

Semmi ne vesszen kárba! Nothing to waste

Lázár Károly

Kulcsszavak/Keywords: Textilnyersanyagok, Körkörös életciklus, Újrahasznosítás, Újrafeldolgozás, Textile raw materials, Circular system, Recycling, Reprocessing

2020. december 9–11-én digitális formában tartották meg a funkcionális textiliák új fejlesztési eredményeit bemutató nemzetközi rendezvényt, a Performance Days-t, amelynek központjában az újrahasznosított anyagok, a csupán egyféle anyagból készült és a biológiailag lebomló anyagok újszerű textilipari alkalmazása szerepelt.[1]

Váltás az újrahasznosított műanyagok irányában

Az újrahasznosított anyagokból gyártott szálak és kelmék fokozott használata jó irányú elmozdulást jelez a sport- és szabadidő textiliákat gyártó ipar számára, de még mindig van lehetőség a fejlesztésre. Jelenleg a kereskedelmi forgalomban lévő újrahasznosított poliészter- és poliamidkelmék többsége műanyag hulladékból készül, beleértve az egyszer használatos műanyagokat, vagy a strandokról és óceánokból gyűjtött halászhaló-maradványokat, a fogyasztók által kidobott műanyagpalackokat. Míg ez a feldolgozási mód eltéríti a műanyag hulladékot a hulladéklerakóktól, az óceánoktól és az élővizetektől, egyúttal csökkenti az ipar függőségét a fosszilis tüzelőanyagoktól is, és kevesebb energiát igényel, mint a friss poliészter gyártása.

A **Seaqual** cég kötött kelméje 100%-ban újrahasznosított poliészterből, a Seaqual®-ból készül, amelynek kiinduló anyagát mintegy 10%-ban Spanyolország földközi-tengeri partvidékén a tengerfenékről kikotort műanyag hulladék alkotja, 90%-ban pedig háztartási poliészter hulladék újrafeldolgozásából származik. Mintegy 600 tonna kikotort hulladékot tisztítottak meg, amiből 99 tonna újrahasznosított műanyagot állítottak elő. A Seaqual fonál fizikai tulajdonságaiban majdnem megegyezik a frissen gyártott („szűz”) poliészterével és mind vágott szálak mind filamentfonal formájában használható. Számos alkalmazásban használható, beleértve a ruházati cikkeket, az autóiipari kárpitokat, lakástextiliákat és műszaki textiliákat is.[2]

A **Schöller Textil AG** újfajta, négy irányban rugalmas, víztaszító kikészítésű szövetét 91%-ban újrahasznosított poliamid, 9%-ban elasztánfonal alkotja. A nyersanyag fonalgyártási hulladékból készült. A víztaszító tulajdonságot megújuló, természetes alapanyagokból készült *ecorepel®* Bio bevonat biztosítja, nem pedig a szokásos PFC. (A PFC-k per- és poli-fluorozott, szintetikus vegyi anyagok. Időjárásálló ruházatok vízhatlan bevonatának készítésére szolgálnak, azonban károsak a környezetre.) Az *ecorepel* paraffinláncokból áll, amelyek beburkolják a szálakat. Ez csökkenti a textília felületi feszültségét, így a lényegesen nagyobb felületi feszültségű víz egyszerűen lefolyik.[3]



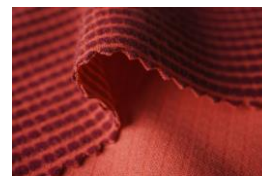
A **Merryson Corp.** háromdimenziós mintázatú szövege, amely az évad Performance Days-ének nyertese lett, 79%-ban újrahasznosított poliészterből, 15% friss poliészterből és 6% pamutból készült. Erős, kiválóan beválók munká- és kültéri ruházat anyagaként.[1]

Egyféle anyagból készült (monomateriális) textiliák újrahasznosítása

A textilanyagok újrafeldolgozásának egyik kulcsfontosságú stratégiája az egyféle anyagból készült (monomateriális) újszerű textiliák fejlesztése, annak érdekében, hogy az életciklus végén elkerülhető legyen a különféle alapanyagok kényszerű szétválasztása.

A textilgyárak egyre több ilyen, egyfajta nyersanyagból készült funkcionális textiliát fejlesztenek ki, azonban további együttműködésre van szükség az érintett felek között, hogy hatékony gyűjtési és válogató rendszereket hozzanak létre, és hozzáférést biztosítsanak a kereskedelemben életképes újrahasznosító létesítményekhez és technológiákhoz.

Az **Evertex Fabrinology Ltd.** bemutatta *BulkyStretch* nevű, kötött kelméből készült termékcsaládját, amelyet csupán 100% újrahasznosított poliészterből készítettek. A kelmék minden irányban rugalmas nyúlással, UV-védelemmel és magas légáteresztő képességgel rendelkeznek, ugyanakkor tartósak és gyorsan száradnak.[4]



A textiliák rugalmas tulajdonságainak fokozására elterjedt az elasztánfonalak használata. Van olyan kikészítési eljárás is (mechanical stretch), amellyel a kelmék viszonylag kis mennyiségű erősen sodrott szintetikus fonalakkal, elasztánfonalak használata nélkül is rugalmasak lehetnek.[5] Az ilyen kelmék, ha csupán egyféle nyersanyagú fonalakkal készülnek, életpályájuk végétől (feltépéssel és a szintetikus anyag visszanyerésével) viszonylag könnyen újrahasznosíthatóvá tehetők. Ilyen kelmét mutatott be a **Cifra Spa** cég Rencycle néven, 100%-ban újrahasznosított poliamid 6-ból.[1]

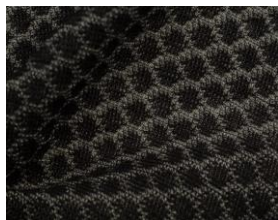
Az **Optimer Brands** cég *drirelease®* technológiával készült, 100%-ban biopamutból készült kelméje a Performance Days másik kitüntetett gyártmánya. A *drirelease* technológia csökkenti a textília vízmegtartó képességét, ezáltal meggyorsítja a nedves textilanyag száradását, viselés közben az ezzel az eljárással készült termékből az izzadság gyorsabban elpárolog.[6] A kelmén alkalmazott másik, *Optimer Adapt* nevű eljárás fázisváltó anyagot tartalmazó kapszulák beépítése révén hőmérséklet szabályozást is biztosít. Ezek az anyagok – a cég szerint – nem befolyásolják a textilanyag újrafeldolgozhatóságát.[7]

A biológiai ciklus befejezése

Annak alternatívája, hogy az anyagok újrafelhasználhatóvá és újrahasznosíthatóvá tétele révén a lehető leghosszabb ideig a forgalomban maradhassanak, az, hogy biztosítsák azok komposztálhatóságát vagy biológiai lebonthatóságát – így életciklusuk végén teljes mértékben visszatérhetnek a természethez, mint szerves anyaghoz és tápanyaghoz, anélkül, hogy bármilyen kárt okoznának.

A növekvő kereslet jelentősen megnövelte a biológiailag lebomló textiliák kínálatát, de bár ezek közül sokat biológiailag lebonthatóként vagy komposztálhatóként forgalmazznak, számos akadályt kell figyelembe venni, mielőtt a biológiai ciklus kereskedelmi valósággá válhat. Ide tartozik az ipari méretű textilkomposztálás infrastruktúrája, amely még kevésbé fejlett, mint az újrahasznosítás, valamint a színezés, a kikészítés és a kívánt teljesítmény és tartósság eléréséhez szükséges egyéb kezelési folyamatok okozta lehetséges szennyeződési problémák.

A **Schoeller GmbH & Co** 70% szuperfinom merinógyapjú és 30% mikroszál Tencel szál keverékét teljes egészében lebomló minősítik. Ennek a könnyű szövetnek feltűnő 3D méhsejt szerkezete van, amely lehetővé teszi a szag és a hő kezelését a bőrrel való közvetlen érintkezés csökkentése révén.



A biológiailag lebomló poliamid kifejlesztése egy másik kialakulóban lévő megoldás ezen a területen. A **Manifatture Italiane Scudieri Srl – Mectex**, a **J&B Int'l** és a **Brugnoli** cégek funkcionális, biológiailag lebomló textiliákat mutattak be, amelyek a Fulgar Amni® Soul Eco technológiáján alapulnak. Ez egy fajta poliamid 6.6 szál, amelyet a Rhodia-Solvay fejlesztett ki, és amely lehetővé teszi a textília gyors lebomlását a hulladéklerakóban.[8] A kelme rugalmasságát a Manifatture Italiane Scudieri Srl. – Mectex például az Asahi Kasei ROICA Eco Smart V 550 szálát használja, amely nagy rugalmassága mellett biológiailag lebomló tulajdonságú.[9]

A **Pontetorto SpA** cég Biopile elnevezésű kelmekollektióját úgy alakították ki, hogy a szövet belső, bolyhozott oldalát – amelynek szálai erősebben hajlamosak a letöredezésre – biológiailag lebomló szálak alkossák, hogy a továbbiakban kevésbé szennyezzék a környezetet, miután például mosáskor a szennyvízbe kerülnek.[10] (A biopile egy bioremediációs technológia, amely a szennyezett talaj, talajvíz, felszíni víz, vagy felszíni vízi üledék környezeti kockázatának csökkentését jelenti biológiai módszerekkel.[11]) A Biopile kelme legújabb változata kívül 100% poliészterből készül, bolyhos belsejét pedig kenderszálak alkotják, amelyek a tengervízben lebomlanak.

A gyapjú- és a pamutszálak biológiai lebomlásával kapcsolatos tengeri kutatások azonban arra hívják fel a figyelmet, hogy a mélytengeri hajótörésből kinyert pamutmintáknak szinte semmi jele nem mutatkozott az óceán fenekén eltelt 133 év után. Ezért további kutatásokat kell végezni a színezés és egyéb kezelések, valamint a szövetszerkezetek hatásairól a szükséges iparági irányelvek kialakítása érdekében.[1]

Teljesen újszerű eljárást dolgozott ki a **Spinnova** cég. Olyan textilszálhozott létre cellulózból, amelynek gyártásánál nem keletkeznek káros anyagok, minimális a vízfelhasználás és a széndioxid-kibocsátás.[12] Az alapanyag facellulóz, de elhasználható más eredetű cellulóz, például pamuthulladék. A cellulózt mikrofibrillákká őrölik és ezt káros vegyszerek alkalmazása nélkül, minimális vízfelhasználással átalakítják fonásra kész szuszpenzióvá, amiből szálakat húznak. Az így készült cellulózsálak tulajdonságai – a cég szerint – megegyeznek a pamutével. A fejlesztés alatt álló technológia és termék iránt jelentős érdeklődés mutatkozik szakmai körökben.

Több cég is foglalkozik olyan technikai megoldásokkal, amelyekkel a különböző anyagú textilhulladékokat ismét feldolgozhatóvá lehet tenni. A **Renewcell** cég például olyan eljárást dolgozott ki, amely a pamutból és más természetes szálanyagokból álló textilhulladékok egy új, biológiailag lebomló anyaggá, a Circuloze® cellulózba alakítja át. Ez viszkóz- és lyocell-szálak gyártására használható fel.[13] Hasonló elven működő eljárás kifejlesztésén dolgozik az **Infinited Fiber Co.** is: a textil-, karton- és mezőgazdasági hulladékokból papírgyártásra ill. viszkózgyártásra alkalmas cellulózpépet állít elő. [14] A **Worn Again** a pamut/poliészter keverékekből kémiai úton szét tudja választani a két anyagot és eredményül poliészter gyantát és cellulóz pépet kap, amelyek aztán továbbfeldolgozhatók.[15]

* * *

Ahhoz, hogy a textiliák körkörös életciklusa bezáruljon és a minimális hulladékképződés eszménye megvalósuljon, mind a gyártás- és feldolgozástechnológia, mind a biológia terén dolgozó kutatóknak szorosan együtt kell működniük. A rendelkezésre álló technológiák többsége jelenleg a leggyakoribb száltípusokra összpontosít (poliészter, nejlón, pamut, valamint ezek keverékei).

A sport- és szabadidő-ruházatokban alkalmazott többféle anyag hulladékainak, maradékainak továbbfeldolgozása nehézségekbe ütközik. Ezekre egyelőre nem áll rendelkezésre megfelelő technológia. A megoldás érdekében a textiliparnak együtt kell működnie más iparágakkal. Jó példa erre a Cifra SpA Rencycle és az Evertex Fabrinology Ltd. BulkyStretch terméke.

Felhasznált irodalom

- [1] Anna Prah: Performance Days: Closed loop functional fabrics still some way off. <https://www.innovationintextiles.com/performance-days-closed-loop-functional-fabrics-still-some-way-off/>
- [2] Seaqual yarn – A starting point for a cleaner ocean. <https://www.seaqual.org/seaqual-yarn/>
- [3] Water-repelling on the basis of renewable primary products. <https://www.schoeller-textiles.com/en/technologies/eco-repel-bio>
- [4] What is BulkyStretch? <https://www.evertex.tw/en/product/detail/Mono-Synthetic-BulkyStretch>
- [5] Mechanical stretch, <https://www.homecrafttextiles.com.au/product/mechanical-stretch/>
- [6] Drirelease technology. <https://drirelease.com/fabric-technology/>
- [7] Adapt – Intelligent comfort with phase change. <https://www.optimer.com/technologies/adapt/>
- [8] Amni Soul Eco. <https://www.fulgar.com/eng/products/amni-soul-eco>
- [9] Roica to display new Eco-Smart yarn family at PV. <https://www.fibre2fashion.com/news/textile-news/roica-to-display-new-eco-smart-yarn-family-at-pv-251548-newsdetails.htm>
- [10] Biodegradable fleece wins Eco Performance Award. <https://advancedtextilesource.com/2017/12/11/biopile-biodegradable-fleece-wins-eco-performance-award/>
- [11] Bio-Piles. <http://www.cpeo.org/techtree/ttdescript/biopil.htm>
- [12] Spinnova – Technológia <https://spinnova.com/technology/>
- [13] Renewcell. <https://www.renewcell.com/en/technology/>
- [14] Infinited Fiber Co. <https://infinitedfiber.com/our-tech/>
- [15] Worn Again. <https://wornagain.co.uk/>