-, -C-OH), 699. 3313 cm^{-1} dagi keng yutilish sohasi amid A ning NH guruhining valent tebranishlari tufaylidir. Echki terisi tashqi qismining IQ-spektrida quyidagi yutilish sohalari aniqlandi (KBr, ν_{\max} , cm^{-1}): 2922, 2856, 1726, 1640, 1450, 1275, 1157, 1061, 1021, 835, 698. Qoramol terisi ichki qismining IQ-spektrida quyidagi yutilish

sohalari aniqlandi (KBr, ν_{\max} , cm^{-1}): 3310, 2921, 2850, 1651, 1543, 1449, 1235, 1131, 1031 (-C-O-C-, -C-OH), 529. Qoramol terisi tashqi qismining IQ-spektrida quyidagi yutilish sohalari aniqlandi (KBr, ν_{\max} , cm^{-1}): 2922, 2852, 1724, 1640, 1543, 1446, 1273, 1064 (-C-O-C-, -C-OH), 992 va 830. Qo'y terisi ichki qismining IQ-spektrida quyidagi yutilish sohalari aniqlandi (KBr, ν_{\max} , cm^{-1}): 3312, 2919, 2850, 2361, 1653, 1541, 1449, 1235, 1028 (-C-O-C-, -C-OH), 528. Qoramol terisi tashqi qismining IQ-spektrida quyidagi yutilish sohalari aniqlandi (KBr, ν_{\max} , cm^{-1}): 2918, 2848, 2318, 2111, 1847, 1724, 1640, 1543, 1429, 1229, 1147, 1011 (-C-O-C-, -C-OH) va 690.

Hayvon terilarini element tarkibini o'rganish

Oshlanmagan teri namunalarning element tarkibi induktiv bog'langan plazmali mass spektrometriya usulida o'rganilgan (3-Jadval). Echki, qoramol va qo'yning oshlanmagan terilarini tarkibida jami 44 elementning sifat va miqdor tarkibi aniqlandi. Ulardan oltitasi makroelement (Na, Ca, K, Mg, P va S), o'ttiz to'rttasi mikroelement (Li, Be, B, Al, Si, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Se, Rb, Sr, Zr, Nb, Mo, Ag, In, Sn, Sb, Ba, W, Bi, U) va to'rttasi zaharli elementlardir (As, Cd, Pb, Hg).

3-jadval

Oshlanmagan echki, qoramol va qo'y terisi tarkibida induktiv bog'langan plazma massa spektrometriya usulida aniqlangan elementlar (mg/kg)

№	Element nomi	Echki terisi	Qoramol terisi	Qo'y terisi
1	Li 7 (mg/kg)	0.193	0.152	0.256
2	Be 9 (mg/kg)	0.044	0.023	0.029
3	B 11 (mg/kg)	5.141	1.829.	1.934
4	Na 23(mg/kg)	6954.659	*	*
5	Mg 24(mg/kg)	438.108	654.298	850.842
6	Al 27(mg/kg)	362.48	12.356	163.054
7	Si 28(mg/kg)	232.214	39.756	54.171
8	P 31(mg/kg)	659.877	330.176	477.565
9	S 32(mg/kg)	1285.105	695.162	962.822
10	K 39(mg/kg)	4475.458	1481.661	8393.123
11	Ca 42(mg/kg)	612.133	346.470	491.694
12	Ti 48(mg/kg)	1.077	0.317	0.712
13	V 51(mg/kg)	0.077	0.290	0.286
14	Cr 52(mg/kg)	0.468	0.363	0.366
15	Mn 55(mg/kg)	0.401	0.268	0.311
16	Fe 57(mg/kg)	42.141	12.680	26.115
17	Co 59(mg/kg)	0.009	0.005	0.006
18	Ni 60 (mg/kg)	0.358	0.067	0.082
19	Cu 63 (mg/kg)	0.268	0.182	0.197
20	Zn 66(mg/kg)	1.741	0.595	1.238
21	Ga 69(mg/kg)	0.102	0.024	0.042
22	Ge 74(mg/kg)	0	0	0
23	As 75(mg/kg)	0.010	0.005	0.004
24	Se 82(mg/kg)	0.057	0.013	0.040
25	Rb 85(mg/kg)	0.195	0.035	0.211
26	Sr 88(mg/kg)	0.260	0.299	0.410

27	Zr 90(mg/kg)	0.040	0.014	0.011
28	Nb 93(mg/kg)	0.001	0	0
29	Mo 98(mg/kg)	0.037	0.013	0.013
30	Ag 107(mg/kg)	0.002	0.001	0.001
31	Cd 111(mg/kg)	0	0	0
32	In 115(mg/kg)	0.003	0.0000	0.002
33	Sn 118(mg/kg)	0.465	0.103	0.140
34	Sb 121(mg/kg)	0.003	0.000	0.001
35	Cs 133(mg/kg)	0	0	0
36.	Ba 138(mg/kg)	0.295	0.074	0.129
37	Ta 181(mg/kg)	0	0	0
38	W 184(mg/kg)	0.001	0	0
39.	Re 187(mg/kg)	0	0	0
40.	Hg 202(mg/kg)	0	0	0
41	Tl 205(mg/kg)	0	0	0
42.	Pb 208(mg/kg)	0.010	0.001	0.002
43	Bi 209(mg/kg)	0.004	0	0
44	U 238(mg/kg)	0.001	0.001	0.001

*Na konsentratsiyasi ortiqcha katta bo'lgani sababli uslub aniq natija bermadi.

Echkining oshlanmagan terisida 44 ta elementdan Ge, Cd, Cs, Ta, Re, Hg va Tl larning miqdori tadqiqot sharoitlarida aniqlanmadi. Echkining oshlanmagan terisida makroelementlarning (Na, Ca, K, Mg, P va S) miqdori quyidagi qatorda ortib boradi: Mg < Ca < P < S < K < Na. Natriy (6954,659 mg/kg) va kaliylar (4475,458 mg/kg) eng yuqori hamda magniy (438,108 mg/kg) eng kam miqdorda aniqlangan. Echkining oshlanmagan terisida quyidagi mikroelementlarning miqdori aniqlandi: Li, Be, B, Al, Si, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Se, Rb, Sr, Zr, Nb, Mo, Ag, In, Sn, Sb, Ba, Bi, W, U. Mikroelementlar orasida alyuminiy (362,48 mg/kg), kremniy (232,214 mg/kg) va temir (42,141 mg/kg) ko'proq miqdorda aniqlangan. Mikroelementlar miqdori quyidagi tartibda ortib boradi: U = W = Nb < Ag < In = Sb < Bi < Co < Mo < Zr < Be < Se < V < Ga < Li < Rb < Sr < Cu < Ba < Ni < Mn < Sn < Cr < Ti < Zn < B < Fe < Si < Al. Zaharli elementlardan mishyak va qo'rg'oshin 0,01 mg/kg miqdorda aniqlangan. Qoramolning oshlanmagan terisida 44 ta elementdan Ge, Nb, Cd, Cs, Ta, W, Re, Hg, Tl va Bi larning miqdori tadqiqot sharoitlarida aniqlanmadi. Echkining oshlanmagan terisida makroelementlarning (Na, Ca, K, Mg, P va S) miqdori quyidagi qatorda ortib boradi: P < Ca < Mg < S < K < Na. Kaliy (1481,661 mg/kg) eng yuqori miqdorda hamda fosfor (330,176 mg/kg) eng kam miqdorda aniqlangan. Qoramolning oshlangan terisida quyidagi mikroelementlarning miqdori aniqlandi: Li, Be, B, Al, Si, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Se, Rb, Sr, Zr, Mo, Ag, Sn, Ba, Ta, W, Tl, Bi, U. Mikroelementlar orasida, kremniy (39,756 mg/kg), temir (12,680 mg/kg) va alyuminiy (12,356 mg/kg) ko'proq miqdorda aniqlangan. Mikroelementlar miqdori quyidagi tartibda ortib boradi U = Ag < Co < Se = Mo < Zr < Be < Ga < Rb < Ni < Ba < Sn < Li < Cu < Mn < V < Sr < Ti < Cr < Zn < B < Al < Fe < Si. Zaharli elementlardan mishyak (0,005 mg/kg) va qo'rg'oshin (0,001 mg/kg) miqdorda aniqlangan. Qo'yning oshlanmagan terisida 44 ta elementdan Ge, Nb, Cd, Cs, Ta, W, Re, Hg, Tl va Bi larning miqdori tadqiqot sharoitlarida

aniqlanmadi. Qo‘yning oshlanmagan terisida makroelementlarning (Na, Ca, K, Mg, P va S) miqdori quyidagi qatorda ortib boradi: $P < Ca < Mg < S < K < Na$. Kaliy (1481,661 mg/kg) eng yuqori miqdorda hamda fosfor (330,176 mg/kg) eng kam miqdorda aniqlangan. Qo‘yning oshlangan terisida quyidagi mikroelementlarning miqdori aniqlandi: Li, Be, B, Al, Si, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Se, Rb, Sr, Zr, Mo, Ag, In, Sn, Sb, Ba, U. Mikroelementlar orasida, alyuminiy (163,054 mg/kg), kremniy (54,171 mg/kg) va temir (26,115 mg/kg) ko‘proq miqdorda aniqlangan. Mikroelementlar miqdori quyidagi tartibda ortib boradi: $U = Ag = Sb < In < Co < Zr < Mo < Be < Se < Ga < Ni < Ba < Sn < Cu < Rb < Li < V < Mn < Cr < Sr < Ti < Zn < B < Fe < Si < Al$. Zaharli elementlardan mishyak (0,004 mg/kg) va qo‘rg‘oshin (0,002 mg/kg) miqdorda aniqlangan. Oshlangan hayvon terilari namunalarini mineral tarkibi energiya dispersli rentgen fluoressensiya (EDXRF) usulida o‘rganildi. Teri namunalari tarkibida quyidagi 27 ta elementning miqdori o‘rganildi: Cl, Br, Mg, Al, Si, P, S, K, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Fe, Cu, Zn, Ga, As, Rb, Se, Sr, Zr, Sn, Ag, Ta, Pb, Eu.

4-jadval

Oshlangan echki, qoramol va qo‘y terisi tarkibida energiyali dispersli rentgen fluoressensiya usulida aniqlangan elementlar (%)

№	Element nomi	Echki terisi	Qoramol terisi	Qo‘y terisi
1	Xlor	1,95	3,17	0,629
2	Brom	0,0010	0,0006	0,0006
3	Magniy	-	0,735	-
4	Alyuminiy	-	1,10	-
5	Kremniy	0,701	2,81	0,577
6	Fosfor	-	0,0986	0,221
7	Oltinugurt	4,27	2,33	3,76
8	Kaliy	0,0599	0,284	0,0565
9	Kaltsiy	0,233	2,65	0,304
10	Skandiy	-	-	0,0034
11	Titan	0,0167	0,0327	0,0207
12	Vanadiy	0,0432	0,0215	0,0860
13	Xrom	7,89	4,85	8,53
14	Temir	0,0693	0,601	0,117
15	Mis	0,0020	0,0025	0,0022
16	Rux	0,0018	0,0063	0,0024
17	Galliy	-	-	0,0008
18	Mishyak	0,0014	0,0013	0,0021
19	Rubidiy	-	0,0004	0,0005
20	Selen	0,0003	-	-
21	Strontsiy	0,0006	0,0061	0,0026
22	Sirkoniy	0,0722	0,0748	0,0771
23	Qalay	-	0,0008	0,0004
24	Kumush	-	-	0,0004
25	Tantal	-	0,0014	0,0007
26	Qo‘rg‘oshin	-	0,0010	0,0012
27	Yevropiy	-	0,0550	-

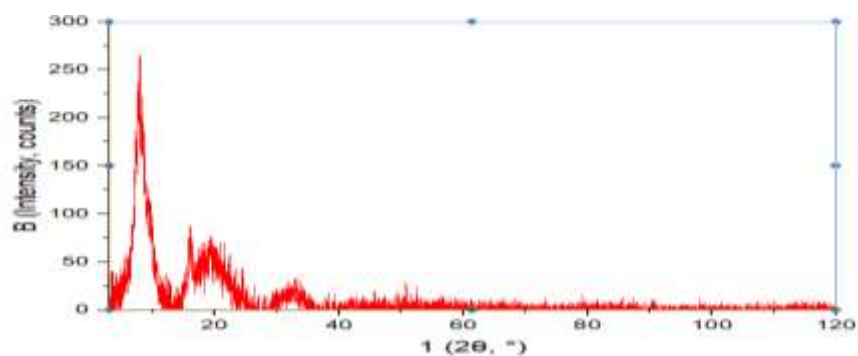
Oshlangan echki terisi tarkibida Cl, Br, Si, S, K, Ca, Ti, V, Cr, Fe, Cu, Zn, As, Se, Sr, Zr elementlari aniqlandi. Makroelementlardan S, Cl, Ca, K elementlari, mikroelementlardan Cr, Si, Fe, Zr, V, Ti, Cu, Zn, Sr, Se va Br hamda zaharli elementlardan faqat mishyak aniqlandi. Oshlangan qoramol terisi tarkibida Cl, Br, Mg, Al, Si, P, S, K, Ca, Ti, V, Cr, Fe, Cu, Zn, As, Rb, Sr, Zr, Sn, Ta, Pb, Eu. Makroelementlardan S, Cl, Ca, K, Mg va P elementlari, mikroelementlardan Cr, Si, Al, Fe, Zr, V, Ti, Cu, Zn, Sr, Sn, Ta, Eu, Br va Rb, zaharli elementlardan mishyak va qo'rg'oshin aniqlandi. Oshlangan qo'y terisi tarkibida Cl, Br, Mg, Al, Si, P, S, K, Ca, Ti, V, Cr, Fe, Cu, Ga, Zn, As, Rb, Sr, Zr, Sn, Ag, Ta, Pb. Makroelementlardan S, Cl, Ca, K va P elementlari, mikroelementlardan Br, Si, Sc, Ti, V, Cr, Fe, Cu, Ga, Zn, Rb, Sr, Zr, Sn, Ag, Ta hamda zaharli elementlardan mishyak va qo'rg'oshin aniqlandi. Hulosa qilib aytganda, oshlanish sharoitida tabiiyki elementlar tarkibi keskin o'zgarib, asosiy miqdoriy komponent xrom ekanligi aniqlandi.

Hayvon terilarini kul miqdorini o'rganish

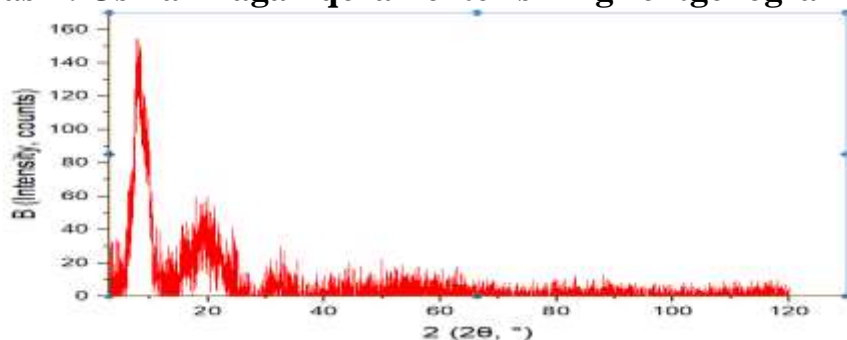
Biz o'z tajribalarimizda oshlanmagan va tuzlanmagan echki, qoramol va qo'y terilari tarkibidagi kul miqdorini 800°C haroratda mufel pechida 3-4 soat kuydirish orqali aniqladik. Har bir teri namunasi uch marta kuydirildi va o'rtacha qiymat olindi. Tajriba natijalariga ko'ra, oshlanmagan va tuzlanmagan echki terisi tarkibida o'rtacha 1,46% kul miqdori aniqlandi. Oshlanmagan va tuzlanmagan qoramol terisi tarkibida 0,64% va oshlanmagan va tuzlanmagan qo'y terisi tarkibida 1,81% kul miqdori aniqlandi. Oshlanmagan va tuzlanmagan echki, qoramol va qo'y terilari tarkibida kul miqdori quyidagi tartibda ortib boradi: qoramol terisi < echki terisi < qo'y terisi.

Hayvon terilarini rentgenogrammalarining tahlili

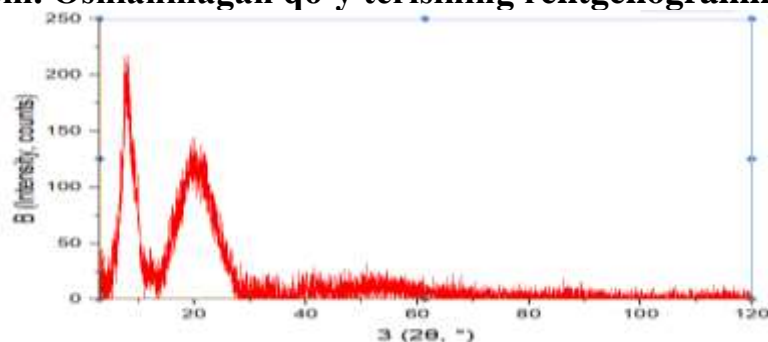
Qoramol, echki va qo'y terilarining rentgenfazaviy kristallik darajasini baholash uchun qoramol, qo'y va echki quruq terilarining kukunidan foydalanib XRD-6100 Rentgen diffraktometri (SHIMADZU) yordamida rentgen tuzilish tahlil o'tkazildi. (4, 5 va 6 rasmlar). Rentgenogrammalarda 2θ , d, balandlik, intensivlik va FWHM kattaliklar o'lchandi. Qoramol terisining rengenogrammasida xususiyatli diffraksiyon cho'qqilar $2\theta \sim 8,08^\circ$, $16,66^\circ$ va 65° da namoyon bo'ladi. Qo'y terisi rengenogrammasida xususiyatli diffraksiyon cho'qqilar $2\theta \sim 7,692^\circ$, $20,08^\circ$ va $58,5^\circ$ da namoyon bo'ladi. Echki terisining rengenogrammasida xususiyatli diffraksiyon cho'qqilar $2\theta \sim 8,56^\circ$, $19,6^\circ$ va $54,0^\circ$ da namoyon bo'ladi. Rengenogrammalardan ko'rinadiki, qoramol va qo'y terilarida uchtdan o'lchash diffraksiyon cho'qqilar namoyon bo'ladi: $\sim 8^\circ$, $\sim 20^\circ$ va $\sim 33^\circ$. Echki terisining rengenogrammasida esa (6-rasm) ikkinchi cho'qqi intensivligi sezilarli darajada yuqori va aniq, uchinchi cho'qqi esa deyarli ko'rinmaydi. Bu esa qoramol, echki va qo'y terilarining aslini aniqlaganda analitik ko'rsatkich bo'lib xizmat qilishi mumkin.



4-rasm. Oshlanmagan qoramol terisining rentgenogrammasi



5-rasm. Oshlanmagan qo'y terisining rentgenogrammasi



6-rasm. Oshlanmagan echki terisining rentgenogrammasi

O'zbekiston Respublikasi TIF TN da teri va charm mahsulotlari kod raqamlari VIII bo'limida 41-tovar guruhlarida keltirilgan. 41-tovar guruhiga xom terilar va qayta ishlangan charmlar kiradi. Biz o'rgangan hayvon terilarini quyidagi pozitsiyalarda ko'rib chiqdik. O'simlik ekstrakti bilan oshlangan qoramol terisi 4104 tovar pozitsiyasiga, qo'y terisi 4105 tovar pozitsiyaga hamda echki terisi 4106 pozitsiyaga tegishli deb hisoblash mumkin.

TIF TN KOD	kodlarning nomlanishi
4104411901	o'simlik bilan oshlangan (anor ekstrakti bilan) qoramol terisi
	Qo'y terisi uchun
4105309001	o'simlik bilan oshlangan (anor ekstrakti bilan) qo'y terisi

Dissertatsiyaning "Farg'ona viloyatida yetishtiriladigan hayvon terilarining kimyoviy tadqiq qilish" deb nomlangan uchinchi bobida tajribalar keltirilgan.

XULOSALAR

Mahalliy teri navlarining kimyoviy tarkibini tadqiq qilish va sinflash yuzasidan o'tkazilgan tadqiqotlar natijasida quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Farg'ona viloyati hududida yetishtiriladigan qoramol, echki va qo'y terilarining oqsil va kul miqdori, aminokislota va element tarkibi hamda spektral va diffraksiyon tavsiflari tadqiq etish natijasida asosiy komponentlarining miqdoriy tarkibi va analitik tavsiflari ochib berildi.

2. Induktiv bog'langan plazmali mass-spektrometriya usuli va energiya dispersli rentgen fluoressensiya usullari yordamida qoramol, echki va qo'yning oshlanmagan va oshlangan terilari element tarkibini o'rganish natijasida namunalar tarkibida 44 va 27 ta makro- va mikroelement miqdori aniqlangan; oshlanish sharoitidan kelib chiqqan holda elementlar tarkibi keskin o'zgarishi ko'rsatilgan.

3. Qoramol, echki va qo'yning terilarida oqsil tuzuvchi aminokislotalarning miqdoriy tarkibi yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi usulida aniqlandi. Qoramol, echki va qo'yning terilari oqsili tarkibida 19 ta almashinmaydigan va almashinadigan aminokislotalar mavjudligi va ularning miqdori isbotlangan.

4. Mahalliy qoramol, echki va qo'yning terilaridagi mavjud oqsillarining IQ-spektroskopiya usulida tahlil qilindi hamda teriga hos oqsillar tarkibidagi xususiyatli guruhlar spektral tavsiflari amalga oshirildi.

5. Ilk bor mahalliy qoramol, echki va qo'yning terilari kukunli difraktometriya usuli bilan tahlil qilingan hamda tegishli difraktometrik cho'qqilar tavsiflangan. Difraktometrik cho'qqilar asosida echki terisini boshqalaridan farklash mumkinligi isbotlandi.

6. Mahalliy qoramol, echki va qo'yning oshlangan terilari O'zbekiston Respublikasi TIF TN bo'yicha tasniflandi. O'simlik bilan oshlangan qoramol terisi uchun 4104 41 190 1 va qo'y terisi uchun 4105 30 900 1 yangi kod raqamlari ishlab chiqildi va bojxona amaliyotida foydalanishga tavsiya etildi (Davlat bojxona qo'mitasining 2024-yil 4-dekabrda 7/05-24-2121-sonli ma'lumotnomasi).

7. Yaratilgan texnologiya asosida mahalliy qoramol, echki va qo'y terilaridan yiliga 5 mlrd so'm qiymatidagi charm mahsulotlari ishlab chiqarilisi (MChJ PREMIUM tomonidan) to'g'risida "O'zcharmsanoat" uyushmasi tomonidan ilmiy ish natijalarining amaliyotga joriy qilinishi to'g'risidagi ma'lumotnoma berilgan. (2024-yil 24-iyuldagi AS-7/2156 ma'lumotnomasi).

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

ФЕРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

РАСУЛОВА МАЪМУРАХОН ОБИДЖОН КИЗИ

**ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МЕСТНЫХ СОРТОВ
КОЖИ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ**

**02.00.10-Биоорганическая химия
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 B2024.2.PhD/K792.

Докторская диссертация работа выполнена в Ферганском государственном университете.

Автореферат диссертации размещен на трех языках (узбекском, русском и английском (резюме)) на сайте Ученого совета (www.fdu.uz) и на информационно-образовательном портале «Zionet» (www.zionet.uz).

Научные руководители:

Ибрагимов Алиджан Аминович
доктор химических наук, профессор

Амирова Тойирахан Шералиевна
доктор философии по химическим наукам, доцент

Официальные оппоненты:

Хожиматов Мақсадбек Мўйдинович
доктор химических наук, доцент

Сиддиков Ғопуржон Усманович
доктор философии по химическим наукам, доцент

Ведущая организация:

Кокандский государственный педагогический институт

Защита диссертации состоится «___» _____ 2025 г. в ___ часов на заседании Научного совета PhD.03/30.12.2019.К.05.01 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 учёной степени,
д.х.н., профессор

Ш. Ш.Тургунбаев

Учёный Секретарь Научного совета по
присуждению учёной степени, доктор
философии по химическим наукам (PhD)

Ш.В.Абдуллаев

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

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Увеличение населения Земли приводит к увеличению спроса на продукцию легкой промышленности. Это, в свою очередь, тесно связано с производством изделий из кожи. Высокие потребительские показатели, такие как качество, экологическая чистота, эстетика, функциональность и эргономичность кожи, способствуют расширению ее использования в различных отраслях народного хозяйства. Разнообразие ассортимента, определяет рост требований потребителей к качественной продукции, поэтому проблема улучшения ее свойств путем обработки кожи остается актуальной и сегодня. В отличие от текстильных материалов, высокая пластичность кожи благодаря своей структуре, особенно свойствам коллагеновых волокон, позволяет создавать сложные объемные формы без конструктивных членений. Поэтому, важное значение имеет полный анализ химического состава, растительное дубление, классификация и сертификация кожи животных, а также использование в различных отраслях народного хозяйства.

В мире проводятся научные исследования по внедрению новых экологически чистых технологий, позволяющих снизить расход химических соединений при производстве кожи, повысить эффективность их использования и экологическую безопасность производства, модификации технологии растительного дубления за счет улучшения свойств таннидов, разработке новых компонентов в составе дубящей композиции. В том числе, особое внимание уделяется анализу элементного и химического состава шкур животных; описание спектральных характеристик; определению их основных характеристик и параметров; производство кожи путем дубления шкур растениями и разработке новых товарных кодов на основании их химического состава согласно по ТН ВЭД, используемых в международных отношениях, их описания и комментариев, а также их реализации.

В нашей республике проводятся важные работы и достигаются определенные результаты по переработке шкур животных, производству из него готовых различных кожаных изделий и увеличению объемов экспорта. В постановлении Президента Республики Узбекистан ПП-331 от 11 октября 2023 года «О мерах по дальнейшему ускорению реформ и повышению экспортного потенциала в кожевенно-обувной и меховой отрасли» определены задачи² «Расширение внедрения новых инновационных технологий в производство и повышение эффективности производства». В связи с этим актуально изучение состава и свойств шкур животных и создание экологически чистых, безвредных и экономически эффективных способов естественного дубления кожи на основе местного сырья.

Данное диссертационное исследование в определенной мере служит выполнению задач, поставленных в Указе Президента Республики

² Постановление президента Республики Узбекистан ПП-331 от 11 октября 2023 года «О мерах по дальнейшему ускорению реформ и повышению экспортного потенциала в кожевенно-обувной и меховой отрасли»

Узбекистан УП-60 от 28 января 2022 года «О Стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы», в постановлениях ПП-143 от 26 февраля 2022 года «О дополнительных мерах по поддержке производства готовой продукции в кожевенно-обувной и меховой отраслях» и ПП-3693 от 3 мая 2018 года «О мерах по дальнейшему стимулированию развития и роста экспортного потенциала кожевенно-обувной и пушно-меховой отраслей», а также решениям и другим нормативно-правовым документам, связанным с данной деятельностью.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики. Настоящее диссертационное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий Республики VII «Химические технологии и нанотехнологии»

Степень изученности проблемы. Исследования структуры, компонентов, химического состава и обработки шкур животных проводились многими учеными в разных странах мира, в том числе Covington A.D., Attenburrow G.E., Ewans C.S., Ramachandran G.N., Brown E.M., King G., Grenn T., Kronick P.L., Bailey D.G., Haines B.M., Birbir M., Davighi D., Collins M.J., Onuka A., Heidemann E., Bailey A.J., Weir C.E., Gustavson K.H., Hancock A., Holmes J.M., Haslam E., Kallenberger W.E., Shi B., Suparno O., Das Gupta S., Jeupalina S., Bienkiewicz K., Ioannidis I.A и другие ученые проводили исследования в этом направлении. В странах СНГ Н.В. Чернов, И.П. Страхов, К.М. Зурабян, М.П. Дукольский, Г.А. Арбузов, И.Г. Макаров, С.А. Павлов, И.И. Панюков проводили исследования свойств, химического состава и обработки различных шкур животных. Проведены обширные исследования структуры, компонентов, структурных и неструктурных компонентов различных шкур животных, сушки и консервации, увлажнения, прочесывания, известкования, обеззоливания, соления, дубления, крашения, смазки и сушки.

В Узбекистане проводятся исследования по изучению свойств, химического состава и обработки шкур животных, выращенных в местных условиях. М.Д. Зокиров, К.А. Атамуродов, К.Х. Хайдаров, М.И. Темирова, С.Н. Садирова и другие провели научные исследования в области изучения физико-механических свойств кожи и технологии предварительной обработки.

Однако не решены вопросы зольности, содержания макро- и микроэлементов и токсичных элементов, содержания белка и аминокислот, спектральных характеристик дубленых и незадубленых шкур, классификация и сертификация на основе ТН ВЭД шкур крупного рогатого скота, коз и овец отечественного производства.

Связь темы диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения. Диссертационная работа выполнена в соответствии с планом научной работы Ферганского государственного университета в рамках научно-исследовательской работы «Вопросы исследования химического состава, классификации и сертификация шкур животных».

Цель исследования. Изучение химического состава и определение спектральных характеристик шкур животных, выращенных в Ферганской области, усовершенствование товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности на основе гармонизированной системы.

Задачи исследования:

определение макро- и микроэлементного состава шкур крупного рогатого скота, коз и овец, выращенных в местных условиях;

определение белкового и аминокислотного состава шкур крупного рогатого скота, коз и овец;

анализ ИК-спектральных характеристик шкур крупного рогатого скота, коз и овец;

изучение особенностей спектров рентгенофазового анализа шкур крупного рогатого скота, коз и овец;

определение технических и физико-химических свойств шкур крупного рогатого скота, коз и овец;

классификация шкур животных отечественного производства по ТН ВЭД;

Объектом исследования являются недубленые и дубленые шкуры крупного рогатого скота, коз и овец выращенных в местных условиях.

Предмет исследования является анализ заменимых и незаменимых аминокислот, белков, макро- и микроэлементов, входящих в химический состав шкур животных, выращенных в местных условиях, их состава и пропорций, а также разработка соответствующих товарных кодов для кож животных по их химическому составу.

Методы исследования. В диссертационной работе использованы химические (экстракция, электрофорез, гель-хроматография) и инструментальные (ИК-спектроскопия, высокоэффективная жидкостная хроматография, энергодисперсионная рентгенофлуоресценция, масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой, порошковая дифрактометрия) методы.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

впервые с помощью масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой и энергодисперсионного рентгенофлуоресцентного методов доказано количество 44 и 27 элементов в недубленых и дубленых шкурах животных, выращенных в Узбекистане;

определено и доказано содержание белка в шкурах крупного рогатого скота, коз и овец, которые являются источником 19 аминокислот; глутаминовая кислота, которую называют нейромедиатором и источником энергии, обнаружена в наибольшем количестве, особенно в козьей коже;

в результате анализа ИК-спектроскопических характеристик шкур крупного рогатого скота, коз и овец определены характерные области поглощения, характерные для пептидных связей;

шкуры крупного рогатого скота, коз и овец анализировали методом порошковой дифрактометрии и определяли степень кристаллизации и аморфности шкур животных в результате анализа характерных

дифракционных пиков;

на основе правил товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности разработаны новые товарные коды для шкур крупного рогатого скота и овец, дублённых растительным экстрактом.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработан метод определения технических и физико-химических свойств шкур крупного рогатого скота, коз и овец;

разработана технология дубления шкур крупного рогатого скота, коз и овец натуральным растительным экстрактом кожуры граната;

разработаны товарные коды в соответствии с правилами интерпретации ТН ВЭД для таможенной практики при экспорте шкур крупного рогатого скота и овец;

Достоверность результатов исследования. результаты исследования достоверно проанализированы современными физико-химические методами анализа, такими как ИК, ВЭЖХ, ИСП-МС, ЭРФА, РФА, гель-хроматография и а полученные результаты были обсуждены на международных и республиканских научно-практических конференциях и опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследований объясняется тем, что изучен состав основных минеральных (макро, микроэлементы, зола) и органических (белки, аминокислоты) компонентов местных шкур крупного рогатого скота, коз и овец, определены степени кристаллизации и аморфности.

Практическая значимость полученных результатов объясняется тем, что на основе созданной технологии разработан метод дубления шкур местного крупного рогатого скота, коз и овец, а также разработаны новые товарные коды шкур крупного рогатого скота и овец по ТН ВЭД.

Внедрение результатов исследований. На основе научных результатов изучения химического состава изделий из кожи и разработки кодов продукции:

дубления шкур крупного рогатого скота, коз и овец, экстрактами граната, время процесса и способ дубления с использование химических веществ в разных пропорциях внедрено в практику на предприятии ООО «PREMIUM LEATHER», действующем в городе Коканде (Справка АС-7/2156 Ассоциации «O‘zcharmsanoat» от 24 июля 2024 года. В результате это позволило производить из шкур крупного рогатого скота, козы и овечьих шкур кожаных изделий для экспорта;

для дублёных кож (экстрактом граната) разработаны и внедрены в государственную таможенную практику товарные коды по товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности **4104411901** - кожа крупного рогатого скота, дублёная растительным экстрактом (экстрактом граната) и **4105309001**- кожа овчина, дублёная растительным экстрактом (экстрактом граната) Государственной таможенной службой (справка №

17/05-24-2121 Государственного таможенного комитета от 4 декабря 2024 года). В результате это позволило упростить классификацию изделий из кожи в процессах экспорта и импорта, а также правильно определить таможенные пошлины;

результаты определения минерального и органического состава шкур крупного рогатого скота, коз и овец были использованы при подготовке учебного пособия «Биоорганическая химия» (приказ Министерства образования, науки и инноваций Республики Узбекистан № 218 от 25 июня 2024 г). В результате это позволило укрепить знания специалистов по биоорганической химии в высших учебных заведениях.

Апробация результатов исследования. Результаты диссертационного исследования были представлены в 6 научно-практических конференциях и симпозиумах, из которых 2 - международных, а 3 - республиканские, на которых были сделаны доклады и проведены обсуждения.

Опубликованность результатов исследования. Всего по теме диссертации опубликовано 23 научных работ, из них 2 статьи опубликованы в зарубежных и 3 статьи в республиканских журналах и научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан к публикации основных научных результатов диссертаций доктора философии (PhD).

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 94 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во вводной части обосновывается актуальность и необходимость темы диссертации, выражаются цели и задачи, а также объект и предмет исследования, соответствие исследования направлениям развития науки и техники Республики Узбекистан, описаны научная новизна и практические результаты исследования, раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения о внедрении результатов исследования, опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации названной «**Характеристика, химический состав, анализ современных вопросов классификации и сертификации натуральных шкур животных**» дана общая характеристика и природные источники натуральных типов кожи, механические свойства и структура натуральных шкур и ее свойства, анализ литературы по химическому составу шкур крупного рогатого скота, коз и овец, а также информация по вопросам дубления естественных шкур, проблемы сертификации кожи и классификации по ТН ВЭД.

Вторая глава диссертации названная «**Анализ результатов химического исследования шкур животных, выращенных в Ферганской области**» содержит химический состав шкур животных, ИК, рентгеноструктурные и электронно-микроскопические исследования, определение критериев классификации и сертификации шкур животных.

технология естественного дубления шкур животных, представлены результаты исследований по разработке детализированных товарных кодов ТН ВЭД.

Исследование аминокислотного состава шкур животных.

Методом высокоэффективной жидкостной хроматографии изучены фенилтиокарбомойльные (ФТК) производные аминокислот, полученные гидролизом белка, выделенного из состава крупного рогатого скота, козых, и овечьих шкур. Количества аминокислот, определенные в белках, представлены в таблице 1. Из таблицы видно, что благодаря совместному определению аспарагина и аспарагиновой кислоты, а также глутамина и глутаминовой кислоты в шкурах коз, крупного рогатого скота и овец, в отличие от триптофана определены все белокобразующие аминокислоты. Аминокислота лизин была идентифицирована как соль хлористого водорода. Общее количество аминокислот и незаменимых аминокислот увеличивается в следующем порядке: овечья кожа < кожа крупного рогатого скота < козья кожа. Общее количество аминокислот в козьей коже в 1,36 раза больше, чем в крупном рогатом скоте, и в 2,2 раза больше, чем в овечьей шкуре. Общее количество аминокислот в шкуре козы составляет 596,3874 мг/г. Козья кожа содержит наибольшее количество глутамина и глутаминовой кислоты (70,44851 мг/г). Аминокислота пролин обнаружена в наименьшем количестве. Количество аминокислот, обнаруженных в козьей коже, увеличивается в следующем порядке: Pro < Met < Ala < Tyr < Val < Thr < Ser < Lys < Arg < Asn + Asp < Cys < Ile < Leu < Gly < His < Phe < Gln + Глу. Видно, что аминокислот с гидроксильной группой меньше, а ароматических аминокислот больше. Количество незаменимых аминокислот в шкуре козы составляет 234,51476 мг/г. Из незаменимых аминокислот не выявлен только триптофан. Наибольшее количество аминокислоты фенилаланина (57,92107 мг/г) и наименьшее количество аминокислоты метионина (11,56015 мг/г) обнаружено в коже козы. Количество незаменимых аминокислот в коже козы увеличивается в следующем порядке: Met < Val < Thr < Lys < Ile < Leu < Phe.

Таблица 1

Аминокислотный состав белков кожи животных

Аминокислота	Трёх буквенный знак	Коза	Крупный рогатый скот	Овцы
		Количество, мг/г		
аспарагин, аспарагиновая кислота	Asn Asp	36,51516	22,67557	9,987425
глутамин, глутаминовая кислота	Gln Glu	70,44851	46,21373	25,26539
Цистеин	Ser	27,52069	18,08798	12,27134
Глицин	Gly	51,4591	44,57516	44,07339
Цистеин	Cys	39,59407	35,70447	24,57045
Треонин*	Thr	24,97686	21,46612	13,79119
Аргинин	Arg	35,39241	31,57795	24,29499
Аланин	Ala	15,39366	12,59409	9,4479
Пролин	Pro	8,446017	10,51572	7,801072

Тирозин	Tyr	23,11665	17,77129	8,305509
Валин*	Val	24,76852	23,80952	12,08113
Метионин*	Met	11,56015	13,10321	5,132149
Изолироватъ*	Ile	40,625	32,50877	14,0424
Лейцин*	Leu	45,035	33,5671	19,23983
Гистидин	His	53,98638	35	20,94907
Триптофан*	Trp	0	0	0
Фенилаланин*	Phe	57,92107	9,083585	6,915072
Лизин HCl*	Lys	29,62816	29,46682	15,12275
Количество незаменимых аминокислот, мг/г		234,51476	163,005125	86,324521
Всего		596,3874	437,7211	273,2911

*незаменимые аминокислоты

Общее количество аминокислот в коже крупного рогатого скота составляет 437,7211 мг/г. В коже крупного рогатого скота также содержится наибольшее количество глутамина и глутаминовой кислоты (46,21373 мг/г). Аминокислота фенилаланин обнаружена в наименьшем количестве (9,083585 мг/г).

Количество аминокислот, обнаруженных в коже крупного рогатого скота, увеличивается в следующем порядке: Phe < Pro < Ala < Met < Tyr < Ser < Thr < Asn + Asp < Val < Lys < Arg < Ile < Leu < His < Cys < Gly < Gln + Глу. Количество необменных аминокислот в коже крота составляет 163,005125 мг/г. Из незаменимых аминокислот не выявлен только триптофан. Наибольшее количество аминокислоты лейцина (33,5671 мг/г) и наименьшее количество аминокислоты фенилаланина (9,083585 мг/г) обнаружено в коже крупного рогатого скота. Количество незаменимых аминокислот в коже крупного рогатого скота увеличивается в следующем порядке: Phe < Met < Thr < Val < Lys < Ile < Leu. Общее количество аминокислот в овчине составляет 273,2911 мг/г. В овечьей шкуре самое высокое содержание имеет глицин (44,07339 мг/г). Аминокислота метионин обнаружена в наименьшем количестве (5,132149 мг/г). Количество аминокислот, обнаруженных в коже овец, увеличивается в следующем порядке: Met < Phe < Pro < Tyr < Ala < Asn + Asp < Val < Ser < Thr < Ile < Lys < Leu < His < Arg < Cys < Gln + Glu < Гли. Количество незаменимых аминокислот в овчине составляет 86,324521 мг/г. Из незаменимых аминокислот не выявлен только триптофан. Наибольшее количество аминокислоты лейцина (19,23983 мг/г) и наименьшее количество аминокислоты метионина (5,132149 мг/г) обнаружено в шкуре овцы. Количество незаменимых аминокислот в коже овец увеличивается в следующем порядке: Met < Phe < Val < Thr < Ile < Lys < Leu.

При сравнении аминокислот в шкурах трех исследуемых животных аминокислота глицин составляла 8,63% в коже козы, 10,2% в коже крупного рогатого скота и 16,1% в коже овцы. По мере уменьшения общего количества аминокислот количество глицина увеличивается. Можно заметить, что количество серосодержащей аминокислоты цистеина составляет 6,64%, 8,16% и 9% в шкурах коз, крупного рогатого скота и овец соответственно и увеличивается от кожи к коже. Количество незаменимой аминокислоты

фенилаланина в шкуре козы составляет 9,71%; крупного рогатого скота - 2,1%, овец - 2,5%. Наибольшее его количество содержится в козьей коже, а наименьшее — в коже крупного рогатого скота. Количество аминокислоты пролина также уменьшается по мере роста от шкуры козы к шкурам крупного рогатого скота и овец соответственно на 1,42%; 2,4% и 2,85%.

Исследование содержания белка в шкурах животных

Сырая кожа характеризуется содержанием влаги, белка, зольности и жирности. Сырая кожа содержит 33%, а высушенная кожа - 90-95% глобулярных и фибриллярных белков. Количество белка в сырой коже влияет на качество кожи. В наших исследованиях для определения количества белка сначала определяли количество азота фотоколориметрическим методом, затем количество азота умножали на соответствующий коэффициент пересчета белка и определяли количество белка. Эксперименты проводились в трех повторностях. В шкуре козы определяли в среднем 62,07% содержания общего белка. В среднем в сырой коже крупного рогатого скота обнаружено 42,48% общего белка, а в сырой коже овец - 47,85% (табл. 2). По результатам эксперимента соотношение содержания общего белка в сырых шкурах козы, крупного рогатого скота и овец равно 1,46:1:1,3. Козья кожа характеризуется высоким содержанием общего белка, а крупного рогатого скота – низким содержанием общего белка. Овечья кожа имеет более низкое содержание общего белка, чем козья, но больше, чем крупного рогатого скота.

Таблица 2

Результаты определения общего белка в шкурах животных

№	Образец	Среднее содержание белка, %	Содержание азота в белке, %
1	Коза	62,07	10,89
2	Корова	42,48	7,56
3	Овечья кожа	47,85	8,18

5.7 - протеиновый трансфер фактор для коз

5.62 - белковый трансфер фактор для крупного рогатого скота

5,85 - фактор переноса белка для овец.

Исследование белков шкур животных методом электрофореза

Для изучения белков выделенных из кожи животных использовали модифицированный метод электрофореза в полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия по Лэммли. Результаты электрофореза в полиакриламидном геле показали, что белковая фракция состоит из компонентов с молекулярной массой от 310 кДа до 270 кДа. Результаты электрофоретической подвижности показывают различия в структуре и, соответственно, функциях коллагенов различного происхождения. Электрофорограммы показывают, что миграция белков в коже крупного рогатого скота находится на пределе 310 кДа и выше, присутствует небольшое количество компонентов с молекулярной массой 80-270 кДа. Коллагены у мелких рогатых животных также отличаются наличием высокомолекулярных фракций на уровне 310 кДа, тогда как белков со значениями молекулярной массы 80-270 кДа больше. Исследования,

проведенные на козьей коже, подтверждают вышеизложенное.

Исследование шкур животных методом ИК-спектроскопии.

Поскольку в состав кожи входят преимущественно белки, были изучены ИК-спектры для определения функциональных групп, специфичных для белков. ИК-спектры высушенных образцов кожи записывали на пластинках KBr в ИК-Фурье-спектрофотометре Perkin-Elmer 2000. В ходе экспериментальных исследований были изучены ИК-спектры недублёных шкур. В ИК-спектре козьей кожи определены следующие полосы поглощения (KBr, ν_{\max} , см^{-1}): 3279, 2922, 2852, 2383, 2300 (N=C=O, (Алкил)-C-H, NH⁺), 1646, 1538, 1404, 1239, 1076 (-C-O-C-, -C-OH), 699 (рис. 1). Широкая полоса поглощения при 3279 см^{-1} обусловлена валентными колебаниями NH-группы амида А. Это поглощение также показало активное участие воды в молекуле коллагена в зависимости от OH-группы. Площадь поглощения амида Б составляет 2922 см^{-1} . Полоса поглощения при 2852 см^{-1} относятся к валентным колебаниям метиленовых групп. Линии поглощения, возникающие при 2383 и 2300 см^{-1} , относятся к изоцианатной группе. Линия поглощения амида I появляется при 1646 см^{-1} и формируется за счет валентных колебаний C=O пептидной связи.

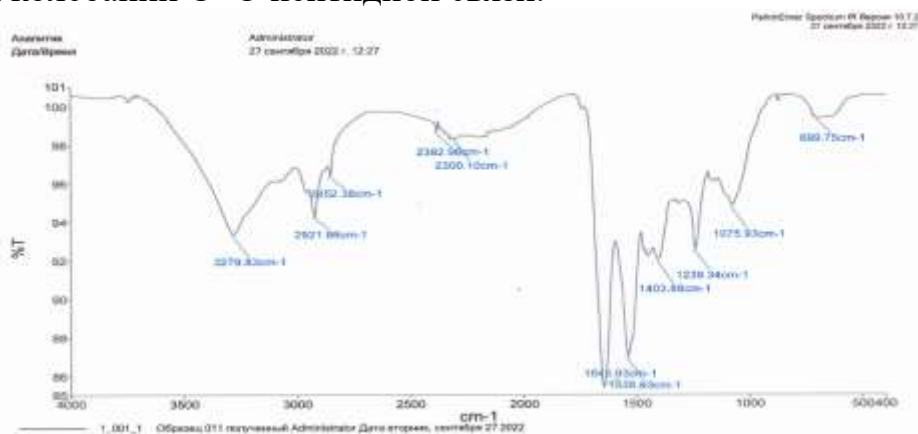


Рис.1. ИК-спектр недублёной козьей кожи

Линия поглощения амида II появляется при 1538 см^{-1} и обусловлена колебаниями связи CNH. Колебания при 1422 см^{-1} возникают за счет симметричных валентных колебаний карбоксилатных групп. Линия поглощения амида III появилась при 1239 см^{-1} . Колебание простой эфирной связи (-C-O-C-) возникло при 1076 см^{-1} . Характерное NH-колебание белков наблюдалось при 699 см^{-1} . В ИК-спектре кожи крупного рогатого скота определены следующие площади поглощения (KBr, ν_{\max} , см^{-1}): 3285, 2919, 2851, 2383, 2324 (N=C=O, (Алкил)-C-H, NH⁺), 1742(-C=O), 1647, 1537, 1465, 1416, 1238, 1171, 1112, 720, 665 (рис. 2). Широкая полоса поглощения при 3285 см^{-1} обусловлена валентными колебаниями NH-группы амида А. Это поглощение также показало активное участие воды в молекуле коллагена в зависимости от OH-группы. Полоса поглощения амида Б составляет 2919 см^{-1} . Линия поглощения при 2851 см^{-1} относятся к валентным колебаниям метиленовых групп. Поглощения, возникающие при 2383 и 2323 см^{-1} , относятся к изоцианатной группе. Поглощение, возникающее при 1742,

принадлежит карбонильной группе. Линия поглощения амида I появляется при 1647 см^{-1} и формируется за счет валентных колебаний $\text{C}=\text{O}$ пептидной связи. Линия поглощения амида II появляется при 1537 см^{-1} и обусловлена колебаниями связи C-NH . Линия поглощения при 1465 см^{-1} принадлежит метильной и метиленовой группам. Колебания при 1416 см^{-1} возникают за счет симметричных валентных колебаний карбоксилатных групп. Линия поглощения амида III появляется при 1238 см^{-1} . Колебание при 1171 см^{-1} возникает за счет колебаний группы сложного эфира $\text{C}(\text{O})-\text{O}-\text{C}$. Полоса поглощения простой эфирной связи ($-\text{C}-\text{O}-\text{C}-$) появляется при 1112 см^{-1} . Характерное для белков внеплоскостное колебание NH наблюдается при 720 см^{-1} .

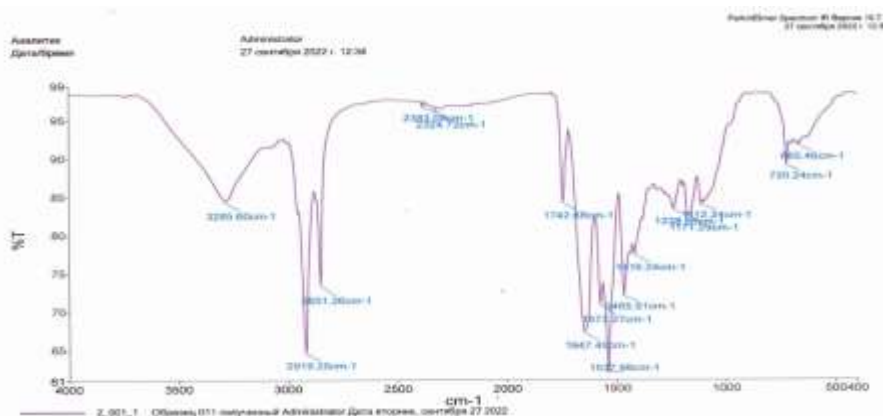


Рис.2. ИК-спектр недублённой кожи крупного рогатого скота

В ИК-спектре овечьей кожи наблюдаются следующие полосы поглощения (KBг , ν_{max} , см^{-1}): 3288, 2919, 2851, 2382, 2324 ($\text{N}=\text{C}=\text{O}$, (Алкил)- $\text{C}-\text{H}$, $\text{NH}+$), 1743 ($-\text{C}=\text{O}$), 1647, 1573, 1537, 1465, 1416, 1317, 1237, 1147, 1112, 871, 720, 665 (рис. 3). Широкая полоса поглощения при 3288 см^{-1} обусловлена валентными колебаниями NH -группы амида А. Это поглощение также показало активное участие воды в молекуле коллагена в зависимости от OH -группы. Полоса поглощения амида Б наблюдается при 2919 см^{-1} . Линии поглощения при 2851 см^{-1} относятся к валентным колебаниям метиленовых групп. Поглощения, возникающие при 2382 и 2324 см^{-1} , относятся к изоцианатной группе. Поглощение, возникающее при 1743 см^{-1} , принадлежит карбонильной группе.

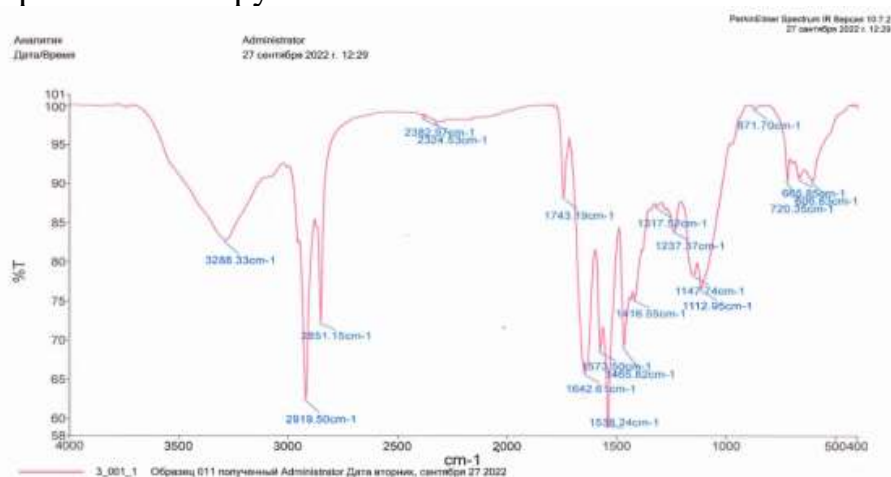


Рис.3. ИК-спектр недубленой овчины

Полоса поглощения амида I появляется при 1642 см^{-1} и формируется за счет валентных колебаний $\text{C}=\text{O}$ пептидной связи. Линия поглощения амида II появляется при 1538 см^{-1} и обусловлена колебаниями связи C-NH . Линия поглощения при 1465 см^{-1} принадлежит метильной и метиленовой группам. Колебания при 1416 см^{-1} возникают за счет симметричных валентных колебаний карбоксилатных групп. Линия поглощения амида III появляется при 1237 см^{-1} . Колебание при 1147 см^{-1} возникает за счет колебаний группы сложного эфира $\text{C}(\text{O})-\text{O}-\text{C}$. Полоса поглощения простой эфирной связи ($-\text{C}-\text{O}-\text{C}-$) наблюдается при 1112 см^{-1} . Характерное для белков внеплоскостное колебание NH наблюдается при 720 см^{-1} . Изучены ИК-спектры недубленой шкур животных, а также дубленых шкур. В ИК спектре внутренней части козьей кожи определены следующие площади поглощения (KBr , ν_{max} , см^{-1}): 3313, 3073, 2922, 2852, 2359 ($\text{N}=\text{C}=\text{O}$, (Алкил)- $\text{C}-\text{H}$, NH^+), 1654, 1637, 1542, 1449, 1235, 1138, 1032($-\text{C}-\text{O}-\text{C}-$, $-\text{C}-\text{OH}$), 699. Широкая область поглощения при 3313 см^{-1} обусловлена валентными колебаниями NH -группы амида А. В ИК-спектре внешней части шкуры козы наблюдается следующие площади поглощения (KBr , ν_{max} , см^{-1}): 2922, 2856, 1726, 1640, 1450, 1275, 1157, 1061, 1021, 835, 698. В ИК-спектре внутренней части кожи крупного рогатого скота определены следующие площади поглощения (KBr , ν_{max} , см^{-1}): 3310, 2921, 2850, 1651, 1543, 1449, 1235, 1131, 1031 ($-\text{C}-\text{O}-\text{C}-$, $-\text{C}-\text{OH}$), 529. В ИК-спектре определены следующие площади поглощения (KBr , ν_{max} , см^{-1}): 2922, 2852, 1724, 1640, 1543, 1446, 1273, 1064($-\text{C}-\text{O}-\text{C}-$, $-\text{C}-\text{OH}$), 992 и 830. В ИК-спектре внутренней части кожи определены следующие площади поглощения (KBr , ν_{max} , см^{-1}): 3312, 2919, 2850, 2361, 1653, 1541, 1449, 1235, 1028($-\text{C}-\text{O}-\text{C}-$, $-\text{C}-\text{OH}$), 528. В ИК-спектре внешней части кожи крупного рогатого скота определены следующие площади поглощения (KBr , ν_{max} , см^{-1}): 2918, 2848, 2318, 2111, 1847, 1724, 1640, 1543, 1429, 1229, 1147, 1011($-\text{C}-\text{O}-\text{C}-$, $-\text{C}-\text{OH}$) и 690.

Изучение элементного состава шкур животных.

Элементный состав образцов недубленой кожи изучали методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (табл. 3). Определено качественное и количественное содержание 44 элементов в составе недубленых шкур коз, крупного рогатого скота и овец. Шесть из них являются макроэлементами (Na , Ca , K , Mg , P и S), тридцать четыре микроэлементами (Li , Be , V , Al , Si , Ti , Cr , Mn , Fe , Co , Ni , Cu , Zn , Ga , Se , Rb , Sr , Zr , Nb , Mo , Ag , In , Sn , Sb , Ba , W , Bi , U) и четыре токсичных элемента (As , Cd , Pb , Hg).

Таблица 3

Элементы, определённые методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой в сырой коже коз, крупного рогатого скота и овец (мг/кг)

№	Название элемента	Козья кожа	Кожа крупного рогатого скота	Овчина
1	Li 7 (мг/кг)	0.193	0.152	0.256
2	Be 9 (мг/кг)	0.044	0.023	0.029
3	V 11 (мг/кг)	5.141	1.829.	1.934

4	Na 23(мг/кг)	6954.659	*	*
5	Mg 24(мг/кг)	438.108	654.298	850.842
6	Al 27(мг/кг)	362.48	12.356	163.054
7	Si 28(мг/кг)	232.214	39.756	54.171
8	P 31(мг/кг)	659.877	330.176	477.565
9	S 32(мг/кг)	1285.105	695.162	962.822
10	K 39(мг/кг)	4475.458	1481.661	8393.123
11	Ca 42(мг/кг)	612.133	346.470	491.694
12	Ti 48(мг/кг)	1.077	0.317	0.712
13	V 51(мг/кг)	0.077	0.290	0.286
14	Cr 52(мг/кг)	0.468	0.363	0.366
15	Mn 55(мг/кг)	0.401	0.268	0.311
16	Fe 57(мг/кг)	42.141	12.680	26.115
17	Co 59(мг/кг)	0.009	0.005	0.006
18	Ni 60 (мг/кг)	0.358	0.067	0.082
19	Cu 63 (мг/кг)	0.268	0.182	0.197
20	Zn 66(мг/кг)	1.741	0.595	1.238
21	Ga 69(мг/кг)	0.102	0.024	0.042
22	Ge 74(мг/кг)	0	0	0
23	As 75(мг/кг)	0.010	0.005	0.004
24	Se 82(мг/кг)	0.057	0.013	0.040
25	Rb 85(мг/кг)	0.195	0.035	0.211
26	Sr 88(мг/кг)	0.260	0.299	0.410
27	Zr 90(мг/кг)	0.040	0.014	0.011
28	Nb 93(мг/кг)	0.001	0	0
29	Mo 98(мг/кг)	0.037	0.013	0.013
30	Ag 107(мг/кг)	0.002	0.001	0.001
31	Cd 111(мг/кг)	0	0	0
32	In 115(мг/кг)	0.003	0.0000	0.002
33	Sn 118(мг/кг)	0.465	0.103	0.140
34	Sb 121(мг/кг)	0.003	0.000	0.001
35	Cs 133(мг/кг)	0	0	0
36.	Ba 138(мг/кг)	0.295	0.074	0.129
37	Ta 181(мг/кг)	0	0	0
38	W 184(мг/кг)	0.001	0	0
39.	Re 187(мг/кг)	0	0	0
40.	Hg 202(мг/кг)	0	0	0
41	Tl 205(мг/кг)	0	0	0
42.	Pb 208(мг/кг)	0.010	0.001	0.002
43	Bi 209(мг/кг)	0.004	0	0
44	U 238(мг/кг)	0.001	0.001	0.001

*Четкого результата не получено из-за чрезмерной концентрации Na.

Содержание Ge, Cd, Cs, Ta, Re, Hg, Tl из 44 элементов в недублёной коже коз в условиях исследования не обнаружено. Количество макроэлементов (Na, Ca, K, Mg, P и S) в недублёной коже козы увеличивается в следующем порядке: Mg < Ca < P < S < K < Na. Натрий (6954 659 мг/кг) и калий (4 475,458 мг/кг) обнаружены в наибольшем количестве, а магний (438, 108мг/ кг) – в наименьшем. В коже козы определяли количество следующих микроэлементов: Li, Be, B, Al, Si, Ti, V,

Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Se, Rb, Sr, Zr, Nb, Mo, Ag, In, Sn, Sb, Ba, Bi, W, U. Среди микроэлементов обнаружены алюминий (362,48 мг/ кг), кремний (232,214 мг/кг) и железо (42,141 мг/кг) обнаружены в больших количествах. Среди токсичных элементов определены мышьяк и свинец в количестве 0,01 мг/кг. В коже крупного рогатого скота в условиях исследования не обнаружены Ge, Nb, Cd, Cs, Ta, W, Re, Hg, Tl и Bi из 44 элементов. Количество макроэлементов (Na, Ca, K, Mg, P и S) в недублёной коже козы увеличивается в следующем порядке: P < Ca < Mg < S < K < Na. Калий (1481661 мг/кг) определялись в наибольшем количестве, а фосфор (330176 мг/кг) – в наименьшем. В коже крупного рогатого скота определяли количество следующих микроэлементов: Li, Be, B, Al, Si, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Se, Rb, Sr, Zr, Mo, Ag, Sn, Ba, Ta, W, Tl, Bi, U. Среди микроэлементов определены кремний (39756 мг/кг), железо (12680 мг/кг) и алюминий (12356 мг/кг) в больших количествах. Среди токсичных элементов обнаружены мышьяк (0,005 мг/кг) и свинец (0,001 мг/кг). Количество Ge, Nb, Cd, Cs, Ta, W, Re, Hg, Tl и Bi из 44 элементов в недублёной коже овец в условиях исследования не обнаружено. Количество макроэлементов (Na, Ca, K, Mg, P и S) в овечьей коже увеличивается в следующем порядке: P < Ca < Mg < S < K < Na. Натрий и калий (1481,661 мг/кг) определялись в наибольшем количестве, а фосфор (330176 мг/кг) – в наименьшем. В шкуре овцы определяли количество следующих микроэлементов: Li, Be, B, Al, Si, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Se, Rb, Sr, Zr, Mo, Ag, In, Sn, Sb, Ba, U. Среди микроэлементов в больших количествах обнаружены алюминий (163,054 мг/кг), кремний (54,171 мг/кг) и железо (26,115 мг/кг). Среди токсичных элементов обнаружены мышьяк (0,004 мг/кг) и свинец (0,002 мг/кг). Минеральный состав образцов дублёных шкур животных изучали энергодисперсионным рентгенофлуоресцентным методом (ЭРФА). Изучено количество следующих 27 элементов в образцах кожи: Cl, Br, Mg, Al, Si, P, S, K, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Fe, Cu, Zn, Ga, As, Rb, Se, Sr, Zr, Sn, Ag, Ta, Pb, Eu.

Таблица 4

Элементы, обнаруженные энергодисперсионным рентгенофлуоресцентным методом в дублёной коже козы, крупного рогатого скота и овцы (%)

№	Имя элемента	Козья кожа	Кожа крупного рогатого скота	Овчина
1	Хлор	1,95	3,17	0,629
2	Бром	0,0010	0,0006	0,0006
3	Магний	-	0,735	-
4	Алюминий	-	1,10	-
5	Кремний	0,701	2,81	0,577
6	Фосфор	-	0,0986	0,221
7	Сера	4,27	2,33	3,76
8	Калий	0,0599	0,284	0,0565
9	Кальций	0,233	2,65	0,304
10	Скандий	-	-	0,0034
11	Титан	0,0167	0,0327	0,0207
12	Ванадий	0,0432	0,0215	0,0860
13	Хром	7,89	4,85	8,53

14	Железо	0,0693	0,601	0,117
15	Медь	0,0020	0,0025	0,0022
16	Цинк	0,0018	0,0063	0,0024
17	Галльский	-	-	0,0008
18	Мышьяк	0,0014	0,0013	0,0021
19	Рубидий	-	0,0004	0,0005
20	Селен	0,0003	-	-
21	Стронций	0,0006	0,0061	0,0026
22	Цирконий	0,0722	0,0748	0,0771
23	Банка	-	0,0008	0,0004
24	Серебро	-	-	0,0004
25	Тантал	-	0,0014	0,0007
26	Вести	-	0,0010	0,0012
27	Европейский	-	0,0550	-

В составе дублёной козьей шкуры определяли элементы Cl, Br, Si, S, K, Ca, Ti, V, Cr, Fe, Cu, Zn, As, Se, Sr, Zr. Из макроэлементов обнаружены элементы S, Cl, Ca, K, из микроэлементов Cr, Si, Fe, Zr, V, Ti, Cu, Zn, Sr, Se и Br, а из токсичных элементов только мышьяк. Дублёная кожа крупного рогатого скота содержит Cl, Br, Mg, Al, Si, P, S, K, Ca, Ti, V, Cr, Fe, Cu, Zn, As, Rb, Sr, Zr, Sn, Ta, Pb, Eu, S, Cl, Ca, K, Mg и P из макроэлементов, Cr, Si, Al, Fe, Zr, V, Ti, Cu, Zn, Sr, Sn, Ta, Eu, Br и Rb из микроэлементов, из токсичных элементов обнаружен свинец и мышьяк. Дубленая овчина содержит Cl, Br, Mg, Al, Si, P, S, K, Ca, Ti, V, Cr, Fe, Cu, Ga, Zn, As, Rb, Sr, Zr, Sn, Ag, Ta, Pb, из макроэлементов S, Cl, Ca, K и P, из микроэлементов Br, Si, Sc, Ti, V, Cr, Fe, Cu, Ga, Zn, Rb, Sr, Zr, Sn, Ag, Ta, из токсичных элементов обнаружены мышьяк и свинец. Следует резюмировать, что в условиях дубления естественно элементный состав кожи в корне изменяется, а основным количественным компонентом становится хром.

Исследование зольности шкур животных.

В наших опытах мы определяли количество золы в недублёных и несоленых козьих, крупного рогатого скота и овечьих шкурах путем обжига их в муфельной печи при температуре 800°C в течение 3-4 часов. Каждый образец кожи вводили трижды и усредняли. По результатам опыта в недублёной и несоленой шкуре козы определено среднее количество золы 1,46%. Зольность в недублёной и несоленой шкуре крупного рогатого скота составило 0,64%, а в недублёной и несоленой шкуре овчины - 1,81%. В составе недублёных и несоленых шкур козы, крупного рогатого скота и овец количество золы увеличивается в следующем порядке: шкура крупного рогатого скота < шкура козы < шкура овцы.

Анализ рентгеновских снимков шкур животных

Измельчённый порошок из образцов высушенных шкур крупного рогатого скота, коз и овец анализировали с помощью рентгеновского дифрактометра XRD-6100 (рис. 4, 5 и 6). 2θ , d , высоту, интенсивность и ширину на полувысоте измеряли на рентгенограммах. На рентгенограмме кожи крупного рогатого скота характерные дифракционные пики наблюдаются при $2\theta \sim 8,08^\circ$, $16,66^\circ$ и 65° . На рентгенограмме кожи овцы

появляются характерные дифракционные пики при $\theta \sim 7,692^\circ$, $20,08^\circ$ и $58,5^\circ$. На рентгенограмме кожи козы появляются характерные дифракционные пики при $2\theta \sim 8,56^\circ$, $19,6^\circ$ и $54,0^\circ$. На рентгеновских изображениях видно, что на всех исследованных шкурах наблюдаются три дифракционных пика. Это может служить аналитическим показателем при определении происхождения шкур крупного рогатого скота, коз и овец.

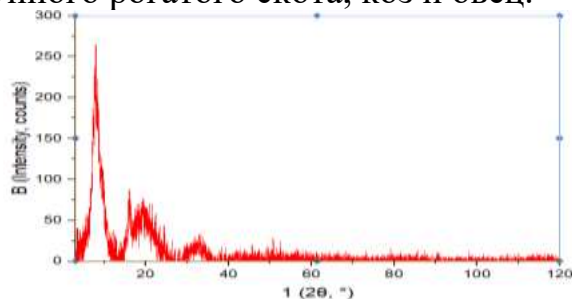


Рис.4. Рентгенограмма недубленой кожи крупного рогатого скота

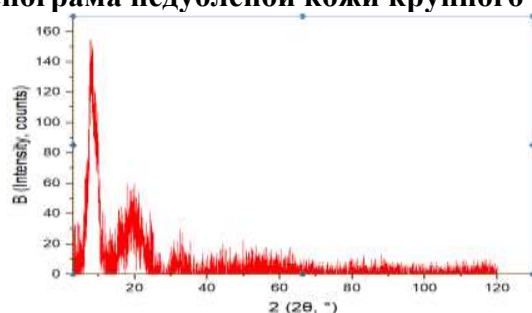


Рис. 5. Рентгенограмма недубленой овчины.

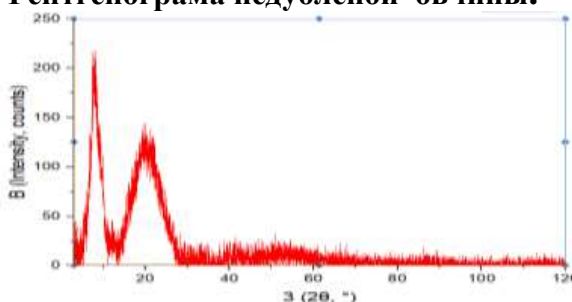


Рис. 6. Рентгенограмма недубленой кожи козы

В ТН ВЭД Республики Узбекистан товарные коды кожи и кожаных изделий указаны в 41-й товарной группе в разделе VIII. Товарная группа 41 включает шкуры-сырцы и обработанную кожу. Мы исследовали шкуры изученных нами животных в следующих положениях. Шкура крупного рогатого скота, обогащенную растительными экстрактами, можно отнести к товарной позиции 4104, овчину - к товарной позиции 4105, а козью шкуру - к товарной позиции 4106.

КОД ТН ВЭД	Товарные позиции
	Для кожи крупного рогатого скота
4104411901	Кожа крупного рогатого скота, дублёная растительным экстрактом (экстрактом граната)
Для овечьей кожи	
4105309001	Овечья кожа, дублёная растительным экстрактом (экстрактом граната)

В третьей главе диссертации названной «Химическое исследование

шкур животных, выращенных в Ферганской области» представлены методики проведенных экспериментов.

ВЫВОДЫ

В результате исследования и классификации по химическому составу местных сортов кожи были сделаны следующие выводы:

1. В результате изучения зольности, количественного состава белка и аминокислот, элементного состава сырой и дублёной кожи, а также анализа спектральных и дифракционных характеристик шкур крупного рогатого скота, коз и овец, выращенных в Ферганской области, установлены количества компонентов и диагностические элементы в спектрах

2. С помощью масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой и энергодисперсионных рентгенофлуоресцентных методов в результате изучения элементного состава дубленых и недубленых шкур в образцах крупного рогатого скота, коз и овец обнаружено 44 и 27 макро- и микроэлементов. Показаны ожидаемые коренные изменения элементного состава в условиях дубления.

3. Количественный состав белокобразующих аминокислот в шкурах крупного рогатого скота, коз и овец определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Доказано наличие и количество 19 незаменимых и заменимых аминокислот в белке шкур крупного рогатого скота, коз и овец.

4. В результате анализа образцов кожи местных животных - крупного рогатого скота, коз и овец - методом ИК-спектроскопии выявлены характеристичные группы частот поглощения, обычные для белковых молекул.

5. Впервые методом порошковой дифрактометрии проанализированы местные шкуры крупного рогатого скота, коз и овец и установлены соответствующие дифрактометрические пики, по которым можно отличить козью шкуру от двух других исследованных.

6. Дубленые шкуры местного крупного рогатого скота, коз и овец классифицированы по ТН ВЭД Республики Узбекистан. Согласно ТН ВЭД разработаны и рекомендованы к использованию в таможенной практике новые товарные коды 4104 41 190 1 для крупного рогатого скота растительного дубления и 4105 30 900 1 для овечьей кожи растительного дубления (Справка ГТК от 4-декабря 2024 года № 7/05-24-2121).

7. По разработанной технологии предприятие ООО PREMIUM производит кожаные изделия из местного сырья на сумму 5 000 000 000 сум ежегодно. (Справка о внедрении результатов научной работы выдана ассоциацией «O'zcharmsanoat» AS-7/2156 от 24.07.2024 года).

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

FERGANA STATE UNIVERSITY

RASULOVA MA'MURAXON OBIDJON QIZI

**STUDY OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF LOCAL LEATHER
VARIETIES AND CLASSIFICATION**

**02.00.10-Bioorganic chemistry
02.00.09-Chemistry of goods**

**DISSERTATION ABSTRACT of doctoral dissertation (PhD)
on CHEMICAL SCIENCES**

Fergana – 2025

The topic of the doctor of philosophy (PhD) dissertation is registered in the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under the number B2024.2.PhD/K792.

Dissertation work was completed at Fergana state university.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian and English (resume)) on the website of the Scientific Council (www.fdu.uz) and on the information and educational portal "Ziyonet" (www.ziyonet.uz).

Scientific supervisor:

Ibragimov Alidjan Aminovich
doctor of chemical sciences, professor

Amirova Toyirakhon Sheralievna
doctor philosophy in chemical sciences (PhD),
associate professor

Official opponents:

Khojimatov Makhsadbek Muydinovich
doctor of chemical sciences, professor

Siddikov Gopurjon Usmanovich
doctor philosophy in chemical sciences (PhD),
associate professor

Leading organization:

Kokand state pedagogical institute

The defense of the dissertation will take place “ ____ ” _____ 2025 at ____ hours at the meeting of the Scientific council PhD.03/30.12.2019.K.05.01 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
on award of scientific degrees,
doctor of chemical sciences, professor

Sh. Sh.Turgunboev
Scientific Secretary of the Scientific council
For the award of academic degrees,
PhD in Chemical Sciences

Sh.V.Abdullaev
Chairman of the scientific seminar under scientific
Council on award of scientific degrees,
Doctor of chemical sciences, professor

INTRODUCTION (Abstract to the dissertation of the doctor of philosophy (PhD))

The purpose of the research is to determine the chemical composition and spectral characteristics of animal skins grown in the Fergana region and improve the commodity nomenclature of foreign economic activity based on a harmonized system.

The object of the research untanned and tanned skins of locally grown cattle, goats and sheep were taken as.

The scientific novelty of the research is as follows:

for the first time, the quantitative values of 44 and 27 elements in the raw and treated skins of domestically grown animals were proven using inductively coupled plasma mass spectrometry and energy dispersive X-ray fluorescence methods;

the protein content of cattle, goat and sheep skins was determined and it was proven that they are a source of 19 amino acids, and glutamic acid, which is described as a neurotransmitter and energy source, is the most abundant in goat skin;

as a result of analyzing the IR spectroscopic characteristics of cattle, goat and sheep skins, characteristic absorption areas characteristic of peptide bonds were identified;

cattle, goat and sheep skins were analyzed by powder diffractometry and the degree of crystallization and amorphousness of animal skins was determined as a result of analyzing characteristic diffraction peaks;

new commodity codes were developed for cattle and sheep skins treated with plant extracts in accordance with the rules of the commodity nomenclature in foreign economic activity.

Implementation of research results. Based on the scientific results of the study of the chemical composition of leather products and the development of product codes:

The tanning of cattle, goat and sheep skins with pomegranate extracts, the process time and the tanning method using chemicals in different proportions were put into practice at the "PREMIUM LEATHER" LLC enterprise in Kokand city, Fergana region (reference number AS-7/2156 of the Uzbek Leather Industry Association dated July 24, 2024). As a result, it became possible to produce export leather products from cattle, goat and sheep skins;

Code numbers 4104 41 190 1 for vegetable-tanned cattle leather (with pomegranate extract) and 4105 30 900 1 for vegetable-tanned sheepskin (with pomegranate extract) have been developed and introduced into State Customs Practice (reference No.17/05-24-2121 of the State Customs Committee of the Republic of Uzbekistan dated Desember 4, 2024). As a result, it has simplified the classification of leather products in export and import processes and made it possible to correctly determine customs duties;

The results of determining the mineral and organic composition of cattle, goat, and sheep skins were used in the preparation of a textbook entitled "Bioorganic Chemistry" (Reference No. 218 dated June 25, 2024 of the Ministry of

Higher Education, Science and Innovation). As a result, it allowed to strengthen the knowledge of specialists in bioorganic chemistry in higher education institutions.

The structure and volume of the dissertation. The content of the dissertation consists of an introduction, 3 chapters, conclusions, a list of used literature and appendices. The volume of the dissertation was 94 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ НАУЧНЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED SCIENTIFIC PAPERS

I bo'lim (I часть; I part)

1. Расулова М.О., Назаров О.М., Амирова Т.Ш.. Определение содержания макро-и микроэлементов в различных видах кожи методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой // Universum: химия и биология – 2022. – №6. – С. 18-22. (02.00.00; №2)
2. Rasulova.M.O. Teri mahsulotlariga kimyoviy ishlov berish // FarDU ilmiy xabarlar – 2022. – №6. – В. 1477-1479. (02.00.00; №17)
3. Rasulova M.O., Amirova T.Sh., Umarova G.A., Shermatova Sh.Sh. Farg'ona vodiysi chorva hayvonlari terisi mahsulotlarining mineral tarkibining qiyosiy tahlili. // FarDU ilmiy xabarlar – 2023. – №6. – В. 66-68. (02.00.00; №17)
4. Расулова М.О., Назаров О.М., Амирова Т.Ш. Исследование белковых компонентов шкур сельскохозяйственных животных.// Universum: химия и биология – 2024. - №2. – С. 54-57. (02.00.00; №2)
5. Rasulova M.O., Ibragimov A.A., Amirova T.Sh. Oshlangan hayvon terilari tarkibidagi makro va mikroelementlar tahlili // FarDU ilmiy xabarlar – 2024. – №5. – В. 26-31. (02.00.00; №17)

II bo'lim (II часть; II part)

6. Rasulova M.O. Chemical Methods for Cleaning Skin Products Produced from Cattle of the Fergana Valley // Eurasian Scientific Herald – 2022. №14. – P. 37-41
7. Rasulova M.O. Chemical Composition and Certification of Raw Skur // Eurasian Journal of Humanities and Social Sciences – 2022. №14. – P. 1-3
8. Rasulova M.O. Chemical composition of animal horses // Международный научный журнал. “Научный импульс” – 2022 №3– P. 1051-1053
9. Rasulova M.O. Teri xomashyosini qayta ishlash // Международный научный журнал. “Научный импульс” – 2023 № 9. 512-516 b.
10. Rasulova M.O. Classification of leather raw materials // Международный научный журнал. “Научный импульс” – 2023 № 9. – P. 508-512
11. Rasulova M.O. Main processes of -leather production. // Международный научный журнал. “Научный импульс” – 2023 № 10 – P. 132-136.
12. Rasulova M.O. Production of natural leather products // Международный научный журнал. “Научный импульс” – 2023 № 12– P. 407-409.
13. Rasulova M.O. Hayvon terilarining kimyoviy tarkibi. // o'zbekistonda fanlararo innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar jurnali – 2023. № 20. 176-179 b.
14. Rasulova M.O., Nazarov O.M., Amirova T.SH. Chemical Composition of Skins and its Influence on Changes in Raw Materials during their Storage // Ra

journal of applied research – 2022 № 8 – P. 690-692.

15. Расулова М.О., Назаров О.М., Амирова Т.Ш. Химический состав и сертификация необработанных шкур // Товарлар кимёси ҳамда халқ табобати муаммолари ва истиқболлари IX Халқаро илмий-амалий конференция материаллари – 2022. – С. 219-221

16. Rasulova M.O., Nazarov O.M., Amirova T.SH. Farg'ona vodiysi chorvasidan olingan teri mahsulotlarini kimyoviy tozalash usullari // Товарлар кимёси ҳамда халқ табобати муаммолари ва истиқболлари IX Халқаро илмий-амалий конференция материаллари – 2022. 230-232 b.

17. Расулова М.О., Назаров О.М. химический состав шкуры животного // International Congress on Multidisciplinary Studies in Education and Applied Sciences – 2022. June – С. 86-88

18. Rasulova M.O., Erkinov J.D. Farg'ona vodiysidagi echki va cho'chqa terilarining elementar tarkibi tahlili // “Ilm-zakovatimiz – senga, ona-Vatan!” Respublika ilmiy-amaliy anjumani materillari – 2023. 20-22 b.

19. Rasulova M.O. Chemical composition of cattle skin. // Innovative developments and research in education – 2023. – P. 325-328.

20. Rasulova M.O. Qo'y terisining kimyoviy tarkibi tahlili. // “Kimyo fani va sanoatining dolzarb muamqoramolari” Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari– 2023. 267-270 b.

21. Rasulova M.O. Types of leather raw materials. //“Kimyo fani va sanoatining dolzarb muamqoramolari” Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari– 2023. 286-288 b.

22. Rasulova M.O. Hayvon terilarining kimyoviy tarkibi. //“Kimyo fani va sanoatining dolzarb muamqoramolari” Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari– 2023. 291-293 b.

23. Rasulova M.O., Ibragimov A.A., Amirova T.SH. Oshlangan hayvon terilari tarkibidagi makro va mikroelementlar tahlili. // “Tovarlar kimyosi hamda xalq tabobati muamqoramolari va istiqbollari.” XI Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari– 2024. 155-158 b.

