

**TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSC.03/2025.27.12.T.21.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH
ASOSIDAGI BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI

KENJAYEV AVAZ SAYITMURAT O‘G‘LI

**KIYIMBOP CHARM OLIHDA TUYAQUSH TERILARIGA ISHLOV
BERISH TEXNOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH**

**05.06.03 -Teri, mo‘yna, poyabzal va teri-galantereya buyumlari texnologiyasi
(texnika fanlari)**

**TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

**Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiya
avtoreferatining mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по
техническим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)
on technical sciences**

Kenjayev Avaz Sayitmurat o‘g‘li

Kiyimbop charm olishda tuyaqush terilariga ishlov berish texnologiyasini
takomillashtirish.....3

Кенжаев Аваз Сайитмуратович

Совершенствование технологии выделки шкур страуса для одежного
ассортимента 21

Kenjayev Avaz Sayitmuratovich

Improving the technology of ostrich skin processing for clothing leather
.....41

E‘lon qilingan ishlar ro‘yhati

Список опубликованных работ

List of published works.....45

**TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSC.03/2025.27.12.T.21.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH
ASOSIDAGI BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI

KENJAYEV AVAZ SAYITMURAT O‘G‘LI

**KIYIMBOP CHARM OLIHDA TUYAQUSH TERILARIGA ISHLOV
BERISH TEXNOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH**

**05.06.03 -Teri, mo‘yna, poyabzal va teri-galantereya buyumlari texnologiyasi
(texnika fanlari)**

**TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Toshkent – 2026

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2025.2.PhD/T5712 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiyasi Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi Ilmiy kengashning veb-sahifasida (<http://www.ttyysi.uz>) va "ZiyoNet" Axborot ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Begaliyev Xashim Xikmatdjanovich
texnika fanlari nomzodi, dotsent

Rasmiy opponentlar:

Xudayberdiyeva Dilfuza Baxramovna
texnika fanlari doktori, professor

Shoyimov Shohrux Shuhratovich
texnika fanlari falsafa doktori, dotsent

Yetakchi tashkilot:

Buxoro davlat texnika universiteti

Dissertatsiya himoyasi Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSC.03/2025.27.12.T.21.01 raqamli Ilmiy kengash asosidagi bir martalik ilmiy kengashning 2026 yil «31» mart soat 10⁰⁰ dagi majlisida bo'lib o'tadi. (manzil: 100100, Toshkent shahri, Shoxjaxon ko'chasi 5. Tel.: (+99871) 253-06-06, faks: (+99871) 253-36-17, e-mail: titlp_info@edu.uz TTYSI ma'muriy binosi, 2-qavat, 222-xona).

Dissertatsiya ishi bilan Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutining axborot-resurs markazida tanishish mumkin (№ 283 raqam bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100100, Toshkent shahri, Shoxjaxon ko'chasi 5. Tel.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08 e-mail: titlp_info@edu.uz

Dissertatsiya avtoreferati 2026 yil «16» mart kuni tarqatildi.

(2026 yil «16» mart №283 raqamli reyestr bayonnomasi).



KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiya annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyati. Jahonda charm va mo‘yna ishlab chiqarish jadal rivojlanib bormoqda, shu jumladan, tuyaqush charmlarini ishlab chiqarish Janubiy Afrika Respublikasi, Eron Islom Respublikasi, Pokiston va boshqa davlatlarda rivojlanib bormoqda va dunyo bo‘yicha 1000000 dan ziyod ekzotik tuyaqush charm ishlab chiqarilmoqda¹. Ekzotik tuyaqush charmlari ishlab chiqarishda, oshlashga tayyorlov jarayonlarining eng asosiylaridan biri bo‘lgan pikellash texnologik jarayonlari tadqiqotlari asosida tuyaqush teri xomashyosiga ishlov berish texnologiyasini takomillashtirish va uni amaliyotga joriy etish muxim xisoblanmoqda. Shu bilan birga, tuyaqush teri xomashyosining o‘ziga xos jihatlarini hisobga olgan holda kiyimbop tuyaqush charmlarni ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Dunyoda ekzotik charm ishlab chiqarishda tuyaqush terilarining gistologik tuzilishi, dastlabki ishlov berish texnologiyasi, navlari, yashash sharoitining tayyor charm fizik-kimyoviy xossalriga ta’siri va tuyaqush terisini pikellash texnologiyasini takomillashtirishga qaratilgan ilmiy-tadqiqotlar yetarlicha olib borilmoqda. Ushbu yo‘nalishda, jumladan kiyimbop charm olishda tuyaqush terilariga ishlov berish texnologiyasini takomillashtirish bo‘yicha tadqiqotlar ustuvor hisoblanmoqda. Kimyoviy moddalar sarfini kamaytirish, ekologik xavfsiz va resurstejamkor texnologik yechimlarni joriy etish ham muhim ahamiyat kasb etadi.

Respublikamizda ishlab chiqarilayotgan charm turlari assortimentini kengaytirish, energiya sarfini kamaytirish, samarador texnologiyalar va mamlakatimiz eksport salohiyatini yanada oshirish yuzasidan keng qamrovli chora – tadbirlar amalga oshirilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida, jumladan, “Hududlarda charm mahsulotidan poyabzal va charm-attorlik tayyor mahsulotlari, shuningdek, import o‘rnini bosuvchi mahsulotlar ishlab chiqarishdagi mavjud bo‘shliqlarni to‘ldirish orqali 2026 yilga borib sanoat mahsulotlari ishlab chiqarish hajmlarini oshirish. Bunda, tayyor charm mahsulotlarini ishlab chiqarishni 2,3 barobarga oshirish” bo‘yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Charm ishlab chiqarish yo‘nalishi bo‘yicha qo‘yilgan vazifalarni amalga bajarishda, jumladan, mahalliyashtirilgan tuyaqush teri xomashyolaridan samarali foydalanish, yuqori sifat ko‘rsatkichlariga ega, raqobatbardosh eksport talablariga javob beruvchi ekzotik tuyaqush charmlarini ishlab chiqarish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining, 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son “2022-2026 yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi Farmoni va 2023 yil 11 oktabrdagi PQ-331-son “Charm-poyabzal va mo‘ynachilik sohalarida islohotlarni yanada jadallashtirish va sohaning eksport salohiyatini oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi, 2021 yil 8 fevraldagi PQ-4982-son «Charm-poyabzal va mo‘ynachilik sohalarini yanada rivojlantirishga doir qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida»gi, 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»gi qarorlari, hamda mazkur

¹ <http://www.Worldostrich.org/download/woaleathergrade.pd>. (WORLD OSTRICH ASSOCIATION)

yoʻnalishga tegishli boʻlgan meyoriy – huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublikada fan va texnologiyalar rivojlanishining ustuvor yoʻnalishlariga mosligi. Dissertatsiya ishi boʻyicha tadqiqotlar fan va texnologiyalar rivojlanishining II «Energetika, energiya va resurs-tejamkorlik» istiqbolli yoʻnalishi doirasida bajarilgan.

Muammoning oʻrganilganlik darajasi. Tuyaqush teri xomashyosining gistologik tuzilishi, tuyaqush teri xomashyosining navlari va parranda yoshining olinadigan tuyaqush charmining fizik-kimyoviy xossalariga taʼsirini tadqiq etish bilan xorijda A.Engelbrecht, L.Hoffman, S.W.P. Cloete, S.J.V. Schalkwyk, R.G. Cooper, G.Bostaca, A.V.Kiladze, M.V.Gorbacheva, B.O. Bitslisli, B.Başaran, Ö.Sari, A.Aslan, G.Zengin va boshqalar shugʻullanishgan. Tuyaqush teri xom ashyosiga dastlabki ishlov berish texnologiyasi va tuyaqush charmi ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish boʻyicha tadqiqotlar V.I.Chursin, D.V. Shalbuev, G.G. Lutfullina, G.R. Raxmatullina, T.V.Suxinina, R.N.Tomasheva, I.V.Karelina, A.Afşar, G.Gülümser, N.Ozgunay, F.Akyuz, F.Çiftçi va boshqalar tomonidan oʻtkazilgan.

Respublikamizda tuyaqush charm xomashyo turlariga ishlov berish texnologiyasini takomillashtirish boʻyicha tadqiqotlar T.J. Qodirov, B.B. Axmedov, X.X. Begaliyev, J.F. Ulugmuratov, I.N. Ismatullayev va boshqalar tomonidan tomonidan olib borilgan.

Xozirgi kungacha tuyaqush teri xomashyosining gistologik tuzilishi, tuyaqush teri xomashyosiga dastlabki ishlov berish texnologiyasi, tuyaqush teri xomashyosining navlari, parranda yoshining olinadigan tuyaqush charmining fizik-kimyoviy xossalariga taʼsiri va tuyaqush charmi ishlab chiqarish texnologiyasi boʻyicha ilmiy - tadqiqot ishlari olib borilgan. Tuyaqush terilariga ishlov berishdagi pikellash jarayonini takomillashtirish asosida yorqin rangdagi kiyimbop charmlarini olish imkoniyatini oshirish, tayyor kiyimbop tuyaqush charmlarining sifat koʻrsatkichlarini yaxshilash boʻyicha ilmiy tadqiqotlar yetarlicha oʻtkazilmagan.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan oliy taʼlim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bogʻliqligi. Mazkur dissertatsiya tadqiqoti Toshkent toʻqimachilik va yengil sanoat instituti ilmiy-tadqiqot rejasining innovatsion loyihalari va “Kiyimbop charm olishda tuyaqush terilariga ishlov berish texnologik reglamentini ishlab chiqish” (2024 yil, №43/2024) mavzusidagi xoʻjalik shartnoma doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi tuyaqush terilaridan yuqori sifatli, kiyimbop va raqobatbardosh ekzotik charm olishni taʼminlash maqsadida, resurs tejamkor va samarali texnologiyani takomillashtirishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

tuyaqush terisiga ishlov berishda fermentli pikellash jarayonining texnologik rejimlari va optimal parametrlarini aniqlash;

fermentli pikellash jarayoni tadqiqotlarida tuyaqush teri toʻqimasidagi kimyoviy moddalarning miqdor koʻrsatkichlari va tarkibini oʻrganish;

fermentli pikellash jarayoni tadqiqotlari asosida tuyaqush teri xomashyosiga ishlov berishdagi xromli oshlash jarayonini oʻtkazish va olingan xromli oshlangan

“Wet blue” tuyaqush charmlari xossalarini o‘rganish va tahlil qilish;

fermentli pikellash jarayoni tadqiqotlari asosida tuyaqush teri xomashyosiga ishlov berishdagi bo‘yash-yog‘lash jarayonlari ketma-ketligini ishlab chiqish va olingan kiyimbop “Krast” tuyaqush charmlari xossalarini o‘rganish va tahlil qilish;

takomillashgan kiyimbop “Krast” tuyaqush charmlarini pardoqlash texnologiyasi tadqiqotlarini olib borish va olingan kiyimbop tuyaqush charmlari xossalarini o‘rganish va tahlil qilish;

takomillashgan kiyimbop tuyaqush charmi ishlab chiqarish texnologiyasining iqtisodiy samaradorligini hisoblash.

Tadqiqotning obyekti sifatida tuyaqush teri xomashyosi, sirt aktiv moddalar (SAM), fermentlar, tuzlar, ishqorlar, kislotalar, oshlovchi moddalar, to‘ldiruvchi moddalar, kislotali bo‘yoqlar, yog‘lovchi moddalar va boshqa pardoqlovchi vositalar, go‘lak tuyaqush teri to‘qimasi, xromli oshlangan, “Krast” va tayyor kiyimbop tuyaqush charm namunalari olindi.

Tadqiqotning predmeti tuyaqush teri xomashyosiga ishlov berishdagi fermentli pikellash, oshlash jarayonlarining parametrlari, texnologik rejimlari, “Wet blue” xromli oshlangan, “Krast” va tayyor kiyimbop tuyaqush charmlari xossa ko‘rsatkichlarining o‘zgarish qonuniyatlarini o‘z ichiga oladi.

Tadqiqotning usullari. Dissertatsiyada fizik-kimyoviy, skanerli elektron mikroskopiya (SEM), element tahlil, IQ spektroskopiya tahlili va differensial termik taxlil (DTA) metodlari, hamda mavjud meyoriy hujjatlarda belgilangan tahlil metodlaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

pikellash jarayonida proteolitik fermentlar majmuasidan iborat Elbro SR ferment preparatini qo‘llash orqali tuyaqush terilariga ishlov berishning takomillashtirilgan va ixcham texnologiyasi ishlab chiqilgan;

tuyaqush terilarini fermentli pikellash jarayonida nokollagen oqsillarni parchalovchi ferment preparatining maqbul konsentratsiyasi tajribaviy-statistik usulda aniqlangan;

taklif etilgan tarkib asosida fermentli pikellash jarayonida teri to‘qimasida nokollagen oqsillar yuvib chiqarilishi natijasida oshlash jarayonida xromli oshlovchi moddalarning teri toqimasi tolali oqsillari bilan kimyoviy bog‘lanishlar hosil bo‘lganligini, spektrofotometr, skanerli mikroskopiya (SEM), element tahlili, IQ-spektroskopiya va differensial termik tahlil (DTA) natijalari asosida aniqlangan;

tuyaqush terisiga ishlov berishning takomillashgan texnologiyasidagi fermentli pikellash jarayonini o‘tkazilishi teri yuza sirtidagi pigment dog‘larni parchalanishi natijasida tuyaqush “Krast” charmi yuza sirti mereyasida pat g‘uddalari (follikulalari) tuzilisini o‘zgarishsiz saqlanib qolishi aniqlangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

yangi tarkibli fermentli pikellash jarayoni asosida kiyimbop tuyaqush “Krast” charmlarini olish texnologik reglamenti ishlab chiqilgan;

ishlab chiqarishda joriy qilingan fermentli pikellash jarayoni tadqiqotlari asosida tuyaqush teri xomashyosiga ishlov berish texnologiyasini takomillashtirish natijasida fizik-kimyoviy xossalari yaxshilangan ekzotik kiyimbop tuyaqush charmlari olingan;

fermentli pikellash jarayon tadqiqotlari asosida takomillashgan kiyimbop tuyaqush charmlarini olish texnologiyasini ishlab chiqarishga tadbiq etilishi, yuqori iqtisodiy samaradorlikka egaligi va ekzotik kiyimbop tuyaqush charmlari assortimentini kengayishiga olib kelishi amaliyotda tasdiqlangan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Ushbu yo‘nalishning ma’lum natijalari bilan taqqoslash, nazariy va eksperimental tadqiqotlarining o‘zaro mos kelishi, zamonaviy tahlil uslublaridan foydalanilganligi, tajriba-sinovlarning ijobiy natijalari va ularning amaliyotga joriy qilinishi bilan asoslanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati fermentli pikellash jarayoni parametrlarini optimallashtirishda, SEM-tadqiqotlari asosida tuyaqush teri to‘qimasining morfologik tuzilishi o‘rganilganligi, element tahlili asosida tuyaqush teri to‘qimasining element tarkibi aniqlanganligi, IQ spektroskopiya tahlili asosida kimyoviy bog‘lar hosil bo‘lganligi va DTA tahlil metodi asosida tuyaqush charmi teri to‘qimasidagi xossa o‘zgarishlari bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati fermentli pikellash oshlash jarayonlari tadqiqotlari asosida kiyimbop xromli oshlangan tuyaqush charm olish texnologiyasining takomillashtirilganligi va yuqori sifat ko‘rsatkichlariga ega kiyimbop tuyaqush “Krast” va tayyor charmlarini olinganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Tayyor tuyaqush charmining xossalari taqqoslash oshlash texnologik jarayonlarining ta’sirini tadqiq qilish bo‘yicha olingan natijalar asosida:

tuyaqush teri xomashyosiga ishlov berishdagi tayyorlov, oshlash oldi va oshlash va bo‘yash-yog‘lash jarayonlarini o‘tkazish texnologik reglamenti “TABIIY CHARM” XK da joriy qilingan. (“O‘zcharmsanoat” uyushmasining 15-noyabr 2025 yil, 01-3110-sonli ma’lumotnomasi). Natijada fermentli-pikellash jarayonlari tadqiqotlari asosida takomillashgan xromli oshlangan “Wet blue” charmining gidrotermik destruksiyasi nazorat namunasidan $2,3 \pm 0,2$ 0C yuqori bo‘lishiga, kiyimbop tuyaqush charmlarini 10 MPa deformatsiya bilan cho‘zilganda terining cho‘zilish kuchi 0,6 MPa ga, cho‘zilish ko‘rsatkichi esa 7,4% ga oshishiga erishilgan;

Kiyimbop tuyaqush charmlarini fermentli pikellash jarayonida yangi tarkib qo‘llanilgan texnologiyasi “KARA DERI” MCHJ da joriy etilgan. (“O‘zcharmsanoat” uyushmasining 15-noyabr 2025-yil, 01-3110-sonli ma’lumotnomasi). Natijada fermentli pikellash jarayonida ELBRO SR ferment preparatining optimal konsentratsiyasi 0,3-0,4% ni tashkil qilganda pikel eritmasiga yuvilib chiqadigan oqsillar miqdori nazorat variantiga nisbatan 1,8-2,0 baravarga oshganligi, xromli oshlangan va tayyor kiyimbop tuyaqush charmining fizik-mexanik xossalari yaxshilanishiga erishilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari 7 ta xalqaro va 21 ta respublika ilmiy - amaliy anjumanlarida muhokamadan o‘tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e’lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha 28 ta ilmiy ishlar nashr qilingan, 7 ta ilmiy maqola, shu jumladan, texnika fanlari falsafa doktori dissertatsiyasining asosiy natijalarini nashr qilish uchun O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan tavsiya qilingan Respublika jurnallarida 5 ta, xalqaro jurnallarda 2 ta ilmiy maqola nashr qilingan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, uchta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalarni qamrab olgan holda dissertatsiyaning hajmi 120 betni tashkil qiladi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, tadqiqotning maqsadi va vazifalari, uning obyekti, hamda predmetlari tavsiflangan, Respublika fan va texnologiyalari rivojlanishning ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon etilgan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish, nashr etilgan ilmiy ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning «**Charm ishlab chiqarishda pikellash jarayonini takomillashtirishdagi istiqbolli yo'nalishlari**» deb nomlangan birinchi bobida charm ishlab chiqarishda pikellash jarayonida qo'llaniladigan fermentlar va ularning o'ziga xos xususiyatlari, hamda charm va mo'yna teri to'qimasining xossa o'zgarishlari, pikellash jarayonining zamonaviy va an'anaviy usullari, hamda ferment preparatlarini qo'llash natijasida jarayonlarni jadallashuvi, tuyaqush teri xomashyosiga ishlov berish texnologiyasining muammolari va ularning amaliy yo'nalishlari bo'yicha ilmiy adabiyotlar, patentlar va dissertatsiya ishlarining tahlili keltirilgan.

Adabiyotlar taxliliga ko'ra tuyaqush teri xomashyosining gistologik tuzilishi, boshlang'ich ishlov berish, tuyaqush teri xomashyosi va charmi xossalarning tuyaqush parrandasi yoshiga bog'liqligi, tuyaqush teri xomashyosiga ishlov berish texnologiyasi, ivitish-kullash, yog'sizlantirish jarayonlarini takomillashtirish bo'yicha ko'pgina ma'lumotlar keltirilgan. Biroq kiyimbop tuyaqush charmi olishda muhim bo'lgan pikellash jarayonini takomillashtirish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar yetarlicha o'tkazilmagan. Tuyaqush terilariga ishlov berish texnologiyasidagi pikellash jarayonida ferment preparatidan foydalanish orqali jarayon samaradorligini oshirish, tuyaqush charmlarining organoleptik va fizik-kimyoviy xossalarni yaxshilash, dolzarb vazifalardan biri ekanligi, pikellash jarayonini takomillashtirish bo'yicha ilmiy – tadqiqot ishlarini bajarishga zarurat xosil bo'lib, o'tkazilgan adabiyotlar tahliliga ko'ra tadqiqotning maqsad va vazifalari belgilab olindi.

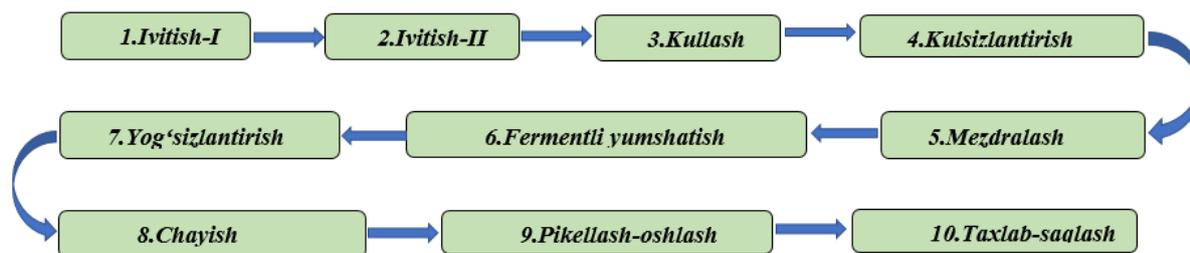
Dissertatsiyaning «**Tadqiqot obyektlari va metodlari**» deb nomlangan ikkinchi bobida tadqiqot obyektlari tavsifi, tuyaqush teri to'qimasi, yarim tayyor mahsuloti, tuyaqush "Krast" va tayyor charmlarining fizik-kimyoviy va mexanik xossalarni aniqlashdagi, hamda ularning strukturasi tadqiq etishdagi skanerli elektron mikroskopiya (SEM), element tahlil, infraqizil spektroskopiya (IK) va differensial termik analiz (DTA) usullarning tasniflari keltirilgan.

Dissertatsiyaning «**Fermentli pikellash jarayoni tadqiqotlari asosida kiyimbop tuyaqush charmi ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish**» deb nomlangan uchinchi bobida fermentli pikellash texnologik jarayoni tadqiqotlari, fermentli pikellash texnologik jarayoni tadqiqotlari asosida olingan xromli oshlangan tuyaqush charmi to'qimasi mikrostruktura tuzilishining SEM va element tahlil tadqiqot natijalari, kiyimbop "Krast" tuyaqush charmining fizik-kimyoviy va mexanik xossalari aniqlangan. Kiyimbop tuyaqush charmi namunalarining IQ-spektroskopiya va DTA taxlil natijalari keltirilgan. Tadqiqotlarda olingan kiyimbop "Krast" tuyaqush charmlari

anilinli pardoqlash usulida pardoz qilinib, o'tkazilgan tadqiqotlar asosida takomillashgan kiyimbop tuyaqush charmini ishlab chiqarish texnologiyasi taklif etilgan va iqtisodiy samaradorligi hisoblangan.

Tuyaqush teri xomashyosi o'zining topografik qismlar, mikrostrukturasi, kimyoviy tarkibi va teri yuza qatlamining ko'rinishiga ko'ra boshqa teri xomashyosi turlaridan farq qiladi. O'tkazilgan tadqiqotlarda 9-10 oylik tuyaqushlarning terilari olinib, ularning o'rtacha massasi 2,5-3,0 kg va yuzasi 90-110 dm² ni tashkil qildi.

An'anaviy charm ishlab chiqarish texnologiyasida oshlash oldi jarayonlar bo'lgan yumshatish jarayoni pikellash jarayonidan avval o'tkaziladi (1-rasm).



1-rasm. Tuyaqush teri xomashyosiga an'anaviy ishlov berish sxemasi

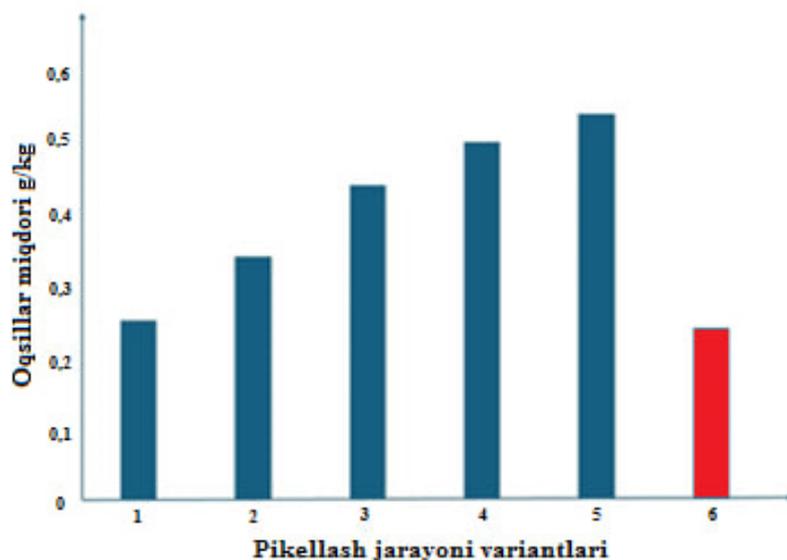
Taklif qilinayotgan texnologiyadagi fermentli pikellash jarayonida Elbro SR FP ning optimal konsentratsiyasini aniqlandi. Tuyaqush teri xomashyosiga ishlov berishdagi pikellash jarayonining nazorat va tajriba variantlari parametr va rejimlari quyidagi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Tuyaqush teri xomashyosiga ishlov berishdagi pikellash jarayonining nazorat va tajriba sinov ishlari

Jarayon nomi	Kimyoviy moddalar nomi	Temperatura, °C	Kimyoviy moddalar sarfi, %	Jarayon vaqti, min.	Izoh
1	2	3	4	5	6
Nazorat sinov					
Yumshatish	Suv LETAN BT FP	35	100 1	60	
Chayish	Suv	20	200	30	
Pikellash	Suv	20	200	60	Ve ⁰ = 7-8 pH=2,8-3,0
	Natriy xlorid (NaCl)		10	120	
	Chumoli kislota (NCOON, 60%) Sulfat kislota (H ₂ SO ₄ , 60%)		0,5 1.0	360	
Tajriba sinov					
Fermentli Pikellash	Suv	30	100	60	Ve ⁰ = 7-8 pH =2,8-3,0
	Natriy xlorid (NaCl)		7,0-8,0	180	
	Chumoli kislota (NCOON, 60%) Elbro SR FP (1-5 namunalari)		1,0-1,2 X= 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5	60	

O‘tkazilgan tadqiqotlarning nazorat va tajriba namunalari tuyaqush teri to‘qimasidan eritmaga ajralib chiqadigan eruvchan nokollagen oqsillarning miqdor ko‘rsatkichlarining o‘zgarishi tahlil qilindi. Pikellash eritmasiga ajralib chiqadigan oqsillar o‘zgarish miqdorlari quyidagi diagrammada keltirilgan (2-rasm).



2-rasm. Elbro SR FP konsentratsiyasiga bog‘liq holda pikellash eritmasiga ajralib chiqadigan nokollagen oqsillar miqdorining o‘zgarishi

O‘tkazilgan tadqiqotlarga asosan pikellash eritmasiga ajralib chiqadigan oqsillar miqdori 1-5 namunalarda teri to‘qimasi massasiga nisbatan mos ravishda 0,26, 0,35, 0,44, 0,50 va 0,53 g/kg ni va nazorat namunasida (6-namuna) 0,24 g/kg ni tashkil qildi. Diagrammadagi 5-tajriba va 6-nazorat namunalari solishtirilganda oqsillarning pikellash eritmasiga ajralib chiqishi 2,2 barobar oshganligi kuzatildi. Olib borilgan fermentli pikellash jarayoni tadqiqotlarida Elbro SR FP ning proteolitik ta‘sirini o‘rganish maqsadida tuyaqush teri to‘qimasi namunalari gidrotermik bardoshlik ko‘rsatkichlari aniqlandi. Tuyaqush teri to‘qimasi namunalari gidrotermik bardoshlik ko‘rsatkichlari quyidagi 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Tuyaqush teri to‘qimasi namunalari gidrotermik bardoshlik ko‘rsatkichlari

Pikellash namunalari	Elbro SR FP sarfi, %	Gidrotermik bardoshlik ko‘rsatkichi, °C
1	0,1	50,0 ± 0,4
2	0,2	49,0 ± 0,3
3	0,3	48,0 ± 0,6
4	0,4	47,0 ± 0,6
5	0,5	46,0 ± 0,3
6	-	50,0 ± 0,3

Elbro SR FP ning pikellash jarayonida samarali ta'siri tufayli gidrotermik bardoshlik ko'rsatkichi 1-5 tajriba namunalariga mos ravishda $50,0 \pm 0,4$ °C dan $46,0 \pm 0,3$ °C gacha pasayishi va 6-nazorat namunasida $50,0 \pm 0,3$ °C bo'lishi aniqlandi. Pikel eritmasida FP konsentratsiyasining ko'tarilishi bilan tuyaqush teri to'qimasi namunalarida gidrotermik bardoshlik ko'rsatkichining $4,0 \pm 0,1$ °C ga pasayishi kuzatildi. Dastlabki o'tkazilgan tadqiqotlarga asoslanib, Elbro SR FP ning optimal konsentratsiyasi 0,3-0,4% ni tashkil qildi.

Pikellash jarayonidan keyingi xromli oshlash jarayoni ishlatilgan pikel eritmasida amalga oshirildi. Oshlash jarayoning parametrlari va kimyoviy moddalar sarfi quyidagi 3- jadvalda keltirilgan.

3-jadval

Tuyaqush teri xomashyosiga ishlov berishdagi oshlash oldi va oshlash jarayonlarining texnologik parametrlari

Jarayon nomi	Kimyoviy moddalar nomi	Temperatura, °C	Kimyoviy moddalar sarfi, %	Jarayon vaqti, min.	Izzox
1	2	3	4	5	6
Nazorat sinov					
Pikellash - oshlash	Suv	20	200	60	pH=2,8-3,0
	Natriy xlorid (NaCl)		10	120	
	Chumoli kislota (HCOOH, 60%)		0,5	360	
	Sulfat kislota (H ₂ SO ₄ , 60%)		1,0	240-300	
	Xrom oshlovchi moddasi (CrOHSO ₄ , asosliligi 33 %)		8,0		
	Natriy formiat (HCOONa)		1,0	60	pH = 3,8-4,0
	Natriy bikarbonat (NaHCO ₃)		0,5	60	
Tajriba sinov					
Fermentli Pikellash- oshlash	Suv	30	100	60	Ve ⁰ = 7-8
	Natriy xlorid (NaCl)		7,0-8,0	180	pH = 2,8-3,0
	Chumoli kislota (HCOOH, 60%)		1,0-1,2		
	Elbro SR FP		0,3	60	
	Xrom oshlovchi moddasi (CrOHSO ₄ , asosliligi 33 %)		6,0	240-300	
	Natriy formiat (HCOONa)		1,0	120	
	Natriy bikarbonat (NaHCO ₃)		0,5	30	pH = 3,8-4,0

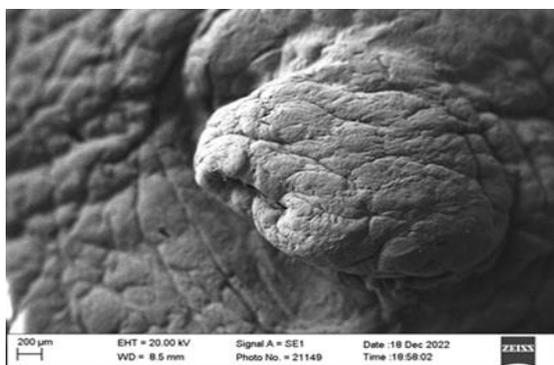
Oshlash jarayonidan keyin xromli oshlangan “Wet blue” tuyaqush charm namunalari 24 soat taxlab saqlashga qoldilirdi va ularning fizik-kimyoviy xossalarini o‘rganish maqsadida gidrotermik bardoshlik va pH ko‘rsatkichlari aniqlandi (4-jadval).

4-jadval

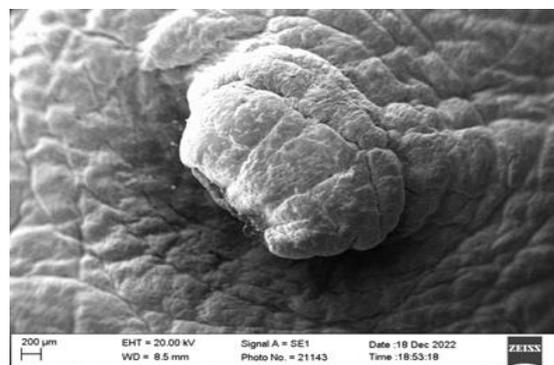
Xromli oshlangan “Wet blue” tuyaqush charm namunalarining fizik-kimyoviy xossalari

Pikellash tajribalari	Gidrotermik bardoshlik ko‘rsatkichi, °C	pH ko‘rsatkichi
Tajriba namunasi	$96,5 \pm 2,5$	$4,0 \pm 0,2$
Nazorat namunasi	$94,2 \pm 2,3$	$4,1 \pm 0,2$

Yuqorida keltirilgan tahlil ma’lumotlariga ko‘ra tajriba va nazorat sinov ishlarida olingan xromli oshlangan “Wet blue” tuyaqush charmlarining gidrotermik bardoshlik ko‘rsatkichi mos ravishda $96,5 \pm 2,5$ va $94,2 \pm 2,3$ °C ni tashkil qildi. Bunda tajriba namunalarining gidrotermik bardoshlik ko‘rsatkichi nazorat namunasidan $2,3 \pm 0,2$ °C yuqoriligi ekanligi va namunalarning pH ko‘rsatkichlari bir-biriga o‘xshash ekanligi aniqlandi. Xromli oshlangan kiyimbop tuyaqush charm namunalarining yuza sirti tuzilishi va yuza sirtida hosil bo‘lgan morfologik o‘zgarishlarni tahlil qilish maqsadida skanerli elektron mikroskopiya (SEM) uslubi qo‘llanildi va mikrofotosur’atlar olindi (3-rasm).



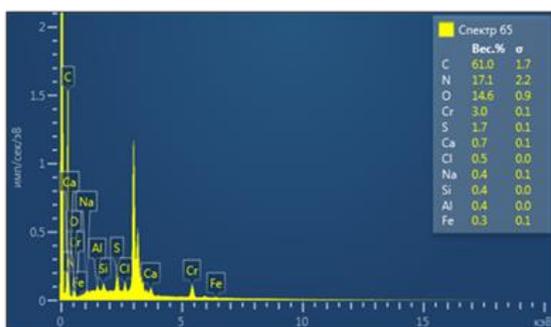
a) nazorat namunasi



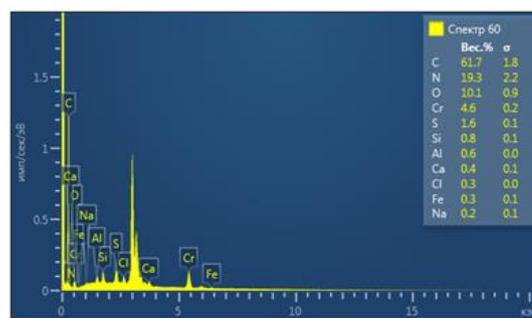
b) tajriba namunasi

3-rasm. Xromli oshlangan ” Wet blue” tuyaqush charm namunalarining yuza sirti pat g‘uddalarining mikrofotosuratlari

O‘tkazilgan SEM tadqiqotlariga ko‘ra nazorat namunalarining yuza sirtidagi pat g‘uddasida eroziya va yemirilish nuqsonlarining borligi, tajriba namunasida olingan tuyaqush charmi namunalarida esa bunday nuqsonlar kuzatilmaganligi aniqlandi (3-rasm). Xromli oshlangan tuyaqush charmlarining tajriba namunalaridagi xrom elementi miqdori nazorat namunalaridagi xrom elementi miqdori 1,6 % ko‘pligi aniqlandi (4-rasm).



a) nazorat namunasi



b) tajriba namunasi

4-rasm. Tuyaqush “WET BLUE” charm namunalarining element tahlillari

Xromli oshlangan “Wet blue” tuyaqush charmi namunalarining bo‘yash-yog‘lash jarayonlari kiyimbop echki charmi olish texnologiyasida keltirilgan bo‘yash-yog‘lash jarayonlari texnologiyasiga o‘xshash texnologiya asosida amalga oshirildi. Bo‘yash-yog‘lash jarayonlarini amalga oshirishdan oldin, xromli oshlangan “Wet blue” tuyaqush charmi namunalari organoleptik usul yordamida tekshirildi va tuyaqush charm namunalarining yuzasi fotosuratlariga olindi (5-rasm).



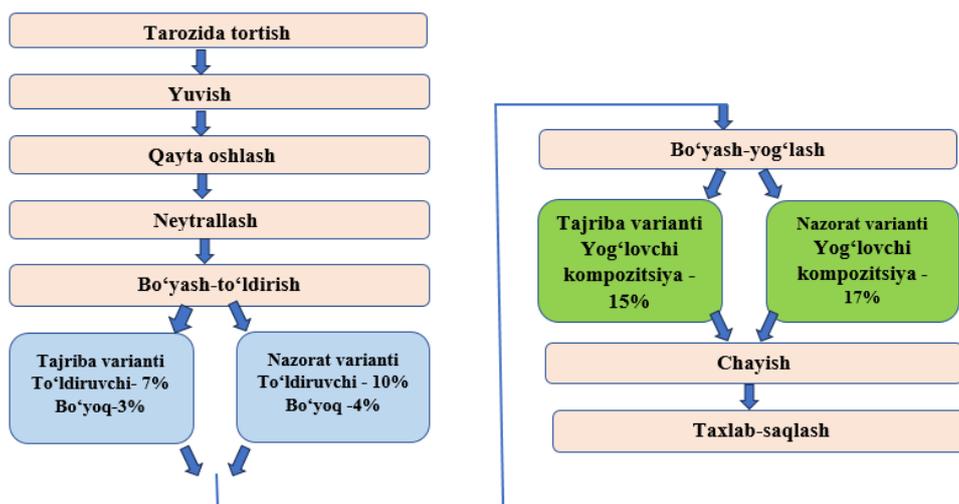
a) nazorat namunasi



b) tajriba namunasi

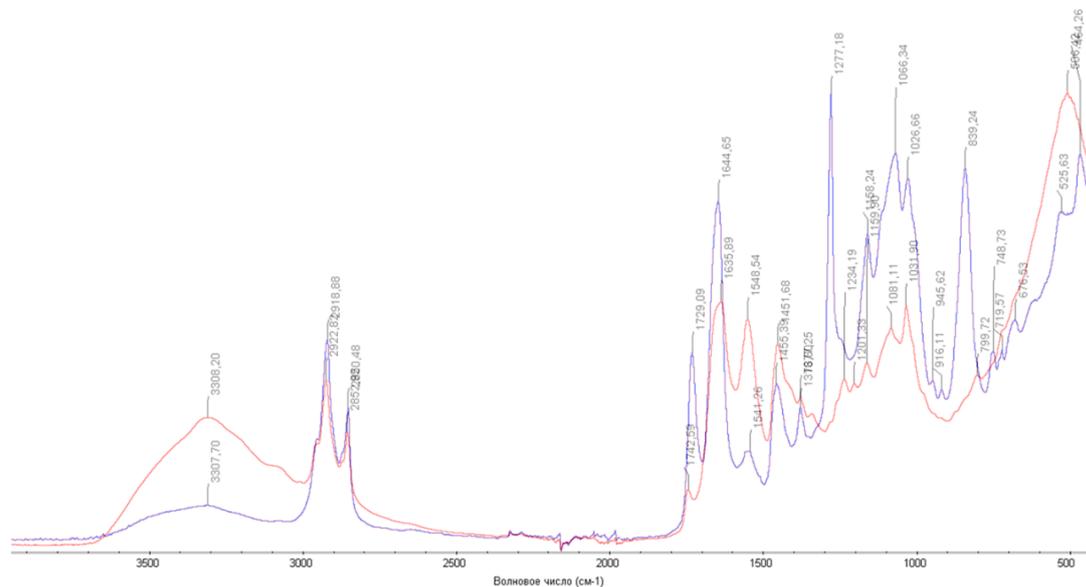
5 – rasm. Xromli oshlangan “Wet blue” tuyaqush charmi namunalarining yuz sirti fotosuratlari

Organoleptik tahlilga asoslanib, nazorat namunasidagi ba'zi xromli oshlangan “Wet blue” tuyaqush charmi namunalarining yuz sirtida epidermis qoldiqlari va dog'lar aniqladi, tajriba namunasi namunalarida bunday nuqsonlar aniqlanmadi (5-rasm (a va b)). Ushbu nuqsonlar tuyaqush charm sifatini pasaytiradi va pardozlash jarayonida muammolar xosil qiladi. Shu sababli, tajriba namunasida olingan xromli oshlangan “Wet blue” tuyaqush charmi namunalari och jigarrang rangga, nazorat varianti namunalari esa qora rangga bo‘yaladi. Bo‘yash-yog‘lash jarayonlaridan so‘ng "Crust" tuyaqush charm namunalari olindi va bo‘yash-yog‘lash jarayonlarining ketma-ketlik sxemasi ishlab chiqildi (6-rasm). Tadqiqotlarda olingan bo‘yalgan kiyimbop tuyaqush charmi namunalari erkin holatda quritish, yumalatish va ramkali quritish jarayonlaridan o‘tkazilib, kiyimbop tuyaqush “Krast” charmi namunalari olindi.



6 – rasm. Tuyaqush terilariga ishlov berishdagi bo'yash - yog'lash jarayonlarining ketma-ketligi

Tuyaqush “Krast” charmi namunalaridagi teri to‘qimasi strukturasi o‘zgarganligi, kimyoviy moddalarning teri to‘qimasi tarkibidagi tolali oqsillar bilan o‘zaro birikishi, uchbog‘ va qo‘shbog‘larning hosil bo‘lishini va murakkab kimyoviy bog‘lanishlarni taxlil qilish maqsadida IQ- spektroskopiya metodi qo‘llanildi. Tajriba va nazorat namunalarining IQ spektrlarini solishtirish maqsadida va ustma-ust xolatda tahlil qilindi (7 – rasm).



7 – rasm. Tuyaqush “Krast” charmi namunalarining IQ-spektrlari. Nazorat varianti (qizil rangda) va tajriba varianti (ko'k rangda)

Tajriba va nazorat namunalarida olingan kiyimbop tuyaqush “Krast” charmi namunalarining IQ-spektrogrammalari asosida olingan ma’lumotlar quyidagi 5-jadvalda keltirildi. IQ-spektrlar tahlil qilinganda, taklif etilgan takomillashgan tuyaqush teri xomashyosiga ishlov berish texnologiyasini qo‘llash natijasida tuyaqush teri to‘qimasi strukturasi o‘zgarganligi va kimyoviy moddalarning teri to‘qimasi

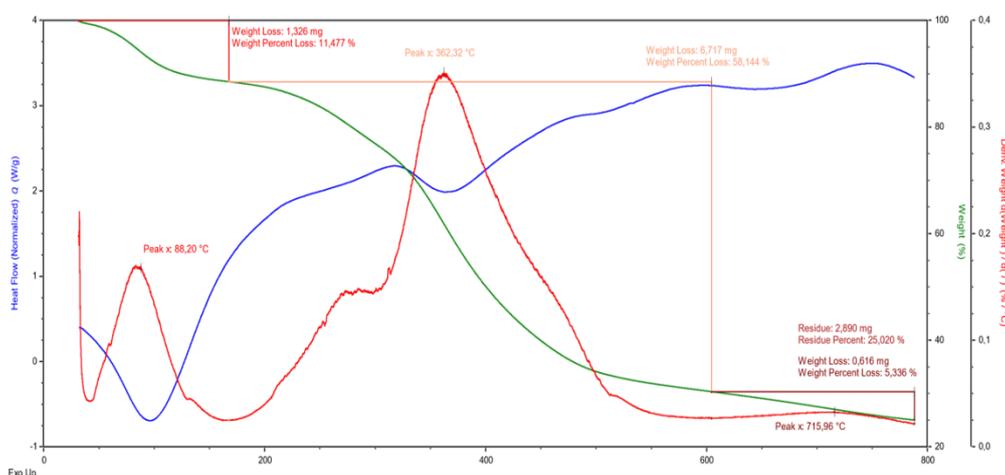
tarkibidagi tolali oqsillar bilan o‘zaro birikishi, uchbog‘ va qo‘shbog‘larning hosil bo‘lishi, murakkab kimyoviy bog‘lanishlar hisobiga, kiyimbop charmning mustahkamlik xossalarini namoyon bo‘lishini izohladi.

5-jadval

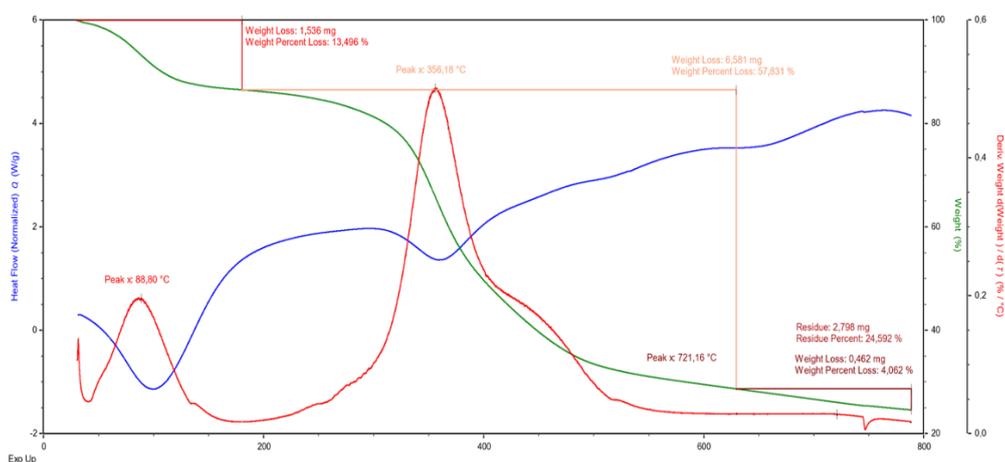
Tajriba va nazorat namunalarida olingan tuyaqush “Krast” charmi namunasining IQ-spektrogrammasi asosida olingan ma’lumotlar

To‘lqin soni (sm ⁻¹)	Bog‘lanish turi	Tegishli guruh funksiyasi	Izoh
3307 – 3308	N-H / O-H bog‘lar	Amid A, suv, aminoguruhlar	Kollagen, oqsillar, gidroksil guruhlar
2922 – 2918	C-H bog‘lar (asimmetrik)	CH ₂ / CH ₂ (uglevodorodlar)	Yog‘, lipid, vositalar izlari
2852 – 2850	C-H bog‘lar (simmetrik)	CH ₂ (uzun zanjirli alkanlar)	Esterlar yoki teri moylari
1742 – 1729	C=O bog‘lar	Esterlar, karboksil kislotasi, yog‘lovchi modda	Charmdagi yog‘ moddalari belgisi
1644 – 1635	Amid I (C=O+N-H) Amid II (N-H+C-N)	Peptid bog‘ (kollagen)	Oqsillar struktura ko‘rsatkichi Oqsillar ichidagi aminoguruhlar
1455 – 1451	CH ₂ deformatsiyasi	Metilen guruhlar	Yog‘-kisloti zanjirlari
1377 – 1376	CH ₂ deformatsiyasi	Metil guruhlari	Oqsillar, yog‘lar
1234 – 1158	C-O-C yoki C-N	Ester, efir, kollagen bilan bog‘liq zanjirlar	Charm strukturasi
1081 – 1026	C-O yoki C-N bog‘lar	Spirtlar, aminlar, oqsillar	Kollagen va polisaxarid
676 – 506	Metall–O, deformatsiyalar	Anorganik modda, tuzlar, ohak qoldiqlari	Ishlov berilgan charmda bo‘lishi mumkin

Tajriba va nazorat namunalarida olingan kiyimbop tuyaqush “Krast” charm namunalarining strukturasi va tarkibini tahlil qilish maqsadida differensial termik taxlil (DTA) uslubi qo‘llanildi va kiyimbop tuyaqush charm namunalarining derivatogrammlar olindi (8 – rasm).



Tajriba namunasi



Nazorat namunasi

8-rasm. Kiyimbop tuyaqush “Krast” charmi namunalarining derivatogrammalari

Bunda qizil chiziq - issiqlik reaksiyalari (DTA), yashil chiziq - massa o‘zgarishi (TGA), ko‘k chiziq - issiqlik oqimi (DSC).

Tuyaqush “Krast” charm namunalarining derivatogrammalarida temperatura ko‘tarilishiga mos ravishda turli darajadagi energiyaning yutilishlari va energiyaning ajralib chiqishlari, massa yo‘qotishlar taxlil qilindi (6-jadval).

6-jadval

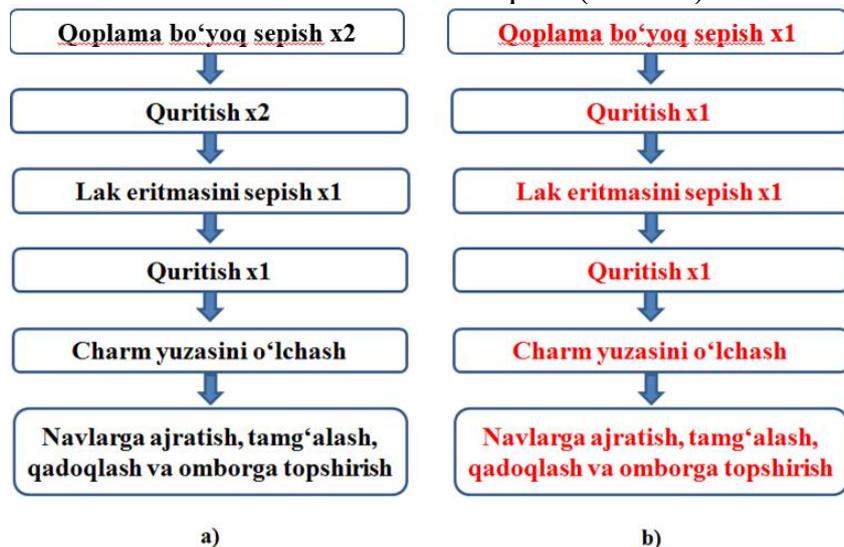
Kiyimbop tuyaqush “Krast” charmi namunalarining differensial-termik analiz ko‘rsatkichlari

Bosqich	Cho‘qqi harorati (°C)	Massa yo‘qotilishi (mg)	Massa yo‘qotilishi (%)	Jarayon	Izoh
Nazorat sinov					
1	88,80	1,536	13,496	Endotermik	Suvning bug‘lanishi
2	356,18	6,581	57,831	Ekzotermik	Kollagen va organik moddalarning parchalanishi
3	721,16	0,462	4,062	-	Anorganik qoldiqlarning oksidlanishi
Qoldiq	-	2,798	24,592	-	Mineral moddalari
Tajriba sinov					
1	88,20	1,326	11,477	Endotermik	Suvning bug‘lanishi
2	362,32	6,717	58,144	Ekzotermik	Kollagen va organik moddalarning parchalanishi
3	715,96	0,616	5,336	-	Anorganik qoldiqlarning oksidlanishi
Qoldiq	-	2,890	25,020	-	Mineral moddalari

Tuyaqush “Krast” charm namunalarining derivatogrammalari o‘xshash xususiyatga ega bo‘lib, ular turli darajadagi bog‘lanish energiyasiga ega bo‘lishi va massa yo‘qotishlar harorat oraliklarining kattaligi bilan farq qildi.

Tayyor kiyimbop tuyaqush charmlarini olish maqsadida pardoqlash jarayon va operatsiyalari amalga oshirildi. Taklif etilgan takomillashtirilgan texnologiya olingan "Krast" tuyaqush charmi namunalarini pardoqlashda anilinli pardoqlash usulidan foydalanish imkonini berdi. Ushbu pardoqlash usuli tuyaqush charmining tabiiy ko‘rinishini saqlab qolisiga va kiyimbop tuyaqush charmining estetik va fizik-

mexanik xossalari yaxshiladi. “Krast” tuyaqush charmi namunalarini pardoqlashda ODAK, Letan by Odak group (Turkiya), Shebekinskaya Industrialnaya Ximiya (Rossiya) va boshqa xorijie kompaniyalarning pardoqlash kimyoviy moddalari ishlatildi. O‘tkazilgan tadqiqotlar asosida pardoqlash jarayon va operatsiyalarini o‘tkazishning ketma – ketlik sxemasi ishlab chiqildi (9-rasm).



9-rasm. Kiyimbop tuyaqush “Krast” charmlarini pardoqlashdagi jarayon va operatsiyalar ketma-ketlik sxemasi: a) nazorat varianti; b) tajriba variant

Dissertatsiya ishining maqsadi va vazifalariga muvofiq o‘tkazilgan tadqiqotlarda olingan kiyimbop tuyaqush charmi namunalarining fizik-mexanik va kimyoviy xossalari taxlil qilindi va Davlat standarti GOST 1875-2022 da keltirilgan kiyimbop echki charmi xossa ko‘rsatkichlari bilan solishtirildi. Kiyimbop tuyaqush charmlari xossalari taxlil qilishda paralel ravishda, uchtadan namuna ko‘rsatkichlari taxlil qilindi va ularning o‘rtacha ko‘rsatkichlari xisoblandi (7-jadval).

7-jadval

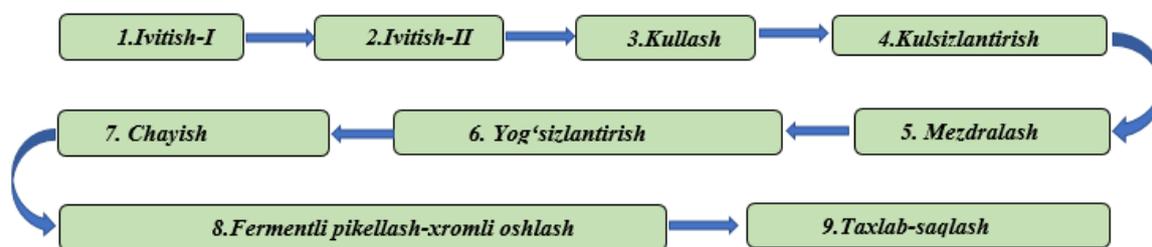
Kiyimbop tuyaqush charm namunalarining fizik-mexanik va kimyoviy xossalari

№	Ko‘rsatkichlar nomi	Tuyaqush charm namunalari		Kiyimbop echki charmi GOST 1875-2022
		Nazorat namunasi	Tajriba namunasi	
1	2	3	4	5
1	Charmning yuzasi, dm ²	90-100	90-100	60-80
2	Charmning qalinligi,mm	0,8-0,9	0,8-0,9	0,9 -1,0
3	Chuzilishda mustahkamlik chegarasi, MPa, kam emas	1,9	2,2	1,0 kam emas
5	10 MPa kuch bilan cho‘zilganda uzayishi miqdori, %	30,0	35,6	25-45
6	Xrom oksidining miqdori, %, kam emas	3,8	4,0	3,6 kam emas
7	Organik erituvchida ekstraksiya qilinadigan moddalar massasi ulushi,%	17,0	15,0	10-18
8	Namlikning massa ulushi, %	12,3	12,5	10-16
9	Bug‘ o‘tkazuvchanlik,%	37,5	40,2	-

1	2	3	4	5
10	Qoplamaning ko'p marotaba egilib-bukilishga bardoshligi 1000 sikldan keyin, ball	3	4	-

Tuyaqush charmi namunalarining fizik-mexanik, kimyoviy va gigiyenik xossalari aniqlandi. Tajriba sinov ishi namunalari xossa ko'rsatkichlari nazorat sinov ishi namunalari ko'rsatkichlaridan ustunlikka ega ekanligi qayd etildi. Bunda 10 MPa deformatsiya bilan cho'zilganda terining cho'zilish kuchi 0,6 MPa ga, cho'zilish ko'rsatkichi esa 7,4% ga oshganligi aniqlandi. Taklif qilingan tuyaqush teri xomashyosiga ishlov berish usuli asosida olingan tuyaqush "Krast" charmlarining fizik-kimyoviy xossalari tahlil qilish va taqqoslash asosida ularni kiyimbop charm sifatida ishlatilishi mumkinligi asoslandi.

O'tkazilgan tadqiqotlar asosida tuyaqush teri xom ashyosiga ishlov berishdagi tayyorlov, oshlash oldi va oshlash jarayonlari ketma-ketligi ishlab chiqildi (10-rasm).



10-rasm. Kiyimbop tuyaqush charmini olishdagi tayyorlov, oshlash oldi va oshlash jarayonlari ketma-ketligi

Tuyaqush teri xomashyosiga ishlov berish texnologiyasida fermentli pikellash texnologik jarayoni qo'llanildi va korxonada qo'llab kelinayotgan an'anaviy texnologiya bilan solishtirildi. Bunda oshlashdan oldingi tayyorlov, bo'yash-yog'lash va pardoqlash jarayonlaridagi kimyoviy moddalar sarfi hisoblanib, nazorat va tajriba sinov ishlaridagi sarf xarajatlar solishtirildi.

Kiyimbop tuyaqush terilarining texnologik jarayonlarida kutiladigan iqtisodiy samaradorlik hisoblab chiqildi. Bunda 100 komplekt tuyaqush teri xomashyosiyani takomillashgan texnologiya asosida ishlov berilganda 758950 so'm iqtisodiy samaradorlikka erishilishi. Agar tuyaqush charmlari ishlab chiqaruvchi korxonada oylik quvvati 2500 ta komplekt tuyaqush teri xomashyosiga ishlov berilsa, kutiladigan bir yillik iqtisodiy samaradorlik 227 685 000 so'mni tashkil qiladi.

XULOSALAR

"Kiyimbop charm olishda tuyaqush terilariga ishlov berish texnologiyasini takomillashtirish" mavzusida olib borilgan tadqiqot ishi bo'yicha quyidagi xulosalar keltirildi:

1. Fermentli pikellash jarayoni tadqiqoti asosida, ishlab chiqarish sikli qisqartirilgan kiyimbop tuyaqush charmini ishlab chiqarishning takomillashgan texnologiyasi ishlab chiqildi.

2. Fermentli pikellash tadqiqotida Elbro SR FP ning optimal konsentratsiyasi aniqlandi. Elbro SR FP ning 0,3–0,4 % konsentratsiyasida pikel eritmasiga ajralib chiqadigan oqsillar miqdori 1,8–2,0 barobar ortishi aniqlandi.

3. Fermentli pikellash jarayonini o'rganish natijasida teri to'qimasining gidrotermik bardoshlik ko'rsatkichi $48,0 \pm 0,6$ °C gacha pasayganligi aniqlandi va FP ning tuyaqush charmi to'qimasining oqsil tuzilishiga proteolitik ta'siri tasdiqladi.

4. Fermentli pikellash jarayoni tadqiqoti asosida xromli oshlash jarayoni amalga oshirildi va "WET BLUE" tuyaqush charmi namunalari olindi. Tajriba namunalarining gidrotermik bardoshlik ko'rsatkichi nazorat namunalariga nisbatan $2,3 \pm 0,2$ °C ga ko'tarildi. Ushbu natijalar elementli tahlil asosida tasdiqlanib, tajriba namunalaridagi xrom elementi miqdori nazorat namunalariga qaraganda 1,6 % yuqori bo'ldi.

5. SEM tahlil metodi asosida "WET BLUE" xromli oshlangan tuyaqush charmi pat follikulalari yuza sirtining mikrofotolari olindi. Nazorat namunalarida yumshatish jarayonida LETAN BT FP ta'sirida pat follikularining eroziyasi va shikastlanishi kuzatildi. Taklif qilingan ishlov berish usulida ushbu nuqsonlar kuzatilmadi.

6. Organoleptik tahliliga asoslanib, "WET BLUE" xromli oshlangan tuyaqush charmi nazorat sinov ishi namunalarining yuza sirtida epidermis qoldiqlari va dog'lar borligi va tajriba sinov ishi namunalarining yuza sirti tozaligi aniqlandi. Taklif qilingan ishlov berish usuli "WET BLUE" xromli oshlangan tuyaqush charmlarini och va yorqin ranglarga bo'yash imkonini berib, "Krast" tuyaqush charmlari olindi.

7. IQ spektroskopiyasi tahlil uslubi asosida "Krast" tuyaqush charmlari namunalarining tuzilishidagi o'zgarishlar va turli xil kimyoviy bog'lanishlarning shakllanganligi aniqlanib, kimyoviy moddalarning charm to'qimasidagi fibrillyar oqsillariga ta'siri natijasida fizik-mexanik xossalarning yaxshilanishini tasdiqladi.

8. DTA tahlil uslubi asosida "Krast" tuyaqush charmi namunalarining derivatogrammalari olindi. Olingan derivatogrammal o'xshash xarakterga ega bo'lib, bunda harorat diapazonlarining kattaligi, bog'lanish energiyalari va massa yo'qotishlarning turli darajadagi farqlari aniqlandi.

9. Taklif qilingan texnologiya "Krast" tuyaqush charmlarini anilinli pardoqlash usuli yordamida pardoqlash imkonini berdi, buning natijasida kiyimbop tuyaqush charmlarining tabiiy ko'rinishi va estetik xossalari saqlanib qolishi ta'minlandi. Tajriba namunalari ba'zi fizik-mexanik xossalari bo'yicha nazorat namunalaridan ustun ekanligi, cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi 0,6 MPa ga, hamda 10 MPa kuchlanish bilan cho'zilganda uzayish miqdori 7,4 % ga oshganligi bilan tasdiqlandi.

10. Kiyimbop tuyaqush charmini ishlab chiqarishning takomillashtirilgan texnologiyasini ishlab chiqarishga tatbiq qilishdagi iqtisodiy samaradorlik hisoblab chiqildi. XK "TABIIY CHARM" da fermentli pikellash texnologik jarayonlarini takomillashtirish natijasida erishiladigan bir yillik iqtisodiy samaradorlik 227 685 300 so'mni tashkil qildi.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПРИ НАУЧНОМ СОВЕТЕ
DSC.03/2025.27.12.Т.21.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ
ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

КЕНЖАЕВ АВАЗ САЙИТМУРАТ ЎҒЛИ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫДЕЛКИ ШКУР
СТРАУСА ДЛЯ ОДЕЖНОГО АССОРТИМЕНТА**

05.06.03 – «Технология кожи, меха, обуви и кожевенно-галантерейных изделий»

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

Ташкент – 2026

Тема диссертации доктора философии по техническим наукам (Doctor of Philosophy) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистана B2025.2.PhD/T5712.

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (www.ttyesi.uz) и Информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:

Бегалиев Хашим Хикматджанович
кандидат технических наук, доцент

Официальные оппоненты:

Худайбердиева Дилфуза Бахрамовна
доктор технических наук, профессор

Шойимов Шохрух Шухратович
доктор философии технических наук, доцент

Ведущая организация:

Бухарский государственный технический университет

Защита диссертации состоится 31 марта 2026 года в 10⁰⁰ часов на заседании разового Научного совета DSC.03/2025.27.12.T.21.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности по адресу: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон, 5. Административное здание Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 2 этаж, 222-аудитория, тел.: (+99871) 253-06-06, факс: (+99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (диссертация зарегистрирована за №283). Адрес: 100100, город Ташкент, Яккасарайский район, ул. Шохжахон-5. Тел: (99871) 253-06-06, 253-08-08, факс: (99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz.

Автореферат диссертации разослан «16» марта 2026 года.
(Реестр протокола рассылки № 283 от «16» марта 2026 года).



Х.Х. Камилова
председатель разового Учёного совета по присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

А.З. Мамаатов
старший член разового Учёного совета по присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

Ш.Б. Мирзаев
член разового научного семинара при разовом совете по присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Мировая кожевенная и меховая промышленность развивается быстрыми темпами, в том числе, производство кожи страуса осуществляется в Южно-Африканской Республике, Исламской Республике Иран, Пакистане и других странах, а во всем мире производится более 1 000 000 экзотических кож страуса¹. При производстве экзотических кож страуса важным является совершенствование и внедрение технологии переработки кожевенного сырья страуса на основе исследований технологического процесса пикелевания, являющегося одним из важнейших подготовительных процессов перед процессом дубления. Одновременно при совершенствовании технологии выработки кожи страуса одежной кожи необходимо учитывать специфические особенности шкуры страуса.

Сегодня, наряду со многими другими отраслями народного хозяйства, кожевенно-обувная промышленность нашей Республики стремительно развивается. Основное внимание в этой сфере уделяется выпуску конкурентоспособной и импортозамещающей продукции на рынке готовой продукции и расширению ассортимента готовой кожи. В нашей Республике реализуется широкий комплекс мер по расширению ассортимента выпускаемых видов кожи, снижению энергозатрат, использованию эффективных технологий и дальнейшему повышению экспортного потенциала нашей страны, и достигаются определенные результаты. В Стратегии развития Нового Узбекистана, в частности, обозначены важные задачи под заголовком «Увеличение к 2026 году объемов промышленного производства за счет восполнения существующих пробелов в производстве обуви и готовых изделий из кожевенного сырья в регионах, а также импортозамещающей продукции. В этой связи увеличить производство готовых изделий из кожи в 2,3 раза». В реализации поставленных задач в кожевенной отрасли большое значение имеет эффективное использование локализованного сырья страусиной кожи и производство экзотической кожи страуса с высокими качественными показателями, отвечающими конкурентоспособным экспортным требованиям.

Постановление Президента Республики Узбекистан от 11 октября 2023 года №ПП-331 «О мерах по дальнейшему ускорению реформ в кожевенно-обувной и меховой промышленности и повышению экспортного потенциала отрасли», Указ №ПФ-60 от 28 января 2022 года «О Стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы» и Постановления №ПП-4982 от 8 февраля 2021 года «О дополнительных мерах по дальнейшему развитию кожевенно-обувной и меховой промышленности», Постановления №ПП-3693 от 3 мая 2018 года «О мерах по дальнейшему стимулированию развития кожевенно-обувной и меховой промышленности и повышению их экспортного потенциала», а также данная диссертационная работа в определенной мере служит реализации задач, поставленных в соответствующих нормативно-правовых документах.

¹ <http://www.Worldostrich.org/download/woaleathergrade.pd>. (WORLD OSTRICH ASSOCIATION)

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данная исследовательская работа выполнена в соответствии с развитием науки и технологий Республики Узбекистан II. «Энергетика, энерго и ресурсосбережение».

Степень изученности проблемы. За рубежом были проведены исследования по определению гистологического строения кожевенного сырья страуса, влияние породы и возраста птицы страуса на физико-химические свойства страусиной кожи исследователями А.Engelbrecht, L.Hoffman, S.W.P. Cloete, S.J.V. Schalkwyk, R.G. Cooper, G.Bostaca, B.O. Bitslisli, B.Баşaran, Ö.Sari, A.Aslan, G.Zengin Киладзе, М.В. Горбачева, и др. Исследованиями технологии первичной обработки шкуры страуса и разработки технологии получения кожи страуса занимались также исследователи В.И.Чурсин, Д.В. Шалбуев, Г.Г. Лутфуллина, Г.Р. Рахматуллина, Т.В.Сухинина, Р.Н.Томашева, И.В. Карелина, А. Afşar, G.Gülümser, Н. Ozgunay, F. Akyuz, F. Çiftçi.

В нашей Республике исследования по технологии переработки кожевенного сырья страуса проводились Т.Ж. Кодировым, Б.Б. Ахмедовым, Х.Х. Бегалиевым, Ж.Ф. Улугмуратовым, И.Н. Исматуллаевым и др.

В упомянутых выше исследованиях представлено много информации о гистологическом строении кожного сырья страуса, о его первичной обработке, о характеристиках кожевенного сырья страуса и о свойствах готовой кожи в зависимости от возраста птицы страуса и о технологиях производства кожи страуса. Однако преддубильный процесс пикелевания, имеющий важное значение при обработке шкуры страуса, изучен недостаточно.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.

Данная диссертационная работа является частью научно-исследовательского плана Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, хозяйственных договоров по темам № 43/2024.

Целью исследований является усовершенствование технологии переработки шкуры страуса с целью обеспечения конкурентноспособности, ресурсосберегаемости и экономической рентабельности технологии высококачественной одежной кожи страуса.

Задачи исследования:

определение технологических режимов и оптимальных параметров процесса ферментативного пикелевания при переработке шкуры страуса;

изучение количественных показателей и химического состава кожной ткани страуса в исследованиях процесса ферментативного пикелевания;

проведение процесса хромового дубления при переработке шкуры страуса на основе исследований процесса ферментативного пикелевания, а также изучение и анализ свойств полученной кожи страуса хромового дубления “Wet blue”;

разработка последовательности красильно-жировальных процессов при переработке шкуры страуса, а также изучение и анализ свойств полученной кожи страуса “Краст”;

проведение исследований по технологии отделки одежды кожей страуса «Краст» и по определению свойств полученной одежды кожей страуса;
расчет экономической эффективности усовершенствованной технологии одежды кожей страуса.

Объектами исследования были взяты шкуры страуса, поверхностно-активные вещества (ПАВ), ферменты, соли, щелочи, кислоты, дубящие вещества, наполнители, кислотные красители, жирующие вещества и другие отделочные вещества, гольё шкуры страуса, кожи страуса хромового дубленая, образцы кожи «Краст» и готовой одежды кожей страуса.

Предметом исследования являются процесс ферментативного пикелевания, параметры процессов, технологические режимы, законы изменения параметров процессов обработки шкуры страуса.

Методы исследования диссертационной работы: физико-химические методы анализа, метод спектрофотометрии, метод сканирующей электронной микроскопии (СЭМ), метод элементного анализа, метод инфракрасной спектроскопии (ИК-спектроскопия), метод дифференциально-термического анализа (ДТА), а также методы, указанные в действующих нормативных документах.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработана усовершенствованная и компактная технология обработки шкуры страуса с использованием ферментного препарата Elbro SR, представляющего собой комплекс протеолитических ферментов, в процессе ферментативного пикелевания;

экспериментально и статистически была определена оптимальная концентрация ферментного препарата, расщепляющего неколлагеновые белки в процессе ферментативного пикелевания при обработке шкур страуса;

на основе предложенного состава установлено, что в процессе ферментативного пикелевания в результате вымывания неколлагеновых белков кожной ткани образуются химические связи дубящих веществ хрома с фибриллярными белками кожной ткани, что подтверждается результатами спектрофотометрии, сканирующей микроскопии (СЭМ), элементного анализа, ИК-спектроскопии и дифференциального термического анализа (ДТА);

было установлено, что процесс ферментативного пикелевания в усовершенствованной технологии переработки шкур страуса приводит к разрушению пигментных пятен на лицевой поверхности кожи и сохраняет структуру перьевых фолликулов кожи страуса.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработан технологический регламент получения кожи «Краст» страуса на основе применения процесса ферментативного пикелевания;

на основе исследований процесса ферментативного пикелевания, было внедрено в производство усовершенствованная технологии переработки шкуры страуса и получена экзотическая одежда кожей страуса с улучшенными физико-химическими свойствами;

на практике доказана высокая экономическая эффективность усовершенствованной технологии получения одежды кожей страуса на основе

исследований процесса ферментативного пикелевания, что приводит к расширению ассортимента экзотической кожи страуса.

Достоверность результатов исследований основана на использовании современных методов анализа, на совместимости результатов теоретических и практических исследований, на внедрении результатов экспериментов в производство.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследований заключается в том, что при гистологических исследованиях кожной ткани страуса был использован метод СЭМ и для определения элементного состава кожной ткани страуса был применён метод элементного анализа и для сравнения образцов кож страуса “Крафт” были использованы методы ИК-спектроскопии и ДТА.

Практическая значимость результатов исследований объясняется совершенствованием технологии производства кожи страуса одежного ассортимента, получением крастовых и готовых кож страуса с высокими показателями качества на основе исследования процесса ферментативного пикелевания.

Внедрение результатов исследования. По результатам исследования влияния технологического процесса ферментативного пикелевания свойства одежной кожи страуса:

в ЧП «ТАВЎУ CHARМ» внедрен технологический регламент подготовительных процессов, преддубильных, дубильных и красильно-жировальных процессов одежной кожи страуса (справка Ассоциации «Узчармсаноат» №01-3110 от 15 ноября 2025 года). В результате исследований процессов ферментативного пикелевания достигнуто улучшение показателя гидротермическая деструкция кожи страуса хромового дубления «Wet blue» на $2,3 \pm 0,2$ °C выше контрольного образца. Установлено, что при растяжении кожи страуса с деформацией 10 МПа прочность кожи при растяжении увеличивается на 0,6 МПа, а показатель удлинения на 7,4%;

в ООО «KARA DERI» внедрена технология применения нового состава в процессе ферментативного пикелевания страусиных кож одежного ассортимента (справка Ассоциации «Узчармсаноат» №01-3110 от 15 ноября 2025 года). В результате применения ферментного препарата ELBRO SR в процессе ферментативного пикелевания с концентрацией 0,3-0,4% количество вымываемых белков, увеличилось в 1,8-2,0 раза по сравнению с контрольным вариантом, что позволило улучшить физико-механические свойства готовой одежной кожи страуса.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждались на 7 международных и 21 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 28 научных работ, 7 научных статей, в том числе, 5 в Республиканских журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан, и 2 были опубликованы в международных журналах.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, трёх глав, заключения, списка литературы и приложения. Объём диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и необходимость темы диссертации, описываются цели и задачи исследования, его объект и предметы, указывается его соответствие приоритетным направлениям развития науки и техники Республики, описывается научная новизна и практические результаты исследования, раскрывается научно-практическая значимость полученных результатов, приводятся сведения о внедрении результатов исследования в практику, опубликованных научных работах и структура диссертации.

В первой главе диссертации **«Перспективные направления совершенствования процесса пикелевания в кожевенном производстве»** описано следующее: современное состояние и альтернативные способы проведения технологического процесса мягчения, пикелевания, ферментные препараты (ФП), используемые в кожевенном производстве, специфические свойства ФП, технологии обработки шкуры страуса и их практическое направление, в том числе, анализ изученной научной литературы, патентов, авторефератов и диссертационных работ.

Согласно литературного обзора, предоставлено много информации по гистологическому строению кожевенного сырья страуса, первичной обработке, зависимости сырья и свойств готовой кожи страуса от возраста птицы страуса, технологии обработки шкуры страуса, совершенствованию отмочно-зольных процессов и процесса обезжиривания. Однако научные исследования по совершенствованию процесса пикелевания при получении одежной кожи страуса проводились недостаточно. С целью улучшения органолептических и физико-химических свойств кожи страуса и повышения эффективности процесса за счет использования ферментных препаратов в процессе пикелевания в технологии обработки шкуры страуса является одной из актуальных задач при проведении научных исследований по совершенствованию процесса пикелевания. На основе анализа научной литературы были определены цели и задачи исследования.

Во второй главе диссертации **«Объекты и методы исследования»** описаны объекты исследования, методы сканирующей электронной микроскопии (СЭМ), элементного анализа, инфракрасной спектроскопии (ИК) и дифференциально-термического анализа (ДТА), методы определения физико-химических и механических свойств голяя шкуры страуса, «Wet blue», «Крафт» и готовых кож страуса.

В третьей главе диссертации **«Совершенствование технологии производства одежной кожи страуса на основе исследования процесса ферментативного пикелевания»** содержит исследования технологического процесса ферментативного пикелевания, результаты СЭМ и элементного анализа микроструктуры кож страуса хромового дубления «Wet blue»,

результаты определения физико-химических и механических свойств одежной кожи страуса «Краст», полученных на основе исследования технологического процесса ферментативного пикелевания. Представлены результаты ИК-спектроскопии и ДТА-анализа одежной кожи страуса «Краст». Полученные в ходе исследований образцы одежной кожи страуса «Краст» были обработаны способом анилиновой отделки, и на основе исследований предложена усовершенствованная технология производства одежной кожи страуса и рассчитана ее экономическая эффективность.

Страусиная кожа отличается от других видов кож своими топографическими участками, микроструктурой, химическим составом и внешним видом лицевой поверхности. В исследованиях были применены шкуры страуса мокросоленого спорсоба консервирования, средняя масса шкур составила 2,5-3,0 кг и площадь 90-110 дм².

В традиционной технологии обработки шкуры страуса перед процессом пикелевания проводится процесс мягчения (рис. 1).



Рис. 1. Традиционная схема переработки шкуры страуса

В исследованиях процесса ферментативного пикелевания были определены оптимальные концентрации препарата Elbro SR ФП. Технологические параметры процесса пикелевания при обработке кожевенного сырья страуса представлены в табл. 1.

Таблица 1

Технологические параметры процесса пикеливания при обработке шкур страуса

Название процесса	Название химических материалов	Температура, °С	Расход химических материалов, %	Продолжительность процесса, мин.	Примечание
1	2	3	4	5	6
Контрольный вариант					
Мягчение	Вода LETAN BT	35	100 1	60	
Промывка	Вода	20	200	30	

Пикелевание	Вода	20	200	60	Be ⁰ = 7-8
	Хлорид натрия (NaCl)		10		
	Муравьиная кислота (HCOOH, 60%)		0,5		
	Серная кислота (H ₂ SO ₄ , 60%)		1.0		
Опытный вариант					
Ферментативное пикелевание	Вода	30	100	60	Be ⁰ = 7-8
	Хлорид натрия (NaCl)		7.0-8.0		
	Муравьиная кислота (HCOOH, 60%)		1,0-1,2		
	Elbro SR (варианты 1-5)		X= 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5		

В контрольном и опытном вариантах проведенных исследований анализировались изменения количественных показателей растворимых неколлагеновых белков, выходящих в раствор из кожной ткани голяя шкуры страуса. Построена диаграмма изменения количества белков, выделяющихся в пикельный раствор, в зависимости от концентрации ФП Elbro SR (рис. 2).

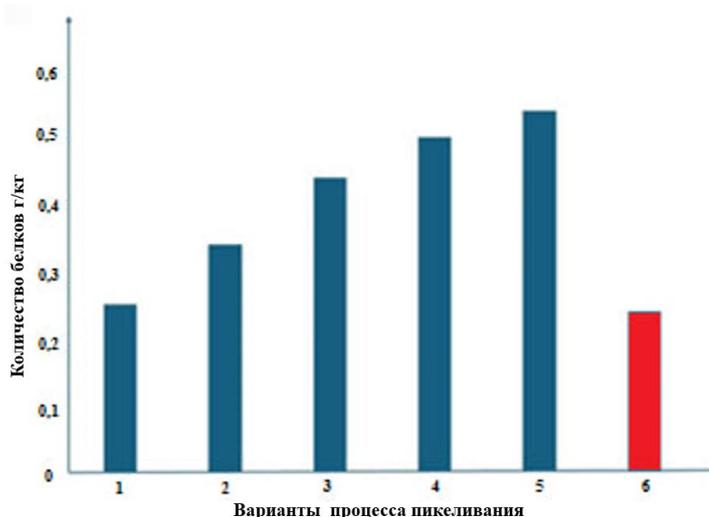


Рис. 2. Изменение количества неколлагеновых белков, выделяемых в пикельный раствор, в зависимости от концентрации ФП Elbro SR

Согласно проведенным исследованиям, количество белков, выделившихся в пикельный раствор, составило 0,26, 0,35, 0,44, 0,50 и 0,53 г/кг в вариантах 1-5 соответственно и 0,24 г/кг в контрольном варианте (вариант 6). При сравнении 5-го варианта (опытный вариант) с 6-ым вариантом (контрольный вариант) выход белков в пикельный раствор увеличился в 2,2 раза. В проведенных исследованиях процесса ферментативного пикелевания были определены показатели гидротермической устойчивости образцов кожи страуса с целью изучения протеолитического действия ФП Elbro SR. Показатели гидротермической устойчивости образцов голяя шкуры страуса представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Показатели гидротермической устойчивости образцов голяя
шкура страуса**

Варианты пикелевания	Концентрация ФП Elbro SR, %	Показатель гидротермической устойчивости, °С
1	0,1	50,0 ± 0,4
2	0,2	49,0 ± 0,3
3	0,3	48,0 ± 0,6
4	0,4	47,0 ± 0,6
5	0,5	46,0 ± 0,3
6	-	50,0 ± 0,3

В результате эффективного действия препарата ФП Elbro SR в процессе пикелевания установлено снижение показателя гидротермической устойчивости с $50,0 \pm 0,4$ °С до $46,0 \pm 0,3$ °С в опытных вариантах (1–5) и до $50,0 \pm 0,3$ °С в контрольном варианте (6). С увеличением концентрации ФП в пикельном растворе в образцах голяя шкура страуса наблюдалось снижение показателя гидротермической устойчивости на $4,0 \pm 0,1$ °С. На основании проведенных исследований оптимальная концентрация ФП Elbro SR составила 0,3–0,4%. Процесс хромового дубления проводился в отработанном пикельном растворе. Технологические параметры процесса хромового дубления приведены в табл. 3.

Таблица 3

**Технологические параметры процессов предварительного дубления и
дубления при обработке шкура страуса**

Название процесса	Название химических материалов	Темпера- тура, °С	Расход хим. материалов , %	Продол- житель- ность процес- са, мин.	Примеча- ние	
1	2	3	4	5	6	
Контрольный вариант						
Пикевание - дубление	Вода	20	200	60	Ve ⁰ = 7-8	
	Хлорид натрия (NaCl)		10			
	Муравьиная кислота (НСООН, 60%)		0,5			120
	Серная кислота (H ₂ SO ₄ , 60%)		1,0			360
Хромовый дуби- тель (CrOHSO ₄ ,	8,0	240-300				

	основность 33 %) Формиат натрия (HCOONa) Бикарбонат натрия (NaHCO ₃)		1.0 0,5	60 60	pH = 3,8- 4,0
Опытный вариант					
Ферментативно е пикелевание - дубление	Вода Хлорид натрия (NaCl) Муравьиная кислота (HCOOH , 60 %) Elbro SR Хромовый дуби- тель (CrOHSO ₄ , основность 33 %) Формиат натрия (HCOONa) Бикарбонат натрия (NaHCO ₃)	30	100 7.0-8.0 1,0-1,2 0,3 6.0 1.0 0,5	 60 180 60 240-300 120 30	Be ⁰ = 7-8 pH = 2,8- 3,0 pH = 3,8- 4,0

После процесса дубления образцы кожи страуса хромового дубления «Wet blue» оставляли на пролежку на 24 часа, после чего были определены показатели гидротермическую устойчивость и значения pH (табл. 4).

Таблица 4

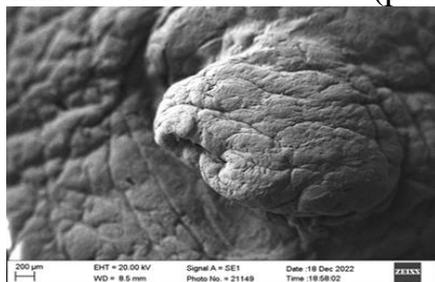
Физико-химические свойства образцов кож страуса хромового дубления «Wet blue»

Варианты обработки	Показатель гидротермической устойчивости , °С	Показатель pH
Опытный вариант	96,5 ± 2,5	4,0±0,2
Контрольный вариант	94,2 ± 2,3	4,1±0,2

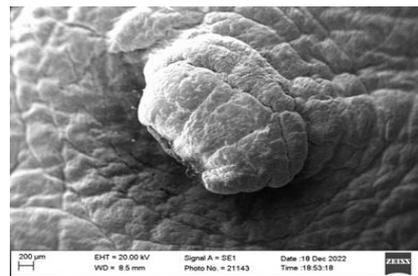
Согласно приведенным данным анализа, показатели гидротермической устойчивости образцов кож страуса хромового дубления «Wet blue», полученных в опытном и контрольном вариантах составили 96,5 ± 2,5 и 94,2 ± 2,3 °С соответственно. Установлено, что показатели гидротермической устойчивости образцов опытного варианта были на 2,3 ± 0,2 °С выше, чем образцы контрольного варианта, а значения показателя pH образцов были схожими.

С целью исследования морфологических изменений лицевой поверхности образцов кож страуса хромового дубления был применен метод сканирующей электронной микроскопия (СЭМ). Ниже представлены СЭМ

микрофотографии перьевых фолликул образцов кож страуса хромового дубления «wet blue» (рис. 3).



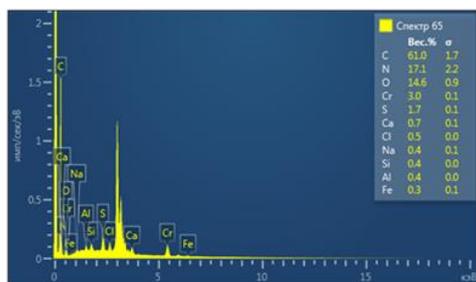
а) контрольный вариант



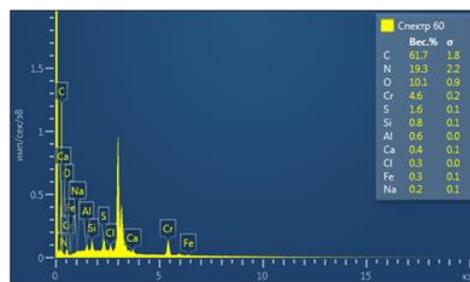
б) опытный вариант

Рис. 3. Микрофотографии перьевых фолликул образцов кож страуса хромового дубления «wet blue»

Параллельно с исследованием микроструктуры перьевых фолликул страуса был приведен элементный анализ образцов кожи страуса хромового дубления «wet blue» (рис. 4).



а) контрольный вариант



б) опытный вариант

Рис. 4. Элементный анализ образцов кожи страуса хромового дубления «wet blue»

По результатам СЭМ-исследований образцов контрольного варианта кожи страуса хромового дубления «wet blue» обнаружены дефекты, на поверхности перьевых фолликул наблюдается эрозия и разрушение лицевого слоя от воздействия ФП LETAN ВТ в процессе мягчения. На лицевой поверхности образцов кожи страуса опытного варианта такие дефекты не наблюдались.

Результаты элементного анализа показали, что в образцах кожи страуса хромового дубления «wet blue» опытного варианта содержание элемента хрома составило 4,6%, в то время как, в контрольных образцах – 3,0%, т.е. в образцах кожи страуса опытного варианта содержание хрома на 1,6% выше (рис. 4).

Красильно-жировальные процессы образцов кож страуса хромового дубления «Wet blue» проводились аналогично красильно-жировальным процессам, представленными в технологии одежды козьей кожи. Перед проведением красильно-жировальных процессов внешний вид образцов кож хромового дубления «Wet blue» были исследованы органолептическим методом контроля и были сделаны фотографии поверхности образцов кожи страуса хромового дубления «Wet blue» (рис.5).



а) контрольный вариант



б) опытный вариант

Рис. 5. Фотографии лицевой поверхности образцов кож страуса хромового дубления «Wet blue»

На основании проведения метода органолептического контроля, на лицевой поверхности некоторых образцов кож страуса хромового дубления «Wet blue» контрольного варианта были обнаружены остатки эпидермиса и пятна, а лицевая поверхность образцов кож страуса хромового дубления «Wet blue» опытного варианта была чистой (рис. 5(а) и (б)). Эти дефекты на поверхности кожи страуса снижают качество получаемой кожи страуса и вызывают проблемы в процессе отделки поверхности кожи страуса. По этой причине образцы кож страуса хромового дубления «Wet blue» опытного варианта были окрашены в светло-коричневый цвет, а образцы кожи страуса контрольного варианта в черный цвет с целью закрытия обнаруженных лицевых дефектов.

После проведения красильно-жировальных процессов были получены образцы кожи страуса «Краст» и была разработана технологическая схема последовательности красильно-жировальных процессов (рис. 6). Полученные в ходе исследования крашенные образцы кожи страуса высушили в свободном состоянии, далее высушенные кожи страуса «Краст» были увлажнены, откатаны в откатном барабане и после были высушены на рамной сушилке.

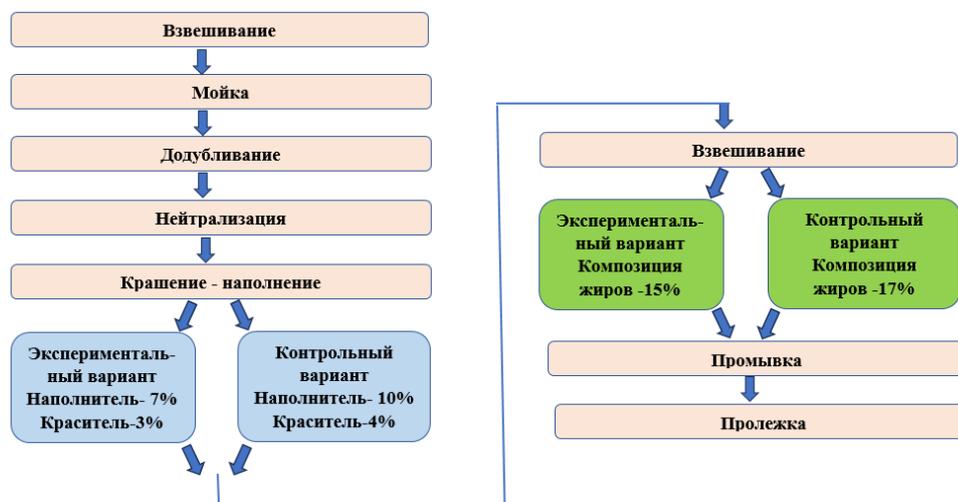


Рис. 6. Технологическая схема последовательности красильно-жировальных процессов

С целью выявления изменений белковой структуры кожной ткани в образцах кожи страуса «Краст», взаимодействий химических веществ с фибриллярными белками кожи, новых образований тройных и двойных связей, а также сложных химических связей между волокнистыми белками и химическими материалами был применен метод ИК-спектроскопии. На основании проведения ИК-спектрального анализа были получены ИК-спектры образцов кож страуса «Краст». Полученные ИК-спектры образцов кож страуса «Краст» опытного и контрольного вариантов были совмещены (рис. 7).

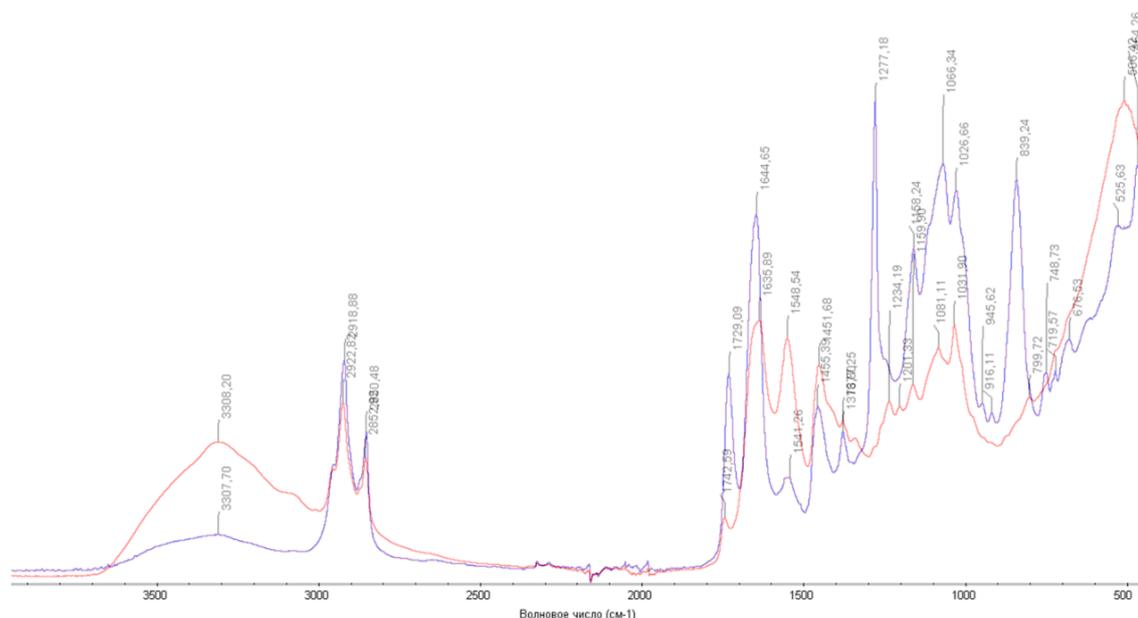


Рис.7. ИК-спектры образцов кожи страуса «Краст»

ИК-спектр образца контрольного варианта (красного цвета) и ИК-спектр образца опытного варианта (синий цвет)

Данные, полученные на основе ИК-спектрограмм образцов одежной кожи страуса «Краст», полученных в опытном и контрольном вариантах, представлены в табл. 5.

Таблица 5

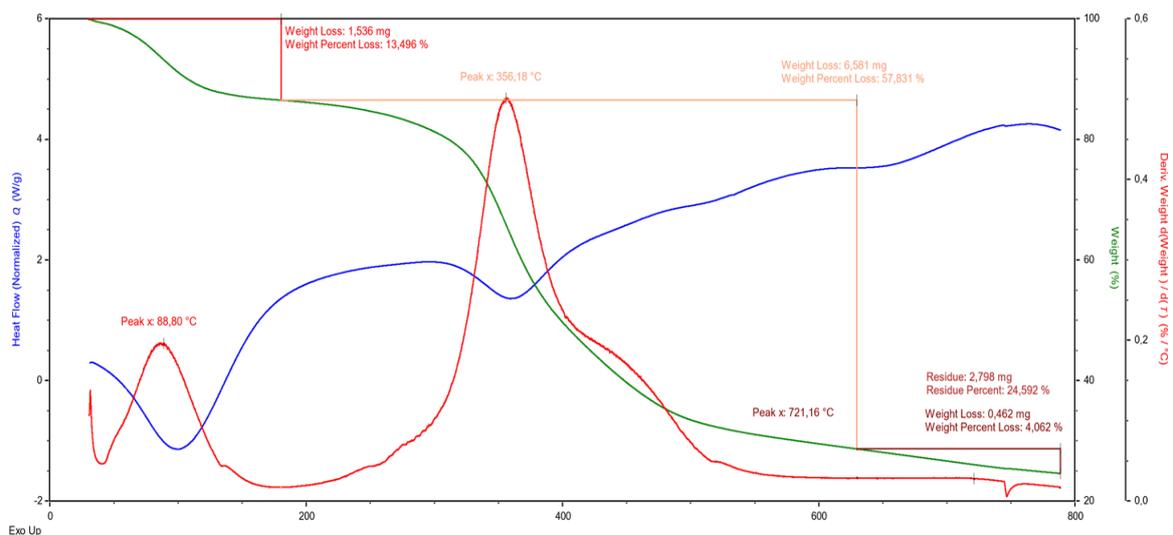
Параметры ИК-спектрограмм образцов кож страуса «Краст»

Волновое число (см ⁻¹)	Тип связи	Соответствующая функциональная группа	Примечание
3307 – 3308	Связи NH/ OH	Амид А, вода, аминогруппы	Коллаген, белки, гидроксильные группы
2922 – 2918	Связи CH (асимметричные)	CH ₂ / CH ₂ (углеводороды)	Жиры, липиды.
2852 – 2850	Связи CH (симметричные)	CH ₂ (длинный присоединённой цепью алкан)	Эстеры или жиры

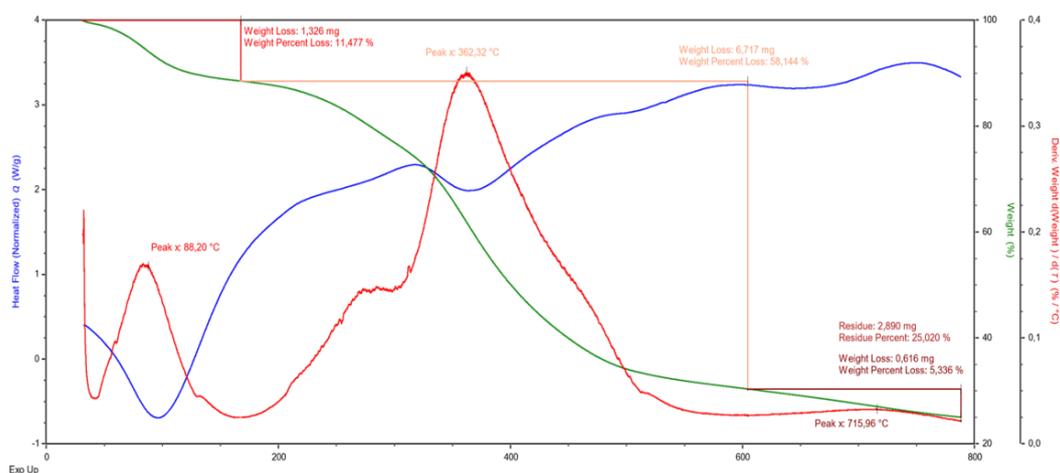
1742 – 1729	Связи C=O	Эфиры, карбоновые кислоты, вещество жиросжигатель	Жирующие вещества
1644 – 1635	Амид I (C=O+NH) Амид II (N-H+CN)	Пептид связь (коллаген)	Структурные белки, аминокруппы белков
1455 – 1451	CH ₂ деформация	Метиленовые группы	Жирные кислоты
1377 – 1376	CH ₂ деформация	Метилловые группы	Белки, жиры
1234 – 1158	C - O - C или C -N	Эстеры, эфиры, связанный цепи с коллагеном	Структура кожи
1081 – 1026	Связи CO или CN	Спирты , амины , белки	Коллаген и полисахарид
676 – 506	Металл –O, деформации	Неорганическое вещество, соли, соединения хрома	Обработка минеральными дубящими веществами

При анализе полученных ИК-спектров было установлено, что применение предлагаемой усовершенствованной технологии обработки кожи страуса приводит к изменению структуры ткани кожи страуса и образованию различных поперечных химических связей, что обуславливает проявление прочностных свойств одежной кожи за счет взаимодействия химических веществ с фибриллярными белками в кожной ткани страуса.

С целью изучения и анализа тепловых эффектов, характерных для фазовых переходов в структуре образцов кожи страуса «Краст», был применен метод дифференциального термического анализа (ДТА) и были получены дериватограммы образцов кожи страуса «Краст» (рис. 8).



а) контрольный вариант



б) опытный вариант

Рис. 8. Дериватограммы образцов кожи страуса «Краст».

Термические реакции (ДТА) – линии красного цвета, изменение массы (ТГА) - линии зеленого цвета, тепловой поток (ДСК) - линии синего цвета

Полученные дериватограммы образцов кожи страуса «Краст» были проанализированы на предмет различного уровня поглощения и высвобождения энергии, а также потери массы в соответствии с повышением температуры (табл. 6). Дериватограммы образцов кожи страуса «Краст» имели схожие характеристики, отличаясь величиной температурных диапазонов, в которых у них наблюдался разный уровень потерь энергии связи и массы.

Таблица 6

Параметры дериватограмм образцов кож страуса «Краст»

Этап	Температурные пики (°C)	Потеря массы (мг)	Потеря массы (%)	Процесс	Примечание
а) контрольный вариант					
1	88,80	1,536	13,496	Эндотермический	Испарение воды
2	356,18	6,581	57,831	Экзотермический	Разложение коллагена и органических веществ
3	721,16	0,462	4,062	-	Окисление неорганических остатков
Остаток	-	2,798	24,592	-	Минеральные вещества
б) опытный вариант					
1	88,20	1,326	11,477	Эндотермический	Испарение воды
2	362,32	6,717	58,144	Экзотермический	Разложение коллагена и органических веществ
3	715,96	0,616	5,336	-	Окисление неорганических остатков
Остаток	-	2,890	25,020	-	Минеральные вещества

С целью получения готовой одежной кожи страуса были проведены отделочные процессы и операции. Предложенная усовершенствованная технология позволила проводить отделку образцов кож страуса «Краст» опытного варианта анилиновым способом отделки. Анилиновый способ

отделки позволил сохранить натуральность лицевой поверхности кожи страуса, улучшить эстетические и физико-механические свойства готовой одежной кожи страуса. При отделке образцов кожи страуса «Краст» использовались отделочные химические материалы «ОДАК» (Турция), «ШИХ» Шебекинская Индустриальная Компания (Россия) и других зарубежных компаний. Поверхность кожи страуса «Краст» опытного варианта была равномерно окрашена, что позволило окрасить их в яркие и разнообразные цвета. На основании проведенных исследований была разработана схема последовательности отделочных процессов и операций кожи страуса «Краст» (рис. 9).

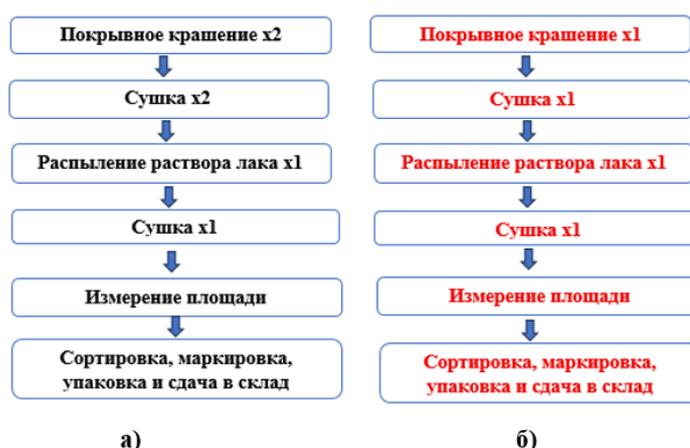


Рис. 9. Технологическая схема последовательности отделочных процессов и операций одежной кожи страуса «Краст»
а) контрольный вариант; б) опытный вариант

Физико-химические и механические свойства кожи страуса определяют ее качество, и, соответственно, экзотическая кожа страуса может быть использована в различных целях. В соответствии с целями и задачами диссертации был проведен анализ физико-механических и химических свойств полученных в ходе исследования образцов кожи страуса и их сравнение с характеристиками козьей одежной кожи, указанными в ГОСТе 1875-2022. При анализе свойств одежной кожи страуса параллельно были проанализированы свойства трех образцов и рассчитаны их средние значения (табл. 7).

Таблица 7

Физическо-механические, химические и гигиенические свойства образцов одежной кожи страуса

№	Название показателя	Образцы кож страуса		Козья одежная кожа, ГОСТ 1875-2022
		Контрольный вариант	Опытный вариант	
1	Площадь кожи, дм ²	90-100	90-100	60-80
2	Толщина кожи, мм	0,8-0,9	0,8-0,9	0,9 -1,0
3	Предел прочности при растяжении,	1.9	2.2	1, 0

	МПа, не менее			не меньше
5	Относительное удлинение при растяжении под действием силы 10 МПа, %	30.0	35.6	25-45
6	Содержание оксида хрома, %, не менее	3.8	4.0	3.6 не меньше
7	Массовая доля экстрагируемых веществ в орг. растворителе, %	17.0	15.0	10-18
8	Массовая доля влаги, %	12.3	12.5	10-16
9	Паропроницаемость, %	37,5	40.2	-
10	Стойкость покрытия к многократному изгибу после 1000 циклов, баллы	3	4	-

Анализ физико-механических, химических и гигиенических свойств образцов готовой одежной кожи страуса позволил установить, что образцы готовой одежной кожи страуса опытного варианта по некоторым физико-механическим свойствам превосходят образцы готовой одежной кожи страуса контрольного варианта. Установлено, что при растяжении с деформацией 10 МПа прочность кожи при растяжении увеличивается на 0,6 МПа, а показатель удлинения – на 7,4%. На основании анализа и сравнения физико-химических свойств готовой одежной кожи страуса, полученной по предлагаемой технологии, обоснована возможность использования их в качестве кож для одежного ассортимента.

На основании проведенных исследований по процессу ферментативного пикелевания разработана последовательность подготовительных, преддубильных и дубильных процессов обработки шкуры страуса в производстве одежной кожи страуса (рис. 10).



Рис. 10. Последовательность подготовительных, преддубильных и дубильных процессов в производстве одежной кожи страуса

В технологии обработки кожи страуса использован процесс ферментативного пикелевания, проведено сравнение с традиционной технологией. Рассчитан расход химических материалов преддубильных, красильно-жировальных и отделочных процессах, а также проведено сравнение расходов химических материалов в контрольном и опытном вариантах обработки. На основании проведенных расчетов была определена ожидаемая годовая экономическая эффективность производства кожи страуса одежного ассортимента. При обработке 100 комплектов шкуры страуса по

усовершенствованной технологии достигается экономическая эффективность в размере 758 950 сумов. При обработке предприятием 2500 комплектов шкуры страуса в год, ожидаемая годовая экономическая эффективность составляет 227 685 000 сумов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании результатов научно-исследовательской работы по теме «Совершенствование технологии выделки шкур страуса для одежного ассортимента» сделаны следующие выводы:

1. На основе исследований процесса ферментативного пикелевания разработана усовершенствованная технология получения кожи страуса для одежного ассортимента с сокращением производственного цикла обработки.

2. В ходе исследования процесса ферментативного пикелевания определена оптимальная концентрация ФП Elbro SR. Установлено, что при концентрации ферментного препарата 0,3–0,4% количество белков, вымываемых в пикельный раствор, увеличивалось в 1,8–2,0 раза.

3. В исследованиях процесса ферментативного пикелевания было установлено снижение показателя гидротермической устойчивости голяя шкуры до $48,0 \pm 0,6$ °С, что доказывает протеолитическое воздействие ФП на белковую структуру кожной ткани шкуры страуса.

4. На основании исследования ферментативного пикелевания был проведен процесс хромового дубления и были получены образцы дублёной кожи страуса «WET BLUE». Показатели гидротермической устойчивости опытных образцов увеличился на $2,3 \pm 0,2$ °С выше, по сравнению с образцами контрольного варианта. Эти полученные результаты анализа были подтверждены исследованиями элементного анализа, в образцах кожи страуса опытного варианта содержание хрома на 1,6% выше по сравнению с контрольными образцами.

5. На основе применения метода СЭМ были получены микрофотографии лицевой поверхности перьевых фолликул кожи страуса хромового дубления «wet blue». На образцах контрольного варианта, наблюдается эрозия и разрушение лицевого слоя от воздействия ФП LETAN BT в процессе мягчения. В предложенном способе обработки дефекты не образовались.

6. На основании проведения органолептического контроля, на лицевой поверхности некоторых образцов кож страуса хромового дубления «Wet blue», контрольного варианта также были обнаружены остатки эпидермиса и пятна, а лицевая поверхность образцов кож контрольного варианта были чистыми. По этой причине предложенный способ обработки позволил покрасить кожу страуса в светлые тона.

7. Путем применения метода ИК-спектроскопии установлено, что применение предлагаемой усовершенствованной технологии обработки кожи страуса приводит к изменению структуры ткани кожи страуса и образованию различных поперечных связей, что обуславливает проявление прочностных

свойств одежной кожи за счет взаимодействия химических веществ с фибриллярными белками в кожной ткани.

8. На основе применения метода ДТА были получены дериватограммы образцов кожи страуса «Краст», которые имели схожие характерные пики, отличились величиной температурных диапазонов и разными уровнями потери энергии связи и массы.

9. Предложенная технология позволила осуществлять отделку кож страуса «Краст» способом анилиновой отделки, что позволил сохранить натуральность одежной кожи страуса и улучшить их эстетические свойства. Отмечено, что по некоторым физико-механическим показателям образцы опытного варианта превосходят показатели контрольного варианта. Установлено, что прочность кожи на разрыв при растяжении с деформацией 10 МПа увеличилась на 0,6 МПа, а показатель удлинения увеличился на 7,4%.

10. Рассчитана экономическая эффективность усовершенствованной технологии получения одежной кожи страуса на основе исследования процесса ферментативного пикелевания на ЧП «ТАВІЙ СНАРМ». Ожидаемая годовая экономическая эффективность от использования технологии производства одежной кожи страуса составляет 227 685 300 сум.

**ONE-TIME SCIENTIFIC COUNCIL ON THE BASIS OF THE
SCIENTIFIC COUNCIL DSC.03/2025.27.12.T.21.01 FOR THE AWARD OF
ACADEMIC DEGREES AT THE TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE
AND LIGHT INDUSTRY**

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

KENJAYEV AVAZ SAYITMURATOVICH

**IMPROVING THE TECHNOLOGY OF OSTRICH SKIN
PROCESSING FOR CLOTHING LEATHER**

05.06.03 – «Technology of leather, fur, footwear and leather goods»

**ABSTRACT OF THE DISSERTATION OF DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
TECHNICAL SCIENCES**

Tashkent – 2026

The subject of doctor of philosophy dissertation is registered at the Supreme Attestation Commission at the ministry of higher education, science and innovations of the Republic of Uzbekistan B2025.2.PhD/T5712.

The doctoral dissertation (PhD) has been prepared at Tashkent Institute of Textile and Light Industry.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website of the Scientific Council under the Tashkent institute of textile and light industry (www.titli.uz) and on the website of "Ziyonet" information and educational portal (www.ziyonet.uz).

Scientific advisor: **Begaliev Khashim**
candidate of technical sciences, associate professor

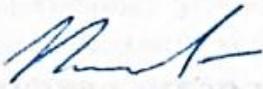
Official opponents: **Khudaiberdieva Dilfuza**
doctor of technical sciences, professor
Shoyimov Shokhrukh
doctor of philosophy of technical sciences, associate professor

Leading organization: **Bukhara state technical university**

The defense of the dissertation will be held on «31» march 2026 at 10⁰⁰ o'clock at the meeting of one time Scientific council DSC.03/2025.27.12.T.21.01 at the Tashkent institute of textile and light industry. Address:100100, Tashkent, st. Shokhzhahon, 5, auditorium-222, 2-floor, tel.:(+99871) 253-06-06, fax: (+99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz

The Doctoral dissertation can be reviewed at the Information-resource center of Tashkent institute of textile and light industry (registered by № 283). 100100, Tashkent, st. Shokhjahon 5, tel.:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08. fax: (+99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz

The abstract of dissertation sent out on «16» march 2026.
(mailing report № 283 dated «16» march 2026).


Kh.H. Kamilova
Chairman of one-time Scientific council on award of scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor


A.Z. Mamatov
Member of one-time Scientific council on award of scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor


N.B. Mirzaev
Member of scientific seminar under the scientific council for awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor



Introduction (abstract of Doctor of Philosophy (PhD) thesis)

The purpose of the research is to improve the technology of processing ostrich leather raw materials based on studies of enzymatic pickling to produce high-quality exotic ostrich leather of the clothing range, as well as to study the physical and chemical properties of ostrich leather.

The objects of the study were ostrich skin, enzyme preparations, surfactants, salts, alkalis, acids, tanning agents, fillers, acid dyes, greasing agents, finishing chemicals, and samples of ostrich clothing leather.

The scientific novelty of the research is as follows:

an improved and compact technology for processing ostrich skins using enzyme preparations in the process of enzymatic pickling has been developed;

in the process of enzymatic pickling, the optimal concentration of the enzyme preparation ELBRO SR was found with a concentration of 0.3-0.4%. The amount of leached proteins increased by 1.8-2.0 times compared with the control variant;

based on the use of spectrophotometry, scanning microscopy (SEM) and elemental analysis methods, an increase in the content of bound chromium tanning agent was noted, as well as the prevention of defects on the front surface of chrome-tanned ostrich skin and the destruction of pigment spots of skin tissue and the preservation of hair follicles on the front surface of the "Krust" of ostrich skin in unchanged form were revealed.;

based on the use of the IR spectroscopic analysis method, the formation of various chemical bonds and changes in the protein structure of the "Krust" ostrich skin obtained using the proposed technology have been determined and explained;

Based on the application of the differential thermal analysis (DTA) method, changes in the microstructure of the "Crust" ostrich leather tissue and weight loss under the influence of temperature were determined and explained.

The practical results of the study are as follows:

a technological regulation has been developed for the production of "Crust" ostrich skin based on a new composition of chemical materials used in the process of enzymatic pickling;

as a result of the introduction into production of an improved technology for obtaining ostrich leather by chrome tanning, exotic ostrich skins with improved physico-chemical properties were obtained based on the study of the enzymatic pickling process.;

the improved technology for producing ostrich skin based on studies of the enzymatic pickling process has made it possible to achieve high economic efficiency and expand the range of exotic ostrich clothing leather.

Implementation of the research results. According to the results of the study of the effect of the technological process of enzymatic pickling on the properties of ostrich clothing leather:

The technological regulations of preparatory processes, pre-tanning, tanning and dyeing and greasing processes of ostrich clothing leather have been introduced in the TABIY CHARM State of Emergency (certificate of the Association "Uzcharmsanoat" dated November 15, 2025, № 01-3110). As a result of studies of

enzymatic pickling processes, an improvement in the hydrothermal degradation index of the chrome-tanned “Wet blue” ostrich skin was achieved by 2.3 ± 0.2 °C higher than the control sample. It was found that when stretching the skin of an ostrich with a deformation of 10 MPa, the tensile strength of the skin increases by 0.6 MPa, and the elongation index by 7.4%;

KARA DERI LLC has introduced a technology for using a new composition in the process of enzymatic pickling of ostrich skins of the clothing range (certificate of the Association “Uzcharmsanoat” dated November 15, 2025, № 01-3110). As a result of the use of the enzyme preparation ELBRO SR in the process of enzymatic pickling with a concentration of 0.3-0.4%, the amount of leached proteins increased by 1.8-2.0 times compared with the control variant, which improved the physico-mechanical properties of the finished ostrich skin.

The structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, three chapters, a conclusion, a list of references and an appendix. The volume of the dissertation is 120 pages.

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

I bo'lim (I часть; part I)

1. И.Н.Исматуллаев, Ж.Ф.Улугмуратов, З.Ш.Исломов, А.С. Кенжаев, С.Ж.Мухаммадусмонов, Н.Б.Мирзаев, Х.Х.Бегалиев. Туякуш чарми ишлаб чиқаришда ивитиш-куллаш жараёнларини тадқиқ қилиш// “Ўзбекистон тўқимачилик журнали” илмий журнали. - Тошкент. №3/2021. -В. 107-113. (05.00.00; №17).

2. Ж.Ф.Улугмуратов, А.С. Кенжаев, Х.Х.Бегалиев, И.Г.Шин. Математическая модел процесса обезжиривания при обработке шкур страуса// “Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности” периодический научный журнал. №1/(55)/2022. -С. 24-29. DOI: 10.46418/0021-3489_2022_52_01_05. (05.00.00; №36).

3. И.Н.Исматуллаев, Ж.Ф.Улугмуратов, А.С.Кенжаев, И.И.Гарибян, Х.Х.Бегалиев. Исследование отмочно-зольных процессов переработки шкур страуса// «Universum: технические науки». – Москва. №11(104)/2022. -С. 16-20. DOI: 10.32743/UniTech.2022.104.11 <http://7universum.com/ru/tech/archive/category/11104>. (02.00.00; №1).

4. I.N.Ismatullayev, A.S.Kenjayevev, X.X.Begaliyev, F.Akyuz. Investigation of the process of soaking when processing ostrich skins// ICAMS 2022 – 9 th International Conference on Advanced Materials and Systems. (Scopus) Bucharest, Romania. 26-28 October. 2022. -P. 327-332. <https://doi.org/10.24264/icams-2022.III.12>

5. И.Н.Исматуллаев, Ж.Ф.Улугмуратов, А.С.Кенжаев, Х.Х.Бегалиев, И.Г.Шин. Исследование процесса отмочки при обработке шкур страуса методом математического планирования эксперимента// «Universum: технические науки». – Москва. №11(128)/2024. -С. 20-27. DOI: 10.32743/UniTech.2024.128.11 <http://7universum.com/ru/tech/archive/category/11128>. (02.00.00; №1).

6. А.С.Кенжаев, Ш.М.Сабирова, Ж.Ф.Улугмуратов, И.Н.Исматуллаев, И.И.Гарибян, Х.Х.Бегалиев, З.Ш.Исламов, Ф.Акиюз. Исследование влияния кислой протеазы на свойства кожи страуса хромового дубления// «Universum: технические науки». – Москва. №11(128)/2024. -С. 28-35. DOI: 10.32743/UniTech.2024.128.11 <http://7universum.com/ru/tech/archive/category/11128>. (02.00.00; №1).

7. А.С. Кенжаев, И.Н. Исматуллаев, Ж.Ф.Улугмуратов, А.А. Хамитов, И.И.Гарибян, Х.Х. Бегалиев, Н.Б. Мирзаев. Исследование влияния процесса ферментативного пикелевания на качество одежной кожи страуса// Textile Journal of Uzbekistan №2/2025. -С. (05.00.00; №17).

II bo'lim (II часть; part II)

1. И.Н.Исматуллаев, А.С.Кенжаев, С.Ж.Мухаммадусмонов, Н.Б.Мирзаев, И.В.Шавейко, Х.Х.Бегалиев. Исследование процесса мягчения голя при

обработке шкур страуса// “Пахта, тўқимачилик ва енгил саноат маҳсулотлари сифатини таъминлашнинг замонавий концепциялари” НамТИ Халқаро илмий-амалий конференция. 22-23 апрель. 2021. -В. 27-31.

2. И.Н.Исматуллаев, З.Ш.Исламов, С.Ж.Муҳаммадусмонов, А.С.Кенжаев, Х.Х.Бегалиев. Туякуш чарми ишлаб чиқаришда бўяш жараёнлари технологиясини тадқиқ қилиш// “Пахта, тўқимачилик ва енгил саноат маҳсулотлари сифатини таъминлашнинг замонавий концепциялари” НамТИ Халқаро илмий-амалий конференция. 22-23 апрель. 2021. -В 50-54.

3. И.Н.Исматуллаев, З.Ш.Исламов, С.Ж.Муҳаммадусмонов А.С.Кенжаев, Х.Х.Бегалиев. Туякуш тери хомашёсига ишлов беришда куллаш жараёнини ўрганиш// “Пахта, тўқимачилик ва енгил саноат маҳсулотлари сифатини таъминлашнинг замонавий концепциялари” НамТИ Халқаро илмий-амалий конференция. 22-23 апрель. 2021. -В. 54-58.

4. Ж.Ф.Улугмуратов, А.С.Кенжаев, Х.Х.Бегалиев. Туякуш тери хомашёсига ишлов беришдаги ёғсизлантириш жараёнида органик эритувчиларни қўллаш// “Paxta tozalash, to‘qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish texnika-texnologiyalarni modernizatsiyalash sharoitida iqtidorli yoshlarning innovatsion g‘oyalari va ishlanmalari» ТТЕСИ Халқаро илмий-амалий анжумани. 20-21 октябрь. 2021. -В. 330-333.

5. Ж.Ф.Улугмуратов, А.С.Кенжаев, Х.Х.Бегалиев. Туякуш териларига ишлов беришдаги ёғсизлантириш жараёни тадқиқоти// “Fan, ta’lim, ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida paxta tozalash, to‘qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish innovatsion texnologiyalari dolzarb muammolari va ularning yechimi” ТТҮеСИ Республика илмий – амалий анжуман материаллари то‘плами. 2022. 18-19 май. -С. 277-279.

6. А.Ш.Кенжаев, Х.Х.Бегалиев. Исследование потребительских свойств кожи страуса// “Soha korxonalari uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlashda milliy va xorijiy tajribalar” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy anjuman to‘plami. 2022. 26-27 oktabr. -В. 181-183.

7. А.А.Турениязов, А.С.Кенжаев, Х.Х.Бегалиев. Исследование процесса пикеливания при обработке шкур страуса// VIII Международная студенческая научно-практическая конференция «Товароведение. Биотехнология и автоматизация обработки кожи и меха» Улан-Удэ. 15 декабря. 2022. -С. 14-17.

8. Ж.Ф.Улугмуратов, А.С.Кенжаев, Х.Х.Бегалиев, Б.Б.Ахмедов. Исследование процесса обезжиривания при обработки шкур страуса// «Товароведение. биотехнология и автоматизация обработки кожи и меха» VIII Международная студенческая научно-практическая конференция. Улан-Удэ.15 декабря. 2022. -С. 44-47.

9. Х.Х.Бегалиев, И.Н.Исматуллаев, А.С.Кенжаев. Туякуш териларига ишлов беришдаги ёғсизлантириш жараёнининг тери тўқимаси гидротермик деструкция кўрсаткичига таъсири// “Ilm-fan va ishlab chiqarish integratsiyasi: muammo va yechimlar” mavzusida xalqaro ilmiy-amaliy anjuman, Namangan, 3-4 may. 2023. -В. 512-515.

10. Х.Х.Бегалиев, И.Н.Исматуллаев, А.С.Кенжаев. Туякуш экзотик чармини ишлаб чиқаришда инновацион ёғсизлантириш усуллари// “Paxta

tozalash, to'qimachilik va yengil sanoat sohalarining texnologiyasini takomillashtirish" mavzusida xalqaro ilmiy-amaliy Anjuman. Termiz. 20-21 oktabr. 2023. -B. 249-253.

11. А.С.Кенжаев, Х.Х.Бегалиев, Б.Б.Ахмедов, К.И.Абулниеъов, Н.Б.Мирзаев. Исследование влияние процесса обезжиривания на свойства wet blue шкур страуса// "Инновационные технологии: кожа, мех, химические материалы, производство" I международная научно-практическая конференция, посвященная памяти выдающегося советского ученого ЧЕРНОВА Н.В. 25 – 27 ноября. Москва. 2023. -С.132-137.

12. О.Т.Жумаев, А.С.Кенжаев, Х.Х.Бегалиев, Т.Ж.Қодиров. Комбинированный процесс пикеливание-мягчение в технологии одежной кожи страуса// ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ 57-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. Витебск 2024. -С.92-93.

13. Кенжаев А.С., Исматуллаев И.Н., Улугмуратов Ж.Ф., Бегалиев Х.Х. Исследование комбинированного процесса пикеливания-мягчения при обработке шкур страуса// "Новые технологии и материалы легкой промышленности" XX Всероссийская с международным участием научно-практическая конференция с элементами научной школы для студентов и молодых ученых. Казань.13–15 мая. 2024. -С.192-195.

14. А.С.Кенжаев, И.Н.Исматуллаев, И.И.Гарибян, Х.Х.Бегалиев. Усовершенствование технологии отмочно-зольных процессов в производстве кожи страуса// Современные методы получения материалов, обработки поверхности и нанесения покрытий материалы II Всероссийской конференции с международным участием. Казан. Изд-во КНИТУ. 28–29 март. 2024.-С.86-89.

15. А.С.Кенжаев, И.Н.Исматуллаев, Х.Х.Бегалиев, А.Б.Камишенко, Б.Дм.Зулин, Л.А.Бакулин. Использование жирующих веществ компании «ших» в красильно-жировальных процессах обработки одежной кожи страуса// Современные методы получения материалов, обработки поверхности и нанесения покрытий материалы II Всероссийской конференции с международным участием. Казан. Изд-во КНИТУ. 28–29 март. 2024. -С.185-190.

16. А.С.Кенжаев, Ж.Ф.Улугмуратов, Х.Х.Бегалиев. Туякуш терисига ишлов беришда комбинацияли пикелаш-ферментли юмшатиш жараёни тадқиқоти// "O'zbekistonda yangi iqtisodiy islohotlar sharoitida paxta, to'qimachilik, yengil sanoat va matbaa sohalari texnologiyalarining rivojlantirishning istiqbollari va muammolari" ilmiy – amaliy anjumanini to'plami. 2-qism. Toshkent. 2024. -B. 60-64.

17. А.С. Кенжаев, Ш.М. Собирова, Х.Х.Бегалиев. Кийимбоп туякуш чарми ишлаб чиқариш технологиясини такомиллаштириш// "Ishlab chiqarish va qayta ishlashning innovatsion texnologiyalarini rivojlanishi sharoitida ilm-fan va soha korxonalarining integratsiyasi" mavzusidagi respublika miqyosidagi ilmiy – amaliy anjuman. Toshkent. 2024. -B. 38-40.

18. Кенжаев А.С., Сабирова Ш.М., УлугмуратовЖ.Ф., Исматуллаев И.Н., Гарибян И.И., Бегалиев Х.Х., Исламов З. Ш., Акиюз Ф.З. Усовершенствование технологии обработки кожевенного сырья страуса//

Инновационные технологии: кожа, мех, химические материалы, производство
II международная научно-практическая конференция, посвященная памяти
выдающегося советского ученого Чернова Н.В. Москва. 20 – 21 ноябр. 2024. -С.
102-197.

19. Кенжаев А.С., Сабирова Ш.М., Бегалиев Х.Х. Туякуш терисига ишлов
беришдаги ферментли пикеллаш жараёни тадқиқоти// “O‘zbekistonda yangi
iqtisodiy islohotlar sharoitida paxta, to‘qimachilik, yengil sanoat va matbaa sohalari
texnologiyalarini rivojlantirishning istiqbollari va muammolari” respublika
miqyosidagi ilmiy – amaliy anjuman. Toshkent. 2025. -В. 67-70.

20. Кенжаев А.С., Исматуллаев И.Н., Улугмуратов Ж.Ф., Хамитов А.А,
Бегалиев Х.Х., Мирзаев Н.Б. Исследование ферментативного пикеливания при
обработке шкур страуса// “Современные методы получения материалов,
обработки поверхности и нанесения покрытий (материаловедение-2025)” III
Всероссийская конференция с международным участием. Казань. 27-28 март.
2025. -С. 67-70.

21. Кенжаев А.С., Сабирова Ш.М., Бегалиев Х.Х. Усовершенствование
технологии кожи страуса одежного ассортимента// “Xalqaro tajriba: ta’limni
modernizatsiyalash sharoitida zamonaviy mashinasozlik va muhandislik yo‘nalishida
yuqori malakali kadrlar tayyorlash istiqbollari” Xalqaro miqyosidagi ilmiy - amaliy
anjumani. Toshkent. 2025. -В. 57-59.

Avtoreferat “O‘zbekiston To‘qimachilik Jurnalı” ilmiy - texnikaviy jurnalı
tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi va o‘zbek, rus va ingliz tillaridagi matnlari mosligi
tekshirildi (17.02.2026 y.)

Bosishga ruxsat etildi: 16.03.2026 y.
Bichim 60/45 ¹/₈, “Times New Roman”
Garniturada raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog‘i: 3.25. Adadi: 70. Buyurtma №20.
TTYSI bosmaxonasida chop etilgan.
100100, Toshkent sh., Yakkasaroy tumani, Shohjaxon ko‘chasi, 5-uy.