

Innováció a textíliák kikészítésében a fenntarthatóság biztosítására

Orbán Istvánné dr.

A színezési-kikészítési technológiák, jellegükből adódóan jelentős mértékben hatnak környezetünk-re, ezáltal a fenntartható fejlődést mind negatív mind pozitív irányban képesek befolyásolni. A környezet védelmében az intelligens és fenntartható eljárások, technológiák segíthetnek, amelyeket 4E kémianak nevezhetünk. Az elnevezés az Environment, Ecology, Efficiency, Economy, azaz környezet, ökológia, hatékonyság, gazdaságosság szavakból ered, amelyek tehát jól mutatják az ilyen irányú fejlesztések célkitűzéseit is.

A 4E megközelítéssel biztosíthatjuk a termékek és a folyamatok fenntarthatóságát az egész textilipar értéknövelő láncfolyamata során, az előkezeléstől a színezésen, nyomáson át a kikészítésig, sőt beleértve a felhasználást is.

Súlyponti kérdések

A fenntarthatóság 4E követelményrendszere alapján a súlyponti kérdések a színezés illetve kikészítés területein a következők:

- víztakarékosság, szennyvizkezelés a felszíni vizek megóvása céljából;
- a vegyszer és segédanyag felhasználás minimalizálása és környezetbarát, lebontható anyagok alkalmazása;
- a kémiai jellemzők segítségével a színezékek megfelelő kiválasztása a leghatékonyabbakra koncentrálván, de a minőségi követelményeket szem előtt tartva;
- az eredményesség jegyében az új fogyasztói igényekhez, a közbeszerzési eljárások kívánalmaihoz igazodó tulajdonságok elérése kikészítéssel;
- hozzáadott értéket növelő technológiák átalakítása (lángálló, lángmentes, szennyasztító, antisztatikus, antimikrobiális, gyűrődésfeloldó, UV-sugárzás elleni védelem stb.) formaldehidmentes kemikáliák, mikrokapszulák, UV-abszorbensek stb. felhasználása.

Módszerek

A fenntartható fejlődést a következő módszerekkel lehet megvalósítani:

- olyan technológiákkal, amelyek kevésbé vízigényesek (pl. 3 folyamat összevonása: enzimes előkészítés, fehérítés és semlegesítés);
- az energiafogyasztás optimalizálásával, ami a folyamatidőt és a hőmérsékletet csökkenti, pl. a tradicionális színezési módszerek helyett enzimek, mikrohullámú kezelés alkalmazásával;
- a toxikus és környezetszennyező molekulák helyett alternatívák, nem toxikus enzimek, vagy pl. ciklodextrin használatával a színezék rögzítésére illetve gyapjú nemezelődés mentesítő kikészítésére;
- a vegyi hozzáadékok csökkentésével (plazma kezelés);
- megújítható illetve újra felhasználható erőforrások, biológiailag lebontható felületaktív anyagok vagy természetes színezékek, természetessé tett (maró anyagokat nem tartalmazó) színezékek alkalmazásával.

Víz- és vegyszer-takarékosság

A víztakarékosság, szennyvízkibocsátás tekintetében a teljes színezési-kikészítési folyamat optimalizálása jelent megoldást.

Tekintettel arra, hogy a technológiai folyamat már a nyersanyag előkészítésével elkezdődik, ezt kell első lépésként átalakítani.

A legnagyobb mennyiségben felhasznált pamut irtelenítése a hagyományos módon vegyszer és vízigényes. Ezt az enzimes (celluláz) kezelés, az ún. bioscouring tökéletesen tudja helyettesíteni. Az enzim hatására a hidrofilitás is megnő, így a színezhetőség is javul.

A lenszöveteknél a feltárás is történhet ilyen módon.

A cellulóz alapú szálanyagok lefőzését is egyre szélesebb körben enzimátikus módszerrel helyettesítik. Amennyiben fehérítésre is sor kerül, ezt a hagyományosan 100 °C-on végzett technológiát enzimekkel 65 °C-on és semleges pH mellett lehet végezni, marónátrion nélkül. Így mintegy 30 %-os vagy ennél is több energia- és vízmegtakarítás érhető el. Emellett a széndioxid kibocsátás is 25 %-kal csökken.

A vízfelhasználás csökkentése mellett a technológiai szennyvíz mennyisége és minősége a folyamat optimalizálásával még nincs teljesen megoldva, hanem a kezelést is végre kell hajtani, annak költségnövelő vonzata ellenére. A BME Szerves Kémiai és Technológiai Tanszékén évek óta és jelenleg is végeznek ilyen irányú kutatásokat algákkal, felhasználva azok toxicitásra való vizsgálatra alkalmas mivoltukat. A kibocsátott szennyvízben lévő színezékek megkötésére különféle többfunkciós komplexekkel folynak kísérletek, elsősorban diszperziós színezékek ciklodextrinnel illetve kukurbiturillal inklúziós komplex formájában történő megkötésére.

A színezésnél is központi kérdés a víz mennyiségének minimalizálása. Itt meg kell említeni a Clariant AG Denim technológiáját Diresul RDT új típusú kénszínezékekkel, melyeket dextrinnel redukálnak.

A vegyszerek és segédanyagok is folyamatosan megújulnak illetve folyamatosan kivonják a korszerűleneket, a nem lebontható egyedeket. A korszerű technológiák kevésbé vegyszerigényesek és a szükséges só mennyisége is egyre csökkenő tendenciát mutat.

A só felhasználás elsősorban a reaktív színezékek-nél akár 90–100 g/l is lehet, de ezt a megfelelő LS (Low Salt) színezékek alkalmazásával akár több, mint 50 %-kal is csökkenteni lehet.

A színezékekkel illetve a színezési technológiákkal a só hozzátét mellett más szempontokkal is foglalkozni kell a fenntarthatóság érdekében. Nevezetesen:

- a vízfelhasználás csökkentésére,
- a szennyvízben lévő színezék mennyiségének minimalizálására,
- a kihúzás mértékének és a szálanyagon megkötött színezék növelésére,

- a felhasznált színezék kémiai felépítésének a környezetvédelmi előírásokkal való összehangolására (gondolok itt az „azo törvény” következtében megszüntetett és kivont színezékekre, az AOX (Absorbable Organo Halogen) határérték betartására, ami maximum 50 µg/l lehet.

A kémiai szerkezetben rejlő veszélyek elhárítása új vegyületek kutatásával folyamatosan megtörténik és a természetes színezékek ismét előtérbe kerültek.

A folyamatok optimalizálása

A mi feladatunk a legjobbnak ítélt, a legkevesebb veszélyt magában rejtő egyedek alkalmazása s ehhez a folyamat optimalizálása a technológia során a kitűzött célok érdekében.

Ma már nem lehet elképzelni korszerű festődét színmérő és receptszámító rendszer nélkül, ami nemcsak a színezési receptek kidolgozását gyorsítja, hanem a piaci igényekhez történő alkalmazkodást is új színek illetve megrendelések esetében.

Digitális nyomás

A környezetszennyezés, a vízfelhasználás csökkentése, a flexibilitás biztosítása a textiliák mintázását is modernizálta.

A digitális nyomási eljárás segítségével a hagyományos henger- illetve filmmnyomás bonyolult kivitelezése, a nagy szériákban történő gazdaságos gyártás forradalmi változáson ment keresztül.

Mi jellemzi ezt a módszert?

- korlátlan flexibilitás,
- gyors reagálás a piaci igényekhez „online rendelés”,
- kevesebb munkaerő szükséges a kivitelezéshez,
- nincs szükség nyomómesterre, sablonra és nyomópépre, így a mesterhiány nem játszik szerepet,
- költség hatékonyság,
- közvetlenül használható szövetre, kötött kelmére és minden alapanyagra,
- csekély mértékű környezetterhelés.

Habár ez az eljárás 30 éves múltra tekint vissza, előnyei ellenére sokkal lassabban terjed el, mint az várható volt. Jelenleg 2 %-nál is kevesebb a teljes piacon az aránya, de ez is 2000–2008 között 300 %-os növekedést jelentett, azaz 120 millió négyzetméter nyomott textiliát. 2010-re 210 millió négyzetmétert jósolnak. A szélesebb körű elterjedés gátja a költségekben rejlik.

A hozzáadott érték növelésének lehetőségei

Piaci szerepünk növeléséhez a színezés és kikészítés segítségével az alábbi irányzatot lenne célszerű követni, összehangolva a fenntarthatóság követelményeivel:

- speciális tulajdonságok biztosítása,
 - a kis szériákban történő gyártásra való berendezkedés, hogy gyorsan reagálhassunk a piaci igényekre,
 - az átlagosnál jobb minőség biztosítása.
- Néhány területet külön is ki kell emelnünk.

Az ibolyántúli sugárzás elleni védelem UV abszorbensekkel, amelyek csak a 290–400 nm-hez közel

eső fényt abszorbeálják. Ezek reaktív csoportokat tartalmaznak, amelyek kovalens kötést képeznek a cellulózzal, miután a szálasanyagon rögzítődtek. Néhány új, bifunkciós szálreaktív UV abszorbenst már 60–80 °C-on lehet alkalmazni, de kutatások folynak a 30–40 °C-on reakcióképes egyedekkel is, melyek vizes közegben vihetők fel.

Lángálló kikészítés: nanorészecskék plazmával aktivált felületen (poliészteren), valamint hagyományos szerves foszforvegyületek citromsavval kötve a textilián.

Mikroorganizmusok elleni védelem pl. kitozánal.

Bifunkcionális textiliák kozmetikai és gyógyszer hatású vegyületekkel. Ezek a vegyületek be tudnak hatolni annak a személynek a bőrébe, aki a bifunkcionális darabárut viseli. A vegyület dörzsölődés közben hatol be a bőrbe, akár a mikrokapszulák. Alkalmazható pamuton és poliamidon. Képesek a napfény szűrésére és a bőr hidratálását is növelik.

Multifunkcionális, többretegű textiliák gyógyászati célokra, a viselési kényelem növelésére, enzimek felhasználásával. Ilyen lehet például egy laminált szendvicsszerkezet egy lélegzőképes könnyű, nem porózus PBT (poli- butilén-tereftalát) membrán és egy vizet és a mikroorganizmusokat át nem eresztő réteg kombinációjával.

Könnyű kezelhetőség: gyűrődésseloldó képesség, szennytaszítás, mérettartás, jó kopásállóság, nagy szakítószilárdság, aktív klórállóság (pl. a fürdőruhák esetében). E területen döntő jelentőségű a formaldehid-szegény illetve formaldehid mentes termékek felhasználása, a régi eljárások modernizálása a fenntarthatóság elősegítése érdekében. E célból többirányú fejlesztések történtek az elmúlt években. Néhány példát említhetünk ezekből:

- kis formaldehid tartalmú: DHEUM = metoximetilezett –dihidroxietilénkarbamid,
- formaldehidmentes: DMDHEU = dimetildihidroxietilénkarbamid,
- DMGU = dimetil-glioxal-karbamid,
- folyékony ammóniás kezelés pamut- és len-szöveteken.

A plazmakezelés a legkevésbé terheli a környezetet és a textiliák felületére kerülve aktivált részecskéi a szálasanyagot is aktiválva új tulajdonságokat kölcsönöznek a terméknek.

* * *

A gondolatsort a teljesség igénye nélkül számba véve, sok terület kínálkozik a fenntartható fejlődés 4E követelményének biztosítására, de a szakmai megalapozottság figyelembe vételén kívül ezek a végrehajtást illetően szoros együttműködést igényelnek, és a minőség-költség látszólag néha kibékíthetetlen ellentétén is át kell lépünk, mivel, lássuk be, tucat árúval nem vagyunk versenyképesek.

A tokeszegény megoldások a fenntartható fejlődés tekintetében ma már nem gyümölcsözőek, tőke nélkül nem tudunk előbbre lépni a mai színvonalról.

Amennyiben a Nemzeti Fejlesztési Terv a könnyűipart, ezen belül a textilipart megtámogatná, ezzel a vállalatok fokozatosan eleget tudnának tenni a kívánalmaknak.