

**TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI DSc.03/30.12.2019.T.08.01
RAQAMLI ILMIY KENGASH**

TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI

ESANOVA NOZAKAT BURXANOVNA

**INTENSIV USULDA YETISHTIRILGAN PILLALARGA ISHLOV BERISH
TEXNOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH**

**05.06.02 – To‘qimachilik materiallari texnologiyasi va xomashyoga
dastlabki ishlov berish**

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

**Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferatining
mundarijasi**

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

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

Esanova Nozakat Burxanovna

Intensiv usulda yetishtirilgan pillalarga ishlov berish texnologiyasini
takomillashtirish..... 3

Эсанова Нозакат Бурхановна

Совершенствование технологии обработки коконов, выращенных
интенсивным методом 23

Esanova Nozakat Burkhanovna

Improving the technology for processing cocoons grown by intensive
method..... 45

E'lon qilingan ishlar ro'yxati

Список опубликованных работ

List of published works..... 49

ESANOVA NOZAKAT BURXANOVNA

INTENSIV USULDA YETISHTIRILGAN PILLALARGA ISHLOV BERISH
TEXNOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH

05.06.02 – To‘qimachilik materiallari texnologiyasi va xomashyoga dastlabki ishlov berish

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 B2025.1.PhD/T5407 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya 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 kengash veb-sahifasida (www.ttysi.uz) hamda "Ziyonet" axborot-ta'lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Gulamov Azamat Eshankulovich

texnika fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Matismailov Sayfulla Lolashbayevich

texnika fanlari doktori, professor

Sharipov Jurabek Shomil o'g'li

texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Yetakchi tashkilot:

Ipakchilik ilmiy tadqiqot instituti

Dissertatsiya himoyasi Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.03/30.2019.T.08.01 raqamli Ilmiy kengashning 2026-yil 19 yanvar soat 14⁰⁰ dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil:100100, Toshkent sh., Shohjahon ko'chasi, 5. tel.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, faks: (+99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz, Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti ma'muriy binosi, 2-qavat, 222-xona).

Dissertatsiya bilan Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (263-raqam bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100100, Toshkent sh., Shohjahon-5, tel.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Dissertatsiya avtoreferati 2026-yil 5 yanvar kuni tarqatildi
(2026-yil 5 yanvardagi 263 -raqamli reystr bayonnomasi).


X.H. Kamilova
Ilmiy darajalar beruvchi
Ilmiy kengash raisi, t.f.d., professor


A.Z. Mamatov
Ilmiy darajalar beruvchi
Ilmiy kengash ilmiy kotibi, t.f.d., professor


Sh.Sh. Xakimov
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash qoshidagi
Ilmiy seminar raisi, t.f.d., professor



KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasining annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahonda ipakchilik sanoatining sifatli pilla yetishtirish, xom ipak ishlab chiqarish va tayyor ipak mahsulotlarni tayyorlash, pillani qayta ishlashda chiqindi miqdorini kamaytirishda energiya-resurstejamkor texnologiya va texnika vositalarini qo'llash yetakchi o'rinlardan birini egallamoqda. Dunyodagi asosiy ipak ishlab chiqaruvchi mamlakatlarga Xitoy, Hindiston, O'zbekiston, Braziliya, Yaponiya, Koreya Respublikasi, Tailand, Vyetnam, Janubiy Koreya, Eron va boshqalar kiradi¹. Dunyo bo'yicha ipak ishlab chiqarish keyingi 5 yilda 15,7 foizga oshgan va ayni paytda yillik yalpi ipak mahsuloti hajmi 192,694 tonnaga teng bo'lib, uning 80 foizi Xitoy, 16 foizi Hindiston, 2,5 foizi O'zbekiston qolgan qismi boshqa mamlakatlar hissasiga to'g'ri keladi. Bugungi kunda ipakchilik bilan shug'ullanuvchi barcha davlatlarda tut ipak qurtini parvarishlashda yuqori namlik sharoitlarni hisobga olgan holda yetishtirish hamda yuqori sifatli xalqaro standartlarga mos ipak xomashyosini ishlab chiqarishga alohida e'tibor qaratmoqda.

Jahonda tut ipak qurtining monovoltin zotlarini turli gigrotermik parvarishlash usullarida avtomat pilla chuvish jarayonlariga mos pilla xomashyosi yetishtirish va sanoat miqyosida xom ipakni chuvib olish, uni chuqur qayta ishlash hamda tayyor ipak mahsulotlari yetishtirish yo'nalishlarida yangi innovatsion agroteknologiyalarni ishlab chiqish bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Ushbu yo'nalishda, jumladan, intensiv usulda yetishtirilgan pillalarga dastlabki ishlov berish va chuvish texnologiyalarini takomillashtirish ustuvor yo'nalishlardan hisoblanmoqda. Bu borada ipak qurti duragay kombinatsiyalarini biologik potensialini ro'yobga chiqarish imkonini beruvchi, pilla hosili, xom ipak chiqishini oshirish hamda ipak qurti uchun eng zarur bo'lgan optimal harorat hamda nisbiy namlikni doimiy ta'minlovchi borasida yangi ilg'or texnologiyalarni yaratish va ularni ishlab chiqarishga tatbiq qilish dolzarb ilmiy-amaliy muammolardan hisoblanadi.

Respublikamizda pilla yetishtirish va uni qayta ishlash, turli mintaqalarimizga moslashgan sermahsul zot va sanoatbop duragaylar hamda to'yimlilik yuqori bo'lgan tut navlari yaratish, mahalliy va xorij ipak qurtlarini O'zbekistonning o'ziga xos quruq iqlim sharoitlarida to'g'ri parvarishlash, ularni doimiy harorat va nisbiy namlik bilan ta'minlash usullarini ishlab chiqish borasida muayyan yutuqlarga erishib kelinmoqda. Lekin, yaratilgan intensiv usulda yetishtirilgan ipak qurtining hayotchanligi va mahsuldorlik ko'rsatkichlaridan tashqari, ipakchilik tarmog'i uchun eng muhim ko'rsatkichlaridan biri bo'lgan pilla qobig'ining xususiyatlariga, dastlabki ishlov berish rejimlarini ratsional parametrlarini to'g'ri tanlash, ipak iplarining sifatiga ta'sirini o'rganish va ilmiy asoslash dolzarb muammolardan biridir.

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, 2023-yil 1-iyundagi PF85-son "Pillachilik sohasida kasanachilikni qo'llab-quvvatlash hamda pilla yetishtirish uchun ozuqa bazasini yanada kengaytirishning qo'shimcha chora-tadbirlari to'g'risida"gi, 2024-yil 3-martdagi

¹ <https://inserco.org/en/statistics>

PF-72-son “Pilla yetishtirish va ipakchilik sohasida bozor mexanizmlarini joriy qilishni jadallashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi Farmonlari, 2025 yil 16-yanvardagi PQ-6-son “To‘qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatida qayta ishlash zanjirini rivojlantirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi va Vazirlar Mahkamasining 2024-yil 13-sentyabrdagi 571-son “Ipakchilik sohasida naslli urug‘chilik stansiyalari faoliyatini tashkil qilish to‘g‘risida”gi qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalar ijrosini o‘z vaqtida ta‘minlashda ushbu dissertatsiya ishi tadqiqotlari muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga bog‘liqligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining II. “Energetika, energiya va resurs-tejamkorlik” ustuvor yo‘nalishi doirasida bajarilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Bugungi kunda pillalarni yetishtirish, yetishtirilgan pilla sifatini yaxshilashga qaratilgan bir qator ilmiy tadqiqot natijalari ma‘lum darajada ishlab chiqarishga joriy etilib kelinmoqda. Xorijlik olimlar tomonidan pilla yetishtirish agrotexnikasi va dastlabki ishlash, pillani chuvib, sifatli xom ipak ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish, tayyor ipak mahsulotlarini yaratishda yuqori talab va xaridorgir bo‘lgan yangi assortimentlarni ishlab chiqish masalalari bo‘yicha bir qator olimlar: V.K. Rahmathulla, M.Hussain, S.A. Khan, M.Naeem, A.U. Mohsin, M.V. Izzatov, Li Yuem, Zhou Shuxian, Resma Rajan, Shinji Nagata, S.Gunze, Lan Cheng, Xungai Wang, B.Arindam, Hiromichi Nagasawa va boshqalar tadqiqotlar olib borganlar.

Respublikamizda ham pillalarga ishlov berish, ularni chuvishga tayyorlash, chuvish texnologiyalari, yangi assortimentdagi ipak mahsulotlarini tayyorlash, yigirilgan va boshqa xususiyatlari yaxshilangan iplar olish uchun ishlatiladigan xomashyo tuzilishini tadqiq qilish, eshilgan iplar olish, zamonaviy dastgohlarda ip tayyorlash jarayonini tashkil etish uchun nazariy va amaliy asosni yaratish bo‘yicha: G.K.Kukin, V.A.Usenko, E.B.Rubinov, M.M.Muhamedov, Sh.A.Qodirov, I.Z.Burnashevlar soha rivojiga o‘z hissalarini qo‘shganlar. Hozirda X.A.Alimova, B.U.Nasrillayev, A.E.Gulamov, N.M.Islambekova, J.A.Axmedov, K.R.Avazov, N.J.Qobulova, Sh.M.Esanova, U.N.Azamatov, A.P.Eshmirzayev, D.S.Sodiqov kabi bir qator olimlar tadqiqotlar olib borib bu soha ilmining rivojiga munosib hissa qo‘shib kelmoqdalar.

Olib borilgan adabiyotlar tahlillaridan ma‘lum bo‘ldiki, yuqori namlik muhitda, intensiv usulda yetishtirilgan pillalarni ishlov berish texnologiyalarini takomillashtirish hamda ulardan xom ipak olishda samarali foydalanishga qaratilgan ilmiy izlanishlarga yetarli darajada e‘tibor qaratilmagan ekanligini ko‘rsatdi.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq №:21a/2025 “Intensiv usulda yetishtirilgan pillalarga ishlov berish texnologiyasini takomillashtirish” mavzusidagi xo‘jalik shartnomasi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi: intensiv usulda yetishtirilgan pillalarga ishlov berish texnologiyasini takomillashtirishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

respublikada yaratilgan yangi duragay pillalarga ishlov berish holatining tahlil qilish;

tut ipak qurti yetishtirish usulini pilla qobig'ining xususiyatlariga ta'sirini tadqiq etish;

intensiv usulda yetishtirilgan pillalarni dastlabki ishlash rejimlarini takomillashtirib, tavsiya ishlab chiqish;

intensiv usulda yetishtirilgan pillalardan yuqori sifatli xom ipak olish uchun chuvishga tayyorlash va chuvish jarayonlarini takomillashtirish;

olingan xom ipakning texnologik va fizik-mexanik ko'rsatkichlarining tahlili, tadqiqotning iqtisodiy samaradorligini aniqlash.

Tadqiqotning obyekti sifatida intensiv usulda yetishtirilgan tut ipak qurtini pillalariga ishlov berish texnologiyasi olingan.

Tadqiqotning predmeti intensiv usulda yetishtirilgan yangi Zarafshon-2 va Zarafshon-3 sanoat duragaylari pillalariga ishlov berish hamda xom ipak sifatini aniqlashdagi uslub va vositalar hisoblanadi.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot ishlarini bajarishda, pillalarning texnologik xususiyatlarini aniqlash, olingan barcha ilmiy natijalarni texnologik, matematik statistika, ishlab chiqarish va tahliliy o'rganish usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

yuqori namlik intensiv usulda yetishtirish Zarafshon-2 va Zarafshon-3 yangi mahalliy duragaylarida pilla qobig'ining qalinligi, quvvati ortishiga, g'ovakdorlikning esa kamayishiga ta'siri aniqlangan;

intensiv usulda yetishtirilgan pillalar g'umbagini jonsizlantirishning ratsional parametrlari tajribani matematik rejalashtirish usulidan foydalanib olingan regression tenglamalarni tahlil qilish asosida ishlab chiqilgan;

sferik g'ovakdor jismlarda pilla quritish jarayonining issiqlik almashish qonuniyatlari va kinetik modellari asosida quritish konstantasining qiymati hamda pilla namligining vaqt davomiyligida o'zgarishi aniqlangan;

tavsiya etilgan pillani quritish parametrlar asosida ishlov berilgan pillalardan yuqori sifatli xom ipak olish uchun pillani pishirish davomiyligi, chuvish tezligini ratsional rejimlar ishlab chiqilib, texnologik jarayonlar takomillashtirilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

intensiv va mavjud usullarda yetishtirilgan Zarafshon-2 va Zarafshon-3 duragay pillalarining qobiq xususiyatlari tadqiq etilgan hamda ulardan chuvib olingan xom ipakning fizik-mexanik xususiyatlari aniqlangan;

pillani quritish nazariyasi asosida, intensiv usul uchun quritish parametrlari aniqlangan;

intensiv usulda yetishtirilgan tut ipak qurtining Zarafshon-2 va Zarafshon-3 duragay pillalari uchun dastlabki ishlov berishning asoslangan muqobil texnologik rejimlari takomillashtirilib ishlab chiqarish korxonalariga joriy qilingan;

intensiv usulda yetishtirilgan Zarafshon-2 va Zarafshon-3 duragay pillalardan 3 A sinfiga mos sifatli xom ipak olishda, chuvishning texnologik rejimlari nazariy hamda amaliy asoslanib, ishlab chiqarish korxonalariga joriy qilingan;

intensiv usulda yetishtirilgan mahalliy duragaylardan texnologik xususiyatlari yuqori darajada bo'lgan pilla xomashyosi va sifatli ipak tolasi olishga erishilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqot natijalarining ishonchliligi, eng avvalo, tadqiqotlar zamonaviy laboratoriya va ishlab chiqarish tajribalari asosida o'tkazilganligi hamda tajriba materiallarining statistikasi, nazariy va amaliy tadqiqotlarning natijalarini solishtirish, baholash mezonlariga ko'ra ularning mos kelishi, sinov natijalarini 95% aniqlikka mos kelishi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati intensiv usulda yetishtirilgan mahalliy tut ipak qurti duragay pillalariga dastlabki ishlash texnologik rejimlari va xom ipakni chuvish texnologik rejimlarini takomillashtirish orqali 3A sinfiga mos yuqori sifatli xom ipak ishlab chiqarish texnologiyasining yaratilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqotlarning amaliy ahamiyati intensiv usulda yetishtirilgan pillalardan 3A sinfiga mos xom ipak chuvib olish uchun texnologik rejimlar taklif etilgan va ishlab chiqarishga joriy etilib, energiya sarfini kamaytirgan holda korxona samaradorligini oshirilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Tut ipak qurtining rayonlashtirilgan, istiqbolli sanoat duragaylari texnologik xususiyatlariga intensiv usulda yetishtirishning ta'siri hamda ularga dastlabki ishlov berish va chuvish texnologiyasini takomillashtirish bo'yicha olib borilgan tadqiqot natijalari asosida:

tavsiya etilgan takomillashtirilgan texnologiya "O'zbekipaksanoat" uyushmasi tasarrufidagi korxonalarda jumladan, Qashqadaryo viloyati Shahrisabz tumanida "Shahrisabz agropilla" MCHJ hamda "Shahrisabz silk production" MCHJ korxonalarida joriy qilingan ("O'zbekipaksanoat" uyushmasining 2025-yil 23-sentyabrdagi 4-2/1692-sonli ma'lumotnomasi). Natijada intensiv usulda yetishtirilgan mahalliy pillalar uchun dastlabki ishlov berish va chuvish texnologiyasini takomillashtirish orqali xalqaro standart talablarining "3A" sinfiga mos yuqori sifatli xom ipak olish imkoniyati yaratilgan bo'lib, pillalarni chuvishga tayyorlash jarayonidagi pishirish vaqti 15% ga, 1 kg xom ipak ishlab chiqarishga ketadigan pillalarni solishtirma sarfi 4 % ga kamayishiga hamda chuvish dastgohini ish unumdorligi 16 % oshishiga erishilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari, jumladan 9 ta xalqaro va 6 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinishi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 20 ta ilmiy ishlar nashr etilgan. Shulardan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 5 ta maqola, jumladan, 4 tasi respublika va 1 tasi xorijiy jurnallarda chop etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, 3 ta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 110 betni tashkil etgan.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqot maqsad va vazifalari belgilangan, uning obyekti va predmetini shakllantirilgan, tadqiqotning respublika fan va texnikasini rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga muvofiqligini ko‘rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalarini bayon qilingan, olingan natijalarning ishonchliligini asoslaydi, nazariy ochib beradi va olingan natijalarning amaliy ahamiyati, tadqiqot natijalarini amalda tatbiq etish, nashr etilgan maqolalar va dissertatsiya tuzilishi haqida ma’lumotlar berilgan.

Dissertatsiyaning **“Adabiyotlar sharhi”** deb nomlangan birinchi bobida adabiyot manbalarining tahlili yoritilgan bo‘lib, unda dunyo va mamlakatimizda ipak sanoatining hozirgi holati, rivojlanish istiqbollari, pilla yetishtirish texnologiyasini takomillashtirish, yangi duragaylar yaratish, yetishtirish va qayta ishlash texnologiyalarini takomillashtirish yo‘nalishlarida olib borilgan ilmiy izlanishlar o‘rganilgan. Adabiyotlar tahlillari asosida tadqiqotning maqsad va vazifalari belgilab olingan. Olib borilgan tahlillar natijasida intensiv usulda yetishtirilgan pillalarning texnologik xususiyatlarini inobatga olib sifatli xom ipak ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish dolzarb masala ekanligi aniqlangan.

Dissertatsiyaning **“Intensiv usulda yetishtirilgan mahalliy duragay pillalarni dastlabki ishlov berish texnologiyasi”** deb nomlangan ikkinchi bobida mahalliy duragay pillalarni yetishtirishning intensiv usuli, tut ipak qurti pillasini quritish jarayonining nazariy tahlili, pillalarni jonsizlantirishni matematik rejalashtirish regression tenglamasi qurilib, shu asosida dastlabki ishlash rejimlari ishlab chiqilgan.

Zarafshon-2 va Zarafshon-3 mahalliy zot duragaylari intensiv usulda hamda mavjud usullarda parvarishlandi. Tajribalardagi intensiv usulni (tajriba) va mavjud usulni (nazorat) deb olingan. Tadqiqot ishida mahalliy ipak qurtlari yuqori namlik va past haroratda plyonka ostida g‘anadan 100 mmli masofada hosil qilingan mikroklimatlarda yetishtirilgan bo‘lib, boshqa plyonka ostida boqilgan usullardan keskin farq qiladi. Plyonka ostida namlik yuqori 75-85 % va harorat esa 23-25°C bo‘ladi. Natijada barglar namligini saqlab qoladi, so‘limaydi va qurtlar bargni maksimal darajada iste‘mol qiladi. Plyonka so‘kichakka mahkam yopishtirilgan bo‘lib, xuddi issiqxonlardagidek faqat qurtlar boqilayotgan zona uchun yuqori namlik hosil qilinadi. Plyonka ostida ipak qurtini boqilganda, odatdagi to‘shama qog‘oz ishlatilmasdan, bo‘z mato ishlatilgan. Bo‘z mato havo o‘tkazishi yaxshi bo‘lib, g‘ana mog‘orlanmasligiga sabab bo‘lib, qurtlarni kasallikka chalinishini oldini oladi. Tadqiqotlarni olib borish jarayonida qurt boqishda qo‘llanilgan ikkala usulni bir-biriga solishtirib, ularning o‘ziga xos afzallik va kamchiliklari hamda ularni qurtlarning rivojlanishiga ta’siri o‘rganildi. Pilla yetishtirishning intensiv usulida ipak qurtlariga berilgan tut barglarining uzoq vaqt namligini yo‘qotmay turishiga sabab bo‘ldi. Bu holat qurtlarga doimiy ravishda namligini yo‘qotmagan barg bilan oziqlanish imkonini yaratdi va ozuqa sarfi tejaldi. 1 quti qurtdan olingan hosil intensiv usulda yetishtirilganda 62,3 kg, mavjud usulda esa 56,1 bo‘ldi. Hosildorlik orasidagi farq 6,2 kgni tashkil etdi va hosildorlikni 10 % ga oshirdi (1-jadval).

1-jadval**Bir quti ipak qurtini boqish uchun ozuqa sarfi, kg**

Boqish usuli	1-yosh	2-yosh	3-yosh	4-yosh	5-yosh	Jami	Olingan hosil, kg
Mavjud	6,3	18,5	59	142	781	1006,8	56,1
Intensiv	2,9	8,8	35,4	129	695	871,1	62,1
farqi	-3,4	-9,7	-23,6	-16	-86	-135,7	+6,2

Qurt boqish usulini yakka holda chuvinilgan tirik pillalarning texnologik ko'rsatkichlari 2-jadvalda keltirilgan.

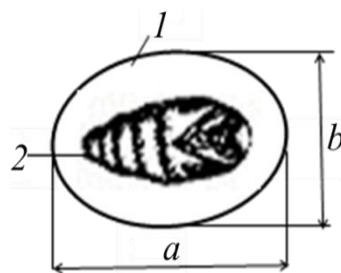
2-jadval**Turli usullarda yetishtirilib yakka holda chuvinilgan tirik pillalarning texnologik ko'rsatkichlari**

№	Ko'rsatkichlar nomi	Ko'rsatkichlar			
		Zarafshon-2		Zarafshon-3	
		mavjud usul (nazorat)	intensiv usul (tajriba)	mavjud usul (nazorat)	intensiv usul (tajriba)
1	Pillalarning vazni, g	1,75	1,87	1,77	1,89
2	Pilladan ipakning chiqishi, %	15,2	17,12	15,34	17,19
3	Pilla losi chiqishi, %	3,32	2,8	3,35	2,56
4	Qaznoq va po'st chiqishi, %	0,94	0,87	1,08	0,85
5	Qobiqning ipakdorligi, %	19,46	20,79	19,77	20,84
6	Pilla ipining chiziqli zichligi, Teks	0,33	0,33	0,34	0,34
7	Ipning umumiy uzunligi, m	1186	1350	1201	1400
8	Uzluksiz chuvaluvchan uzunligi, m	853	1159	1085	1237

Pillalarga dastlabki ishlov berish murakkab jarayon bo'lib, intensiv ravishda namlik va issiqlik almashinuvi quritish agenti, qobiq va g'umbak oralig'ida sodir bo'ladi. Shu bois, g'umbakni jonsizlantirish va uning tarkibidagi namlikni yo'qotish jarayonida pilla qobig'ining bevosita ishtiroki, ularga dastlabki ishlov berish jarayonini issiqlik texnikasi qonuniyatlari asosida tadqiq etish, rejimlarni to'g'ri tanlash orqali uning texnologik xususiyatlarini tabiiyligicha saqlashni va jarayon uchun sarf bo'ladigan energiyadan oqilona foydalanishni talab etadi.

Pillani issiq havoda quritish jarayonidagi quritish agenti (issiqlik havo) bilan quritish obyekti (g'umbak) o'rtasidagi issiqlik almashuvi pilla qobig'i orqali uning ichida ro'y beradi. Quritish davomida esa qobiq tarkibidagi namlik saqlanib qoladi. Issiqlik dastlab quritish agentidan qobiqning sirtiga, so'ngra qobiqning ichki sirtiga uzatiladi. Natijada, issiqlik qobiqning ichki sirtidan uning ichidagi g'umbagiga konvektiv-konduktiv va nurli issiqlik almashuvi yordamida uzatiladi.

Pillani shaklini oval (1-rasm) sifatida tasavvur qilsak, uning sirtini quyidagi parametrik tenglama yordamida ifodalash mumkin:



1-rasm. Oval shaklli pilla ko‘rinishi

$$\begin{cases} x(u, v) = a \cdot \sin u \cdot \cos v, \\ y(u, v) = b \cdot \sin u \cdot \sin v, \\ z(u, v) = c \cdot \cos u, \end{cases} \quad (1)$$

bu yerda:

$u \in [0, \pi], v \in [0, 2\pi]$,

a, b, c —ellipsoidning yarim o‘qlari. Bu model pillaning oddiy, simmetrik holatini ifodalaydi.

G‘umbak quruq massasi m_p ga nisbatan namlik miqdorini $M_p(t)$ (foiz ko‘rinishda) deb belgilaymiz.

Boshlang‘ich sharoitda:

$$M_p(0) \approx 160\% \div 233\%.$$

Quritish yakunida, g‘umbak namligi M_{eq} ga yaqinlashadi:

$$M_{muv} \approx 10\% \div 12\%.$$

G‘umbakni namligini kamayishini quyidagi birinchi tartibli quritish differensial tenglamasi bilan ifodalaymiz:

$$\frac{dM_p}{dt} = -k \cdot (M_p - M_{muv}), \quad (2)$$

bu yerda:

k – quritish konstantasi (issiqlik, havoning tezligi, diffuziya koeffitsiyenti kabi parametrlar ta’sirida aniqlanadi),

$M_p(t)$ – vaqt t da g‘umbak namligi,

M_{muv} – muvozanatli (ekvivalent) namlik darajasi.

Ushbu tenglamaning yechimi quydagi shaklda bo‘ladi:

$$M_p(t) = M_{muv} + (M_p(0) - M_{muv}) \cdot e^{-k \cdot t} \quad (3)$$

Tahlilda g‘umbakni ellipsoid shaklida qabul qilinganligi sababli diffuziya modellashtirilishida Fikning ikkinchi qonuni (diffuziya tenglamasi) qo‘llaniladi. Bu qonun ellipsoid geometrik shakldagi moddalarning tarqalishini tavsiflash uchun muvofiq:

$$\frac{\partial S}{\partial t} = D \cdot \nabla^2 \cdot S \quad (4)$$

bu yerda,

S —namlik konsentratsiyasi,

D —samarali namlik diffuziya koeffitsiyenti,

∇ —ellipsoid geometrik sharoitga moslashtirilgan Laplas operatori.

G‘umbakning ellipsoid holatida uzoq vaqt davomida asosiy (eng kichik) rejimning ustunligi bilan yechim aniqlanadi va unga quyidagicha yondashiladi:

$$\frac{M(t)}{M(0)} \approx A_1 \cdot \exp(-D \cdot \lambda_1 \cdot t) \quad (5)$$

bu yerda:

A_1 — boshlang'ich shartlarga bog'liq amplituda koeffitsiyenti;

D — moddaning samarali diffuziya koeffitsiyenti;

λ_1 — ellipsoid geometrik shakli uchun eng pastgi (birinchi) qiymat.

Agar ellipsoidning yarim shari a , b va c bo'lsa, taxminiy eng past qiymat quyidagicha ifodalanadi:

$$\lambda_1 \approx \pi^2 \cdot \left(\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2} \right) \quad (6)$$

Bu ifodalash ellipsoidning aniq geometrik parametrlariga bog'liq ravishda modifikatsiyalanishi mumkin, ammo asosiy qonuniyat shuki, uzoq vaqt davrida yechim eksponensial tarzda $\exp(-D \cdot \lambda_1 \cdot t)$ ya'ni dastlab tez keyin sekinroq namlik chiqishi pasayishini bildiradi pasayadi.

Agar pilla qobig'i namlikning chiqishida qo'shimcha qarshilik bo'lsa, g'umbak va qobiq o'rtasidagi namlik oqimi ikki bosqichli qarshiliklar orqali aniqlanadi.

Namlik oqimini J deb belgilab, quyidagicha yozamiz:

$$J = \frac{M_p - M_{muv}}{R_{ichki} + R_{tash}} \quad (7)$$

bu yerda:

R_{ichki} — g'umbak ichidagi diffuziya qarshiligi,

R_{tash} — qobiq yuzasidagi (havo bilan aloqa natijasida yuzaga kelgan tashqi qarshilik).

G'umbakda chiqayotgan namlik oqimidan kelib chiqadigan massa balans tenglamasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$\frac{dW_p}{dt} = -A \cdot J \quad (8)$$

bu yerda:

$W_p = m_p \cdot M_p$ — g'umbak ichidagi umumiy namlik massasi,

A — g'umbak yuzasi (yoki namlik chiqishi uchun samarali zona).

Quyidagi tenglamalar orqali quritish jarayonining asosiy xususiyatlarini ifodalash mumkin:

1. Birinchi tartibli quritish kinetikasi:

$$\frac{dM_p}{dt} = -k \cdot (M_p - M_{muv}), \quad M_p(0) = M_{p0} \quad (9)$$

yechimi:

$$M_p(t) = M_{muv} + (M_{p0} - M_{muv}) e^{-k \cdot t} \quad (10)$$

2. Quritish vaqtini aniqlash: Agar ma'lum vaqt ichida namlik $M_p(t)$ ga tushsa, xarakteristik quritish vaqti:

$$t_{qur} \approx \frac{1}{k} \cdot \ln \left(\frac{M_{p0} - M_{muv}}{M_p(t) - M_{muv}} \right) \quad (11)$$

3. Geometrik ta'sir (sferik model):

$$\lambda_1 \approx \pi^2 \cdot \left(\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2} \right)$$

Ikki qarshilikli model:

$$J = \frac{M_p - M_{muv}}{R_{kir} + R_{chiq}} \quad \text{va} \quad \frac{dW_p}{dt} = -A \cdot J$$

Taklif etilgan ushbu model g‘umbak namligini vaqt bo‘yicha prognoz qilishga imkon beradi. Qo‘shimcha ravishda, qobiqni tashkil etuvchi pilla ipining tuzilishi va ularning chiziqli zichligi ($0,18 \div 0,33$ teks) quritish jarayonida namlik chiqishi va havo bilan ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Shu bois, tajribalar yordamida model parametrlarini (masalan, k , D , R_{int} , R_{ext}) aniqlab olish zarur.

Quritish jarayonining birinchi tartibli (eksponensial) modeli quyidagi formada bo‘ladi:

$$\frac{dW}{d\tau} = -k \cdot (W - W_{muv}) \quad (12)$$

integrallash:

$$W(\tau) = W_{muv} + (W_0 - W_{muv}) \cdot e^{-k \cdot \tau} \quad (13)$$

mana bu yerda

$W(\tau)$ — ma’lum bir vaqtdagi namlik (%);

$W_{bosh} \approx 183,3\%$ — boshlang‘ich namlik;

$W_{muv} \approx 100\%$ — quritilgandan so‘nggi o‘rtacha namlik;

($95 \div 105\%$ oralig‘idan olindi),

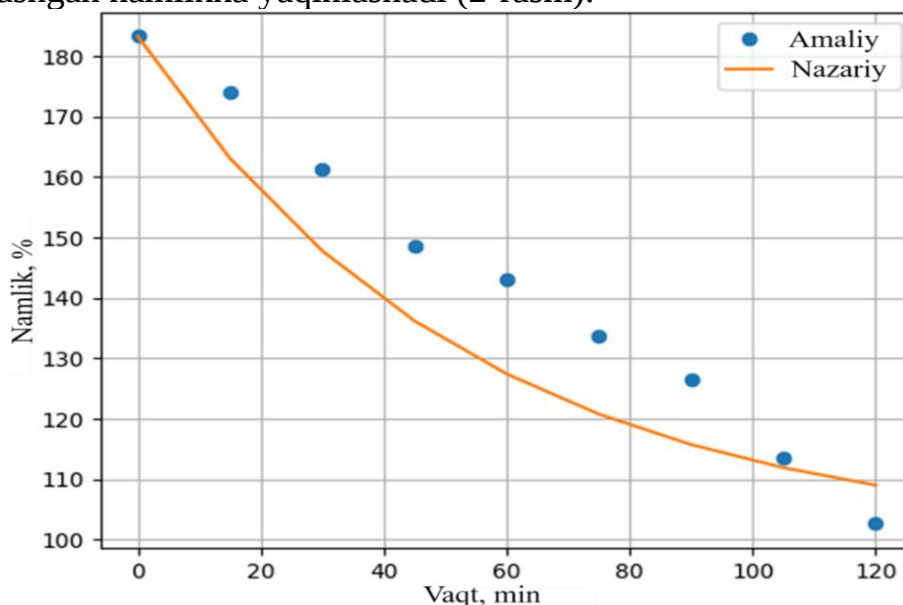
k — quritish kinetikasi konstantasi $k \approx 0,01851$;

τ — vaqt (min).

Regressiya (muvozanatni berish uchun umumlashtiruvch usul yoki logarifik almashtirish) asosida $k \approx 0,01851$ topildi.

Natijada olingan nazariy (model) va amaliy (tajriba) qismlarning grafigi yuqorida keltirildi. Modeldagi kutilgan natija $W(\tau) = 100 + 83,3 e^{-0,01851 \cdot \tau}$ bo‘lib, u tajriba nuqtalarga yaqin keladi.

Vaqt o‘tishi bilan namlik tezda eksponensial kamayadi, quritishning birinchi bosqichida pasayish tezligi yuqori bo‘lib, keyinchalik namlik sekin-asta muvozanatlashgan namlikka yaqinlashadi (2-rasm).



2-rasm. Pilla g‘umbagini jonsizlantirib quritish grafigi

Nazariy va amaliy tahlillar asosida quritish konstantasi k aniqlangan. Quritish konstantasi k pilla g‘umbagining namligini, quritish vaqtini va quritish tezligini hisoblash va oldindan bashorat qilish uchun kerak bo‘ladi.

Olib borilgan nazariy va amaliy tadqiqotlar natijasida intensiv usulda yetishtirilgan pillalarni dastlabki ishlashning ratsional texnologik rejimlarini tanlashni taqozo etdi. Buninig uchun matematik modellashtirish amalga oshirilib, regression tenglamalar keltirilib chiqarildi. Kiruvchi omillar sifatida quritish harorati (T , °C), vaqt (t , daqiqa) va qatlam qalinligi (S , mm) ning g‘umbakning jonsizlanishiga ta’sirini ifodalovchi regressiya modeli ishlab chiqildi. Chiquvchi omil etib Y -g‘umbag‘i jonsizlantirilgan pillalar ulushi, % da olingan (3-jadval).

3-jadval

Tajribaning rejalashtirish sharti

№	Kiruvchi omilning nomi, belgisi	Omilning haqiqiy qiymati			O‘zgarish oralig‘i
		-1	0	1	
1.	X_1 -harorat, T , °C	90	100	110	10
2.	X_2 -vaqti, t , daqiqa	60	90	120	30
3.	X_3 -qatlam qalinligi, S , mm	130	150	180	30

Chiquvchi parametrlarning tajribaviy natijalari va dispersiyalari 4-jadvalda keltirilgan.

4-jadval

Rejalashtirish matrisasi, tajriba va hisobiy qiymat natijalari

№	Faktorlar			Y_{uv}			$\bar{Y}_u$	S_u^2	Y_{hu}	$Y_u - Y_{hu}$	$(Y_u - Y_{hu})^2$
	X_1	X_2	X_3	Y_{u1}	Y_{u2}	Y_{u3}					
1	-	-	-	97	95	96	96,00	1	95,5	0,5	0,25
2	+	-	-	97	98	96	97,00	1	97,5	-0,5	0,25
3	-	+	-	96	97	96	96,33	0,33	96,83	0,5	0,25
4	+	+	-	99	100	99	99,33	0,33	98,83	-0,5	0,25
5	-	-	+	94	95	94	94,33	0,33	94,5	-0,17	0,03
6	+	-	+	94	95	96	95,00	1	94,83	0,17	0,03
7	-	+	+	95	96	97	96,00	1	95,83	0,17	0,03
8	+	+	+	96	95	97	96,00	1	96,17	-0,17	0,03

Koxren kriteriya yordamida dispersiyalarning bir jinsliliği tekshirilib, regressiya koeffitsiyentlari hisoblendi. Olingan koeffitsiyentlarni ahamiyatliligi Styudent mezonidan foydalangan holda tekshirildi va quyidagi yakuniy regressiya tenglamasi olindi.

$$Y_R = 96,25 + 0,58 \cdot X_1 + 0,67 \cdot X_2 - 0,92 \cdot X_3 - 0,42 \cdot X_1 \cdot X_3 \quad (14)$$

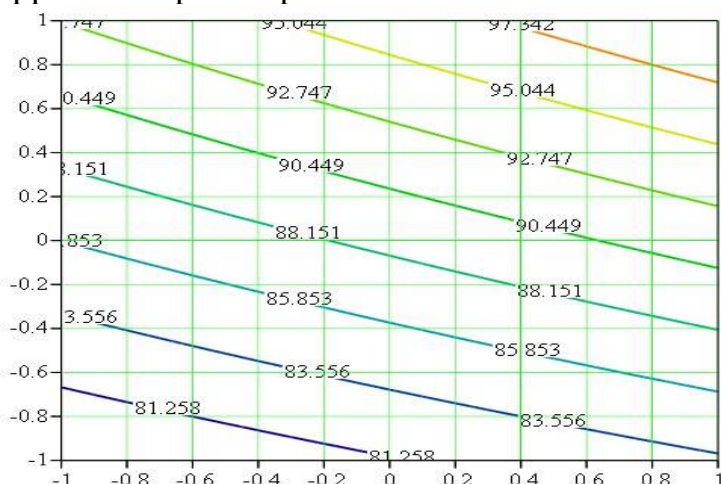
Olingan regressiya tenglamasini adekvatligini Fisher kriteriyasi orqali tekshirildi.

$$F_h = \frac{s_{nad}^2(y)}{s^2(y)} = \frac{1,11}{0,25} = 4,44 \quad (15)$$

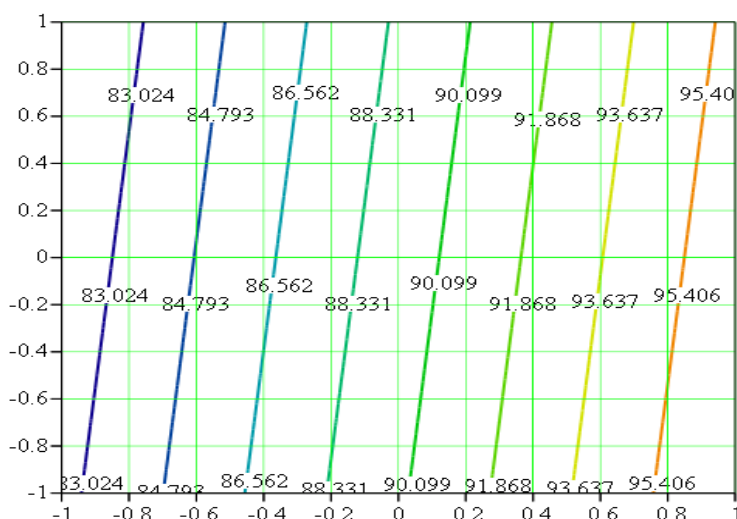
Fisher kriteriyasining jadval qiymati

$$F_j[P_D = 0,95; f\{S_y^2\} = N(m - 1), f\{S_{nad}^2\} = N - N_K] = 5,85$$

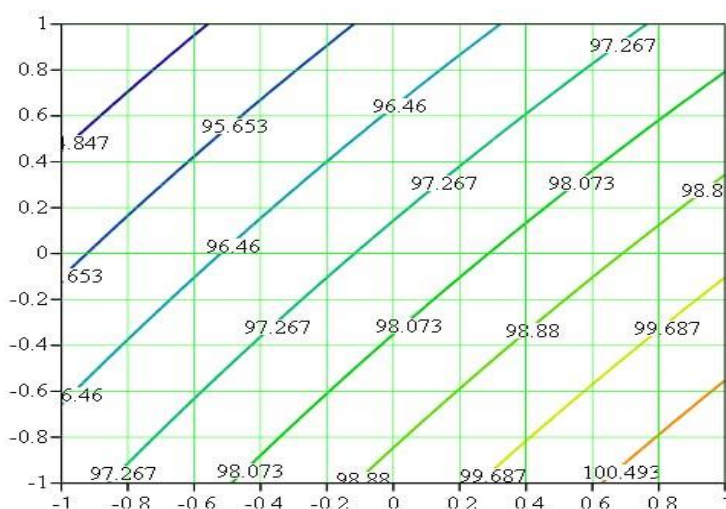
Demak, $F_h < F_j$ bo'lganligi uchun model adekvatdir, ya'ni u pillalarni jonsizlantirish jarayonidagi miqdorini ifodalaydi. Pillalar g'umbagini jonsizlantirishni matematik rejalashtirish regression tenglamasini qurish natijasida 3 ta X_1 , X_2 va X_3 lar orasidagi o'zaro bog'liqlik izochiziqlari olindi (3-; 4-; 5-rasmlar) va bir-biri bilan taqqoslanib optimal parametrlari tanlandi.



3-rasm. X_1 va X_2 orasidagi bog'liqlik izochiziq



4-rasm. X_2 va X_3 orasidagi bog'liqlik izochiziq



5-rasm. X_1 va X_3 orasidagi bog'liqlik izochiziq

3-rasmdagi izochiziqda pillalarni jonsizlantirish uchun g'umbakka berilayotgan haroratning $0,2 < X_1 < 1$ ($102^{\circ}\text{C} \div 110^{\circ}\text{C}$) oraliqda o'zgarishi va g'umbakni quritishga ketgan vaqtga $0,6 < X_2 < 1$ ($108 \div 120$) o'zgarishi hisobiga g'umbakni jonsizlantirish izochiziqlarida 97,3 % ga oshganligi keltirilgan. Bunda qatlam qalinligi $X_3 = -1$ (130 mm) qiymatida erishgan.

4-rasmdagi izochiziqni tahlilida pillalarni jonsizlantirish uchun g'umbakni quritishga ketgan vaqti $0,6 < X_2 < 1$ ($108 \div 120$ min) oraliqda o'zgarishi va g'umbakni quritishda qatlam qalinligi $-1 < X_3 < 1$ ($130 \div 180$ mm) o'zgarishi hisobiga g'umbakni jonsizlantirish izochiziqlarida 95,4% ga oshganligi keltirilgan. Bunda harorat $X_1 = 1$ ya'ni harorat 110°C bo'lgan qiymatida erishgan.

5-rasmdagi izochiziqda pillalarni jonsizlantirish uchun g'umbakka berilayotgan haroratning $0,6 < X_1 < 1$ ($104 \div 110^{\circ}\text{C}$) oraliqda o'zgarishi va g'umbakni quritishda qatlam qalinligi $-1 < X_3 < -0,4$ ($130 \div 142$ mm) o'zgarishi hisobiga g'umbakni jonsizlantirish izochiziqlarida 100 % ga quritishga erishilganligi keltirilgan. Bunda quritishga sarflangan vaqt $X_2 = 1$ (120 min) qiymatida erishgan.

Yuqorida keltirilgan izochiziqlarni tahlilidan xulosa qilindiki, 5-rasmda keltirilgan X_1 va X_3 orasidagi bog‘liqlik izochizig‘ida qatlam qalinligi o‘rtacha $130 \div 142$ mm oralig‘ida bo‘lganda issiq havo yaxshi o‘tadi, harorat $104 \div 110^\circ\text{C}$, quritish vaqti 120 daqiqa bo‘lganda eng yuqori jonsizlantirish samaradorligi 100 % ga erishilgan.

Turli usullarda yetishtirilgan Zarafshon-2 va Zarafshon-3 mahalliy duragay pillalarini 90°C ; 100°C ; 110°C haroratlarda 60; 90; 120 min vaqt oraliqlarida issiq havoda jonsizlantirib o‘rganilganda quritish harorati 110°C , vaqt davomiyligi 120 daqiqa eng maqbul rejim bo‘lib, g‘umbakni to‘liq jonsizlantirdi, kapalak chiqishining oldini oldi va quritish koeffitsientini $2,34 \div 2,42$ ga barqarorlashtirishi aniqlandi (5-jadval).

Dissertatsiya ishining “**Intensiv usulda yetishtirilgan pillalardan sifatli xom ipak olish texnologiyasi**” deb nomlangan uchinchi bobida pilla yetishtirish usullarining pilla qobig‘i sifatiga, texnologik xususiyatlariga ta’sirini tadqiqi, pillalarni yakka chuvish natijalari, intensiv usulda yetishtirilgan pillalarni ratsional chuvish parametrlarini o‘rnatish, chuvishga tayyorlash jarayonlarining tadqiqi ishlab chiqarilgan xom ipakning sifat ko‘rsatkichlarini aniqlash, iqtisodiy samaradorlikni hisoblash ishlari bajarilgan. Sifatli ipak ishlab chiqarish uchun avvalo unga ishlatiladigan xomashyoni to‘g‘ri tanlash lozim. Bunda pillaning texnologik va fizik-mexanik xususiyati muhim ahamiyat kasb etadi.

Pilla qobiining quvvati, qalinligi va umumiy va uzluksiz chuvaluvchan uzunligi, ipakdorligi, pilla ipining chiziqli zichligi bilan uzviy bog‘liqdir. Ipak qurtini intensiv usulda parvarishlaganda Zarafshon-2 duragayi pillasi qobig‘ining qalinligi 5,18%, quvvati 5,3 %, g‘ovakdorligi 0,14 % va Zarafshon-2 duragayi mavjud usulda yetishtirilgan pillalarida qobiq qalinligi 0,86 %, quvvati 6,03 %, g‘ovakdorligi 1,82 % bo‘lganligi isbotlandi. Zarafshon-3 duragayi intensiv usulda yetishtirilgan pillasi qobig‘ining qalinligi 2,77 %, quvvati 16,6 %, g‘ovakdorligi 1,17 % va Zarafshon-3 duragayi mavjud usulda yetishtirilgan pillalarida qobiq qalinligi 4,61 %, quvvati 5,58 %, g‘ovakdorligi 3,10 % bo‘lganligi va shu ko‘rsatkichlar bo‘yicha pilla qobig‘i qismlaridagi notekisligi kamayganligi isbotlandi (6-jadval).

6-jadval

Turli usullarda yetishtirilgan pillalar qobig‘ining ko‘rsatkichlari

Ipak qurti duragayi		Pilla qobig‘ining ko‘rsatkichlari			
		O‘rtacha qalinlik, mm	Qobiqni o‘rtacha quvvati, mg/mm^2	O‘rtacha zichlik, mg/mm^2	Qobiqning o‘rtacha g‘ovakdorligi, %
Zarafshon-2	Mavjud usul	0,57	0,23	0,38	71,1
	Intensiv usul	0,67	0,26	0,40	70,3
Zarafshon-3	Mavjud usul	0,65	0,20	0,34	76,7
	Intensiv usul	0,68	0,23	0,35	74,1

Turli usullarda yetishtirilgan pillalarni turli xil rejimlarda dastlabki ishlov berilgandagi ko'rsatkichlari

Zarafshon-2												Zarafshon-2											
Mavjud usul							Intensiv usul					Mavjud usul						Intensiv usul					
Pilla vazni, g	Quritish davomiyligi, daqiqa	Quritishda vazn oʻzgarishi, gr	6 kunlik vazni	12 kunlik vazni	16 kunlik vazni	Kapalaklar soni, dona	Quritishda vazn oʻzgarishi, gr	6 kunlik vazni	12 kunlik vazni	16 kunlik vazni	Kapalaklar soni, dona	Quritishda vazn oʻzgarishi, gr	6 kunlik vazni	12 kunlik vazni	16 kunlik vazni	Kapalaklar soni, dona	Quritishda vazn oʻzgarishi, gr	6 kunlik vazni	12 kunlik vazni	16 kunlik vazni	Kapalaklar soni, dona		
1-variant 110 °C haroratda quritilgan																							
150	60	136,6	109,8	83	62,8	5	139,2	117,7	92,5	67,4	6	144,7	120,2	92,5	65	6	144,5	120,1	95,5	68,3	7		
	90	122	94,3	75	61,5	2	135,3	113	89	71,5	3	130,4	105,9	81,5	62,8	3	127,6	109,6	87	63,6	4		
	120	115,8	90,3	73,5	60,1	-	124,4	102,1	80,5	63,3	-	123,8	95	78	62	-	118,6	100,5	78	62	-		
2-variant 100 °C haroratda quritilgan																							
150	60	139	115	93,5	66,3	7	142,1	119,9	96,5	67	8	146	120,7	93,5	66,2	8	144,9	125	101	67,5	9		
	90	123,9	98,2	77,5	63,7	3	138	113,7	91	72,1	4	133,8	108,2	83,5	64,4	4	134,9	110,2	88,5	64,2	5		
	120	118,8	92	74	61	-	126,9	103,9	83	63,3	-	122,2	105,2	79	62,3	-	123,6	100,6	79,5	62,1	-		
3-variant 90 °C haroratda quritilgan																							
150	60	145,1	120,3	96,5	67,4	8	143,1	120,1	97,5	68,7	9	146,9	124,7	98	72,8	9	147,4	128,1	104	68	10		
	90	131,6	101,8	78,5	63,8	4	139,4	119,7	96,5	66,9	5	136	109,4	85	65,1	5	142	118,2	93,5	67,4	6		
	120	123,8	98,5	76	62,2	-	132,2	109,0	86,5	65,6	-	126,7	111,9	81	63,6	-	124,2	103,4	80	62,8	-		

Har ikkala duragay pillalarini tahlil qilganimizda fizik va mexanik xususiyatlari Zarafshon-3 intensiv usulda yetishtirilgan pillalarda yuqori ko'rsatkichga ekanligi aniqlandi.

Mavjud va intensiv usulda yetishtirilgan mahalliy "Zarafshon-3" va "Zarafshon-2" zot pillalarini texnologik xususiyatlari o'rganilganda, asosan o'rta va yirik kalibrlarni tashkil qildi. Barcha sanoat duragay pillalari boqish usullaridan qat'iy nazar oval shaklga ega. Bunday pillalarni chuvish qulay va sifatli xom ipak olish imkoni yuqoriligini ko'rsatdi (7-jadval).

7-jadval

Turli usullarda yetishtirilgan pillalarning geometrik o'lchamlari

Pilla duragaylari		Pilla uzunligi, D mm	Pilla qismlari diametrlari, mm			$d_{ort} = \frac{d_{bosh} + d_{tag}}{2}$	Ingichkalanish koeffitsienti, C_i	Belchanlik koeffitsienti, C_b	Kalibr	Pillani shakli
			d_{bosh}	d_{tag}	d_{bel}					
Zarafshon-2	Tajriba	29,8	16,8	17,5	17,6	17,2	1,73	0,97	o'rta	oval
	Nazorat	31,7	17,8	18,7	19,1	18,3	1,74	0,95	o'rta	
Zarafshon-3	Tajriba	31,5	17,6	18,5	19,5	18,0	1,76	0,92	o'rta	
	Nazorat	33,9	18,8	20	20,9	19,4	1,74	0,93	yirik	

Mavjud va intensiv usulda yetishtirilgan mahalliy Zarafshon-2 va Zarafshon-3 duragay quruq pillalarini yakka pilla chuvish dastgohida chuvib olinib, pilla ipining sifat ko'rsatkichlari aniqlandi hamda chiqqan natijalari tahlil qilindi (8-jadval).

8-jadval

Turli usullarda yetishtirilib yakka holda chuvilgan quruq pillalarning texnologik ko'rsatkichlari

№	Ko'rsatkichlar nomi	Zarafshon-2		Zarafshon-3	
		Nazorat	Tajriba	Nazorat	Tajriba
1	Pilla ipi chiqishi, %	45	46,2	45,1	46,6
2	Pilla losi chiqishi, %	4,3	3,9	4,4	4,1
3	Qaznoq po'sti chiqishi, %	3,3	3,2	3,4	2,9
4	G'umbak chiqishi, %	44,7	45,3	44,9	45,1
5	Qobiqning ipakdorligi, %	52,6	53,3	52,9	53,6
6	Ipning umumiy uzunligi, m	1105	1214	1113	1263
7	Uzluksiz chuvaluvchan uzunligi, m	813	992	862	1018

Bu jadvaldan ko'rishimiz mumkinki, nazoratga nisbatan tajriba variantida har ikkala usullarda ham los, qaznoq chiqishi nisbatan kamayganligini ko'rishimiz mumkin. Qobiqning ipakdorligi ikkala duragay tajriba usulida nazoratga nisbatan yuqori ekanligi aniqlandi.

Tadqiqot ishida nazorat variantida vakuum bug'lash apparatida pillalar qobig'idagi seritsinni yumshatish va adgeziya kuchini kamaytirish maqsadida korxona sharoitida o'rnatilgan rejimlar asosida ishlov berildi. Intensiv usulda yetishtirilgan

pillalar uchun ularning qobiq xususiyatlari inobatga olingan holda rejim ishlab chiqildi. Korxonada pillalar qobig'idagi seritsinni yumshatish va adgeziya kuchini kamaytirish uchun quyidagi rejimlar o'rnatildi.

Tajribalar korxonada o'rnatilgan zamonaviy ZD-800 vakuum ostida pilla ichiga suv to'ldirish dastgohida 3 daqiqa davomida -0,1 MPa vakuum ostida, suvning harorati 35°C, 40°C, 45°C gacha bo'lgan oraliqlarda o'zgartirilgan holda 5 martadan takrorlab o'tkazildi. Dastgohda suv harorati 50°C bo'lganda, kamera ichidagi vakuum bosimi -0,1 MPa ostida 3 daqiqa davomida ishlov berilganda pillalarning ichiga 100% suv bilan to'ldirishga erishildi. Pillalarni suv bilan to'lganlik darajasi ularni suvga solib ko'rish yo'li bilan aniqlandi (9-jadval).

9-jadval

ZD-800 Vakuum ostida pillalarni suv bilan to'ldirish dastgohida nazorat va tajriba variantlarida olingan natijalari

Nazorat		Tajriba	
Suv harorati, °C	Pillalarni suv bilan to'lganlik darajasi (%)	Suv harorati, °C	Pillalarni suv bilan to'lganlik darajasi (%)
28 - 30	93	50	97

Pillalar vakuum kameraga 20 kg dan yuklandi. Vakuum kameraga pilla yuklangandan so'ng 42°C suv bilan to'ldirildi. Vakuum kamera qopqog'i yopilgandan keyin kamera ichidagi havo so'rib olindi. Bug'lash vaqti esa 7 daqiqa qilib belgilandi. Pillalarni vakuum bug'lash dastgohida mavjud va intensiv usulda yetishtirilgan pillalarni pishirishda nazorat va tajriba variantlari parametrlari 10-jadvalda keltirilgan.

10-jadval

Vakuum bug'lash apparatida mavjud va intensiv usulda yetishtirilgan pillalarini bug'lash parametrlari

Ko'rsatkichlar	Nazorat	Tajriba
Vakuum kameraga pillalarni yuklash, kg	20	20
Suv harorati (°C)	40	42
Pillani bug'lash vaqti, min.	7	6
Pillaning suvdagi holati	Cho'kkan	Cho'kkan

Pillalar qobig'idagi seritsinni yumshatish va adgeziya kuchini kamaytirish nazorat variantida korxona sharoitida vakuum bug'lash dastgohida 7 daqiqa bo'lib, intensiv usulda yetishtirilgan pillalar uchun esa ushbu vakuum bug'lash dastgohida 6 daqiqa davomida ishlov berilib, sifatli pishirilgan pilla olish mumkinligi tajribalar davomida aniqlandi. Texnologik jarayon sifatini oshirishda pillaning yetishtirish usuli, qobiqning fizik-mexanik ko'rsatkichlarini inobatga olish muhim ekanligi aniqlandi. Bunda taklif etilgan tajriba rejimi intensiv usulda yetishtirilgan pillalar uchun optimal hisoblanadi, shuningdek pishirish jarayonida energiya sarfini qisqarishi, keyingi xom ipakni chuvib olish jarayonlarida yuqori sifat ko'rsatkichlarini ta'minlash imkonini beradi.

Pilla chuvishda uning qobig'idan maksimal foydalanish imkoniyatlari quyidagi omillar: ipak qurtining zoti, duragayi, boqilish sharoiti, pilla qobig'ining geometrik xususiyatlari, turli tashqi ta'sirlar va qayta ishlov berish jarayonlari ta'sirida kamayib ketadi. Umumiy holda bug'lash suvni qobiq orasidan o'tishi va shimilishini ifodalaydi. Suvning pilla qobig'i bo'ylab notekis o'tishi uning chuvilish xususiyati va xom ipak chiqishini kamayishiga olib keladi. Tadqiqot ishida pilla duragaylari uchun chuvish parametrlari o'rnatib olindi (11-jadval).

11-jadval

Pillalarni chuvish rejimlari

№	Parametrlar	Ko'rsatkichlar
1	Bug'lash qozonidagi suvning temperaturasi, °C	94-96
2	Silkitib yakka uchuni topish qozonidagi suvning harorati, °C	76-78
3	Chuvish tozidagi harorat, °C	36-38
4	Quritish shkafidagi harorat, °C	40-42
5	Chirmovlash tanasi uzunligi, mm	8-10
6	Chirmovlashdan chiqayotgan ipning burchagi, °	80

FY-2000 NT avtomat pilla chuvish mashinasida muqobil chuvish tezligini hisoblashda pilla yetishtirishning ikkala usuli uchun alohida pillalarni chuvish tezligini o'rnatildi. Mashinaning qolgan boshqa parametrlari bir xil qilib olindi. Bunda chuvish tozi harorati $36 \div 38$ °C, quritish shkafidagi harorat $40 \div 42$ °C, chirmov tanasi uzunligi $80 \div 100$ mm, ipning chirmovdan chiqish burchagi $\alpha = 80$ ° gradusni tashkil qildi.

Tadqiqot ishida turli usullarda yetishtirilgan "Zarafshon-2" va "Zarafshon-3" duragay pillalar uchun laboratoriya sharoitida muqobil chuvish tezligini topildi. Buning uchun pillalardan namunalar olinib, bug'lash dastgohida bug'lanib, avtomat pilla chuvish dastgohida chuvib olindi. Chuvib olingan xom ipak texnik ko'rsatkichlari quyidagilardan iborat bo'ldi (12-jadval).

12-jadval

Chuvib olingan xom ipakning texnik ko'rsatkichlari

№	Chuvish va xom ipak olishdagi texnik ko'rsatkichlar	Nazorat	Tajriba
1	Charxga uralayotgan ipning umumiy uzunligi, m	1109	1239
2	Ilgich ostidagi o'rtacha pillalar soni, dona	7-8	7-8
3	Uzluksiz chuvaluvchan uzunlik, m	926	1052
4	Muqobil chuvish tezligi, m/min	112	130
5	Pillaning solishtirma sarfi, kg	3,0	2,9
6	Xom ipakning chiziqliy zichligi, teks	2,33	2,33
7	Pilla ipining chiziqliy zichligi, teks	0,33	0,32
8	Xom ipak chiqish miqdori, %	33,3	34,5

Tadqiqotlar natijasida olingan pilla iplarining texnologik ko'rsatkichlari asosida standartning "3A" sinfi talablariga mos 2,33 teks xom ipak ishlab chiqarish uchun hisoblangan muqobil chuvish tezlik intensiv usulda yetishtirilgan duragayi pillalarni chuvishda 130 m/min bo'lishi tavsiya etiladi. Mavjud usulda yetishtirilgan pillalar uchun hisoblangan muqobil chuvish tezligi esa 112 m/min ni tashkil qildi.

O‘zDSt 3313:2018 davlat standarti talablariga muvofiq, mahalliy Zarafshon-2 va Zarafshon-3 duragayi pillalaridan nazorat va tajriba variantlarida chuvib olingan xom ipak sifat ko‘rsatkichlari aniqlandi. Xom ipakning sifat ko‘rsatkichlari TTYSI “Centexuz” laboratoriyasida aniqlandi va natijalari 13-jadvalda keltirildi.

13-jadval

Turli usullarda yetishtirilgan mahalliy duragay pillalaridan ishlab chiqarilgan xom ipak sifat ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkichlar	O‘zDSt 3313:2018	Zarafshon-2		Zarafshon-3	
		Nazorat	Tajriba	Nazorat	Tajriba
	“3A”	“2A”	“3A”	“2A”	“3A”
Chiziqli zichlik, teks	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33
Chiziqli zichlik bo‘yicha og‘ish (teks)	0,15	0,17	0,15	0,18	0,15
Notekislik 1	170	175	166	180	165
Notekislik 2	17	21	17	20	16
Yirik nuqsonlardan tozaligi % hisobida, kamida	95	96	94	93	94
Mayda nuqsonlardan tozaligi % hisobida, kamida	92	91	90	92	90
Qayta o‘ralish qobiliyati, uzilishlar soni	10	9	10	8	10
Solishtirma uzish kuchi, sN/ teks	30	31	30	29	30
Uzayishdagi uzishi, (%)	18	19	18	18	18,5
Jipsligi, karetkani yurish soni	60	60	62	60	61

Tahlillar natijasiga, ko‘ra respublikamiz hududlarida tut ipak qurtining intensiv usulda yetishtirilgan tajriba pillalarini parvarishlash va pilla yetishtirish pillakashlik korxonalari iqtisodiy samaradorligini oshiradi. Bu esa, 3A sinfga to‘g‘ri keladigan xom ipak ishlab chiqarishda keng foydalanish imkonini beradi.

Intensiv usulda yetishtirilgan pilalarni qayta ishlash uchun iqtisodiy samaradorlik ipak qurtini boqishda mavjud usulda 1006,8 kg barg sarflangan bo‘lsa, intensiv usulda 871,1 kg barg sarflangan va ozuqa farqi 135,7 kg tashkil etib, boqish kunlari orasidagi farq 3 kun, olingan tirik pilla hosilining 6,2 kg ga ko‘p bo‘lishi va olingan xom ipakning sifati 3 A sinfiga oshishi hisobiga erishildi. Intensiv usulda ipak qurti boqishda 100 quti uchun 13,57 tonna barg tejaladi. 620 kg ortiqcha tirik pilla hosil olinadi. 85,5 kg yuqori sifatli 3A sinfiga mos xom ipak olinadi. 100 quti intensiv usulda yetishtirilgan pillalardan kutiladigan sof foyda 8,4 mln so‘mni tashkil etadi. Intensiv usulda yetishtirilgan mahalliy pillalar uchun dastlabki ishlov berish va chuvish texnologiyasini takomillashtirish orqali xalqaro standart talablarining “3A” sinfiga mos yuqori sifatli xom ipak olish imkoniyati yaratilgan bo‘lib, pillalarni chuvishga tayyorlash jarayonidagi pishirish vaqti 15% ga, 1 kg xom ipak ishlab chiqarishga ketadigan pillalarni solishtirma sarfi 4 % ga kamayishiga hamda chuvish dastgohini ish unumdorligi 16 % oshishiga erishilgan.

XULOSA

“Intensiv usulda yetishtirilgan pillalarga ishlov berish texnologiyasini takomillashtirish” mavzusida olib borilgan tadqiqot ishi bo'yicha quyidagi xulosalarga erishildi:

1. Adabiyotlar tahlili asosida respublikada ipak qurtining yangi zot va duragaylarni yaratilishi holati, ularni boqish usullari, rayonlashtirishga tavsiya etilganligi va ipakchilik sohasining hozirgi kundagi holati va rivojlanish istiqbollari o'rganildi. Tahlillar natijasida intensiv usulda yetishtirilgan pillalarni ishlov berish texnologiyasini takomillashtirish hamda ulardan xom ipak olishda samarali foydalanishga qaratilgan ilmiy izlanishlarga yetarli darajada e'tibor qaratilmaganligi ma'lum bo'ldi.

2. Tut ipak qurti pillasini quritish jarayonida namlikni kamayishi nazariy tahlil etildi. To'la omilli tajribalar asosida pillalarni quritishda harorati, vaqt va qatlam qalinligining g'umbak jonsizlanish foiziga ta'sirini ifodalovchi regressiya modeli ishlab chiqildi. Styudent va Fisher kriteriyalari bo'yicha model adekvat bo'lib, optimal parametrlar aniqlandi.

3. Pillalarni jonsizlantirishda berilayotgan turli haroratlarning vaqtlar bo'yicha o'zgarishi va namlikni kamayishi va quritish koeffitsiyenti amaliy tajribalar asosida tadqiq etildi hamda boqish usuliga mos ravishda dastlabki ishlov berish rejimlari ishlab chiqildi.

4. Tut ipak qurti mahalliy duragaylari mavjud va intensiv usulda yetishtirilib, ularning fiziologik rivojlanishi, yoshdan-yoshga o'tish kunlari, barg sarfi, hosildorlik ko'rsatkichlari qiyosiy baholandi. Olingan tirik va quruq pillalarning texnologik ko'rsatkichlari tahlil etildi.

5. Pillalarga dastlabki ishlov berish rejimlari, qobiq xususiyatlari, yakka chuvish natijalariga ko'ra, uning sifatiga ta'sir etuvchi omillar asosida intensiv usulda yetishtirilgan pillalar uchun 3A sinfiga mos xom ipak olish parametrlari ishlab chiqildi.

6. Tajribalar asosida pilla ichini suvga to'ldirish, pillalarni bug'lash dastgohlari tahlili asosida mahalliy duragay pillalarini chuvishga tayyorlash, ishiga suv to'ldirish, uchlarini topish, silkitish va chuvishning muqobil rejimlari ishlab chiqildi va chuvish texnologiyasi takomillashtirildi.

7. Takomillashtirilgan texnologiyani ishlab chiqarishga tatbiq etishdan olinadigan yillik iqtisodiy samaradorlik 100 quti intensiv usulda yetishtirilgan pillalardan 3A sinfiga mos xom ipak ishlab chiqarishda 8402,0 ming so'mni tashkil etadi (2025-yil narxlarida).

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.T.08.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ
ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

ЭСАНОВА НОЗАКАТ БУРХАНОВНА

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ
КОКОНОВ, ВЫРАЩЕННЫХ ИНТЕНСИВНЫМ МЕТОДОМ**

**05.06.02 – Технология текстильных материалов и первичная
обработка сырья**

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

Ташкент – 2026

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за B2025.1.PHD/T5407

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.ttyisi.uz) и на Информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:

Гуламов Азамат Эшанкулович
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Матисмаилов Сайфулла Лолашбаевич
доктор технических наук, профессор

Шарипов Джурабек Шомил угли
доктор философии по техническим наукам (PhD)

Ведущая организация:

Научно-исследовательский институт шелководства

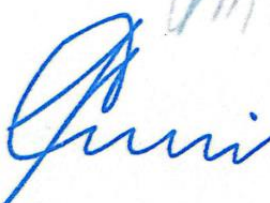
Защита диссертации состоится 19 января 2026 года в 14⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.03/30.12.2019.T.08.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности (Адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон-5 в административном здании Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 2-222 аудитория, тел.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, 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 (зарегистрирована за № 263). Адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон, 5, тел.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан 5 января 2026 года
(реестр протокола рассылки № 263 от 5 января 2026 года).


Х.Х. Камилова
Председатель Научного совета по присуждению
ученых степеней, д.т.н., профессор


А.З. Маматов
Ученый секретар Научного совета по присуждению
ученых степеней, д.т.н., профессор


Ш.Ш. Хакимов
Председатель Научного семинара при научном совете
по присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор



ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире приоритетными направлениями в шёлковой промышленности являются выращивание высококачественных коконов, производство шёлка-сырца и готовой шёлковой продукции, а также внедрение энерго- и ресурсосберегающих технологий и технических средств, направленных на снижение объёмов отходов при переработке коконов. Основными странами-производителями шёлка в мире являются Китай, Индия, Узбекистан, Бразилия, Япония, Республика Корея, Таиланд, Вьетнам, Иран и другие¹. Мировое производство шёлка за последние 5 лет увеличилось на 15,7%, и в настоящее время годовой объём валовой продукции шёлка составляет 192 694 тонны, из которых 80 процентов приходится на Китай, 16 процентов - на Индию, 2,5 процента - на Узбекистан, а остальная часть - на другие страны. Сегодня во всех странах, занимающихся шелководством, особое внимание уделяется выращиванию тутового шелкопряда с учётом созданных условий и производству высококачественного шёлка-сырца, соответствующего международным стандартам.

В ряде научных центров стран мира проводятся научные исследования по разработке инновационных агротехнологий, направленных на выращивание коконного сырья, адаптированного к процессам автоматической размотки моновольтинных пород тутового шелкопряда при различных гидротермических режимах содержания, а также на промышленное получение шёлка-сырца, его глубокую переработку и производство готовой шёлковой продукции. В данном контексте в качестве одного из приоритетов рассматривается модернизация технологических процессов первичной обработки и размотки коконов, выращенных с применением методов интенсивной агротехники. В связи с этим актуальной научно-практической задачей является разработка и внедрение в производство передовых технологий, позволяющих максимально реализовать биологический потенциал гибридных комбинаций шелкопряда, повысить урожайность коконов и выход шёлка-сырца, а также обеспечить стабильное поддержание оптимального гидротермического режима (температуры и относительной влажности), необходимого для жизнедеятельности гусениц.

В нашей республике достигнуты определённые успехи в выращивании и переработке коконов, создании высокопродуктивных пород и промышленных гибридов, адаптированных к различным регионам, а также сортов шелковицы с высокой продуктивностью, правильном выращивании местных и зарубежных шелкопрядов в специфических сухих климатических условиях Узбекистана, разработке методов обеспечения их постоянной температурой и относительной влажностью. Однако, помимо показателей жизнеспособности и продуктивности шелкопряда, выращенного новыми методами, одной из актуальных проблем является правильный выбор рациональных параметров режимов первичной обработки с учётом свойств оболочки кокона, являющейся одним из важнейших

¹ <https://inserco.org/en/statistics>

показателей для шелководческой отрасли, а также изучение и научное обоснование их влияния на качество шёлковых нитей.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указах Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года №УП-60 “О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы”, от 1 июня 2023 года №УП-85 “О дополнительных мерах по поддержке надомничества в сфере шелководства и дальнейшему расширению кормовой базы для выращивания шелкопряда”, от 3 марта 2024 года №УП-72 “О дополнительных мерах по ускорению внедрения рыночных механизмов в сфере выращивания шелкопряда и шелководства”, от 16 января 2025 года №УП-6 “О дополнительных мерах по развитию цепочки переработки в текстильной и швейно-трикотажной промышленности” и Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан от 13 сентября 2024 года №571 “Об организации деятельности племенных станций в сфере шелководства”, а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данная исследовательская работа выполнена в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий Республики Узбекистан II. “Энергетика, энерго- и ресурсосбережение”.

Степень изученности проблемы. На сегодняшний день в определённой степени в производство внедряются результаты ряда научных исследований, направленных на выращивание коконов, улучшение качества выращенных коконов. Зарубежными учёными, в числе которых V.K.Rahmathulla, M.Hussain, S.A.Khan, M.Naeem, A.U.Mohsin, M.B.Иззатов, Li Yuem, Zhou Shuxian, Resma Rajan, Shinji Nagata, S.Gunze, Lan Cheng, Xungai Wang, B.Arindam, Hiromichi Nagasawa и другие, проведены исследования в области модернизации агротехнических методов возделывания шелкопряда, оптимизации процессов первичной переработки коконов и создания инновационных технологий производства конкурентоспособного шёлка-сырца и готовых изделий.

В нашей республике фундамент теоретических и практических основ первичной обработки коконов, технологий их подготовки к размотке и получения новых видов шёлковой продукции, а также исследования микроструктуры сырья для выработки кручёных нитей с улучшенными физико-механическими свойствами на современных оборудованьях был заложен в трудах Г.К.Кукина, В.А.Усенко, Э.Б.Рубинова, М.М.Мухамедова, Ш.А.Кадырова и И.З.Бурнашева. В настоящее время существенный вклад в развитие научного потенциала данной отрасли вносят такие исследователи, как Х.А.Алимова, Б.У.Насриллаев, А.Э.Гуламов, Н.М.Исламбекова, Ж.А. Ахмедов, К.Р.Авазов, Н.Ж.Кабулова, Ш.М.Эсанова, У.Н.Азаматов, А.П.Эшмирзаев, Д.С. Садыков и др.

В результате анализа литературных источников было установлено, что недостаточно внимания уделяется научным исследованиям, направленным на совершенствование технологий обработки коконов, выращенных новым

способом, в условиях повышенной влажности, и их эффективному использованию для получения качественного шелка-сырца.

Анализ литературных источников показал, что вопросам совершенствования технологий обработки коконов, выращенных интенсивным методом в условиях повышенной влажности, а также эффективного использования данного сырья для получения шёлка-сырца, до настоящего времени не уделялось достаточного внимания.

Связь темы диссертации научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Научно-исследовательская работа выполнена в соответствии с планом научно-исследовательских работ Ташкентского института текстильной и легкой промышленности в рамках хозяйственного договора №21а-2025 “Совершенствование технологии обработки и размотки коконов, выращенных интенсивным методом”.

Целью исследования является совершенствование технологии обработки коконов, выращенных интенсивным методом.

Задачи исследования:

анализ состояния обработки новых гибридных коконов, созданных в республике;

исследование влияния способа выращивания тутового шелкопряда на свойства оболочки кокона;

совершенствование режимов первичной обработки коконов, выращенных интенсивным методом, и разработка рекомендаций;

совершенствование процессов подготовки к размотке и размотки коконов, выращенных интенсивным способом, для получения высококачественного шелка-сырца;

анализ технологических и физико-механических показателей полученного шелка-сырца, определение экономической эффективности исследований.

Объектом исследования являются получена технология обработки коконов тутового шелкопряда, выращенного интенсивным методом.

Предметом исследования является методы и средства обработки коконов новых промышленных гибридов Зарафшан-2 и Зарафшан-3, выращенных интенсивным способом, а также определения качества шелка-сырца.

Методы исследования. При выполнении исследований использованы методы определения технологических свойств коконов, технологические, математико-статистические, производственные и аналитические методы изучения полученных научных результатов.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

выявлены закономерности влияния повышенной влажности и интенсивных методов выкармливания новых отечественных гибридов Зарафшан-2 и Зарафшан-3 на морфологические признаки коконов, выражающиеся в увеличении толщины и плотности оболочки при корреляционном снижении её пористости;

обоснованы рациональные параметры процесса морения куколок, полученных в условиях интенсивной агротехники, с использованием аналитических зависимостей и регрессионных моделей, сформированных на основе математического планирования эксперимента;

сформулирована кинетическая модель процесса сушки коконов, рассматриваемых как сферические пористые тела, и на её основе определены значения констант сушки, описывающие динамику изменения влагосодержания сырья во временном интервале;

оптимизированы технологические режимы первичной обработки, включающие параметры запарки и скоростные характеристики размотки коконов, что позволило научно обосновать повышение выхода и качественных показателей готового шелка-сырца.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

исследованы свойства оболочки гибридных коконов Зарафшан-2 и Зарафшан-3, выращенных интенсивными и существующими методами, а также определены физико-механические свойства шелка-сырца, полученного из них;

на основе теории сушки коконов определены параметры сушки коконов для нового метода;

усовершенствованы обоснованные оптимальные технологические режимы первичной обработки для гибридных коконов тутового шелкопряда Зарафшан-2 и Зарафшан-3, выращенных интенсивным методом и внедрена в производство;

теоретически и практически обоснованы технологические режимы размотки коконов для получения качественного шелка-сырца, соответствующего классу 3А, из гибридных коконов Зарафшан-2 и Зарафшан-3, выращенных интенсивным методом и внедрена в производство;

из местных гибридов, выращенных интенсивным методом, достигнуто получение коконного сырья и качественного шелкового волокна с высокими технологическими свойствами.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследования подтверждается использованием современных методов лабораторных и производственных испытаний, корректностью статистической обработки экспериментальных данных, а также высокой степенью сходимости теоретических выводов с результатами практических исследований. Обоснованность полученных данных подтверждается критериями оценки и совпадением результатов испытаний в пределах доверительной вероятности 95%.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования объясняется созданием технологии производства высококачественного шелка-сырца, соответствующего классу 3А, путем совершенствования метода обработки и размотки местных гибридных коконов тутового шелкопряда, выращенных в условиях высокой влажности.

Практическая значимость исследования заключается в том, что предложены и внедрены в производство технологические режимы для размотки

шелка-сырца класса 3А из коконов, выращенных интенсивным способом, что повысило эффективность предприятия за счет снижения энергозатрат.

Внедрение результатов исследований. На основе результатов исследований влияния нового метода выращивания высокой влажности на технологические свойства районированных и перспективных промышленных гибридов тутового шелкопряда:

Рекомендуемая усовершенствованная технология внедрена на предприятиях, находящихся в ведении Ассоциации “Узбекипаксаноат”, в том числе на предприятиях ООО “Shahrisabz agropilla” и ООО “Shahrisabz silk production” в Шахрисабзском районе Кашкадарьинской области (справка Ассоциации “Узбекипаксаноат” № 4-2/1692 от 23 сентября 2025 г.). В результате за счет совершенствования технологии предварительной обработки и размотки местных коконов, выращенных интенсивным способом, создана возможность получения высококачественного шелка-сырца, соответствующего требованиям международного стандарта класса 3А время варки в процессе подготовки коконов к размотке увеличилось на 15%. Достигнуто снижение удельного расхода коконов на производство 1 кг шелка-сырца на 4% и повышение производительности размоточного станка на 16%.

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

Публикация результатов исследования. Всего по теме диссертации опубликовано 20 научных работ. Из них 5 научных статей, в том числе 4 в республиканских и 1 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 3 глав, общих выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 110 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и востребованность темы диссертации, определены цели и задачи исследования, сформированы объект и предмет исследования, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологии республики, описаны научная новизна и практические результаты исследования, обоснована достоверность полученных результатов, приведены сведения о практической значимости полученных результатов, практическом внедрении результатов исследований, опубликованных научных работ и структуре диссертации.

В первой главе диссертации под названием “**Обзор литературы**” посвящена анализу литературных источников, в которых изучены современное состояние шелковой промышленности в мире и в нашей стране, перспективы развития, совершенствование технологии выращивания коконов, создание новых гибридов, совершенствование технологий выращивания и переработки. На основе проведенного анализа были определены цели и задачи исследования.

В результате проведенного анализа установлено, что актуальной задачей является совершенствование технологии производства высококачественного шелка-сырца с учетом технологических особенностей коконов, выращенных новым способом.

Во второй главе диссертации, озаглавленной **“Технология первичной обработки коконов местных гибридов, выращенных интенсивным методом”**, приведен теоретический анализ процесса сушки коконов тутового шелкопряда и описана методика их интенсивного выращивания. На основе математического планирования эксперимента разработаны регрессионные уравнения процесса морения, послужившие базой для обоснования рациональных технологических режимов первичной обработки сырья. Местные гибридные породы Зарафшон-2 и Зарафшон-3 выращивались как интенсивным, так и существующими методами в условиях высокой влажности. Методика исследования отличается от существующих способов выкормки под пленкой тем, что микроклимат формируется на расстоянии 100 мм от поверхности кормовой подстилки при поддержании относительной влажности 75–85 % и температуры 23–25 °С. Данный режим способствует сохранению влажности листьев шелковицы, что обеспечивает их максимальную поедаемость гусеницами. Герметичная фиксация плёнки к стеллажам создает локальную зону повышенной влажности по принципу тепличного эффекта. В отличие от традиционных методов, вместо подстилочной бумаги использовалась хлопчатобумажная ткань (бязь), высокая воздухопроницаемость которой предотвращает плесневение кормовой подстилки и минимизирует риск развития заболеваний шелкопряда. При выкормке тутового шелкопряда под плёнкой также отличительной особенностью является использование необычной подстилочной бумаги, а хлопчатобумажной ткани. Хлопчатобумажная ткань обладает хорошей воздухопроницаемостью, предотвращает образование плесени на коконнике и заболевание гусениц. В процессе проведения наших исследований были сопоставлены друг с другом оба метода, использованные при выращивании гусениц, изучены их преимущества и недостатки, а также их влияние на развитие гусениц. Интенсивным методом при высокой влажности при выкормке гусениц шелкопряда под пленкой приводит к тому, что корм долгое время сохраняет влажность, и это позволяет гусеницам постоянно питаться листьями, не потерявшими влагу, и экономит расход корма. Урожай с 1 коробки гусениц при выращивании интенсивным методом составил 62,1 кг, а при существующем способе 56,1кг. Разница между урожайностью составила 6,2 кг и увеличила урожайность на 10% (табл.1).

Таблица 1

Расход корма для выкормки одной коробки шелкопряда, кг

Способ выкормки	1- возраст	2 - возраст	3 - возраст	4 - возраст	5 - возраст	Всего	Полученный урожай, кг
Существующий	6,3	18,5	59	142	781	1006,8	56,1
Интенсивный	2,9	8,8	35,4	129	695	871,1	62,1
разница	-3,4	-9,7	-23,6	-16	-86	-135,7	-6,2

Технологические показатели одиночной размотки живых коконов интенсивный методом выращивания коконов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Технологические показатели одиночной размотки живых коконов, выращенных различными способами

№	Наименование показателей	Показатели			
		Зарафшан-2		Зарафшан-3	
		существующий метод (контроль)	интенсивный метод (опыт)	существующий метод (контроль)	интенсивный метод (опыт)
1	Вес коконов, г	1,75	1,87	1,77	1,89
2	Выход шелка-сырца, %	15,2	17,12	15,34	17,19
3	Выход коконного сдира, %	3,32	2,8	3,35	2,56
4	Выход пленки, %	0,94	0,87	1,08	0,85
5	Шелконосность оболочки, %	19,46	20,79	19,77	20,84
6	Линейная плотность коконной нити, текс	0,33	0,33	0,34	0,34
7	Общая длина нити, м	1186	1350	1201	1400
8	Непрерывноразматывающаяся длина, м	853	1159	1085	1237

Первичная обработка коконов является сложным процессом, который интенсивный влаго- и теплообмен происходит между сушильным агентом, оболочкой и куколкой. Поэтому в процессе морки и удаления содержащейся в ней влаги требуется непосредственное участие оболочки кокона, исследование процесса их первичной обработки на основе законов теплотехники, сохранения ее технологических свойств в естественном состоянии путем правильного выбора режимов и рационального использования энергии, затрачиваемой на процесс. В процессе сушки кокона на горячем воздухе теплообмен между сушильным агентом (горячим воздухом) и объектом сушки (куколкой) происходит внутри коконной оболочки. Во время сушки влага в оболочке сохраняется. Тепло сначала передается от сушильного агента на поверхность оболочки, а затем на внутреннюю поверхность оболочки. В результате тепло передается от внутренней поверхности оболочки к внутренней куколке с помощью конвективно-кондуктивного и лучистого теплообмена.

Процесс сушки коконов тутового шелкопряда представляет собой сложное физико-геометрическое явление, полностью смоделированное с помощью экспоненциальной модели первого порядка, анализа диффузии в форме эллипсоида и двухступенчатого подхода сопротивления. Экспоненциальная модель сушки - это точная, научная и практическая модель, которая математически выражает, как влажность в куколке кокона уменьшается со временем. С его помощью можно прогнозировать, оптимизировать и управлять процессом сушки. Это служит теоретической основой для оптимизации

оборудования и условий сушки. Если представить форму кокона в виде (рис. 1), то его поверхность можно выразить с помощью следующих параметрических уравнений:

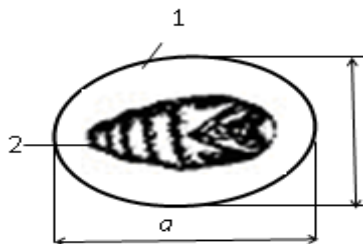


Рис. 1. Внутренний вид кокона овальной формы

$$\begin{cases} x(u, v) = a \cdot \sin u \cdot \cos v, \\ y(u, v) = b \cdot \sin u \cdot \sin v, \\ z(u, v) = c \cdot \cos u, \end{cases} \quad (1)$$

здесь:

$$u \in [0, \pi],$$

$$v \in [0, 2\pi],$$

a, b, c – полуоси эллипсоида. Эта модель представляет собой простое, симметричное состояние кокона.

Обозначим количество влаги относительно сухой массы куколки m_p как $M_p(t)$ (в процентах).

В начальных условиях:

$$M_p(0) \approx 160\% \div 233\%.$$

По окончании сушки влажность куколки приближается к M_{eq} :

$$M_{рав} \approx 10\% \div 12\%.$$

Уменьшение влажности куколки выражается следующим дифференциальным уравнением сушки первого порядка:

$$\frac{dM_p}{dt} = -k \cdot (M_p - M_{рав}), \quad (2)$$

здесь:

k – константа сушки (определяется под влиянием таких параметров, как температура, скорость воздуха, коэффициент диффузии),

$M_p(t)$ – влажность куколки в момент времени t ,

$M_{рав}$ – равновесная (эквивалентная) влажность.

Решение этого уравнения имеет вид:

$$M_p(t) = M_{рав} + (M_p(0) - M_{рав})e^{-k \cdot t} \quad (3)$$

Поскольку в нашем анализе куколка принята в форме эллипсоида, применяем второй закон Фика (уравнение диффузии) при моделировании диффузии. Этот закон подходит для описания распределения веществ эллипсоидальной геометрической формы:

$$\frac{\partial S}{\partial t} = D \cdot \nabla^2 \cdot S \quad (4)$$

здесь,

S – концентрация влаги,

D —коэффициент диффузии эффективной влажности,
 ∇ — оператор Лапласа, приспособленный к эллипсоидному геометрическому условию.

В случае эллипсоидального положения куколки в течение длительного времени определяется решение с преобладанием основного (наименьшего) режима и подходит к нему следующим образом.:

$$\frac{M(t)}{M(0)} \approx A_1 \cdot \exp(-D \cdot \lambda_1 \cdot t) \quad (5)$$

здесь:

A_1 - коэффициент амплитуды, зависящий от начальных условий;

D — эффективный коэффициент диффузии вещества;

λ_1 — наименьшее (первое) значение для геометрической формы эллипсоида.

Если полусфера эллипсоида равна a , b и c , приблизительное наименьшее значение выражается следующим образом:

$$\lambda_1 \approx \pi^2 \cdot \left(\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2} \right) \quad (6)$$

Это выражение может быть модифицировано в зависимости от конкретных геометрических параметров эллипсоида, но основная закономерность заключается в том, что в течение длительного периода времени решение уменьшается экспоненциально $\exp(-D \lambda_1 t)$, то есть сначала быстрее, а затем медленнее.

Если оболочка кокона имеет дополнительное сопротивление на выходе влаги, то поток влаги между куколкой и оболочкой определяется двухступенчатым сопротивлением.

Обозначим поток влаги как J и запишем его как:

$$J = \frac{M_p - M_{\text{рав}}}{R_{\text{внут}} + R_{\text{внеш}}} \quad (7)$$

здесь:

$R_{\text{внут}}$ — сопротивление диффузии внутри куколки,

$R_{\text{внеш}}$ — внешнее сопротивление на поверхности оболочки (воздушный контакт).

Уравнение массового баланса, вытекающего из потока влаги, выходящего из куколки, имеет следующий вид:

$$\frac{dW_p}{dt} = -A \cdot J \quad (8)$$

здесь:

$W_p = m_p M_p$ — общая масса влаги внутри куколки,

A — поверхность куколки (или эффективная зона для выхода влаги).

Основные характеристики процесса сушки можно выразить следующими уравнениями:

1. Кинетика сушки первого порядка:

$$\frac{dM_p}{dt} = -k \cdot (M_p - M_{\text{рав}}), \quad M_p(0) = M_{p0} \quad (9)$$

решение:

$$M_p(t) = M_{\text{рав}} + (M_{p0} - M_{\text{рав}}) e^{-k \cdot t} \quad (10)$$

2. Определение времени сушки: Характеристическое время сушки, если влажность достигает $M_p(t)$ в течение определенного времени:

$$t_{\text{суш}} \approx \frac{1}{k} \cdot \ln \left(\frac{M_{p0} - M_{\text{рав}}}{M_p(t) - M_{\text{рав}}} \right) \quad (11)$$

3. Геометрическое воздействие (сферическая модель):

$$\lambda_1 \approx \pi^2 \cdot \left(\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2} \right)$$

Модель с двумя сопротивлениями:

$$J = \frac{M_p - M_{\text{рав}}}{R_{\text{внут}} + R_{\text{внеш}}} \quad \text{ва} \quad \frac{dW_p}{dt} = -A \cdot J$$

Предложенная модель позволяет прогнозировать влажность куколки во времени. Кроме того, структура коконной нити, составляющей оболочку, и их линейная плотность ($0,18 \div 0,33$ текс) могут влиять на выход влаги и воздуха в процессе сушки. Поэтому с помощью экспериментов необходимо определить параметры модели (например, k , D , $R_{\text{внут}}$, $R_{\text{внеш}}$).

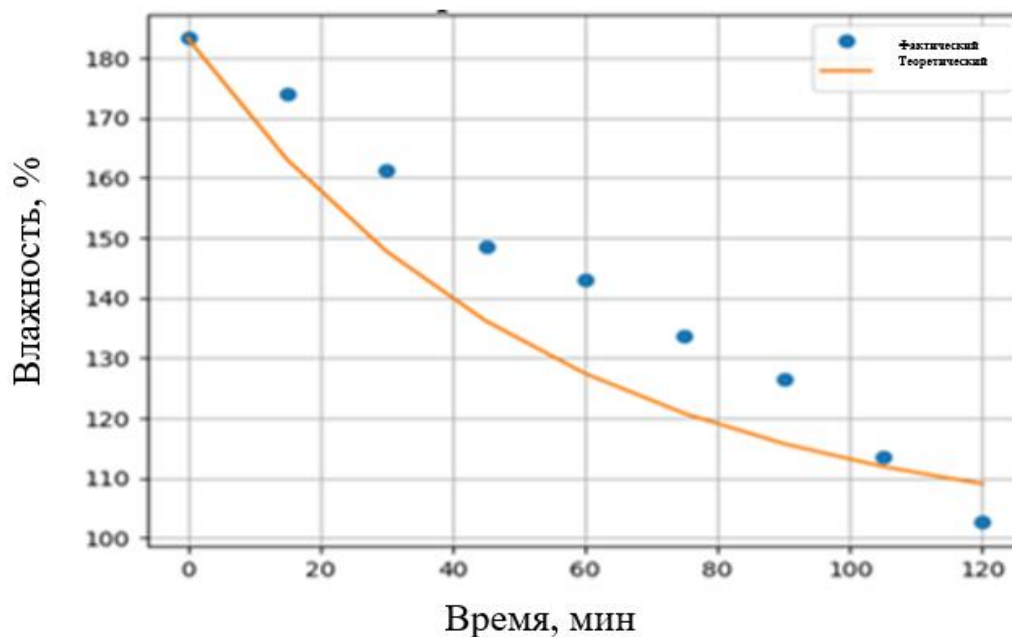


Рис. 2. График морки и сушки куколки коконов

Экспоненциальная модель процесса сушки имеет следующий вид:

$$\frac{dW}{d\tau} = -k \cdot (W - W_{\text{рав}}) \quad (15)$$

интегрирование:

$$W(\tau) = W_{\text{рав}} + (W_0 - W_{\text{рав}}) e^{-k \cdot \tau} \quad (16)$$

здесь:

$W(\tau)$ — влажность в определенное время (%),

$W_{\text{нач}} \approx 183,3\%$ - начальная влажность,

$W_{\text{рав}} \approx 100\%$ — средняя влажность после сушки;

(получено в пределах $95 \div 105\%$),

k — константа кинетики сушки $k \approx 0,01851$;

τ — время (мин).

На основе регрессии (обобщающего метода или логарифмического преобразования для задания равновесия) мы обнаружили, что $k \approx 0,01851$

График полученных в результате теоретических (модельных) и практических (экспериментальных) частей приведен выше. Ожидаемый результат в модели $W(\tau) = 100 + 83,3 e^{-0,01851\tau}$, который приближается к экспериментальным точкам.

Со временем влажность быстро уменьшается экспоненциально, скорость снижения на первом этапе сушки высокая, затем влажность постепенно приближается к уравновешенной влажности. На основе теоретического и практического анализа определена константа сушки k . Константа сушки k необходима для расчета и прогнозирования влажности куколки кокона, продолжительности сушки и скорости сушки.

В результате проведенных теоретических и практических исследований необходимо выбрать рациональные технологические режимы первичной обработки коконов, выращенных интенсивный способом. Для этого было проведено математическое моделирование и выведены уравнения регрессии. Разработана регрессионная модель, отражающая влияние входных факторов, как температуры сушки (T), времени (t) и толщины слоя (S) на морку куколки (табл. 3)

Таблица 3

Условия планирования эксперимента

№	Факторы	Уровни варьирования			Интервал
		-1	0	1	
1.	X_1 -температура, T , °C	90	100	110	10
2.	X_2 -время, t , мин	60	90	120	30
3.	X_3 -толщина слоя, S , мм	130	150	180	30

Экспериментальные результаты и дисперсии выходного параметра приведены в таблице 4.

Таблица 4

Матрица планирования, результаты экспериментов и расчетные значения

№	Факторы			Y_{uv}			$\bar{Y}_u$	S_u^2	Y_{pu}	$Y_u - Y_{pu}$	$(Y_u - Y_{pu})^2$
	x_1	x_2	x_3	Y_{u1}	Y_{u2}	Y_{u3}					
1	-	-	-	97	95	96	96,00	1	95,5	0,5	0,25
2	+	-	-	97	98	96	97,00	1	97,5	-0,5	0,25
3	-	+	-	96	97	96	96,33	0,33	96,83	0,5	0,25
4	+	+	-	99	100	99	99,33	0,33	98,83	-0,5	0,25
5	-	-	+	94	95	94	94,33	0,33	94,5	-0,17	0,03
6	+	-	+	94	95	96	95,00	1	94,83	0,17	0,03
7	-	+	+	95	96	97	96,00	1	95,83	0,17	0,03
8	+	+	+	96	95	97	96,00	1	96,17	-0,17	0,03

С помощью критерия Кохрена была проверена однородность дисперсий и рассчитаны коэффициенты регрессии. Достоверность полученных

коэффициентов была проверена с использованием критерия Стьюдента, и было получено следующее окончательное уравнение регрессии:

$$Y_p = 96,25 + 0,58 X_1 + 0,67 X_2 - 0,92 X_3 - 0,42 X_1 X_3 \quad (17)$$

Адекватность полученного уравнения регрессии проверялась с помощью критерия Фишера.

$$F_p = \frac{S_{nad}^2(y)}{S^2(y)} = \frac{1,11}{0,25} = 4,44 \quad (18)$$

Табличное значение критерия Фишера

$$F_T[P_D = 0.95; f\{S_y^2\} = N(m - 1), f\{S_{nad}^2\} = N - N_K] = 5,85$$

Итак, поскольку $F_p < F_T$ модел адекватна, то есть доказано, что показывает количество коконов в процессе морки коконов. В результате построения уравнения регрессии математического планирования замаривания коконов получены 3 изолинии взаимосвязи между X_1 , X_2 и X_3 (3-; 4-; 5), и сравнивая друг с другом, были выбраны оптимальные параметры.

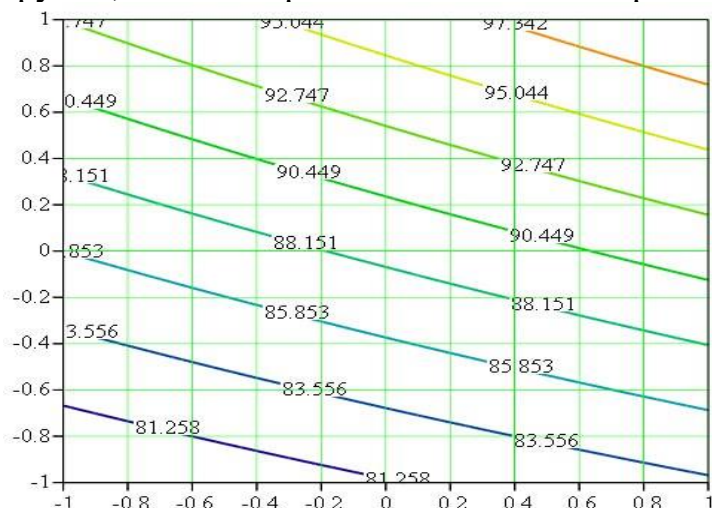


Рис. 3. Изолиния зависимости между X_1 и X_2

На изолинии рисунка 3 показано, что температура, подводимая к куколке для омертвления коконов, изменяется в диапазоне $0,2 < X_1 < 1$ ($102^\circ\text{C} \div 110^\circ\text{C}$), а время сушки куколки изменяется в диапазоне $0,6 < X_2 < 1$ ($108 \div 120$ мин), что приводит к увеличению на 97,3% в изолиниях омертвления куколки. При этом достигнуто значение толщины слоя $X_3 = -1$ (130 мм).

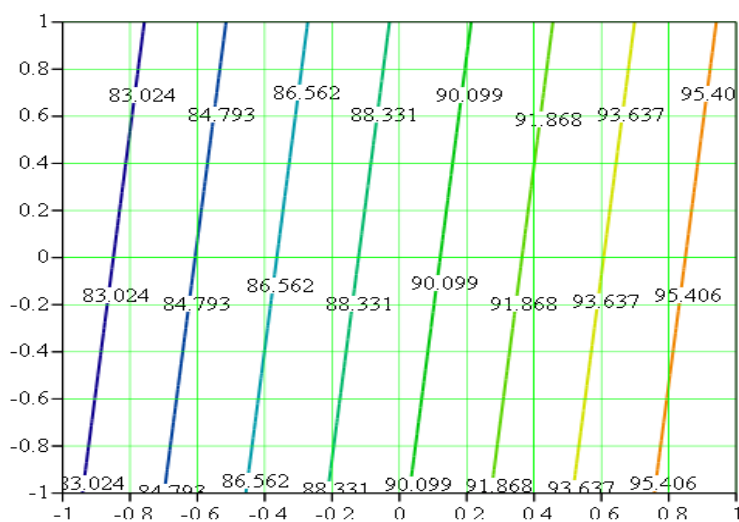


Рис. 4. Изолиния зависимости между X_2 и X_3

Анализ изолинии на рис. 4 показывает, что время сушки куколки для омертвления коконов изменяется в пределах $0,6 < X_2 < 1$ ($108 \div 120$ мин), а толщина слоя при сушке куколки $-1 < X_3 < 1$ ($130 \div 180$ мм) увеличивается на 95,4% в изолиниях омертвления куколки. При этом температура достигла значения $X_1 = 1$ (110°C).

Таблица 5

Показатели первичной обработки коконов, выращенных разными способами, при различных режимах

Зарафшан-2												Зарафшан-3											
существующий метод							интенсивный метод					существующий метод					интенсивный метод						
Масса кокона, г	Продолжительность сушки, мин	Изменение массы при сушке, гр	Масса за 6 дней	Масса за 12 дней	Масса за 16 дней	Количество бабочек,	Изменение массы при сушке, гр	Масса за 6 дней	Масса за 12 дней	Масса за 16 дней	Количество бабочек, шт.	Изменение массы при сушке, гр	Масса за 6 дней	Масса за 12 дней	Масса за 16 дней	Количество бабочек, шт.	Изменение массы при сушке, гр	Масса за 6 дней	Масса за 12 дней	Масса за 16 дней	Количество бабочек,		
1-вариант сушка при температуре 110 °С;																							
150	60	136,6	109,8	83	62,8	5	139,2	117,7	92,5	67,4	6	144,7	120,2	92,5	65	6	144,5	120,1	95,5	68,3	7		
	90	122	94,3	75	61,5	2	135,3	113	89	71,5	3	130,4	105,9	81,5	62,8	3	127,6	109,6	87	63,6	4		
	120	115,8	90,3	73,5	60,1	-	124,4	102,1	80,5	63,3	-	123,8	95	78	62	-	118,6	100,5	78	62	-		
2-вариант сушка при температуре 100 °С;																							
150	60	139	115	93,5	66,3	7	142,1	119,9	96,5	67	8	146	120,7	93,5	66,2	8	144,9	125	101	67,5	9		
	90	123,9	98,2	77,5	63,7	3	138	113,7	91	72,1	4	133,8	108,2	83,5	64,4	4	134,9	110,2	88,5	64,2	5		
	120	118,8	92	74	61	-	126,9	103,9	83	63,3	-	122,2	105,2	79	62,3	-	123,6	100,6	79,5	62,1	-		
3-вариант сушка при температуре 90 °С;																							
150	60	145,1	120,3	96,5	67,4	8	143,1	120,1	97,5	68,7	9	146,9	124,7	98	72,8	9	147,4	128,1	104	68	10		
	90	131,6	101,8	78,5	63,8	4	139,4	119,7	96,5	66,9	5	136	109,4	85	65,1	5	142	118,2	93,5	67,4	6		
	120	123,8	98,5	76	62,2	-	132,2	109,0	86,5	65,6	-	126,7	111,9	81	63,6	-	124,2	103,4	80	62,8	-		

расчет экономической эффективности. Для производства качественного шелка, прежде всего, необходимо правильно осуществлять выбор сырья. При этом большое значение имеют технологические и физико-механические свойства кокона. Это связано с мощностью, толщиной оболочки, общей и непрерывно разматываемой длиной коконной нити, шелконосностью, линейной плотностью коконной нити и с жесткостью оболочки. Уменьшение толщины оболочки приводит к снижению перечисленных показателей.

У гибрида Зарафшан-2 толщина оболочки коконов, выращенных интенсивным способом, составила 5,18%, мощность 5,3%, пористость 0,14%, а у гибрида Зарафшан-2 толщина оболочки коконов, выращенных существующим способом, составила 0,86%, мощность 6,03%, пористость 1,82%. Доказано, что у гибрида Зарафшан-3, выращенного интенсивным методом, толщина оболочки кокона составила 2,77%, мощность 16,6%, пористость 1,17%, а у гибрида Зарафшан-3, выращенного существующим способом, толщина оболочки составила 4,61%, мощность 5,58%, пористость 3,10%, и по этим показателям неравномерность в частях оболочки кокона уменьшилась (таблице 6).

Таблице 6

Показатели оболочки коконов, выращенных различными способами

Гибридные кокона		Показатели оболочки кокона			
		Средняя толщина, мм	Средняя мощность оболочки, мг/мм ²	Средняя плотность мг/мм ²	Средняя пористость оболочки, %
Зарафшан-2	Контр	0,57	0,23	0,38	71,1
	Опыт	0,67	0,26	0,40	70,3
Зарафшан-3	Контр	0,65	0,20	0,34	76,7
	Опыт	0,68	0,23	0,35	74,1

При анализе коконов обоих гибридов было установлено, что физико-механические свойства коконов, выращенных интенсивным методом Зарафшан-3, были высокими.

Таблице 7

Геометрические размеры коконов, выращенных разными способами

Гибридные кокона		Длина кокона, Л, мм	Диаметры частей кокона, мм			$d_{\text{сред}} = (d_{\text{гол}} + d_{\text{ниж}}) / 2$	Коэффициент тонины, C_t	Коэффициент обхвата кокона, C_o	Калибр	Форма
			$d_{\text{гол}}$	$d_{\text{ниж}}$	$d_{\text{тал}}$					
Зарафшан-2	контроль	29,8	16,8	17,5	17,6	17,2	1,73	0,97	сред	овал
	опыт	31,7	17,8	18,7	19,1	18,3	1,74	0,95	сред	
Зарафшан-3	контроль	31,5	17,6	18,5	19,5	18,0	1,76	0,92	сред	
	опыт	33,9	18,8	20	20,9	19,4	1,74	0,93	круп	

При изучении технологических свойств гибридных коконов Зарафшан-3 и породы Зарафшан-2, выращенных по существующему и интенсивным методом независимо от способа выкормки имели овальную форму и в основном были среднего и крупного калибра. Размотка таких коконов показала возможность получения удобного и качественного шелка-сырца (таблице 7).

Из сухих коконов местных гибридов “Зарафшан-2” и “Зарафшан-3”, выращенные существующими и интенсивными методами была произведена одиночная размотка на оборудовании, определены качественные показатели коконной нити и проанализированы полученные результаты (таблица 8).

Таблица 8

Технологические показатели одиночной размотки сухих коконов, выращенных разными способами

№	Показатели	Зарафшан-2		Зарафшан-3	
		Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
1	Выход коконной нити, %	45	46,2	45,1	46,6
2	Выход коконного сдира, %	4,3	3,9	4,4	4,1
3	Выход пленки, %	3,3	3,2	3,4	2,9
4	Выход куколки, %	44,7	45,3	44,9	45,1
5	Шелконосность оболочки, %	52,6	53,3	52,9	53,6
6	Общая длина нити, м	1105	1214	1113	1263
7	Непрерывноразматывающая длина, м	813	992	862	1018

Из этой таблицы видно, что в опытном варианте по сравнению с контролем в обоих методах относительно уменьшился выход сдира и пленки. Установлено, что шелконосность оболочки в обоих гибридных опытах выше, чем в контроле.

В исследовательской работе в контрольном варианте в вакуум-запарочном аппарате обрабатывали коконы на основе режимов, установленных в производственных условиях, с целью размягчения серицина в оболочке коконов и уменьшения силы адгезии. Для коконов, выращенных интенсивным способом, разработан режим с учетом особенностей их оболочки. На предприятии были установлены следующие режимы для размягчения серицина в оболочке коконов и уменьшения силы адгезии.

Эксперименты проводились 5 раз в течение 3 минут на современном вакуумном станке ZD-800, установленном на предприятии, под вакуумом -0,1 МПа, с изменением температуры воды в интервалах 35°C, 40°C, 45°C. При обработке коконов на станке при температуре воды 50°C и давлении вакуума внутри камеры -0,1 МПа в течение 3 минут удалось заполнить коконы 100% водой. Степень заполнения коконов водой определялась путем погружения их в воду. Эксперименты проводились 5 раз в течение 3 минут на современном вакуумном станке ZD-800, установленном на предприятии, под вакуумом -0,1 МПа, с изменением температуры воды в интервалах 35°C, 40°C, 45°C. При обработке коконов на станке при температуре воды 50°C и давлении вакуума внутри камеры -0,1 МПа в течение 3 минут удалось заполнить коконы

100% водой. Степень заполнения коконов водой определялась путем погружения их в воду в (таблице 9).

Таблице 9

Результаты, полученные в контрольных и экспериментальных вариантах на станке ZD-800 для вакуумного наполнения коконов водой

Контрольный		Опыт	
Температура воды, °С	Степень заполнения коконов водой (%)	Температура воды, °С	Степень заполнения коконов водой (%)
28 - 30	93	50	97

Коконы загружали в вакуумную камеру по 20 кг. Вакуумную камеру после загрузки кокона заполнили водой температурой 42 °С. После закрытия крышки вакуумной камеры воздух внутри камеры отсасывался. Время запарки установлено на 7 минут. Параметры контрольных и опытных вариантов запарки коконов, выращенных существующим и интенсивным методом на вакуум-запарочной машине представлены в таблице 10.

Таблица 10

Параметры запаривания коконов, выращенных существующими и интенсивным методом в вакуумном запарочном аппарате

Показатели	Контроль	Опыт
Загрузка коконов на вакуумную камеру, кг	20	20
Температура воды, (°С)	40	42
Время запарки коконов, мин	7	6
Состояние коконов в воде	погруженный	погруженный

В ходе экспериментов было установлено, что в контрольном варианте размягчение серицина в оболочке коконов и снижение силы адгезии произведено в течение 7 минут в вакуум-запарочной машине в условиях предприятия, для коконов, выращенных интенсивным способом, запаривания продолжалось 6 минут на этом вакуумном пропарочном машине позволяет получить качественно запаренные коконы. Установлено, что при повышении качества технологического процесса важно учитывать способ выращивания коконов, физико-механические показатели оболочки. При этом предлагаемый режим эксперимента является оптимальным для коконов, выращенных интенсивным способом, а также позволяет снизить энергозатраты в процессе варки, обеспечить высокие показатели качества в последующих процессах размотки шелка-сырца.

Возможности максимального использования оболочки при размотке коконов уменьшаются под влиянием следующих факторов: породы тутового шелкопряда, гибридов, условий содержания, геометрических особенностей оболочки кокона, различных внешних воздействий и процессов обработки. В общем случае испарение представляет собой прохождение и всасывание воды через оболочку. Неравномерное прохождение воды по оболочке кокона приводит к снижению его разматываемости и выхода шелка-сырца. В

исследовательской работе были установлены параметры размотки для гибридов коконов (табл.11).

Таблица 11

Режимы размотки коконов

№	Параметры	Показатели
1	Температура воды в паровом котле, °С	94-96
2	Температура воды в кастрюле для выщелачивания, °С	76-78
3	Температура в размоточной ванне, °С	44-46
4	Температура сушильного шкафа, °С	34-36
5	Длина тела перевивки, мм	8-10
6	Угол нити, выходящей из перевивки, градус	80

При расчете оптимальной скорости размотки на автоматической кокономотальной машине FY-2000 NT скорость размотки коконов устанавливалась отдельно для обоих способов выращивания коконов. Остальные параметры машины были одинаковыми. При этом температура размоточного таза 36-38 °С, температура в сушильном шкафу 40–42 °С, длина тела перевивки 80-100 мм, угол выхода нити из перевивки $\alpha=80^\circ$ градусов.

В исследовательской работе определена оптимальная скорость размотки в лабораторных условиях для коконов, пригодных к размотке гибридов Зарафшан-2 и Зарафшан-3 выращенных выращенных в различными методами. Для этого были взяты образцы коконов, которые запарены на запарочном оборудовании и разматывались на автоматическом кокономотальном оборудовании. Технические показатели размотанного шелка-сырца были следующими (табл.12).

Таблица 12

Технические характеристики шелка-сырца

№	Технические показатели при размотке и получении шелка-сырца	Контроль	Опыт
1	Общая длина нити, намотанного на мотовило, м	1109	1239
2	Среднее число коконов под розой, шт	7-8	7-8
3	Непрерывно разматывающая длина, м	926	1052
4	Оптимальная скорость размотки, м/мин	112	130
5	Удельный расход кокона, кг	3,0	2,9
6	Линейная плотность шелка-сырца, текс	2,33	2,33
7	Линейная плотность коконной нити, текс	0,33	0,32
8	Выход шелка-сырца, %	33,3	34,5

На основе технологических показателей коконных нитей, полученных в результате исследований, рекомендована скорость размотки для производства шелка-сырца 2,33 текс, соответствующего требованиям класса "3А" стандарта, составляла 130 м/мин при размотке гибридных коконов, выращенных новым методом при высокой влажности. Оптимальная скорость размотки, рассчитанная для коконов, выращенных существующим способом, составила 112 м/мин.

В соответствии с требованиями государственного стандарта УзГОСТ 3313:2018 определены качественные показатели шелка-сырца, полученного в контрольном и опытном вариантах из коконов местных гибридов Зарафшан-2 и Зарафшан-3. Качественные показатели шелка-сырца определены в лаборатории “Сентехуз” при ТИТЛП и результаты представлены в таблице 13.

Таблица 13

Качественные показатели шелка-сырца, выработанного из местных гибридных коконов, выращенных различными способами

Показатели	O‘zDSt 3313:2018	Зарафшан-2		Зарафшан-3	
		контроль	опыт	контроль	опыт
	“3A”	“2A”	“3A”	“2A”	“3A”
Линейная плотность, текс	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33
Отклонение по линейной плотности, текс	0,15	0,17	0,15	0,18	0,15
Несогласность 1	170	175	166	180	165
Несогласность 2	17	21	17	20	16
Чистота по крупным дефектам, % не менее	95	96	94	93	94
Чистота по мелким дефектам, % не менее	92	91	90	92	90
Перемоточная способность, количество обрывов не более, шт	10	9	10	8	10
Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	30	31	30	29	30
Разрывное удлинение, %	18	19	18	18	18,5
Связность, число ходов каретки	60	60	62	60	61

Экономическая эффективность от переработки коконов, выращенных новым способом, достигнута за счет того, что при выращивании тутового шелкопряда по существующему способу было израсходовано 1006,8 кг листьев, а по новому способу израсходовано 871,1 кг листьев и разница в кормах составила 135,7 кг, разница между днями выращивания составила 3 дня, полученный урожай живых коконов увеличился на 6,2 кг, а качество полученного шелка-сырца повысилось до класса 3A. При выращивании тутового шелкопряда новым способом с экономлено 13,57 тонн листьев на 100 коробок. Получено 620 кг больше живых коконов. Получено 85,5 кг шелка-сырца высокого качества, соответствующего классу 3A. Ожидаемая чистая прибыль от 100 коробок коконов, выращенных новым методом, составила 8,4 млн сумов. За счет совершенствования технологии предварительной обработки и размотки местных коконов, выращенных интенсивным способом, создана возможность получения высококачественного шелка-сырца,

соответствующего требованиям международного стандарта класса "3А" время варки в процессе подготовки коконов к размотке сократилось на 15%, удельный расход коконов на производство 1 кг шелка-сырца снизился на 4%, а производительность размоточного станка увеличилась на 16%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований по теме **“Совершенствование технологии обработки коконов, выращенных интенсивным методом”** были сделаны следующие выводы:

1. На основе анализа литературы изучено состояние создания новых пород и гибридов тутового шелкопряда в республике, методы их выращивания, рекомендации к районированию, а также современное состояние и перспективы развития шелководческой отрасли. В результате анализа выяснилось, что недостаточное внимание уделяется научным исследованиям, направленным на совершенствование технологий обработки и размотки коконов, выращенных интенсивным методом в условиях высокой влажности, а также их эффективное использование при получении шелка-сырца.

2. Теоретически проанализировано снижение влажности в процессе сушки коконов тутового шелкопряда. На основе полнофакторных экспериментов разработана регрессионная модель, отражающая влияние температуры, времени и толщины слоя на процент морки куколок при сушке коконов. Модель была адекватной по критериям Стьюдента и Фишера, и были определены оптимальные параметры.

3. На основе практических экспериментов исследовано изменение во времени различных температур, подаваемых при морке коконов, уменьшение влажности и коэффициент сушки, определено число дней в теневых сушилках и разработаны режимы первичной обработки в соответствии со способом выкормки.

4. Выращены местные гибриды тутового шелкопряда существующими и новыми методами, проведена сравнительная оценка их физиологического развития, дней перехода от возраста к возрасту, расхода листьев, показателей урожайности. Проанализированы технологические показатели полученных живых и сухих коконов.

5. На основе режимов первичной обработки коконов, свойств оболочки, результатов одиночной размотки и факторов, влияющих на ее качество, разработаны параметры получения шелка-сырца, соответствующего классу 3А для коконов, выращенных новым способом.

6. На основе опытов разработаны оптимальные режимы наполнения коконов водой, подготовки местных гибридных коконов к размотке, наполнения их водой, нахождения концов, растряска и размотки на основе анализа запорочных оборудований и усовершенствована технология размотки.

7. Годовая экономическая эффективность от внедрения усовершенствованной технологии в производство составляет 8 402,0 тыс. сумов (в ценах 2025 года) при производстве шелка-сырца класса 3А из 100 коробок, выращенных новым способом.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
DSc.03/30.12.2019. T.08.01 AT ON TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE
AND LIGHT INDUSTRY**

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

ESANOVA NOZAKAT BURKHANOVNA

**IMPROVING THE TECHNOLOGY FOR PROCESSING COCOONS
GROWN BY INTENSIVE METHOD**

05.06.02 – Technology of textile materials and initial treatment of raw materials

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

Tashkent – 2026

The theme of doctor of philosophy of technical science dissertation was registered at the Supreme Attestation Commission at the ministers of higher education, science and innovations of the Republic of Uzbekistan under number B2025.1.PhD/T5407

The dissertation was carried out 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 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:

Gulamov Azamat Eshankulovich
doctor of technical sciences, professor

Official opponents:

Matismailov Sayfulla Lolashbayevich
doctor of technical sciences, professor

Sharipov Jurabek Shomil ugli
doctor of philosophy in technical sciences (PhD)

Leading organization:

Sericulture research institute

The defense of the dissertation will take place on January 19, 2026 year at 14⁰⁰ hours at the meeting of Scientific Council DSc.03/30.12.2019.T.08.01 at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (Address: 222 audience, 2 floor, 5, Shokhjakhon street, Yakkasaray district, Tashkent, 100100. Tel.: (99871) 253-0606, 253-0808, fax (99871) 253-3617, e-mail: titlp_info@edu.uz).

The Doctoral dissertation could be reviewed at the Information Resource Center of Tashkent Institute of Textile and Light Industry (registered №.263). Address: 100100, Tashkent, Yakkasaray district, 5, Shokhjakhon street. Tel.: (99871) 253-0808.

Abstract of dissertation sent out on January 5, 2026 year.
(mailing report № 263 dated January 5, 2026 year).



Kh.Kh. Kamilova
Chairman of the Scientific council on awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

A.Z. Mamatov
Scientific secretary of Scientific council awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

Sh.Sh. Khakimov
Chairman of the Scientific seminar at the scientific council on award of
scientific degrees, doctor of technical sciences, professor



INTRODUCTION (abstract of the PhD dissertation)

The purpose of the study consists of improving the processing technology of intensively grown cocoons.

The objects of the research are the technology of processing cocoons produced by silkworms reared using intensive methods.

The scientific novelty of the research consists of the follows:

the effect of high humidity and intensive cultivation on increasing the thickness and strength of the cocoon shell, while decreasing porosity, has been determined for new local hybrids Zarafshon-2 and Zarafshon-3;

rational parameters for inactivating the pupae of cocoons grown by the intensive method have been developed based on the analysis of regression equations obtained using mathematical experiment planning;

based on the laws of heat exchange and kinetic models of the cocoon drying process in spherical porous bodies, the value of the drying constant and the change in cocoon moisture over time have been determined;

to obtain high-quality raw silk from processed cocoons based on the recommended cocoon drying parameters, rational modes for cocoon cooking duration and unwinding speed have been developed, and technological processes have been improved.

The practical results of the study are as follows:

analysis of the state of creation of new breeds and hybrids of the silkworm in the republic;

research methods of silkworm breeding and their influence on the quality of the cocoon shell;

development and recommendation of initial processing modes for cocoons grown by the intensive method;

improvement of reeling preparation and reeling processes to obtain high-quality raw silk from cocoons grown by the intensive method;

analysis of technological and physical-mechanical indicators of raw silk obtained from cocoons grown by the intensive method;

determination of the economic efficiency of research.

Implementation of the research results. Based on the results of research on the influence of intensive methods of high-moisture cultivation on the technological properties of regionalized and promising industrial hybrids of the silkworm:

the recommended improved technology was implemented at enterprises under the jurisdiction of the “Uzbekipaksanoat” association, including “Shahrisabz agropilla” LLC and “Shahrisabz silk production” LLC in the Shahrisabz district of the Kashkadarya region (Reference № 4-2/1692 of the “Uzbekipaksanoat” association dated September 23, 2025). As a result, by improving the technology of preliminary processing and washing for intensively grown local cocoons, it was possible to obtain high-quality raw silk that meets the requirements of the “3A” class of international standards, reducing the cooking time in the process of preparing cocoons for washing by 15%, the specific consumption of cocoons for the production of 1 kg of raw silk by 4%, and increasing the productivity of the washing machine by 16%.

Approbation of research results. The results of this research were approved at 9 international and 6 national scientific-technical and scientific-practical conferences.

Publication of research results. A total of 20 scientific works were published on the topic of the dissertation, of which 5 articles were published in scientific publications recommended to publish the main scientific results of dissertations of the Higher Attestation Commission of Uzbekistan for the publication of the main scientific results of doctoral dissertations, including 4 in republican and 1 in foreign journals.

The structure and scope of the dissertation. The content of the dissertation consists of an introduction, 3 chapters, a conclusion, a list of used literature and appendices. The volume of the dissertation was 110 pages.

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

I-bo'lim (I -раздел; I-part)

1. Esanova N.B., Gulamov A.E., Eshmirzayev A.P., Umirov U.B. Turli usullarda yetishtirilgan pillalar qobig'ining texnologik xususiyatlarini tadqiqi//Farg'ona Politehnika instituti FarPi ilmiy-texnika jurnali. 2023 y. T. 27. Maxsus son 4. (05.00.00; №20).

2. Esanova N.B., Gulamov A.E., Umirov U.B., Nasirillayev B.U., Sodiqov D.S. Yuqori namlikda intensiv usulda yetishtirilgan pillalarning xususiyatlari //“O'zbekiston to'qimachilik jurnali” ilmiy-texnikaviy jurnal. №1 2024 y. 72-80-betlar. (05.00.00; №17)

3. Esanova N.B., Gulamov A.E., Umirov U.B., Nasirillayev B.U., Sodiqov D.S. Yuqori namlikda intensiv usulda yetishtirilgan pillalarning xususiyatlari //“O'zbekiston to'qimachilik jurnali” ilmiy-texnikaviy jurnal. №3 2024 y. 17-22-betlar. (05.00.00; №17)

4. Esanova N.B., Gulamov A.E., Umirov U.B. Влияние способа кормления на характеристики оболочки кокона тутового шелкопряда //Научный журнал. Universum: технические науки. Выпуск: 1(130). Часть 3. Январь 2025. с. 50-54. (02.00.00; №1)

5. Esanova N.B., Gulamov A.E., Avazov K.A, Bobatov U.A., Mamatov A.Z. Tut ipak qurti pillasini quritish jarayonining nazariy tahlili //“O'zbekiston to'qimachilik jurnali” ilmiy-texnikaviy jurnal. №2. 2025 y. 112-118-betlar. (05.00.00; №17)

II-bo'lim (II -раздел; II -part)

6. Esanova N.B., Gulamov A.E., Umirov U.B. Tut ipak qurtini yetishtirishda samarali texnologiyalarni qo'llash //“Fan, ta'lim ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida paxta tozalash, to'qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish innovatsion texnologiyalari dolzarb muammolari va ularning yechimi” mavzusidagi respublika ilmiy – amaliy anjuman to'plami. Toshkent 2022-yil. 18-19 may. 261-263- betlar.

7. Esanova N.B., Gulamov A.E., Umirov U.B. Tut ipak qurtini yetishtirishda samarali texnologiyalarni qo'llash //“Fan, ta'lim ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida paxta tozalash, to'qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish innovatsion texnologiyalari dolzarb muammolari va ularning yechimi” mavzusidagi respublika ilmiy – amaliy anjuman to'plami. Toshkent 2022-yil. 18-19 may. 261-263- betlar

8. Esanova N.B., Gulamov A.E., Eshmirzayev A.P., Umirov U.B. Tut ipak qurtini boqishda samarali usuldan foydalanish texnologiyasi //“Ilm-fan, madaniyat, texnika va texnologiyalarning zamonaviy yutuqlari hamda ularning iqtisodiyotga

tatbiqi” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallar to‘plami. Andijon. 25-27-may 2022-yil. 796-799-betlar.

9. Esanova N.B., Gulamov A.E., Umirov U.B. Pilla yetishtirish va xom ipak ishlab chiqarishning asoslari //“To‘qimachilik va yengil sanoat sohalari innovatsion texnologiyalarni joriy etishda oliy ta’lim va ishlab chiqarish korxonalarining tutgan o‘rni” mavzusida xalqaro ilmiy-amaliy anjumani. Surxondaryo. 29-30-aprel. 2022-yil. 58-62 betlar.

10. Esanova N.B., Gulamov A.E., Eshmirzayev A.P. Umirov U.B. Yuqori namlikda intensiv usulda yetishtirilgan pillalar qobig‘ining texnologik xususiyatlarini tadqiqi //“Soha korxonalari uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlashda dual ta’limning o‘rni hamda fan, ta’lim, ishlab chiqarish klasterlarini rivojlantirishda innovatsion yondashuvlar” mavzusiga bag‘ishlangan xalqaro ilmiy-amaliy anjuman, Toshkent 28-29 noyabr 2023 yil. 357-359 betlar.

11. Esanova N.B., Gulamov A.E., Eshmirzayev A.P., Umirov U.B. Yuqori namlikda intensiv usulda yetishtirilgan pillalarning tadqiqi //“O‘zbekistonda yangi iqtisodiy islohotlar sharoitida paxta, to‘qimachilik, yengil sanoat va matbaa sohalari texnologiyalarini rivojlantirishning istiqbollari va muammolari” mavzusida Respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjumani. TTYSI. 21-22 may. 2024-yil 352-354 betlar.

12. Esanova N.B., Gulamov A.E., Umirov U.B. Intensiv usulda yetishtirilgan tirik pillalarning texnologik ko‘rsatkichlari //“O‘zbekistonda yangi iqtisodiy islohotlar sharoitida paxta, to‘qimachilik, yengil sanoat va matbaa sohalari texnologiyalarini rivojlantirishning istiqbollari va muammolari” mavzusida Respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjuman. TTYSI. 21-22 may. 2024-yil 368-370 betlar.

13. Esanova N.B., Gulamov A.E., Umirov U.B. Intensiv usulda yetishtirilgan pillalarni quritish usulining tadqiqi //“Ishlab chiqarish va qayta ishlashning innovatsion texnologiyalarini rivojlanishi sharoitida ilm-fan va soha korxonalarining integratsiyasi” mavzusida Respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjumani. TTYSI 20-21 noyabr 2024-yil. 242-246 betlar.

14. Esanova N.B., Gulamov A.E., Umirov U.B. Intensiv usulda yetishtirilgan pillalarning geometrik o‘lchamlari tadqiqi //“Xalqaro tajriba: ta’limni modernizatsiyalash sharoitida zamonaviy mashinasozlik va muhandislik yo‘nalishida yuqori malakali kadrlar tayyorlash istiqbollari” mavzusida Xalqaro miqyosidagi ilmiy-amaliy anjumani. TTYSI. 18-dekabr 2024-yil. 144-146 betlar.

15. Esanova N.B., Gulamov A.E. Intensiv usulda yetishtirilgan pillalar qobig‘ining qattiqligi va qalinligi aniqlash //“Xalqaro tajriba: ta’limni modernizatsiyalash sharoitida zamonaviy mashinasozlik va muhandislik yo‘nalishida yuqori malakali kadrlar tayyorlash istiqbollari” mavzusida Xalqaro miqyosidagi ilmiy-amaliy anjumani. TTYSI. 18-dekabr 2024-yil. 444-446-betlar.

16. Esanova N.B., Gulamov A.E., Umirov U.B. Pillachilik sohasida zamonaviy texnologiyalar va xorijlik olimlarning ilmiy yondashuvlari //“O‘zbekistonda yangi iqtisodiy islohotlar sharoitida paxta, to‘qimachilik, yengil sanoat va matbaa sohalari

texnologiyalarini rivojlantirishning istiqbollari va muammolari”. Respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjumani. TTYSI. 26-27-mart. 2025-yil. 6-8 betlar.

17. Esanova N.B., Gulamov A.E., Bobotov U.A., Umirov U.B. Сравнительный анализ оперативных и существующих методов выращивания шелкопряда //II Всероссийская научная конференция с международным участием «Актуальные направления развития текстильной и легкой промышленности в современных условиях»: Сборник научных трудов.М.: РГУ им. А.Н.Косыгина, 27 мая 2025 г. 255 с. 246-249-betlar.

18. Esanova N.B., Gulamov A.E., Bobotov U.A., Umrzakova X.X. Процесс предварительной подготовки коконов к размотке //II Всероссийская научная конференция с международным участием «Актуальные направления развития текстильной и легкой промышленности в современных условиях»: Сборник научных трудов.М.: РГУ им. А.Н.Косыгина, 27 мая 2025 г. 255 с. 153-155-betlar.

19. Esanova N.B., Gulamov A.E., Umirov U.B. The current state and prospects of silkworm breeding and silk processing //8th international scientific and practical conference “Scientific review of the problems and prospects of modern science and education” Canada. 5 november 2025y. p-10-13.

20. Esanova N.B., Gulamov A.E., Umirov U.B. O‘zbekistonda tut ipak qurtining yangi zot va duragaylarni yaratish holati //“Ishlab chiqarish va qayta ishlashning innovatsion texnologiyalarini rivojlanishi sharoitida ilm-fan va soha korxonalarining integratsiyasi” Respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjumani. TTYSI. 22-23-oktabr. 2025-yil. 24-26-betlar.

Avtoreferat “O‘zbekiston to‘qimachilik jurnali” ilmiy texnikaviy jurnali tahririyatida
tahrirdan o‘tkazildi va o‘zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlari mosligi tekshirildi
(28.11.2025 y.)

Bosishga ruxsat etildi: 05.01.2026 yil.
Bichimi 60x45 ¹/₈, “Times New Roman”
garniturada, raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog‘i 3,5. Adadi: 60. Buyurtma №86.
TTYSI bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Shohjahon ko‘chasi, 5-uy.

