

Antisztatikus poliamid fonalak feldolgozási tapasztalatai és a belőlük készült termékek tulajdonságai*

LAZAR KÁROLY
Habselyem Kötöttárugyár

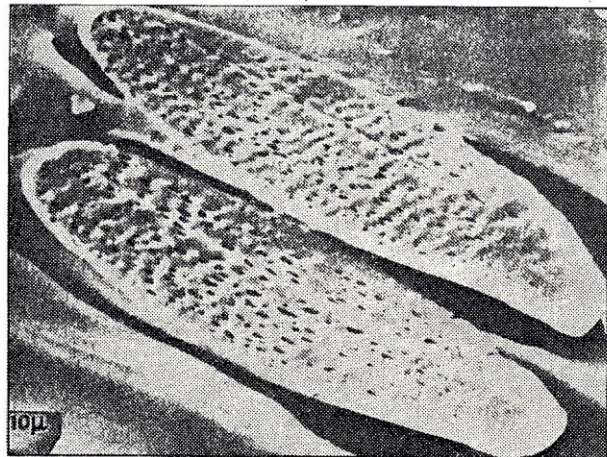
1. Bevezetés

A poliamid selyemfonal az utóbbi évtizedekben általánosan elterjedt a fehérneműgyártásban. A nagy fellendülés után azonban a fogyasztókörözés érdeklődése néhány év óta ismét a természetes szálanyagokból készült fehérneműk felé fordult és ez a lánchurkolt poliamid fehérneműk iránti kereslet csökkenésében nyilvánult meg. Ugyancsak megszűnt a korábbi nagy nyloning divat is. Mindez érzékenyen érintette mind a poliamidgyártó cégeket, mind azokat a lánchurkolóüzemeket, amelyek ilyen termékeket gyártottak. Ezért olyan lehetőségeket kerestek, amelyek ismét felkelthették az érdeklődést a poliamidból készült ruházati cikkek iránt.

Az egyik legtöbbet hangoztatott érv a szintetikus fehérneműkkel szemben az, hogy feltöltődnek elektromossággal, ami miatt tapadnak a többi ruhadarabhoz, felcsúsznak, magukhoz vonzzák a levegőből a port, levételkor szikráznak és enyhe áramütést okozhatnak. Ezeket a kétségtelenül meglévő hátrányokat küszöböli ki a tartós antisztatizálással készített poliamid.

Antisztatizáló kikészítést már régen használnak a szintetikus szálakból készített kelmék gyártásmenetében: a színezés, ill. fehérítés után következő utolsó öblítésnél megfelelő segédanyagot alkalmaznak, amely a kelme konfekcionálásánál csökkenti a feltöltődés okozta zavarokat és még a ruhadarab használatának elején is kifejti hatását. Ennek a módszernek azonban az a hátránya, hogy ez a segédanyag néhány háztartási mosásban teljesen kijön a kelméből, mert ezek a vegyületek a szálanyaggal kémiaileg nem kötődnek [1]. Ezután már semmi sem gátolja a feltöltődést.

Ezt a problémát oldották meg azzal az eljárással, amelyben az antisztatizáló szert már a szálgyártás folyamatában a szálanyag belsejébe viszik be úgy, hogy vagy magában a poliamidban oldják, vagy fibrillák formájában építik be azt (1. ábra) [2]. Ezzel a módszerrel elérhető, hogy a fajlagos felületi ellenállás több nagyságrenddel csökken, ami jelentős eredmény és a használati tulajdonságokat — az elektro-



1. ábra. Enka Comfort antisztatikus poliamid szál ferde keresztmetszete (mikroszkópos felvétel) [2]

* A IV. Vegyiszál Szimpozionon tartott előadás alapján készült cikk.

mos feltöltődés szempontjából — nagy mértékben javítja. Mivel ezzel az eljárással nemcsak a szál felületére visznek rá antisztatikumot, hanem annak belsejébe is, ez a hatás tartósan mosásálló.

A Habselyem Kötöttárugyár 1972 óta foglalkozik a tartósan antisztatizált fehérneműk gyártásával. Próbagyártásaink során kipróbáltuk — időrendi sorrendben — a Toray cég Nylon „L” típusú fonálát, a Courtaulds „Celon Anti-stat” fonálát, az Enka cég „Enka Comfort” termékét, valamint a Magyar Viscosagyár antisztatikus Danamidját. Kezdetben az ilyen fonalak irreálisan magas ára lehetetlenné tette számunkra a tömeggyártás bevezetését. 1976-ra azonban a tartósan antisztatizált poliamid-6 fonal ára már alig haladta meg a szokványos perlon fonalét, így a tömeggyártás előtt megnyílt az út. Elkészítettük tehát — Enka Comfort felhasználásával — antisztatikus fehérnemű-kollekciókat és 1977-ben megkezdtük a tömegméretű forgalmazást. A termékcsoport beváltotta a hozzá fűzött reményeket, a fogyasztókörözés hamar megkedvelte azt és ennek eredményeként az *antisztatikus Hablon* cikkek iránt mutatkozó kereslet gyorsan növekszik. Forgalomba hozott antisztatikus termékeink mennyiségének alakulását az alábbi számok mutatják:

| | |
|----------------|--------------|
| 1973. | 6 000 db |
| 1974. | 4 000 db |
| 1975. | — |
| 1976. | 65 000 db |
| 1977. | 1 200 000 db |
| 1978. I. félév | 2 100 000 db |

1978-tól kezdődően már nemcsak fehérneműket, hanem Praktilon iskolaköpenyeket is gyártunk antisztatikus poliamid fonalból. 1977-ben az Enka cég megadta a jogot vállalatunknak, hogy az antisztatikus Enka Comfort fonalból készült termékeinknél használhassuk védett márkanevét.

2. Az antisztatikus poliamid feldolgozása

Az antisztatikus poliamid fonal feldolgozása lánchurkolt késztermékké voltaképpen semmilyen nem különbözik a szokványos poliamid selyemfonalétól. A felvetéstől a lánchurkoláson, kikészítésen át a konfekcionálás különböző műveleteiig ugyanazokat az eljárásokat lehet és kell alkalmazni, mint a tartós antisztatizálás nélküli fonal esetében.

Az antisztatikus fonal csökkentett feltöltődési hajlama azonban bizonyos mértékig megkönnyíti a feldolgozás néhány műveletét. A fonalgyár adatai szerint a szokványos poliamid-6-6 fonal ellenállása (25 °C hőmérsékleten, 44% relatív légnedvességnél) $2 \cdot 10^{12}$ ohm, a Toray-féle Nylon „L” antisztatikus poliamid-6,6 fonalé például ezzel szemben csak $2,4 \cdot 10^8$ ohm [4]. Ez a nagy különbség a feldolgozásnál is érezteti a hatását, még akkor is, ha a szokványos poliamid fonalak is ellátják a fonalgyárak olyan bevonattal, amelynek szerepe egyebek között éppen az elektrostatikus feltöltődés csökkentése. Amikor a Nylon „L” próbagyártását végeztük, és ezt a fonalat a Habselyem Kötöttárugyárban vetettük fel, határozottan megmutatkozott például ez az előny: a felvetés sokkal könnyebb volt, a gépleállításoknál a fonalak összetapadása vagy — azonos előjelű töltés következtében — „szétfúvódása” nem következett be, holott ezt szokványos poliamid fonalak felvetésénél — még ionizátorok használata mellett is — gyakran tapasztaljuk. Később a lánchurkológépen is felfigyelték a kötők arra, hogy a gép ill. a kelme nem „ráz”, pedig erre máskor gyakran panaszkodtak. A lánchurko-

lógépen ez az előny az Enka Comfort és az antisztatikus Danamid esetében is jelentkezik. (Az utóbbi fonalakat felvetve vásároljuk, így a felvetésnél közvetlen tapasztalataink nincsenek.) Hasonló kedvező véleményyt nyilvánítanak a szabászati dolgozók is, akiknek az antisztatikus fonalakból készült termékekkel kevesebb gondot és kellemetlenséget okoz a feltöltődés.

A kikészítés során arra kell tekintettel lenni, hogy az antisztatizáló anyag a színezékvétel — a matírozóanyagokhoz hasonlóan — némileg gátolja, ezért azonos koncentrációjú színezőfűrdőben és azonos idő alatt az antisztatikus poliamid világosabbra színeződik, mint a szokványos poliamid [5, 6, 7, 9]. Annak érdekében, hogy azonos színárnyalatot érjünk el, az antisztatikus fonaltípushoz kb. 10%-kal több színezékre van szükség [5]. Az elérhető szintartósági értékek az Enka Comfort esetében a fényállóság esetében mutatnak mintegy 1 fokozatnyi hátrányt a szokványos poliamidhoz képest, de bizonyos színezéktípusoknál még ez is csaknem azonos szintre hozható [5].

Az antisztatizáló anyagtól függően egyes esetekben — például a Toray-féle Nylon „L” alkalmazásánál — a színezést megelőző mosásánál kerülni kell a nemionos mosószereket; helyettük az anionos készítményeket ajánlják [4]. Más gyártmányoknál, például a Courtaulds Celon Anti-stat-jánál és az Enka Comfortnál ezzel szemben a nemionos mosószerek használatát írják elő [6, 7]. A Monsanto Ultron (22N) fonalából készült termékek kikészítésében viszont nemionos és kationos jellegű készítmények alkalmazását javasolják [8]. Mindez arra utal, hogy a különböző előállítók különböző antisztatizáló szerekekkel érik el a kívánt hatást, amelyek némileg különböznek kémiai tulajdonságaikban. Bár a kikészítés egyébként a szokványos segédanyagokkal, színezékekkel és eljárásokkal végezhető, az említett különbségek azért felhívják a figyelmet arra, hogy kémiaiailag eltérő tulajdonságú anyagokkal lehet dolgozni, amik esetleg meglepetéseket okozhatnak a kikészítőknek, ha nem tartják be az adott márkára vonatkozó technológiai előírásokat.

3. Az antisztatikus poliamidból készült termékek elektromos tulajdonságai

A fogyasztóközönség szempontjából az a legfontosabb, hogy az antisztatizált fonalból készült termékek milyen használati tulajdonságokat mutatnak, és hogy az antisztatikus hatás mennyire tartós. Kísérleti gyártásaink során ezeknek a kérdéseknek a tisztázására nagy gondot fordítottunk és az objektív minősítéshez igénybe vettük a Kereskedelmi Minőségellenőrző Intézet, a Textilipari Minőségellenőrző Intézet és a Semmelweis Orvostudományi Egyetem Közegészségtani és Járványtani Intézetének segítségét. Alább ismertetendő eredményeink nagyrészt ezeknek az intézeteknek a mérésein alapulnak.

3.1. Az elektrosztatikus feltöltődés élettani hatásai [10, 11]

Az embert körülvevő elektromosság élettani hatására már rég felfigyeltek. Ennek tanulmányozása — a technika és a természettudományok fejlődésével — az utóbbi évtizedekben intenzívebbé vált. A levegő közvetítésével a szervezetbe kerülő ionizált részecskék hatása ma terápiai beavatkozásra is lehetőséget biztosít.

A légkörbe a kozmikus, az ibolyántúli, a radioaktív sugárzás és az elektromos kisülések ionizáló hatására kerülnek elektromosan töltött részecskék. A Föld körül kialakuló elektromos tér jelentősen befolyásolja a levegőben meglévő töltött részecskék mennyiségét és sebességét.

Biológiaiilag fontos jellemző a környezetben levő pozitív és negatív ionok számának hányadosa, az unipolaritási tényező. Szabad levegőn ennek értéke általában 1–1,2 között van, ami azt jelenti, hogy a pozitív ionok száma megegyezik vagy kis mértékben nagyobb, mint a negatív ionoké. Megfigyelték azon-

ban, hogy vihar idején az unipolaritási tényező jelentős mértékben megnő, vagyis a pozitív ionok száma erősen megemelkedik. Ezek beelevezésével a levegőt termesnek, nyomasztónak érezzük. Beílyosolja ez a korumeny az anyagcserét és az általános közérzetet is.

Reumatikus gyógyhelyeken ezzel szemben megállapították, hogy a légzőszervi betegségek javulását a légkör negatív ionjainak megszorodása segíti elő.

A fentiekből azt a következtetést vonták le, hogy a negatív ionok beelevezése kedvező hatású a szervezetre, a pozitív ionoké viszont kedvezőtlen.

Az a személy, aki jelentős negatív feszültségre van feltöltve, taszítja a negatív ionokat, környezetében a pozitív ionok szaporodnak meg s így úgy érzi magát, mint vihar idején. A test pozitív előjelű feltöltődése ezzel szemben javítja a közérzetet, mert a negatív töltések beelevezését segíti elő. A feltöltődés előjele azonban igen sok tényező függvénye, amelyek részben a töltés keletkezésének körülményei, részben a vizsgált személy szervezeti adottságai natarozhatnak meg. A ruházat elektromos tulajdonságainak a szervezetre gyakorolt befolyását egyes nyersanyagfajták reumatikus fájdalmakat csökkentő hatásán is lemérhetjük.

Az elektrosztatikus feltöltődés másik következménye az, hogy bizonyos körülmények között kisülések keletkezhetnek. A villamos áram hatását az emberi szervezet csak milliamper nagyságrendtől kezdődően érzi és az csak 10 mA fölött okoz veszélyes uteseket. Az elektrosztatikus feltöltődés normális körülmények között nem hoz létre ilyen áramerősségeket. Annak ellenére, hogy az elektrosztatikus feltöltődés esetenként igen nagy, 10–15 kV feszültséget is létrehozhat a földhöz képest, az ellenállás olyan kicsiny, hogy a szétválasztaskor (pl. a ruhadarab levételekor) keletkező áramerősség 10 μ A-nél általában nem nagyobb [11]. A feltöltődött ruhadarab levételekor keletkező áramütésnek tehát káros élettani hatása nincs ugyan, de a hirtelen kisülés — a kellemetlen érzet mellett — ijedtséget okozhat, ami egy hirtelen, vigyázatlan mozdulat miatt akár balesethez is vezethet.

A fentiek önmagukban is kellőképpen indokolják azt a törekvést, hogy a ruhadarabok elektrosztatikus feltöltődését a lehetőségekhez mérten csökkenteni kell, hogy ezáltal kedvezőtlen élettani hatásokat kerüljünk el. Nem lehet ugyanis garantálni, hogy a kedvezőnek mutató negatív ionok kerülnek túlsúlyba az ember környezetében, hiszen ez igen sok tényezőtől függ, például a felhasznált nyersanyagoktól, a gyártási eljárástól, a szervezet adottságaitól, a légköri viszonyoktól stb.

3.2. Az antisztatikus tulajdonságok vizsgálata

Az elektrosztatikus feltöltődés vizsgálati módszereit az 1. táblázat szerint csoportosíthatjuk [12]. Ez a többféle lehetőség bizonytalanságokat rejt magában, mert a különböző módszerekkel mért értékek nem, vagy nehezen hasonlíthatók össze. A megfelelő módszer kiválasztásánál azt kell szem előtt tartani, hogy

1. táblázat

| A mérési módszer fizikai alapja | A mért érték |
|---|---|
| Az elektromos tér vagy a töltés mérése | Térerősség, töltés, feszültség |
| Ellenállás- vagy vezetőképesség-mérés | Átmeneti ellenállás, felületi ellenállás, ill. vezetőképesség |
| A feltöltődés, ill. a töltés elvesztésének időtartama | Felezési idő |
| A Coulomb-féle vonzerő hatása | Két feltöltött anyag tapadási időtartama |

az eredmények minél jobban tükrözzék a rendelkezésre használatban bekövetkező hatásokat. A szakirodalomban ezért egyre gyakrabban találkozunk a Clingtest elnevezésű módszerrel (to cling = tapadni). Ez a vizsgálati eljárás a Coulomb-erő elvén alapul, azaz azt mutatja ki, hogy az elektromosan feltöltött textilra mennyire tapad, és a vizsgálat eredményeként nyert mérőszám azt jelzi, hogy mennyi ideig marad fenn ez a tapadás, azaz mennyi idő alatt veszt el töltésének jelentős részét a vizsgált anyag [13].

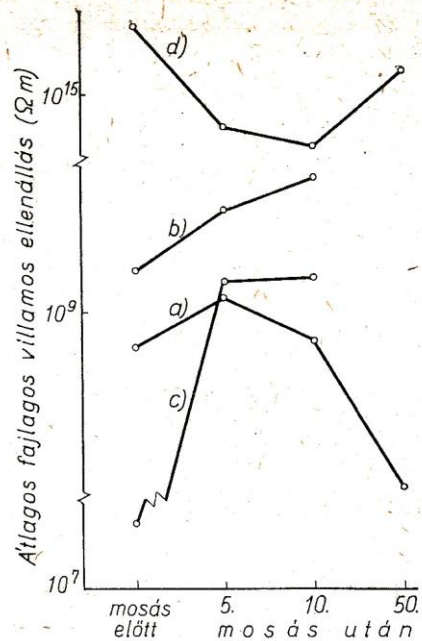
A magyar vizsgálóintézetek gyakorlatában elterjedt a fajlagos villamos ellenállás mérése, ami közvetve szintén a feltöltődési hajlamot jellemezheti, hiszen minél jobb vezető egy anyag, annál kevésbé töltődik fel sztatikus elektromossággal. A vizsgálatot az MSZ 11400/1. lap írja le [14].

A szakirodalomban találkozunk a felületi ellenállás mérésével kapott eredményekkel is. Ezeket a DIN 54345 szabvány szerint, vagy az ott leírt hoz hasonló módszerrel állapítják meg [15].

3.3. A Habselyem Kötöttáru gyár antisztatikus termékeinek vizsgálati eredményei

Mint bevezetőben már említettük, a Habselyem Kötöttáru gyárban 1972 óta foglalkozunk antisztatikus poliamidból készült termékek gyártásával. A különböző próbagyártások eredményeit megvizsgáltattuk és így képet kaphattunk arról, hogy mennyiben jelentkezik az antisztatikus tulajdonságok a rendeltetés szerű használatban, ill. a különböző vizsgálatok során. A legfontosabb eredményeket a 2. táblázatban foglaltuk össze. Az eredményeket néhány esetre a 2. ábrán is bemutatjuk, ahol a szemsor- és szemszál-irányban mért értékek átlagát ábrázoltuk.

A fajlagos villamos ellenállás — amit az MSZ 11400/1. lap szerint mérnek — igen sok tényezőtől függ, amelyek egy része a légkör állapotával (hőmérséklet, relatív légnedvesség), más része magával a kelmével (kelmeszerkezet, nyersanyag, a fonalon levő preparátum stb.) függ össze. Ezért a nagyon különböző időpontokban (az egyes vizsgálatok között évek teltek el), különböző fajta kelméken végzett vizsgálati eredmények nehezen hasonlíthatók össze. Annyt



2. ábra. Különböző fonalakkól készült lánchurkolt kelmék átlagos fajlagos villamos ellenállása a mosások számának függvényében
 a) Enka Comfort 44 dtex nyers fonal, fordított charmeuse kelme
 b) Antisztatikus Danamid 44 dtex nyers fonal, fordított charmeuse kelme
 c) Antisztatikus Danamid 44 dtex masszában színezett fonal, fordított charmeuse kelme
 d) Nem antisztatikus poliamid-6 nyers fonal, 22 dtex + 44 dtex kevert felhasználásával készült charmeuse kelme

azonban megállapíthatunk ezekből az eredményekből, hogy

1. a szemsor-irányban mért fajlagos villamos ellenállás csaknem minden esetben nagyobb, mint a szemszál-irányban mért érték, ami nyilvánvalóan

2. táblázat

| Fonalfajta | Nylon „L” nyers | Enka Comfort nyers | Antisztatikus Danamid | | | Szokványos (nem antisztatikus) PA-6, nyers | | |
|--------------------------------------|--------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--|---------------------------|-------------------------|
| | | | nyers | masszában színezett | nyers | | | |
| Fonalfinomság | 33 dtex | 33 dtex | 44 dtex fordított | 34 dtex | 44 dtex fordított | 44 dtex fordított | 33 dtex | 22 dtex 44 dtex |
| Kelmeszerkezet | charmeuse | charmeuse | charmeuse | charmeuse | charmeuse | charmeuse | charmeuse | charmeuse |
| Felhasználási cél | fehérnemű | fehérnemű | köpeny | fehérnemű | köpeny | charmeuse | fehérnemű | fehérnemű |
| Kelmesúly [g/m ²] | 71 | 70 | 98 | 73 | 116 | 118 | 70 | 70 |
| Szemsorsűrűség [cm ⁻¹] | 25 | 24 | 23 | 26 | 26 | 26 | 25 | 23 |
| Szemszál-sűrűség [cm ⁻¹] | 16 | 16 | 14 | 18 | 13 | 13 | 16 | 16 |
| Kelmevastagság [mm] | 0,30 | 0,31 | 0,33 | 0,30 | 0,35 | 0,34 | 0,30 | 0,31 |
| mosás előtt | szemsor-ir. | 1,06 · 10 ⁹ | 2,04 · 10 ⁸ | 3,98 · 10 ⁸ | 3,16 · 10 ⁸ | 2,65 · 10 ⁷ | 6,31 · 10 ⁹ | |
| | szemszál-ir. | 4,4 · 10 ¹² | 6,35 · 10 ⁸ | 3,80 · 10 ⁸ | 4,38 · 10 ⁸ | 3,16 · 10 ⁹ | 7,95 · 10 ⁹ | 15,5 · 10 ¹⁴ |
| 5 mosás után | szemsor-ir. | 2,05 · 10 ⁹ | | 1,90 · 10 ⁸ | 3,52 · 10 ⁹ | 4,03 · 10 ⁸ | | |
| | szemszál-ir. | 6,16 · 10 ⁷ | | 1,61 · 10 ⁸ | 5,53 · 10 ⁹ | 2,25 · 10 ⁹ | | 8,5 · 10 ¹⁴ |
| 10 mosás után | szemsor-ir. | 1,65 · 10 ⁹ | | | 5,83 · 10 ⁹ | 4,24 · 10 ⁸ | | |
| | szemszál-ir. | 8,01 · 10 ⁷ | 3,14 · 10 ⁸ | | 6,14 · 10 ⁹ | 2,42 · 10 ⁹ | | 7,6 · 10 ¹⁴ |
| 50 mosás után | szemsor-ir. | 3,90 · 10 ⁸ | | | | | | |
| | szemszál-ir. | 3,7 · 10 ¹² | 2,88 · 10 ⁸ | | | | | 11,1 · 10 ¹⁴ |
| átlag | | 2,09 · 10 ⁸ | | | | | > 4,52 · 10 ¹⁰ | |
| Elengedési idő (cling-test) [min] | mosás előtt | 5,2 | | | | | > 10 | |
| | 1 mosás után | 4,0 | | | | | > 10 | |
| | 5 mosás után | 2,2 | | | | | > 10 | |

kelmesterkezeti adottságokra vezethető vissza (akelme szemsorsűrűsége ugyanis csaknem kétszerese a szemoszlopsűrűségnek). A használat során feltehetőleg a két érték átlaga lehet mértékadó (2. ábra);

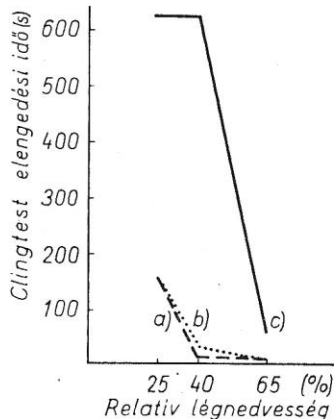
2. az antisztatikus fonalokból készült kelmék fajlagos villamos ellenállása általában 10^4 – 10^9 Ω m nagyságrendű, csak a Nylon „L” esetében mértek 10^{12} nagyságrendű értéket;

3. a szokványos — nem antisztatikus — poliamid fonalokból készült kelme fajlagos villamos ellenállása 10^{14} – 10^{15} Ω m nagyságrendű, azaz 5–7 nagyságrenddel nagyobb, mint az antisztatikus fonalokból készült kelméké, és még a Nylon „L” fajlagos villamos ellenállásánál is 2 nagyságrenddel nagyobb. Ez igen nagy különbség, aminek jótékony hatása feltétlenül meg kell mutatkozzék a használatban;

4. a többszörös mosások során a fajlagos villamos ellenállás nagyságrendje nem változik. Érdekes azonban az a megfigyelés, hogy az eredeti (mosatlan) állapotához képest az első mosások hatása alatt az ellenállás általában megnő, majd újra csökken. Ez minden bizonnyal azzal magyarázható, hogy a kikészítésnél alkalmazott lágyítószer egyben antisztatizáló bevonattal is ellátja a kelmét, ami annak vezetőképességét javítja, de ez a szer néhány mosásban teljesen elhagyja a terméket, így a vezetőképeség ezután romlik. Nincs kellő mennyiségű vizsgálati eredmény a birtokunkban ahhoz, hogy az adatokat matematikai statisztikai eszközökkel elemezzük és így pontos képet kapjunk arról, mennyire jellemző az 5. és 50. mosás közötti különbség, és így annak magyarázatát meg sem kísérelhetjük (2. ábra).

A Clingtest vizsgálattal mérhető elengedési időt az Enka cég laboratóriumában végezték el két kelmén, amelyek közül az egyik Enka Comfort fonalokból készült, a másik nem antisztatizált poliamid-6 fonalokból. Szembetűnő a nagy különbség az antisztatikus és a nem antisztatikus fonal viselkedése között e tekintetben. Itt is figyelemre méltó a mosások során tapasztalható elengedési idő—csökkenés az antisztatikus fonalokból készült termék esetében. Az elengedési idő a relatív légnedvességtől nagy mértékben függ (3. ábra) [2].

A Semmelweis Orvostudományi Egyetemen végzett mérések szerint a ruhadarabok óvatos kicsomagolás után is mutattak különbséget elektrosztatikus feltöltődésükben. Míg a Celon Anti-stat fonalokból készült termékek 250 V feszültségre töltődtek fel a csomagban, a szokványos poliamidokból készült ruhadarab 1400 V feszültséget mutatott. Tízszori mosás és vasalás után a próbadarabokat erőteljesen megdörzsölték, majd a feszültséget ismét megmérték. Ebben az állapotban a Celon Anti-stat termék 2060 V, a szok-



3. ábra. A Clingtest elengedési idő a relatív légnedvesség függvényében, különböző fonalfajtákon
a) Enka Comfort fonal, lágyítószer használata nélkül
b) Nem antisztatikus poliamid-6 fonal, lágyítószer alkalmazása nélkül
c) Enka Comfort fonal, lágyítószer alkalmazása nélkül, ötszöri mosás után [2]

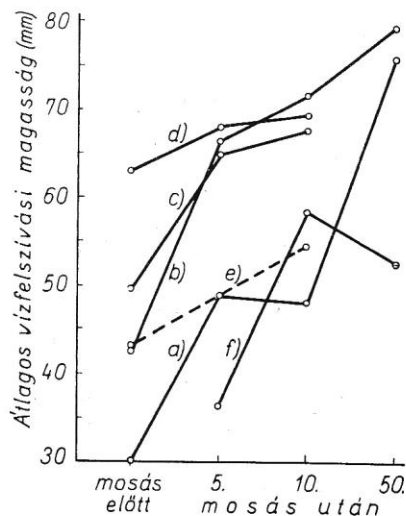
ványos poliamid termék 27 250 V — vagyis több, mint tizenháromszor akkora! — feszültséget mutatott.

Az antisztatikus fonalokból készült termékek csekélyebb feltöltődési hajlamát próbaviselések is igazolták. Különböző fehérneműket adtunk át próbaviselésre a TEXIMEI-nek, ill. a KERMI-nek, amelyek az eredményekről olyan tájékoztatást adtak, hogy az antisztatikus fonalokból készült termékek kevésbé töltődtek fel, mint a szokványos fonalokból készült termékek, ami csekélyebb tapadásban, a kombinék esetében a felcsúszásra való kisebb hajlamban mutatkozott meg. A Semmelweis Orvostudományi Egyetemen végzett próbaviselés során a kombinékat szintetikus — nem antisztatizált — köpeny alatt viselték. Az antisztatikus fonalokból készült kombiné viselője nem tett semmilyen negatív észrevételt; a szokványos poliamid kombiné viselő személy a köpeny levetésekor határozott kislési jelenségeket (szikrázás, pattogás) figyelt meg.

A Semmelweis Orvostudományi Egyetemen a vizsgálatokat kiterjesztették poliamid—viszkóz keverékű — a vállalatunk által Dublonnak nevezett — kelmékre is. Ez a gyártmány elektrosztatikus feltöltődési tulajdonságait tekintve az antisztatikus és a nem antisztatikus poliamid kelme között helyezkedik el.

4. Az antisztatikus poliamid kelmék vízfelszívása

Az antisztatikus poliamid gyártása elsősorban azt a célt szolgálja, hogy az elektrosztatikus feltöltődés okozta hátrányokat csökkentse. Emellett azonban azt is megfigyelték, hogy az ebből készült termékek vízfelszívó képessége is jobb. Erre a szakirodalom is felhívja a figyelmet [16, 17, 18], és termékeink vizsgálatánál mi magunk is megfigyeltük. Néhány erre vonatkozó adatot a 3. táblázat ill. a 4. ábra közöl. Az adatok az MSZ 101/9. lap szabvány szerinti vizsgálatok eredményeit tükrözik (a vizsgálatokat a TEXIMEI és a KERMI végezte számunkra) és azokból az alábbi következtetéseket vonhatjuk le:



4. ábra. Az átlagos vízfelszívási magasság változása a mosások számának függvényében

- a) Nylon „L” nyers fonal, 33 dtex, charmeuse kötés
b) Enka Comfort nyers fonal, 33 dtex, charmeuse kötés
c) Enka Comfort fonal, 44 dtex, fordított charmeuse kötés
d) Antisztatikus Danamid fonal, masszában szinezett, 44 dtex, fordított charmeuse kötés
e) Antisztatikus Danamid, 44 dtex nyers fonal, fordított charmeuse kötés
f) Nem antisztatikus poliamid-6 nyers fonal, 22 dtex és 44 dtex kombinációja, charmeuse kötés

1. A szemsor-irányban mért vízfelszívás mindig nagyobb, mint a szemoszlop-irányban mért érték, ami nyilvánvalóan kelmesterkezeti okokra vezethető vissza. A 4. ábrán a számsor és szemoszlop-irányban mért értékek átlagát tüntettük fel.

2. A vízfelszívás többszöri mosások után egyre növekszik, de eleinte sokkal gyorsabban, majd mind

| | Nylon „L” | Enka Comfort | Antisztatikus Danamid | Szokványos (nem anti- sztatikus) PA-6. | | | | |
|---|------------------|-------------------------------|------------------------|---|------------------------|------------------------|----------|----------|
| Fonalfinomság | 33 dtex | 33 dtex | 44 dtex | 44 dtex | 44 dtex | 22 dtex + 44 dtex + | | |
| A fonal kivitele | nyers | nyers | nyers | masszában színezett | nyers | nyers | | |
| Kelmeszerkezet | charmeuse | charmeuse | fordított charmeuse | fordított charmeuse | fordított charmeuse | charmeuse | | |
| Felhasználási cél | fehérenemű | fehérenemű | köpeny | köpeny | köpeny | fehérenemű | | |
| Kelmesúly [g/m ²] | 71 | 70 | 98 | 118 | 116 | 70 | | |
| Szemsorsűrűség [cm ⁻¹] | 25 | 24 | 23 | 26 | 26 | 23 | | |
| Szempálcasűrűség [cm ⁻¹] | 16 | 16 | 14 | 13 | 13 | 16 | | |
| Kelmevastagság [mm] | 0,30 | 0,31 | 0,33 | 0,34 | 0,35 | 0,31 | | |
| | mosás előtt | szempálcirány szemsorirány | 27 33 | 38,6 46,3 | 39 60 | 56 70 | 27 59 | |
| Átlagos víz- felszívási magasság (MSZ 101/9) [mm] | 5 mosás után | szempálcirány szemsorirány | 33 65 | 65,6 67,6 | 58 72 | 60 76 | 32 66 | 36 37 |
| | 10 mosás után | szempálcirány szemsorirány | 36 61 | 69,1 73,8 | 59 76 | 62 77 | 41 68 | 58 59 |
| | 50 mosás után | szempálcirány szemsorirány | 60 84 | 77,0 81,9 | | | | 58 47 |

kevésbé. Feltehetőleg aszimptotikusan halad egy érték felé, ahogy a kelmeszerkezet a mosások hatására tömörödik, kapilláris szerkezete módosul és végül beáll egy végleges állapotra.

3. A különböző antisztatikus fonalakból készült kelmék vízfelszívása közötti különbségek egyrészt a fonalak tulajdonságaira, de főleg a kelmeszerkezet különbségeire vezethetők vissza. Megfigyelhető azonban a nem antisztatikus fonalból készült kelme valamivel kisebb vízfelszívása. A mért különbségek azonban — a nem teljesen egyforma kelmeszerkezetek miatt — nem elég jellemzők.

Az antisztatikus kelmék nagyobb vízfelszívását a viselési próbák alkalmával a megkérdezett személyek is tanúsították.

5. Összefoglalás

Az antisztatikus poliamid jelentősége egyre nagyobb lesz. (Ezt bizonyítja, hogy a mesterséges szálanyagokat gyártó vállalatok közül mind többen állítanak már elő ilyen termékeket.) Egyre szélesedik az antisztatikus fonalak választéka is; ma már terjedelmesebb formában is rendelkezésre állnak. Egy statisztika szerint a poliamid fehéreneműk 70%-át már antisztatikus fonalból gyártják Európában.

A Habselyem Kötöttárugyár, mint olyan vállalat, amelynek gyártmányprofilja mindenekelőtt a szintetikus selyemfonalakra épül, figyelemmel kíséri az ezen a területen tapasztalható fejlődést, és a megjelenő újdonságokat igyekszik termékválasztékába beépíteni. Ma már szerencsére az antisztatikus fonalak ára általában reális, így belőlük készült termékeink árszerűek lehetnek.

Az antisztatikus fonalakból készült termékek fizikai-fiziológiai vizsgálatai nagyon érdekes és figyelemre méltó eredményeket szolgáltatottak. Néhány, számunkra még nem eléggé egyértelműen tisztázott kérdés további vizsgálata megérné a fáradságot, hogy ezzel jól megalapozott, objektív eredményekre támaszkodva bizonyíthatassuk a fogyasztóközönségnek, hogy milyen használati előnyökkel jár az antisztatikus termékek viselése.

IRODALOM

- [1] Szentpály Tiborné: Elektrosztatikus töltés keletkezése és kiküszöbölése. Textiltisztítás, 1977. 2. sz. 12—16. old.
- [2] Kratzsch, E.: Antistatisches Polyamid-Filamentgarn. Chemiefasern—Textil-Industrie, 1977. 6. sz. 535—538. old.
- [3] Löbel, W.: Elektrostatische Probleme bei Textilien. Textiltechnik, 1976. 12. sz. 778—782. old.
- [4] Characteristics of Nylon—L and its Knitting, Dyeing and Finishing of Tricot. Toray Technical Manual NE—33. 1971.
- [5] Ulbrich, K.-H.: Ausrüsten und Veredeln von Kettenwirkwaren auf modernen Maschinen. Enka szimpozion előadása Bulgáriában, 1977. okt. 25—26.
- [6] Celon Anti-Stat — Dyeing and Finishing Warp Knitted Fabrics. Celon Technical Information, Dyeing and Finishing No. 35. 1973.
- [7] Technische Information: Enka Perlon, Enka Comfort. Färben und Ausrüsten von Charmeuse-Qualitäten. No. 08—22—05. 1973.
- [8] 22N Anti-Static Nylon. A Monsanto cég kiadványa. Év nélkül.
- [9] Ultron Fasern von Monsanto. Technische Information. Év nélkül.
- [10] A Semmelweis Orvostudományi Egyetem Közegészségtani és Járványtani Intézetének szakvéleménye. 1974.
- [11] Hüttel, E.-K.: Elektrostatische Aufladung von Bekleidungstextilien und ihre Auswirkungen. Textiltechnik, 1975. 6. sz. 331—347. old.
- [12] Albrecht, W.: Elektrostatische Aufladung — Grundlagen, Prüfmethode und Prüfgeräte. Enka Szimpozion előadása Bulgáriában, 1977. okt. 25—26.
- [13] Electrostatic Clinging of Fabrics: Fabric-to-Metal Test. AATCC Test Method 115—1973.
- [14] MSZ 11 400/1. lap
- [15] DIN 54 345/Blatt 1. Prüfung von Textilien. Beurteilung des elektrostatischen Verhaltens. Bestimmung elektrischer Widerstandgrößen.
- [16] Nagl, F.: Enka Comfort antistatic — Aufbau, Eigenschaften und Einsatzgebiete. Enka szimpozion előadása Bulgáriában, 1977. okt. 25—26.
- [17] Nylon „L” Product. General Properties of Nylon „L” (anti-static Nylon) Product. Toray Technical Manual NE—32. 1969.
- [18] „Clean Area Clothing”. Celon Anti-Stat Technical Report. Courtaulds Ltd. Celon Division. Év nélkül.