



**THE EFFECT OF THE AMOUNT OF MAIN AMINO ACIDS SYNTHESIZED IN THE RESERVOIR OF THE SILKWORM'S SILK GLAND ON THE TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF SILK FIBER**

Chorshanbi Bekkamov

Professor, Department of Sericulture and Mulberry Cultivation, Tashkent State Agrarian University

Raxmanova X. E.

Associate Professor, Department of Sericulture and Mulberry Cultivation, Tashkent State Agrarian University

Abdullayev A. N.

Assistant, Andijan State Medical Institute

Boxodirova U. A.

3rd-Year Student, Department of Sericulture and Mulberry Cultivation, Group 22-81, Tashkent State Agrarian University

Sadullaeva G. S.

3rd-Year Student, Department of Sericulture and Mulberry Cultivation, Group 22-81, Tashkent State Agrarian University

**Abstract:**

This study focuses on one of the crucial physiological and biochemical processes in the silkworm's body—silk production. The research examines the developmental stages and biological characteristics of the silk-producing gland. The experiment was conducted in the “Biology and Embryology of the Silkworm” laboratory at Tashkent State Agrarian University, analyzing the development of silkworms at their fifth instar. The obtained results indicate that the weight and volume of the silk gland increase progressively as the larva grows. Notably, the study analyzed the quantitative indicators of essential amino acids in the silk gland during silk production, revealing a significant increase during the fifth instar. The findings of this research can contribute to improving the quality of cocoons and producing silk fibers with high technological properties.



**Keywords:** Silkworm, breed, hybrid, nutritious mulberry leaf, body characteristics, silk gland weight, volume, fifth-instar larvae, silk-producing gland, silk gland activity, liquid reservoir, Lyonet's gland, pressing apparatus, silk fluid, fibroin, sericin, silk fiber, chemical elements, amino acids, quantity, fiber length, winding, metric number.

**TUT IPAK QURTI IPAK BEZI REZURVUARIDA SINTEZLANADIGAN  
IPAK SUYUQLIGI TARKIBIDAGI ASOSIY AMINOKISLOTALAR  
MIQDORINI IPAK TOLASINING TEXNOLOGIK XUSUSIYATLARIGA  
TA'SIRI**

Bekkamov CH. I.

Toshkent davlat agrar universiteti Ipakchilik va tutchilik kafedrası professori

Raxmanova X.E.

Toshkent davlat agrar universiteti Ipakchilik va tutchilik kafedrası dotsenti

Abdullayev A.N.

Andijon davlat tibbiyot instituti assistenti

Boxodirova U.A.

Toshkent davlat agrar universiteti Ipakchilik va tutchilik ta'lim yo'nalishining III-bosqich 22-81 guruh talabasi

Sa'dullaeva G.S.

Toshkent davlat agrar universiteti Ipakchilik va tutchilik ta'lim yo'nalishining III-bosqich 22-81 guruh talabasi

**Annotatsiya:**

Mazkur tadqiqot ipak qurti tanasida kechadigan muhim fiziologik va biokimyoviy jarayonlardan biri – ipak ishlab chiqarish jarayoniga bag'ishlangan. Tadqiqot davomida ipak ajratuvchi bezning rivojlanish bosqichlari va uning biologik ko'rsatkichlari o'rganildi. Eksperiment Toshkent davlat agrar universitetining "Tut ipak qurti biologiyasi va embriologiyasi" laboratoriyasida o'tkazilib, ipak qurtining



bashinchi yoshidagi rivojlanish jarayoni tahlil qilindi. Olingan natijalar ipak bezining og'irligi va hajmi lichinka o'sishi davomida muntazam ravishda ortib borishini ko'rsatdi. Ayniqsa, ipak ishlab chiqarish jarayonida ipak bezining tarkibidagi asosiy aminokislotalarning miqdoriy ko'rsatkichlari tahlil qilinib, ularning 5-yosh davomida sezilarli darajada ko'payishi aniqlandi. Tadqiqot natijalari ipak qurtidan olinadigan pilla sifatini oshirishga hamda texnologik xususiyatlari yuqori bo'lgan ipak tolasini ishlab chiqarishga xizmat qilishi mumkin.

**Kalit so'zlar:** Tut ipak qurti, zot, duragay, navdor, to'yimli tut bargi, tana ko'rsatkichlari, ipak bezi og'irligi, hajmi, lichinkalarni 5-yoshi, ipak ajratuvchi bez, ipak bezi faoliyati, suyuqlik pufagi, lione bezi, siquvchi apparat, ipak suyuqligi, fibroin, seritsin, ipak tolasini, kimyoviy elementlar, aminokislotalar, miqdor, tolaning uzunligi, chuvalishi, metrik nomer.

### **Kirish**

Ma'lumki, tut ipak qurti tanasida kechadigan muhim fiziologik va biokimyoviy jarayonlardan ipakni hosil bo'lishi hamda uning sintezlangan holda ajralib chiqishi tut ipak qurtlaridagi oqsil almashinuvi jarayonining g'oyat katta muhim bosqichidir. Bunda ipak bezi ipak qurtining 5-yoshiga kelib, to'liq shakllangandan so'ng o'z faoliyatini bajarishda ipak qurti tanasidagi juda ko'p oqsil va ko'p miqdordagi energiyani sarflash orqali ipak tolasini hosil qilishda ipak qurtining rivojlanishi davridagi faoliyati va himoyasiz g'umbaklik davriga mudofa qobiq sifatida gigrotermik sharoitni vujudga keltirish uchun pilla o'rashda maxsus ipak suyuqligini ajratishga bog'langan vazifani lichinka ipak bezining biologik ko'rsatkichlariga tayangan holda amalga oshiradi.

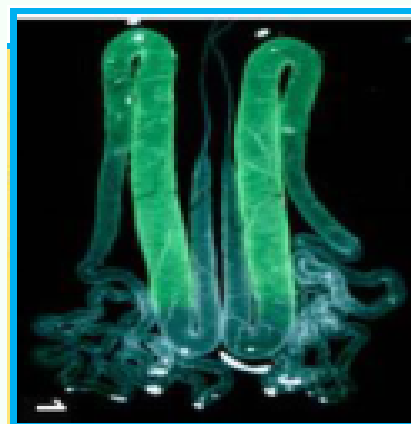
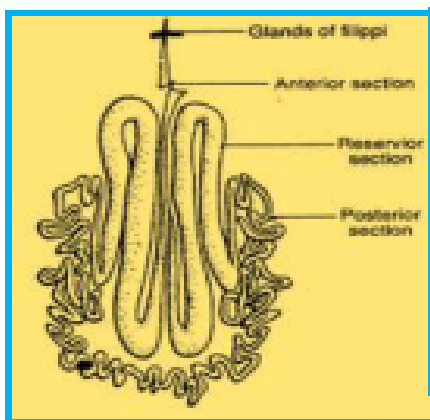
**Tadqiqot ob'ekti va natijasi.** O'tkazilgan tadqiqotlarimiz Toshkent davlat agrar universiteti Ipakchilik va tutchilik kafedrasini "Tut ipak qurti biologiyasi va embriologiyasi" laboratoriyasida olib borilib, bunda ipak qurti tanasida ipak suyuqligini hosil qiladigan organ ipak bezi ko'rsatkichlarini lichinkalarning yoshlari davomida qanday o'zgarishini o'rganishga qaratdik.

Darhaqiqat, ipak ajratuvchi bez kelib chiqishi jihatidan so'lak bezlarining shakli o'zgargan ikkinchi juftidir. U juft naysimon organ bo'lib, deyarli tiniq, shishisimon

juda ochiq qahrabo (och sariq), ba'zan yashilroq rangda bo'ladi. Bu bez qurt tanasi bo'shlig'ining ikki yonida va ichakning o'rta yo'lidan salgina pastroqda joylashgan. Bezning har bir qismi ipak ajratuvchi bo'lim bilan boshlanib, undan keyin suyuqlik pufagidan suyuqlik yo'llari ketadi va bu yo'llar og'iz apparatining pastki labida joylashgan ipak ajratuvchi naychaga borib qo'shiladi(1-rasm).



**1-rasm: Tajriba o'tkazish jarayonida ipak bezini 5-yoshdagi tut ipak qurti tanasidan ajratib olish.**



2-rasm. Ipak chiqaruvchi bez: 1-siquvchi apparat toq ipak chiqaruvchi yo'l; 2-lione bezi; 3-juft ipak chiqaruvchi yo'l; 4-suyuqlik pufakchasi (rezervuar).

Vaholanki, ipak bezi lichinka tuxumdan chiqqan vaqtdan boshlab, rivojlanishini lichinkaga bog‘langan tarzda tanasi o‘sgan sari u ham rivojlanib yoshdan-yoshga og‘irligi va hajmi ortib boradi. Ipak bezining bu ko‘rsatkichlari asosan beshinchi yoshda keskin yiriklashib va faollashib ipak suyuqligini sintezlaydi.

Olib borgan tajribalarimizda qurtlar bir xil sharoitda, ya’ni havo harorati, namlik, oziqlanish maydoni, ozuqa miqdori, yorug‘lik kabi omillar me’yorida bo‘lgan holda boqildi. Qurtlar beshinchi yoshga o‘tgandan so‘ng har bir zotdan 10 donadan qurtlar olinib, tanasidan ipak bezi ajratib olindi va uning biologik ko‘rsatkichlari aniqlandi. (1-jadval).

1-jadval Ipak bezi ko‘rsatkichlarini lichinkaning beshinchi yoshi davomida ortib borishi

Lichinka yoshining kunlari	Ipak bezining			
	og‘irligi, mg		hajmi, sm <sup>3</sup>	
	Ipakchi-1 zoti	Ipakchi-2 zoti	Ipakchi-1 zoti	Ipakchi-2 zoti
<b>1-kuni</b>	100	102	0,102	<b>0,104</b>
<b>2-kuni</b>	220	230	0,200	<b>0,210</b>
<b>3-kuni</b>	430	452	0,360	<b>0,400</b>
<b>4-kuni</b>	500	550	0,630	<b>0,670</b>
<b>5-kuni</b>	730	735	0,970	<b>1,010</b>
<b>6-kuni</b>	810	845	1,135	<b>1,180</b>
<b>7-kuni</b>	1040	1080	1,220	<b>1,260</b>
<b>Pilla o‘rash oldidan</b>	<b>1450</b>	<b>1500</b>	<b>1,470</b>	<b>1,520</b>

1-jadvaldagi ma’lumotlar shuni ko‘rsatadiki, 5-yoshdagi qurtlarning ipak bezi og‘irligi va hajmi kundan-kunga ortib boradi. Jumladan, 5-yoshning birinchi kunida ipak bezining og‘irligi 100-102 mg.ni, hajmi esa 0,102-0,104 sm<sup>3</sup> ni tashkil etgan bo‘lsa, 3-kunida og‘irligi 430-452 mg, hajmi 0,360-0,400 sm<sup>3</sup>, 5-kunida og‘irligi 730-765 mg hajmi 0,970-1,010 sm<sup>3</sup> ni va nihoyat pilla o‘rash oldidan og‘irligi 1450-1500 mg, hajmi esa 1,470-1,520 sm<sup>3</sup> ga teng bo‘lib, birinchi kundagiga nisbatan og‘irligi 1350-1400 mg, xajmi 1,368-1,416 sm<sup>3</sup> ga ortganligi ma’lum bo‘ldi. Olingan ma’lumotlar qiyosiy tahlil qilinganida, ipak bezining ko‘rsatkichlari pilla o‘rash oldidan (ipak suyuqligiga to‘lishi) eng yuqori

ko'rsatkichga ega bo'lishi ya'ni beshinchi yoshning birinchi kuniga nisbatan uning og'irligi 14,5-14,7 hajmi esa 14,4-14,6 marotaba yiriklashishi aniqlandi.



**ipak bezining og'irligini o'lchash**



**ipak bezining hajmini o'lchash.**

**3-rasm:Ipak qurtini 5-yoshini oxirida 4-rasm:Ipak qurtini 5-yoshini oxirida**  
Yuqorida qayd etilganidek, ipak bezi 5-yosh davomida har bir barg yeganida o'sib kattalashib boradi. Bunda lichinka tanasini kun sayin yiriklashib borishi beshinchi yoshida o'rganilib, qurtlarga navdor va to'yimli ozuqaning berilishi ipak bezining og'irligi va hajmini 5-yosh davomida birinchi kundagi ko'rsatkichga nisbatan necha marotaba kattalashib borishi bo'yicha olingan natijalar quyidagi 2-jadvalda berilgan.

2-jadval Ipak bezi ko'rsatkichlarini 5-yosh davomida birinchi kuniga nisbatan (necha marotaba) kattalashishi

Ipak bezining ko'rsatkichlari	Lichinkalarning beshinchi yoshini kunlari						Pilla o'rash oldidan
	2-kuni	3-kuni	4-kuni	5-kuni	6-kuni	7-kuni	
<b>Ipakchi-1 zotida</b>							
<b>Og'irligi</b>	2,20	4,30	5,10	7,30	8,10	10,40	<b>14,50</b>
<b>Hajmi</b>	1,96	3,53	6,18	9,51	11,13	11,96	<b>14,41</b>
<b>Ipakchi-2 zotida</b>							
<b>Og'irligi</b>	2,30	4,40	5,40	7,50	8,20	10,60	<b>14,70</b>
<b>Hajmi</b>	<b>2,02</b>	<b>3,85</b>	<b>6,44</b>	<b>9,71</b>	<b>11,35</b>	<b>12,12</b>	<b>14,62</b>



Ushbu jadvaldagi ma'lumotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, ipak bezi qurtlarning beshinchi yoshi davomida nihoyatda jadal rivojlanishi aniqlandi. Beshinchi yoshning birinchi kuniga nisbatan ikkinchi kunida ipak bezi og'irligi 2,20-2,30 marotaba, hajmi 1,96-2,02 barobar, uchinchi kuni og'irligi 4,30-4,40, hajmi 3,53-4,40 barobar, to'rtinchi kuni og'irligi 5,10-5,40, hajmi 6,18-6,44 barobar, beshinchi kuni og'irligi 7,30-7,50, hajmi 9,51-9,71 barobar, oltinchi kuni og'irligi 8,10-8,20, hajmi 11,13-11,35 barobar yettinchi kuni og'irligi 10,40-10,60, hajmi 11,96-12,12 barobar va dastaga chiqish oldidan og'irligi 14,50-14,70, hajmi esa 14,41-14,62 barobar kattalashishi kuzatildi.

Demak, ipak suyuqligi-maxsus ipak bezi faoliyati asosida sintezlanadigan quyuc, cho'ziluvchan suyuqlikdir. Bu suyuqlik qurt tanasidan tashqariga chiqishi bilan kislorod bilan reaksiyaga kirishib qotadi va tola shaklini egallaydi. Bunday suyuqlikni hosil qiladigan ipak bezlari qurt tanasida bir juft bo'lib, ulardan chiqarilgan suyuqlikdan hosil bo'lgan pillaning ipagi ikki toladan iborat bo'lib, bu tolalar bir-biri bilan bir tekisda va juda puxta birikadi.

Har bir ipak tolasini sof ipak fibroindan va uni tashqi tomonini yupqa parda bo'lib, o'rab turuvchi yopishqoq (kleysimon) modda seritsindan iborat bo'lib, ipak bezining tarkibidagi bu suyuqlikning 70-80% ni fibroin va 20-30% ni seritsin tashkil etadi. Ipak suyuqligining tut ipak qurtining yangi zot yoki duragaylari bo'yicha hozirgi kunga qadar aniq fibroin va seritsinni tarkibiy miqdori to'g'risida deyarlik ilmiy izlanishlar olib borilmagan.

Shunday ekan, ipak suyuqligining tarkibiy tuzilishi to'g'risidagi olingan ilmiy tadqiqot natijalarining qiyosiy tahliliga oid ma'lumotlarni keltirib o'tamiz. Yuqoridagi olingan ma'lumotlarning muhimligini e'tiborga olib, ipak suyuqligi tarkibidagi asosiy aminokislotalar turlari va ularning miqdoriy ko'rsatkichlarini ipak qurtining 5-yosh uchinchi, beshinchi kunlari va pilla o'rash oldidan (8-kuni) aniqladik. Ipak suyuqligining tarkibiy tuzilishini aniqlash O'simlik moddalari kimyosi ilmiy tadqiqot institutida bajarildi. Buning uchun 5-yoshning 3,5,8 kunlarida ipak qurtlari institut laboratoriyasiga olib borilib, o'sha joyning o'zida jarrohlik yo'li bilan ipak bezlari ajratib olindi va tekshirishdan o'tkazildi.

Shunga muvofiq, tajribalarni olib borish davomida fibroin molekulasi tuzilishi o'rganilganda tabiiy oqsilli moddalar tarkibiga kiruvchi eng muhim aminokislotalardan quyidagilar elementlar borligi birinchi marotaba o'tkazilib,

bunda ipak suyuqligi tarkibida quyidagi asosiy aminokislotalar borligi aniqlandi (3-jadval).

3-jadval Ipak suyuqligi tarkibidagi asosiy aminokislotalar guruhi va miqdori (%).

№	Aminokislotalar tartibi	Lichinka-ning 5-yoshini 3-kunida	Lichinka-ning 5-yoshini 5-kunida	Lichinka-ning 5-yoshini 8-kunida	Izoh
<b>Ipakchi-1 va Ipakchi-2 zotlarida</b>					
1.	Asparagin	0,35	0,36	0,48	<b>Tajribada ikkala zotdan iborat 10 donadan lichinkalarning nisbati asosida olindi</b>
2.	Treonin	0,30	0,29	0,45	
3.	Serin	0,27	0,28	0,42	
4.	Glutamin	0,37	0,36	0,58	
5.	Promin	0,19	0,27	0,35	
6.	Glitsin	0,20	0,21	0,34	
7.	Alanin	0,24	0,23	0,34	
8.	Sistein	0,21	0,22	0,72	
9.	Valin	0,33	0,33	0,42	
10.	Metionin	0,48	0,47	0,68	
11.	Izoleysin	0,45	0,43	0,63	
12.	Leysin	0,43	0,42	0,67	
13.	Tirozin	0,59	0,71	0,93	
14.	Fenilalanin	0,64	0,70	0,74	
15.	Gistidin	0,43	0,48	0,76	
16.	Lizin	0,10	0,38	0,71	
17.	Arganin	0,10	0,33	0,70	
<b>Jami:</b>		<b>Ye 5,68%</b>	<b>Ye 6,47%</b>	<b>Ye 9,92%</b>	

3-jadvaldagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, ipak suyuqligi tarkibida jami 17 ta eng muhim aminokislotalar mavjud bo'lib, ularning miqdoriy ko'rsatkichlari 5-yoshning oxirgi kuniga borguncha asta sekin ko'payib borganligini ko'ramiz. Jumladan, shu asosiy moddalar 5-yoshning 3 kunida 5,58% ni tashkil etgan bo'lsa, pilla o'rash oldidan bu ko'rsatkich 9,92% ga teng bo'lib, 3 kundagiga nisbatan 4,24% ga ortganligi ma'lum bo'ldi.

Darhaqiqat, ipak suyuqligi tarkibining bunday o'zgarishi ipak tolasini mayinligi, ingichkaligi, pishiqligi va mustahkamligini oshiradi, natijada qurt tanasidan chiqayotgan ipak suyuqligi tezda qotib tolaga aylanishi bilan sifatli pilla hosil qiladi.



Xulosa qilib aytganda, parvarishlangan ipak qurti lichinkalik davrining oxirida pilla o‘rash uchun zarur bo‘lgan ipak suyuqligini sintezlaydigan ipak ajratuvchi bezning ja‘dal rivojlanishi va asosiy faoliyatining pirovardida pilla o‘rash jarayonini samarali kechishi orqali lichinka tanasida to‘plangan aminokislotalar hisobiga kimyoviy xossalar yig‘indisidan iborat bo‘lgan seripak pilla yetishtirishga hamda texnologik xususiyatlari yuqori bo‘lgan ipak tolasini olishga erishiladi.

### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

1. N.A. Axmedov, Ch.I. Bekkamov. “Ipak qurti tanasida ozuqani parchalanishi va o‘zlashtirilishi”. Respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. Toshkent. 2008. 94-100 betlar.
2. N.A.Axmedov N.,Ch.I. Bekkamov, S.T.Valiev, U.Jumanova, X.E.Raxmanova X. “Ipak qurti tanasidagi fiziologik jarayonlarga haroratning ta’siri”. //Zooveterinariya.-Toshkent, 2010. №9. 36-37betlar.
3. Ch.I.Bekkamov, Yo.Ya.Mirzaeva, S.S.Malikov, O.N.Odiljonov. “Qurtxonadagi haroratning o‘zgarishi bilan ipak bezi orasidagi bog‘liqlikni pilla biologik ko‘rsatkichlariga ta’siri”. Zooveterinariya ilmiy-ommabop jurnal. 2017 yil 1-yanvar 40-41 betlar.
4. Bekkamov Ch.I. “Ozuqa miqdori, haroratning me’yoridan o‘zgarishi va ipak bezi faoliyatini yetishtiriladigan pillalarning navdorligi va texnologik xususiyatlarga ta’siri.”Respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. 2017 yil 30-31may 200-202 betlar.
5. Ch.I Bekkamov, H.E.Rahmonova, D.F.Mamadalieva. “Ipak suyuqligini hosil bo‘lishi, sintezlanishi va tarkibiy tuzilishi”. Respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. 2017 yil 30-31may 204-206 betlar.
6. Ch.I.Bekkamov, M.I.Ro‘zieva., G‘.B.Yakubov “Qurtxonalarda haroratni me’yordan o‘zgarishi va ozuqa miqdori taqsimotining buzilishini ipak bezining hajmiy ko‘rsatkichlariga hamda pilla hosildorligiga ta’siri”. pillachilikni rivojlantirish istiqbollari va innovatsion texnologiyalarni joriy etish» mavzusida respublika ilmiy-amaliy anjuman materiallari. 2021 yil 10-may 150-155 betlar.
7. U.N. Nasirillaev “Mo‘l pilla yetishtirish omillari” “Ipak” jurnal. Toshkent, 1993 y. №-1, 31-33 betlar.



8. Ю.Б Филипович. «Свободные аминокислоты фиброинового и серицинового отдела шелкоотделительной железы тутового шелкопряда» Биохимия Т: 32 вып. 2. 1967 г, с.18-21.
9. А.К Тўхтаев. «Разработка метода прогнозирования шёлковой продуктивности на основе установления корреляционных связей параметров шелкоотделительной железы личинок тутового шелкопряда». Автореферат. диссертация. канд с.х. наук – Тошкент. Уз НИИЖ -2000 г, с. 7-21.
10. Х.С. Хомидий, Ш.Юлдашев «Влияние кормового качество листа шелковицы на биологические и технологические параметры коконов тутового шелкопряда» «Ипак» - 2000 г, №-2 с. 8-10.