Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 3, Issue 6, 2024 Chemistry of Goods

ELASTAN VA BOSHQA TURDAGI TEKSTIL MAHSULOTLARINING KIYOVIY TARKIBI

Bahrom Baturovich Dautov
O‘zbekiston Respublikasi Bojxona qo‘mitasining Markaziy bojxona laboratoriyasi, Bojxona ekspertizasi bo'limi boshlig'i, bojxona xizmati kapitani
https://orcid.org/0009-0000-7544-4931
E-mail: maxsim.11@inbox.ru

Asadbek Odil o’g’li Saidov
Bojxona qo‘mitasi Bojxona instituti, “Bojxona ishi” ta’lim yo’nalishi kursanti
https://orcid.org/0009-0008-6972-7140

Baxtiyor Yormaxamatovich Abdug'aniyev
Bojxona qo‘mitasi Bojxona instituti, Bojxona nazorati kafedrasi professori, kimyo fanlari doktori
https://orcid.org/0000-0001-5914-5499

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol3.iss6.2024.429

Kalit so'zlar:
Elastan, paxta, viskoza, poliamid, poliefir, tola tarkibi, FTIR spektroskopiya, Sokslet ekstraksiyasi, to‘qimachilik tahlili, miqdoriy tahlil

Annotatsiya
Ushbu maqolada elastan va boshqa turdagi tekstil mahsulotlarining, ya’ni paxta, viskoza, kupro, modal, poliamid, poliefir yoki jun tolasidan tashkil topgan ikki komponentli to‘qimachilik namunalarining miqdoriy tarkibini aniqlash usuli taqdim etilgan. Ushbu usul to‘qimachilik namunalaridagi tolalarning foiz tarkibini aniqlash uchun mo‘ljallangan. Analizlar tolali bo‘lmagan moddalarni ajratib chiqarib tashlash, keyinchalik elastan tolalarini dimetilatsetamid (DMA) aralashmasida eritib identifikatsiya qilishni o‘z ichiga oladi. Elastanning massasi quruq massaga nisbatan foiz miqdorlarda ifodalanadi. Maqolada matolarni tarkibini aniqlash va tasdiqlash uchun Sokslet ekstraktori, FTIR spektroskopiya va yorug‘lik mikroskopi kabi bir qator analitik asboblar va reagentlar ishlatilishi ta’riflangan. Tahlil natijalari tizimli ravishda taqdim etiladi va usulning aniqligi takroriy sinovlar orqali tasdiqlanadi.

Havola uchun
Dautov, B. B., Saidov, A. O. o’g’li, & Abdug’aniyev, B. Y. ELASTAN VA BOSHQA TURDAGI TEKSTIL MAHSULOTLARINING KIYOVIY TARKIBI. Tovarlar Kimyosi Va Xalq Tabobati Jurnali, 3(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol3.iss6.2024.429

Kirish. Ushbu analiz turi elastan va paxta, viskoza, kupro, modal, poliamid, poliefir yoki jundan tashkil topgan ikki komponentli to‘qimachilik namunalarining foiz tarkibini aniqlash uchun mo‘ljallangan.

Usul tabiiy va qayta tiklangan sellyuloza, poliefir, poliamid, jun tolalarini elastan tolalari bilan aralashmalariga qo‘llaniladi. Tekshiruvdan oldin tolali bo‘lmagan moddalar ajratib, tozalab olindi.

To‘qimachilik mahsuloti sellyuloza, poliefir, poliamid yoki jun va elastandan iborat ekanligini aniqlangandan so‘ng, tolali bo‘lmagan materialllar mos ishlov berish yo‘li yordamida chiqariladi, elastan tolasi quruq ma’lum massadan dimetilatsetamid (DMA) aralashmasida eritiladi. Qoldiq yig‘iladi, yuviladi, quritiladi va tortiladi, elastanning massasi aralashmaning quruq massasiga nisbatan foiz hisobida ifodalanadi. Elastan tolaning nisbati eritishdan oldin va keyin massalar farqi bilan aniqlanadi [1].

Reaktivlar va moddalar:

amaldagi barcha reaktivlar analitik tozadir;
qaynash harorati oralig‘i 40 °C dan 60 °C gacha bo‘lgan petroley efiri;
kamida 3-darajali toza suv;
dimetilatsetamid (DMA);
Qurilma va uskunalar:
Sokslet ekstraktor 250 ml;
Indikatorli silika gelli quritgich;
namunalarni 105 °C ±3 °Cda quritish uchun shamollatiladigan pech;
aniqlik darajasi 0,0001g bo‘lgan laboratoriya elektron Sartorius tarozilari;
Julabo markali suv hammomi;
o‘lchash diapazoni 4000 - 400 sm^{-1} bo‘lgan Agilent Cary 630 FTIR markali spektroskop;
yorug‘lik mikroskopi;
laboratoriya vakuum nasosi;
teshiklari 100 dan 160 mikrongacha bo‘lgan 30 mlli shisha filtr tigel;
shisha adapterli vakuumli filtrlash kolbasi;
shisha tiqinli 500 ml hajmli konusli kolba;
shisha qopqoqli tortish uchun byukslar;
tortish uchun qopqoqli oynachalar;
predmet va qoplag‘ich oyna;
namuna tayyorlash uchun ignalar;
qaychi va pinset.

Tolalarni sifat jihatdan analiz qilish.

Laboratoriyaga taqdim etilgan namunadagi tolalarni sifat jihatdan, yani tarkibini analiz qilish, uning qaysi tolalardan iboratligini aniqlash uchun amalga oshirildi.

Namuna olish tartibi.

Identifikatsiya uchun olingan namuna quyidagi talablarga mos bo‘lishi o‘rganildi:

- erkin tolalar yoki iplar bir xil turdagi tolalardan yoki ikki yoki undan ortiq tolalar aralashmasidan iboratligi baholandi;

- namuna ikki yoki undan ortiq ipdan iborat ikkilamchi, o‘ralgan yoki yig‘irilgan ip-mi, bu iplar bir xil yoki har xil-mi va ularning har biri tolalar aralashmasidan iborat-mi yoki yo‘q-mi o‘rganildi;

- to‘qilgan va trikotaj matolar bir xil yoki turli xil iplardan ishlab chiqilganligi, ular ham bir yoki bir nechta turdagi tolalardan iborat bo‘lishi mumkinligi tekshirildi.

Har xil turdagi tolalar bir xil rangda yoki bir xil turdagi tolalar turli xil ranglarda yoki tuslarga bo‘yalgan bo‘lishi mumkin.



1-rasm. Asosida elastan bo‘lgan paxta ipli mato.

Analiz ketma ketligi.

Organoleptik, yani vizual tekshirish.

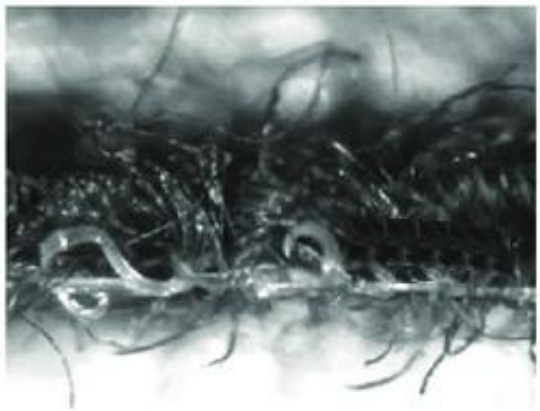
Namunaning tashqi ko‘rinishi tekshirildi va uning shakliga baho berildi (erkin iplar, yigirilgan iplar, matolar, trikotaj va boshqalar) hamda tashqi ko‘rinishining bir xilligi baholandi (agar namuna noto‘qima yoki trikotaj material bo‘lsa, iplar matoni yirtish yoki kesish orqali ajratiladi). Bizning namuna mato bo‘lganligi uchun tanda va arqoq iplari ajratildi va alohida tekshirildi (agar ip rangi, porlashi, qalinligi yoki boshqa ko‘rinadigan xususiyatlari bilan farq qilsa, ularning har biri ham alohida tekshiriladi).

Mikroskopik tekshiruv.

Namunaning oz miqdorini pinset bilan mikroskop namuna predmet oynasiga qo‘yildi, tolalar ajratib olindi, bir tomchi glitserin tomizildi, qoplagich oynasi bilan yopildi va o‘tayotgan yorug‘lik mikroskopi ostida tekshirildi. Namunaning mikroskopik tasviri ISO/TR 11827da berilgan tavsif va fotosuratlar, shuningdek boshqa ma’lum mikroskopik tasvirlar bilan taqqoslandi [2].



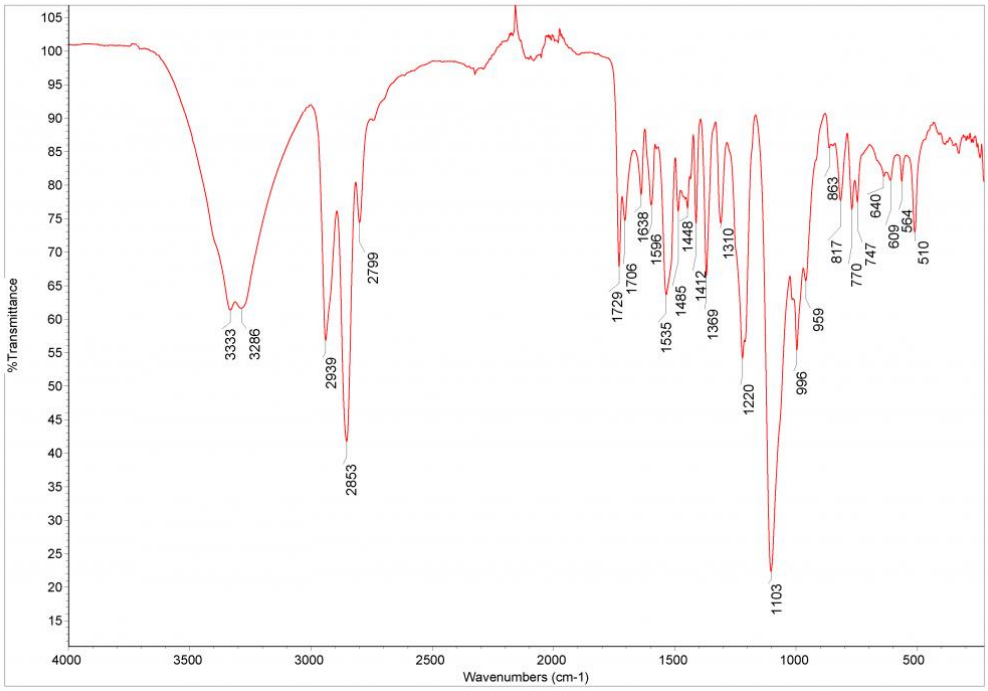
2-rasm. Asosida elastan bo‘lgan paxta ipi mikroskopik tasviri.



3-rasm. Elastan matoning ters tomoniga surtilgan trikotaj paxta matosi mikroskopik tasviri.

Spektroskopik tekshiruv.

Namunaning infraqizil spektrlari FTIR Cary 630 uskunasining qo‘llanmasiga muvofiq holda qayd etildi. Olingan spektrlar FTIR Cary 630 kutubxonasida taqdim etilgan kimyoviy tolalar va tolalar aralashmalari spektrlari bilan taqqoslandi. Spektral tahlil ma’lumotlari FTIR spektrometr kompyuterida saqlanadi [3].



4-rasm. Asosida elastan bo‘lgan paxta ipli mato FTIR spektri.

Tadqiqotning iqlim sharoiti.

Sinovlar namunaning quruq og‘irligiga asoslanganligi sababli, ular normal sharoitda amalga oshirildi.

Namunasini sinovga tayyorlash.

Oddiy xona sharoitida quritilgan nuqta namunasi kamida 1 soat davomida petroley efiri bilan Sokslet apparatida soatiga 6 sikl bilan ekstraksiya qilinadi. Namuna to‘liq olinngandan so‘ng, petroley efiri bug‘latildi.

Namuna sovuq suvda 1 soat davomida bo‘ktirildi (taxminan 1 g namunaga 100 ml suv) va asta-sekin 65°C± 5 haroratda aralashtirildi. Namuna siqib tashlandi va xona haroratida quritishga qo‘yildi.

Tolali bo‘lmagan moddalarni petroley efiri yordamida chiqarib tashlash mumkin bo‘lmagan hollarda, ular tolaning tarkibiy qismlariga ta’sir qilmaydigan boshqa usullar bilan chiqariladi.

Nuqta namunalarini oldindan qo‘shimcha ishlov berish.

Tolali bo‘lmagan modda ma’lum bo‘lganda yoki aniqlanganda, uni ISO 1833- 1 ISO standartining A ilovasida keltirilgan qo‘shimcha ishlov berish usullari bilan amalga oshiriladi.

Tahlil jarayoni.

Oldindan ishlov berilgan nuqta namunasidan taxminan 1 g og‘irlikdagi elementar namuna olindi. Ikkinchi elementar namuna xuddi shu tarzda tayyorlandi. To‘qimachilik mahsulotlarini tahlil qilishda har safar parallel tahlil o‘tkazilib borildi (quritish, sovutish va tortish paytida namunalarga hamda byukslar, tigellar yoki namuna qoldiqlarini qo‘lqoplarsiz ushlash taqiqlanadi).

Namuna tortish byukslariga joylashtirildi, qopqog‘i uning yoniga qo‘yildi va pechda 8 soat davomida qopqog‘i ochiq holda quritildi, qopqog‘i bilan yopilib, eksikatorda kamida 2 soat sovutildi. So‘ngra tortildi, keyin yana 2 soat pechda quritildi, eksikatorda kamida 2 soat sovutildi va tarozida tortildi. Agar ikkita tortish orasidagi farq namuna massasining 0,05% dan kam bo‘lsa, namunaning massasi doimiy hisoblanadi va quritish takrorlanmaydi. Agar vazndagi farq kattaroq bo‘lsa, namuna yana 1 soat davomida quritiladi, sovutiladi va tortiladi. Bu namunaning doimiy massasi olinmaguncha takrorlanadi. Pechning quritish xarorati 105ºC ± 3 ºCda amalga oshirildi.

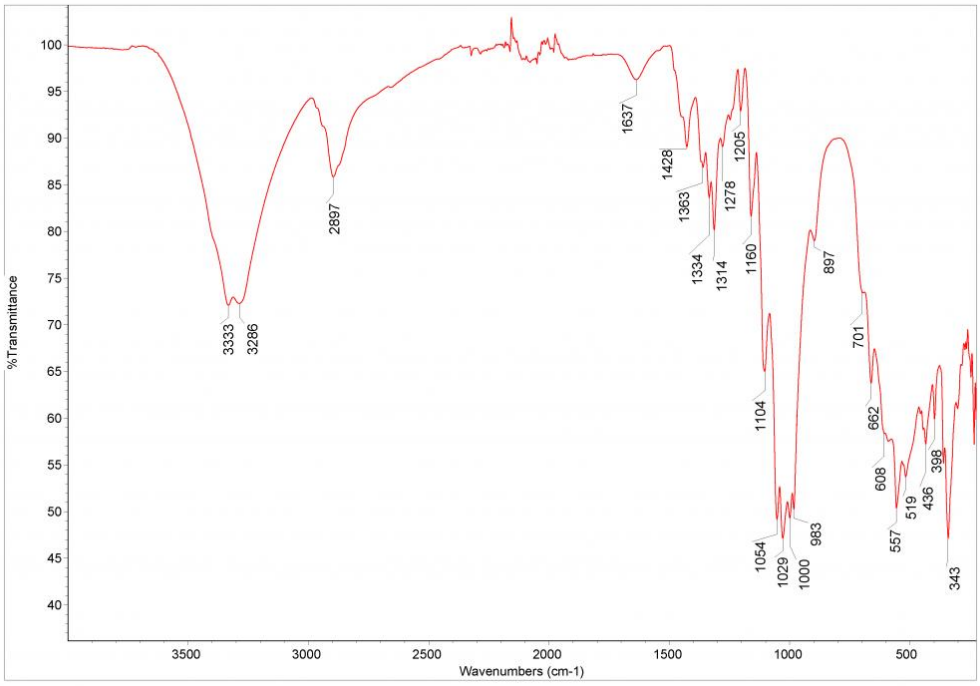
Sovutgandan so‘ng (kamida 2 soat) namuna 0,0001 g aniqlik bilan tortildi. Tortish 2 daqiqada amalga oshirildi. Namuna tortish byuksidan konussimon kolbaga o‘tkazildi. Bo‘sh byuks darhol tortildi, filtrlash uchun tigel alohida quritildi va tigel sovutilib, tortiladi.

Konussimon kolba 150 g namuna vazniga 1 ml dimetilatsetamid bilan to‘ldirildi. Kolba yopildi, namunani bo‘ktirish uchun chayqatildi, suv hammomiga joylashtirildi va 60^{o}C xaroratda 30 daqiqa davomida qizdirildi, kolbadagi namuna vaqti-vaqti bilan chayqatildi.

Kolbadagi namuna va eritma tigel orqali filtrlandi. Kolbadagi qoldiqlar oz miqdordagi dimetilatsetamid bilan tigelga yuvildi. Tigeldan suyuqlik erkin oqishiga yo‘l qo‘yiladi yoki 1 daqiqa kutgandan so‘ng u so‘rildi. Tigel ketma-ket kamida 3 - marta sovuq suv bilan yuvildi. Har bir to‘ldirishdan keyin suyuqlik erkin oqishiga qo‘yildi. Keyin qolgan suv so‘rilishiga erishildi. Qoldiq mikroskop ostida tekshirilib, ishlov berish jarayonida eriydigan tola to‘liq erib ketganligi tekshirildi (agar erimagan tola qoldiqlari topilsa, protsedura yana takrorlanadi).

Tigeldagi qoldiq pechda 8 soat davomida qopqog‘i ochiq holda quritildi va eksikatorda kamida 2 soat sovutildi, tortildi, keyin yana 2 soat pechda quritildi. Eksikatorda kamida 2 soat sovutildi va tarozida tortildi. Agar ikkita tortish orasidagi farq 0,05% dan kam bo‘lsa, massa doimiy deb hisoblanadi va quritish takrorlanmaydi. Agar vazndagi farq kattaroq bo‘lsa, 1 soat davomida quritiladi, sovutiladi va tortiladi. Bu doimiy massa olinmaguncha takrorlanadi. Pechning quritish xarorati 105^{o}C ± 3^{o}Cda amalga oshirildi.

Kamida 2 soat sovutgandan so‘ng namuna 0,0001 g aniqlik bilan tortildi. Tortish 2 daqiqada amalga oshirildi. Quritilgan qoldiqning spektral tahlili FTIR Cary 630 spektrometrida amalga oshirildi. Qoldiq haqiqatan ham sellyuloza tolasidan ekanligiga ishonch hosil qilindi.



5-rasm. Sellyuloza FTIR spektri

Namunaning miqdoriy tarkibini aniqlash uchun natijalarni hisoblash va ifodalash. Har bir tola komponentining massasi tola aralashmasining umumiy massasiga nisbatan foiz sifatida ifodalanadi.

Sof quruq komponent quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$P = 100 \times d \times \frac{m_2 - m_1}{m_3 - m_0}$$, bunda:

P –erimaydigan sof quruq komponentning og‘irligi bo‘yicha foizi;
m_2-tigel bilan toza quruq erimaydigan komponentning massasi, g;
m_1-quruq tigelning massasi, g;
m_3-byuks bilan toza quruq namunaning massasi;
m_0-quruq byuksning massasi, g;
d-erituvchida erimaydigan komponent massasining o‘zgarishi uchun tuzatish omili (d = 1.00; jun uchun d =1.01 va paxta uchun d =1,02).

Namlik jihatidan erimaydigan komponentning massasi quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi:

$$P_m = \frac{100 * P(1 + 0{,}01a_2)}{P(1 + 0{,}01a_2) + (100 - P)(1 + 0{,}01a_1)}$$

bunda:
R_m-namlikni hisobga olgan holda sof erimaydigan komponentning og‘irligi bo‘yicha foizi;
R-erimaydigan sof quruq komponentning og‘irligi bo‘yicha foizi
a_1-eruvchan komponentning namlik foizi;
a_2-erimaydigan komponentdagi namlik foizi.
Foiz sifatida ifodalangan ba’zi shartli namlik qiymatlari 1-jadvalda ko‘rsatilgan.

1-jadval.

№	Tolalarning nomlanishi	Namlik ko‘rsatkichi %
1.	Elastan	1,5
2.	Paxta	8,5
3.	Len	12,0
4.	Rami (Oqartirilgan tola)	8,5
5.	Kanop	12,0
6.	Mis-ammiakli tola	13,0
7.	Modal tola	13,0
8.	Viskoza	13,0
9.	Liotsell	13,0
10.	Poliefir tola Poliefir ip	1,50 1,50

Natijalar (ikkita parallel tadqiqot natijalarining o‘rtacha arifmetikasi) bitta kasr aniqligi bilan belgilanadi. Tadqiqot ma’lumotlari va natijalari ishchi jurnalda qayd yetildi.

Tadqiqot yakuni**.** Sinov hisobotida quyidagilar ko‘rsatilishi kerak:

amaliy sinov usuli;

eruvchan va erimaydigan komponentlarning alohida sinov natijalari va ularning bir kasr aniqligi bilan ifodalanadi arifmetik o‘rtacha ko‘rsatkichlari;

natijalar quruq namuna uchun olinganligi, lekin belgilangan namlik bo‘yicha farq olib tashlanganligi (yoki natijalar quruq namuna uchun olinganligi, lekin belgilangan namlik va oldindan ishlov berish paytida olib tashlangan tolali bo‘lmagan moddalar bo‘yicha farq olib tashlanganligi) yoki talabqa ko‘ra, faqat quruq namuna uchun natijalar olinganligi haqidagi bayonnoma;

natijalar butun materialdan yoki faqat uning tarkibiy qismlaridan biridan olinganligi haqidagi bayonnoma;

takroriylik sharoitida usulning aniqligi ikki parallel natijalar orasidagi mutlaq farqni hisoblash orqali boshqariladi, bu esa takrorlanish chegarasi bilan taqqoslanadi. Qayta tadqiqot o‘tkazish sharoitida usulning aniqligi boshqaruv diagrammasi bilan boshqariladi. Diagrammadagi nazorat nuqtasi har 20 ta namunada, lekin kamida 3 oyda bir marta amalga oshiriladi. Har besh yilda malaka tekshiruvlarida yoki laboratoriyalararo taqqoslashlarda qatnashiladi.

Xulosa. Elastan va boshqa tekstil tolalarining tarkibini aniqlash bo‘yicha ishlab chiqilgan analiz usuli to‘qimachilik namunalarida tolalar tarkibini aniqlashda ishonchli va samarali yondashuvni ta’minlaydi. FTIR spektroskopiya, Sokslet ekstraksiyasi va yorug‘lik mikroskopiyasi kabi ilg‘or usullardan foydalangan holda, protsedura turli tola turlarini aniqlashda yuqori aniqlikni kafolatlaydi. Ushbu tadqiqot tolalar tarkibini aniqlashda aniq va takrorlanuvchi natijalar olish uchun standartlashtirilgan usullarni qo‘llashning muhimligini ta’kidlaydi. Usulning ishonchliligi takroriy tekshiruvlar va sifat nazorati choralariga amal qilgan holda tasdiqlanadi. Ushbu tahlil metodologiyasi to‘qimachilik ishlab chiqarishida sifat nazorati va to‘qimachilik mahsulotlari standartlariga muvofiqlikni ta’minlash uchun zarurdir.

Adabiyotlar

1. ISO/TR 11827:2012 - Textiles — Composition testing. Url: https://www.iso.org/standard/50853.html

2. Kirsti Cura, Niko Rintala, Taina Kamppuri, Eetta Saarimäki// Textile recognition and sorting for recycling at an automated line using near infrared spectroscopy//MDPI February 2021 6(1):11 DOI:10.3390/recycling6010011

3. Pilleriin Peets, Ivo Leito, Jaan Pelt, Signe Vahur/Identification and classification of textile fibres using ATR-FT-IR spectroscopy with chemometric methods/ Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy. Volume 173, 15 February 2017, Pages 175-181.