

## BAMBUK VA POLIESTER SHTAPEL TOLALARI ASOSIDAGI ARALASH MATO XOSSALARINI O'RGANISH

Norkulova Nargiza Isaqul qizi,

Xasanova Mahfuza Shuhratovna

Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institute

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17231389>

### ARTICLE INFO

Received: 21<sup>st</sup> September 2025

Accepted: 25<sup>th</sup> September 2025

Published: 30<sup>th</sup> September 2025

### KEYWORDS

*Bambuk, poliester, shtapel tola, uzilish kuchi, uzilish uzunligi, havo o'tkazuvchanlik, N-metilmorfolin-N-oksid (NMMO) usuli*

O'zbekiston respublikasi Prezidenti 2025 yil 13 avgust kuni tadbirkorlar ishtirokida o'tkazilgan majlisda, ishlab chiqarish va eksportni oshirishga qaratilgan tashabbuslarni ilgari surdi. "Mamlakatimizda ip-kalava va matoning narxi asosiy raqobatchilardan o'rtacha 10-15 foiz yuqoriligiga e'tibor qaratildi. Sababi – ishlab chiqarayotgan mahsulotimiz tarkibida paxta 90 foiz bo'lsa, qolganlarda 30-40 foizi poliester, viskoza, spandeks kabi arzon sintetik matodan iborat. Dunyoda sun'iy tola va aralash matoga talab yildan-yilga oshib bormoqda. Mamlakatimizda yiliga 100 ming tonna aralash ip, mato va gazlama import bo'lmoqda. Shu munosabat bilan 2028 yil 1 yanvargacha aralash mato va gazlama bojxona bojidan ozod etiladi". Mutasaddilarga yil yakunigacha kamida 100 ming tonnalik aralash gazlama ishlab chiqarish loyihalarini boshlash topshirildi. Shuningdek, bir nechta bo'yoq korxonalari birlashib, suv tozalash inshootini qurmoqchi bo'lsa, xarajatlarning bir qismi Savdoni rivojlantirish kompaniyasidan qoplab berilishi ta'kidlandi.

Noyob xususiyatga ega bo'lgan, takomillashgan funksional matolarni ishlab chiqarish va ularni talabchan iste'molchilarga yetkazib berish texnolog mutaxassislar va ishlab chiqarish faollarining asosiy vazifalaridan biridir. Mahsulotni ishlab chiqish turli usullarda amalga oshirilishi jumladan, yaxshilangan xususiyatlarga ega mato olish uchun tabiiy va sun'iy tolalarni aralashtirishdir.

Dunyo bozorida bambuk tola va bambuk asosidagi mahsulotlari savdosi hajmi 2024 yildan (59,8 mlrd. dollar) 2030 yilgacha (77,48 mlrd. dollar) 4,6% ga ortishi bashorat qilinganligini [1] inobatga olgan holda aholini to'qimachilik mahsulotlari bilan ta'minlashda bioparchalanuvchan tabiiy tolalar, jumladan bambuk va uning paxta tolalari bilan aralashmasidan turli sohalarda foydalanishga mo'ljallangan yangi assortimentlarni ishlab chiqarishning innovasion texnologiyalarini taklif etish mumkin. Undan tashqari Respublikada to'qimachilik sanoatida Yevropa va AQSH bozorlari uchun bambuk tolalaridan samarali foydalanish masalalarini ko'rsatish mumkin. Bambuk va boshqa tolali komponentlar asosida yangi mahsulotlar yaratish imkoniyatlari mavjud.

Bambuk/paxta tolali trikotaj matolarining termik xususiyatlari chiziqli zichlik, qalinligi, havo o'tkazuvchanligi, issiqlik o'tkazuvchanligi, issiqlik qarshiligi va suv bug'ining o'tkazuvchanlik ko'rsatkichlari aralashma nisbati bilan bog'liq holda o'rganildi [2]. Rus olimlari [3]. tomonidan bambuk tolalari asosidagi to'qimachilik materiallarini fizik xususiyatlarini o'rganish uchun

### ABSTRACT

*Poliester shtapel tolasi xamda, N-metilmorfolin-N-oksid (NMMO) eritish usulida olingan bambuk tolasi ko'rsatkichlari o'rganildi. Bambuk va poliester tolalari ishtirokida tayyorlangan aralash tolali to'qima mato fizik mexanik ko'rsatkichlari tadqiq qilindi. Turli aralashmali to'qima matolarning xossalari bambuk poliester mato ko'rsatkichlari bilan parallel ravishda o'rganildi.*

olib borgan tajribalarida bambuk tolalari asosidagi trikotaj polotnosi (art.MG'-511) hamda paxta tolali trikotaj polotnosi tanlab olindi va bambuk tolalarini yuzaviy tahlillari OLYMPUS 400 lazerli skaner mikroskop yordamida olib borildi. Bambuk matosining kapillyarligi paxtanikiga nisbatan 39,5 mm (38,5%) yuqori ko'rsatkichga ega bo'lib, yuqori sifatli bambuk asosidagi fibrilli mato olish va uni bo'yashning texnologik sharoitlari ishlab chiqildi. Unda partiyalash, tuk kuydirish, qaynatish oqartirish, biologik tozalash, yumshatish, en kengaytirish va kirishishi oldini olish kabi jarayonlar amalga oshirildi [4].

Bambuk selliyulozali shtapel tolalarni bo'yalish xususiyatini aniqlash uchun kapillyarligi, cho'ziluvchanlik xususiyati, ishqalanishi va elektr o'tkazuvchanligi bambukli to'qimadan olingan oq tola bilan solishtiriladi va tahlil qilinadi. Bo'yalgan bambuk tolasi mato namligi oq holdagi bambuk selliyulozadan kam ishqalanish koeffitsiyenti, uzilish kuchi va solishtirma cho'ziluvchanlik bir oz katta darajada [5].

To'qimachilik assortimentlari qatorini xomashyo resurslari miqdoriga bog'liq ravishda almashtirish va shu bilan birga ishlab chiqarish quvvatlarini belgilab olish imkoniyatlari mavjud. Masalan, masalan, zig'ir gazlamasidan paxta gazlamasiga yoki paxta gazlamasidan ipakdan paxta poliefir va viskoza-shtapel gazlamalariga va h.k [6].

Ma'lumki, matolarga kimyoviy ishlov berish usullari natijasida ularga turli xususiyatlar beriladi. Tadqiqotlarda [7], 100% paxta arqoq, 50:50 paxta/tensel aralashmasi va 50:50 paxta/modal aralashmasidan tayyorlangan matolarning qulayligi va boshqa xossalari ta'siri o'rganildi. Suvli ishlovlar natijalari shuni ko'rsatadiki, barcha namunalarda (100% paxta matosi, paxta/modal va tensel/paxta) havo o'tkazuvchanlik kamayadi, ammo bo'yashdan keyin sezilarli o'zgarishlar kuzatilmadi. Barcha namunalarning namlik yutish qobiliyati, qaynatishdan keyin sezilarli darajada oshganligi, bo'yashdan keyin esa yana ham oshganligi kuzatildi. Yuvish qaynatish jarayonlaridan o'tkazilgan matolar mustahkamligi oshganligi aniqlandi, bo'yalgan xolda esa ularning mustahkamligi 15-20% kamaygan. Bambuk tolasi va poliestri ipli asosida olingan kalava iplardan aralash tolali mato tayyorlash va uni oqartirish va bo'yash jarayonlarini amalga oshirish ilmiy tadqiqot ishining maqsadi xisoblanadi. Aralash tolali turli tabiatli tolalarda ravon va mustahkam rang hosil qilish, shu bilan birga aralashma komponentlarining deformatsion va struktura xususiyatlariga salbiy ta'sir yetkazmaslik, texnologiyaning rasional xarakterga ega ekanligini belgilab beradi.

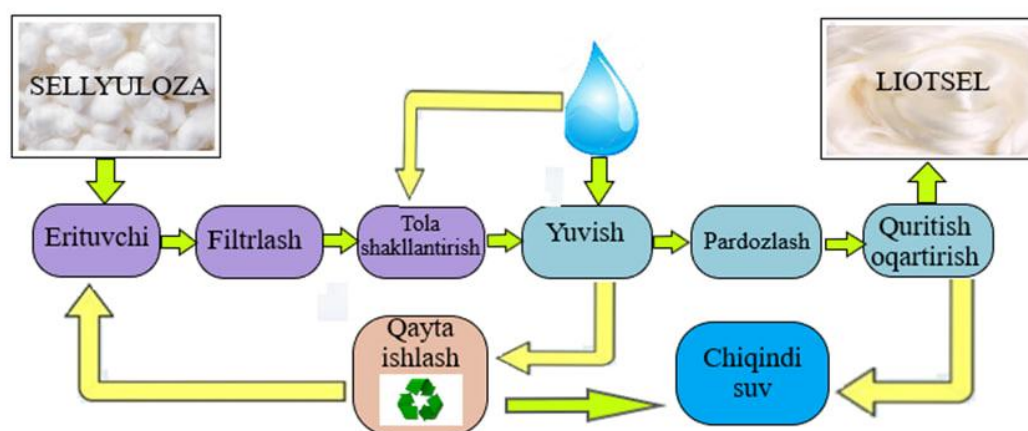
Bambuk shtapel tolasi (1-jadval) ishtirokida bambuk-poliester tarkibli to'qima mato tayyorlandi va uning mustahkamlik ko'rsatkichlari aniqlandi va boshqa turdagi aralash tolali matolarning xossalari bilan solishtirma jadvalda keltirildi (2-jadval).

**1-жадвал. Bambuk va poliestri shtapel tolasi tasnifi [8]**

Tola ko'rsatkichlarining nomlanishi	Ko'rsatkichlar	
	Bambuk shtapel tolasi tasnifi	Poliester shtapel tolasi tavsifi
Tolaning ishlab chiqariladigan metrik nomerlarining (milliteks) diapazoni	1500 (680) – 6000 (170)	1200 (840) – 6000 (170)
Solishtirma og'irligi, g/sm <sup>2</sup>	1,50 – 1,53	1,38
Atrof-muhit namligida tolaning muvozanat namligi, (%)		
65 %	12,8 – 13,4	0,4 – 0,5
95 %	27,0 – 33,0	0,5 – 0,7
Standart sharoitlarda uzulish uzunligi, km	15,0 – 23,0	32,0 – 40,0
Uzulish kuchi meyori, kg/mm <sup>2</sup>	22,8 – 35,0	44,2 – 55,2
Nisbiy mustahkamligi, gs/teks	32 – 40	32 – 40
Nisbiy mustahkamligi, %		

nam holatda	98,0 – 100,0	98,5 – 100,0
halqada	98,0 – 100,0	98,5 – 100,0
Uzulishdagi cho‘zilish, %		
standart sharoitlarda	40,0 – 60,0	40,0 – 60,0
nam holatda	40,0 – 60,0	40,0 – 60,0
Nam ishlov berishdan keying kirishish, %	2,6 – 60,0	2,7 – 12,3
Cho‘zilish moduli, kg/mm <sup>2</sup>	300 – 650	400 – 450
Cho‘zilishdagi elastiklik darajasi %:		
4 %	34,5 – 43,0	47
10 %	28,8 – 33,0	58
Ultrabinafsha nurlanishga (nurlanishdan keyingi) chidamligi, %	20,0 – 35,0	50
Haroratga chidamliligi, %		
+140 <sup>0</sup> da	10	235 – 255
mustahkamlikni yo‘qotish cho‘zilish o‘zgarishi	-15	220 – 210
-50 <sup>0</sup> da		
mustahkamlikning oshishi	30	32 – 44
cho‘zilishning yo‘qolishi	34	50 – 100

N-metilmorfolin-N-oksidi (NMMO) eritish usulida olinadigan bambuk tolasini viskoza tolasiga nisbatan qayta tiklangan sellulozaning noyob xususiyatlariga ega sinfiga aylandi.



1-rasm. Liosell usulida bambuk tolasini olish texnologiyasi [9]

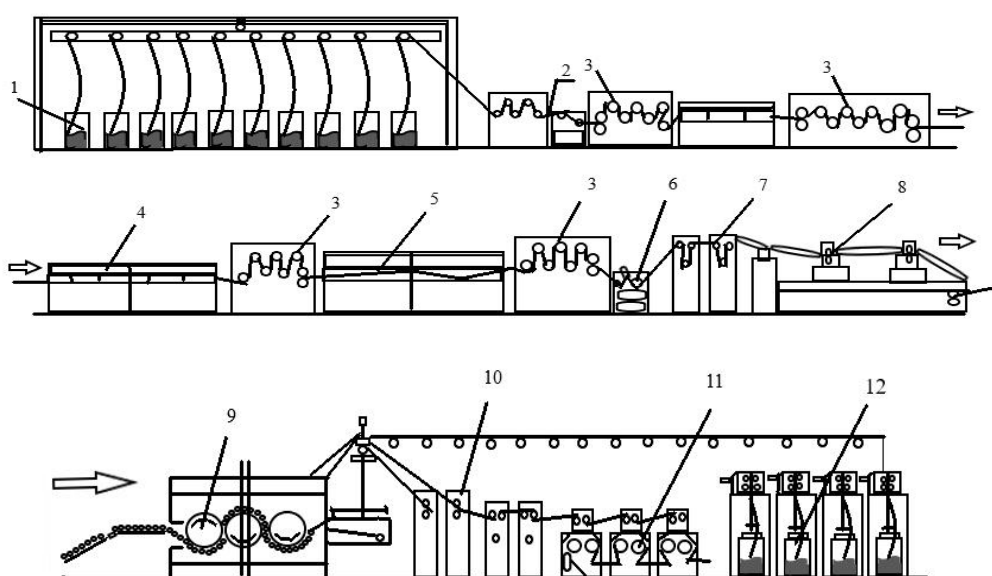
NMMO texnologiyasi regeneratsiyalangan selluloza tolasini ishlab chiqarishning oddiy, resurstejamkor va ekologik toza usulini ta'minlaydi.

Sellyulozani eritish jarayonida NMMO eritmasining disstillanishi sodir bo'lib, bir qismi turli birikmalarga termik parchalanadi. Asosiy parchalangan maxsulotlar bu: N-metilmorfolin, morfolin va formaldegid. Qachonki, eruvchan sellulozada metall ionlari ko'p miqdorda bo'lsa, NMMO reaksiyasi tezlashib ketishi mumkin. NMMO parchalanishini kamaytirish maqsadida stabilizatorlar, ishqor va antioksidantlar qo'llaniladi. Liosel tolasini olishda quruq - xo'l usul qo'llaniladi. Polimer eritmasi filyera teshikchalarida bosim ostida xavo qatlamiga va undan keyin regenerasiya va koagulyasiyalash bosqichiga o'tadi. Bu usulning viskoza tola ishlab chiqarishdan farqi shuki, viskoza tolasini olishda xo'l usulda shakllantirish amalga oshiriladi.

Keyingi jarayonlar yuvish, zarur xollarda oqartirish va kimyoviy yakuniy pardozi berish xamda quritish.

Poliefir shtapel tolalarini ishlab chiqarishda dastlabki shakllantirilgan gel xoldagi tolalarni orientatsiyalash uchun ularni tortib-cho'zish amaliyotini bajarish muximdir. Tolalar quritilgan xolida gofrirovkalanadi so'ngra 110-150°C da termik ishlov beriladi. Termofiksatsiyalanish va quritish (gofrirovka qilingan jgutda 10-20 foiz namlik bo'ladi) jarayoni 15-20 minut davom etib, bunda tola uzunligi 15-17 foizga kirishadi. Natijada tolaning qaynoq suvda kirishishi 1-3 foizdan ortiq bo'lmaydi. So'ng tolalar shtapel shaklida kesiladi. Shtapel tolalar ip yigirish sexiga yuboriladi.

Tola solingan tazlar konteynerga yig'iladi va ular jgut hosil qilgich oldiga 2-4 qator qilib teriladi. Jgut hosil qilgich yordamida bir nechta tazlardagi tolalardan yaxlit jgut hosil qilinadi. Jgutdagi tolalar soni 200000-500000 tagacha bo'lishi mumkin. Shunday yo'g'onlikdagi jgut ikki yoki uch marta tortib-cho'zish stanlar, yo'g'on jgutni tortib-cho'zish mashinalarida cho'ziladi (2-rasm) [10]



2-rasm. Poliefir shtapel tola olish sxemasi.

1-tazlar o'rnatilgan shpulyarnik; 2-toladagi emulsiyalarni yuvish vannasi; 3-cho'zish stanlari; 4-tolani tortish uchun qizdirilgan kameralar; 5-tola cho'ziluvchanligini stabillash uchun qizdirish kameralari; 6- antistatik preparat bilan ishlov berish vannasi; 7-jgutni tarang tortish uchun qurilma; 8-gofrirovkalash mashinasi; 9-jgutni quritish va termofiksatsiyalash apparati; 10-taranglash va yo'naltirish qurilmalari; 11-kesish mashinasi; 12- taxlash, qadoqlash.

2-jadval. Aralash tolali matolarni sinovdan o'tkazish natijalari

Aralash mato tolaviy tarkibi	Uzilish kuchi, N		Absolyut uzilish uzunligi, $l_r$ , mm		Havo o'tkazuvchanlik, $sm^3/sm^2/s$		Zichligi, $gr/m^2$
	Tanda bo'yicha	Arqoq bo'yicha	Tanda bo'yicha	Arqoq bo'yicha		O'rtachasi	
Bambuk-poliester	498,5	232,62	35,414	25,462	1174,4	1191,8	158,2
					1157,59		
					9		
					1243,4		
Bambuk-	377,88	95,48	33,064	22,95	649,32	659,936	163,8

nitron					776,789		
					553,7		
Paxta- bambuk	129,06	225,18	17,072	37,75	1247	1252	142,4
					1178,3		
					1330,69		
					9		
Paxta- poliester	166,24	502,64	23,17	33,72	1396,69	1581,299	127,8
					9		
					1622,8		
					1724,4		
Paxta- bambuk	289,4	220,08	19,7	37,12	915,34	89 6,416	151,3
					878,609		
					895,299		

Tolar g'ovakdorligining ortishi bilan aralash tolali matolarning xavo o'tkazuvchanligini axamiyatini kamayishi mumkin. To'qima trikotaj matolarning xavo o'tkazuvchanlik xossalriga tolali komponentlarning ta'siri, iplar orasidagi g'ovaklarning kamayishiga olib keluvchi mato tuzilishi o'zgargan xolatlar ortadi. Iplararo o'zaro g'ovaklik ancha yuqori bo'lgan xolatda shuningdek iplarning silliqiligi oshganda, tolali tarkibdan qat'iy nazar, xavo o'tkazuvchanlik ko'rsatkichlari yuqori bo'ladi.

Olingan sinov natijalaridan, pardoqlashga tayyorlangan paxta poliefir (zichligi, gr/m<sup>2</sup> 127,8) matolarining fizik mexanik xossalari bambuk poliefir (zichligi, gr/m<sup>2</sup> 158,2) tolali namunalarga nisbatan sezilarli farq qilganligi aniqlandi. Bambuk poliester matolarning tunda bo'yicha uzilish kuchi, paxta poliester matosiga nisbatan 33,3 %, arqoq bo'yicha esa 46% yuqori natijani ko'rsatdi. Aralash tolali matolarning absolyut uzilish uzunligi, (*l<sub>r</sub>*, mm) tunda bo'yicha 63 %, arqoq bo'yicha esa 75% farq qilganligi, namunalarning havo o'tkazuvchanligi (sm<sup>3</sup>/sm<sup>2</sup>/s) esa o'rtacha 72% farq qilganligi aniqlandi.

#### Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Research And Markets.com. "Bamboo Market - Global Industry Size, Share, Trends Opportunity, and Forecast, 2020-2030F"
2. C. Prakash, G. Ramakrishnan. Study of thermal properties of bamboo/cotton blended single jersey knitted fabrics. Arabian Journal for Science and Engineering, 2014. Springer.
3. A. N. Minyazova, I. V. Krasina, R. N. Fazullina, F. F. Xakimov. Issledovaniye svoystv trikotajnogo polotna na osnove bambukovix volokon. Vestnik texnologicheskogo universiteta. 2016. T.19, №17
4. Patent CN1483877A High-count bamboo-fibril fabric and deing-finishing technological method thereof 2004-03-24
5. Yuan, XH., Chen, DS. Study on deing property of bamboo fibers. 3rd International Symposium of Textile Bio engineering and Informatics. Coll Textiles, Shanghai, 2010. Str. 451-456
6. CETI, <http://www.ceti.com>
7. Devanand Uttam Garima Ahlawat The Effect of Wet Processing on the Comfort and Mechanical Properties of Fabrics Made from Cotton Fibres and Its Blends with Modal and Tencel Fibres in Weft January 2021 DOI:10.1007/978-981-15-9995-8  
In book: Recent Trends in Traditional and Technical Textiles (pp.113-125)
8. Orazbayeva R.I. texnika fanlari bo'yicha PhD. DissertasiY. Aralash tolali iplardan kiyimbop to'qimalarni ishlab chiqarish texnologiyasini yaratish TTESI, 2022

9. Zhang, S., Chen, C., Duan, C., Hu, H., Li, H., Li, J., Liu, Y., Ma, X., Stavik, J., and Ni, Y. (2018). "Regenerated cellulose by the Lyocell process, a brief review of the process and properties," *BioRes.* 13(2). 4577-4592
10. Xamrayev A.L. Sintetik tolalar ishlab chiqarish texnologiyasi. O'quv qo'llanma. - T.: «O'zbekiston», 2000. - 136 b.

