

A gyógyító hernyóselyem

Rusznay Olivér

Ötezer évvel ezelőtt egy kínai hercegnő megfigyelte a selyemhernyó begubózását, legombolyította a szálát és szövetet készített belőle - azóta a kínai császárnék minden tavasszal eperfalevelet áldoztak a selyemipar fejlődése érdekében és megemlékeztek Hsi Ling Shi istennőről.

Történeti visszapillantás

A finom kelme egy részét Kos szigetén állították elő tölgyfalevéllal táplálkozó vad selyemhernyók gubójából, amit össze sem lehetett hasonlítani a fehér eperfa levélével táplált, háziasított kínai selyemhernyók hozadékával. A bizánci kereskedők 4800 km távolságból vásárolták a kínai selymet és hozták a sok veszélyt rejtő Selyemúton, amely a Huang-parti Luojiangból indult a Földközi-tenger keleti partjához. A Selyemút háborúk sújtotta területeken vezetett keresztül, így mire a selyem elérte Európát, értéke vetekedett az arannyal. Voltak, akik ezt kikerülve afrikai vízi kereskedőktől próbálták beszerezni a kínai selymet.

A selyemhernyó időszakításunk után került Európába csempészet útján. 550-ben két szerzetes felajánlotta I. Justinianusnak, a Kelet-Római (Bizánci) Birodalom császárnak, hogy megszerzik a kínai selyemkészítés titkát. Justinianus a nagy haszon reményében nagy jutalmat helyezett kilátásba sikerük esetére. A szerzetesek hosszú éveket töltöttek kínai misszióban, ezalatt megtanulták a selyemkészítés titkait. Vaskos bambuszbotokra támaszkodva tették meg az utat és ebbe rejtve vitték el az áhított tojásokat. Természetesen az utazás alatt nem tudták volna életben tartani a hernyókat és nagy lett volna a lebukás kockázata, de peték formájában ez lehetségessé vált, hiszen egy gramm tojásból, mintegy 1400 selyemhernyó kelhet ki. Hazatérve Kínából megtanították a bizánciakat a tojások keltetésére, a selyemhernyók felnevelésére és szaporítására, melyekből Európa első hernyóselyem kelméi születtek.

Ezt követően 730 körül Spanyolországon és 1204-től Felső-Itálián keresztül a XV. századra Közép-Európában is elterjedt a selyemkészítés, több-kevesebb sikerrel. 1608-ban I. Jakab király Anglia-szerző elrendelte 10 000 fekete eperfa ültetését, hogy ezzel megalapozza a hazai selyemipart. Ez a próbálkozás kudarccal végződött, hiszen a *Bombyx mori* csak a fehér eperfa leveleit kedveli.

A selyemhernyó tenyésztésének az alapja a már említett fehér eperfa. A hernyó szedren is megélne, de ez a táplálék elszínezné a gubóját. Az állatka kb. 30 napig fejlődik és bebábozódáskor közel 3000 m hosszú selyemszálát enged ki magából. A selyemszál anyaga a fibroin, amely fehérje láncokból áll. Jellemzői a selymes fény, a nagy finomság és a kellemes tapintás. Rugal-

massága kiváló, ezért nem nagyon gyűrődik. Selymes fényét a háromszög-keresztmetszetű filament adja, amit az állatka szövőmirigyének köszönhetünk.

A selyem jelentősége

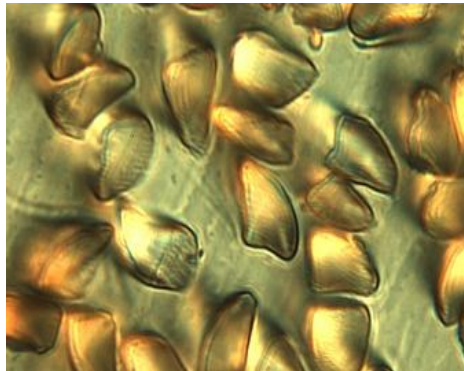
A selyem évezredek óta fontos szerepet játszik az emberiség életében, az elegancia, a báj és a könnyedség megtestesítőjeként követi végig történelmünket. Napjainkban a legnemesebb, legtartósabb természetes alapanyagként tartott, kellemes fogású selymet mindenki ismeri, főként **ruházati célra** (szári, kimonó, nyakendő, sál) használják, de különböző műszaki célokra is igénybe veszik.

Viselete elegáns, mégis könnyed, szinte súlytalan. Felépítése nagyon hasonló a kollagénnel, feltehetően ezért vonzódunk természetes finomságához. Ez a hasonlóság, továbbá a selyem számtalan pozitív tulajdonsága (saját tömegének akár 30%-át kitevő vizet is képes megkötni, fokozza a kollagén termelést, kiszűri az UV-fényt, megöli a kórokozókat) ideális bőrápoló, hidratáló alapanyaggá tette a selymet. Nincs még egy anyag, amely olyan puha, pehelykönnyű lenne, mint a selyem. Segít a hőháztartás megőrzésében, melegben hűt, hidegben fűt.

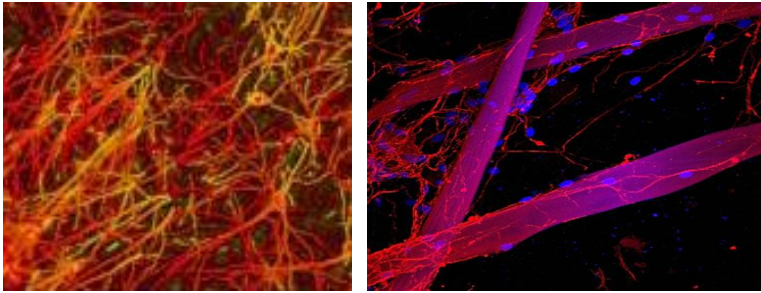
A hernyóselyem jelentős alkalmazási területei közé tartoznak az **ágyneműk** is. A selyem teljesen körbeburkolja a test vonalát, a rossz alvók hőháztartását szabályozza, a komfortérzetüket növeli, ezért jótékony hatása az alvásban is érvényesül. Maximális komfortérzetet nyújt, biztosítja a bőr légzését, az anyagcsere folyamatokat, vérellátást, pozitív hatással van a vérkeringésre, mozgásszervi és reumás panaszokra is. Orvosi vélemények szerint kiváló választás az allergiára, asztmára és ízületi gyulladásra.

A ruházati felhasználás mellett évezredek óta ismert a selyem nyugtató, gyógyító hatása hámsérülések, bőrbetegségek esetében. A selyem bőrunyugtató és tápláló hatásfokára jellemző, hogy az éveken keresztül csak selyemből készült ruhát viselők bőre észrevehetően feszebb, puhább és egészségesebb, mint az azonos korosztály más tagjaié.

Ezek a megfigyelések indították el a **selyemkozmetikumok** fejlesztését. Ezek alapjául szolgál a selyem nagy mértékű felaprításából származó mikronizált selyemfehérje-forrás. A mikronizált selymet tartalmazó kozmetikumokban már nincs szükség mesterséges tartósítók, stabilizáló és emulgeáló szerekre. Kiváló felszívódásuk és szállítóképességük folytán a bőr legmélyebb rétegeit is képesek hidratálni, frissítik és élénkítik a bőrt, javítják a közérzetet. Valószínűsíthető, hogy bőrkontaktus során, az aminosavak az anyagcseres folyamatokban is részt vesznek. Az utóbbi időben,



Hámtalanított hernyóselyemszálak keresztmetszeti képe [12]



Spidrex szálakon növekedő idegsejtek mikroszkópos képei (J. Priestley)

nagy sikerrel alkalmaznak selyemproteint a kozmetikában.

A kutatók régi vágya, hogy laboratóriumi körülmények között állítsanak elő olyan selymet, amely alapanyagul szolgálhat extra-erős védőruháknak, sportfelszereléseknek vagy ami akár mesterséges csontszövethez is felhasználható.

Hogyan „készül” a selyemszál?

David Kaplan és Hyoung-Joon Jin, az amerikai Tufts University professzorai arról számolnak be a Nature folyóiratnak, miként képes a selyemhernyó a természet legerősebb szálának előállítására. A kutatók szerint a gubóban lévő vízmennyiség befolyásolja a selyem erősségét. Az igazán nagy rejtély az, hogy a selyemszál alkotó fehérjék mi módon képesek úgy összeállni, hogy közben a gubót ne tömítsék el. A kutatók azt vizsgálták, hogy a hámtalanított selyemszál felépítő fehérjék hogyan viselkednek különböző mennyiségű víz hatására. A vízmennyiség csökkentésével a kis „fehérje-szigetek” micellákba csoportosulnak, amelyek egy nagyobb gél-szerű struktúrába kapcsolódnak össze. Ebben a gél-szerű állapotban a fehérjék továbbra is oldott állapotban vannak, amely révén az idő előtti kristályosodás elkerülhető.

A selyemkészítés titka tehát, annak finom szabályozása, hogy a gubóban lévő fehérjék, amíg szükséges, oldott állapotban maradjanak. Ennek feltétele, hogy a selyemhernyó a gubóban lévő vízmennyiséget folyamatosan felügyelje.

A gyógyító selyem

A Tufts kutatói szerint az eredmények az orvostudományban áttörést hozhatnak: a selyemszálak többek között felhasználhatóak lehetnének térdszalag sérüléseknél, vagy mesterséges csontszövet pótlásnál.

Min Szecsia, a Kínai Senjangi Egyetem Állatorvosi Karának professzora tízéves kutatómunka eredményeként egy selyem alapanyagú bőrpótlót fejlesztett ki, amelynek révén a sérülések gyógyulása nagymértékben felgyorsulhat. A mesterséges bőrből (amely puha, rugalmas, jó áteresztőképességű és bőrbarát bioanyag) tetszőleges, akár fél milliméter vastagságú lemezek is készíthetők. Tárolása akár egy közönséges hűtőszekrényben is megoldható és segítségével egy három centiméter átmérőjű seb 20 nap alatt beheged.

A tiszta selyem ilyen irányú felhasználása még klinikai tesztelésre szorul, ám a kínai professzor addig is ajánlja a bőrproblémákkal küzdő betegeknek a tiszta selyemből készült fehérnemű viselését, amely meggyőződése szerint enyhít a páciensek gondjain. Az 1,3 milliárd lakosú Kínában csaknem 3,2 millió ember

sz szenved bőrbetegségekben.

John Priestley brit ideggyógyász professzor és kutatótársai olyan selyemszálakat hoztak létre, mely elősegíti az idegsejtek növekedését és segíthet helyrehozni a károsodott idegeket akár még a gerincvelőben is. Kimutatták, hogyan képesek idegsejtek növekedni egy köteg „Spidrex” névre keresztelt speciális szál mentén, amelynek tulajdonsága igen hasonlós a pókselyméhez. A selyemhernyókat előzőleg genetikailag úgy módosították, hogy az általuk előállított selyem speciális tulajdonságai révén előse-

gítse a sejtek megtapadását. A Spidrex egyfajta „váz-ként” működik, amelyen az idegsejtek növekedni tudnak. A britek szövettenyészeteken és állatokban már tesztelték a selymet, mindkét esetben jó eredménnyel.

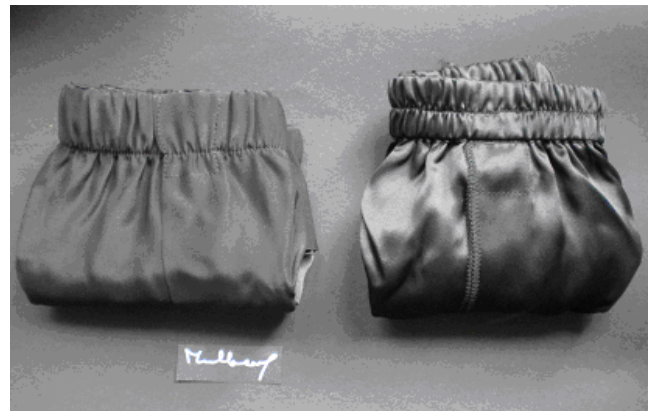
Priestley szerint a selyem egyik előnye, hogy azt komplex csövecskékké lehet formázni, így tökéletesen illeszthetőek az idegekhez. A kutatók azt remélik, hogy a selymet fel lehet majd használni azoknál a betegeknél, akiknél a perifériás (izmokat kontrolláló, érzékelést elősegítő) idegek súlyosan károsodtak, továbbá távlati céljuk a selyemnek a sérült gerincvelő reparálására történő alkalmazása.

Én és a selyem

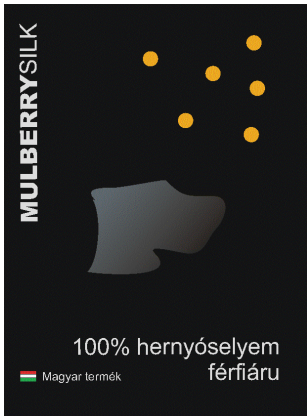
Kísérletezésem során mindig a látványos reakciókat, effektusokat kutattam, ezért nem tudtam volna megállni, hogy egy ilyen témával csak elméletben foglalkozzam. A temérdek selyemmel kapcsolatos cikk, tanulmány és tény hatására elhatároztam, hogy a „saját bőrömön” is kipróbálom a selyem jótékony hatását. Hihetetlen szerencsémre eszembe jutott, hogy több mint tíz éve a szüleimtől kaptam egy selyempizsamát, amit nagy becsben tartva a ruhásszekrényem legaljára pakoltam. Akkor még nem is mértem fel ennek értékét, nem tulajdonítottam a selyemnek speciális tulajdonságokat, kizárólag a szép doboza miatt tartottam becsben.

Akik ismernek, tudják, hogy mennyire szkeptikus vagyok, nehezen hiszek a csodákban, a reklámokban – amíg saját magam nem tapasztalhatok meg bármit, addig kételyeim vannak. Kíváncsian kezdtem használni a selyemárut, figyelve, hogy vajon érzek-e számottevő különbséget más anyagokhoz képest.

Elsőként csak apró pozitív jeleket tapasztaltam, ami miatt kezdtem csalódottá válni, majd a szatén színt és fonákját vizsgálva nagy különbséget fedeztem fel.



MulberrySilk alsónadrág szín- és fonákoldala



A terv és a megvalósult álom

Ahogy említettem, mindig az effektusok hoznak lázba. Míg a selyemáruk többségénél a fonákoldal érintkezik a bőrrel, ami matt hatású és durvasága miatt dörzsölhet is, addig én kifordítottam a nadrágot és a fényes színoldalt használtam a bőr felől.

A külső kép – férfi lévén – öröömre változott, hiszen már nem volt olyan feltűnően csillogó és érzetre, szinte egybeolvadt a bőrömmel, mintha nem is viselnék semmit, vagy csupán egy másik bőrréteget a sajátomból. A nedvszívása tökéletes volt, nyomást, meleget nem éreztem még nehéz takarónál sem, szinte egy tökéletes védelmi vonalat találtam. Mérnök létemre rögtön elindult a fantáziám, hogyan hasznosítsam új felfedezésemet és ezzel megszületett egy férfiaknak szánt termék prototípusa, ami már nem csak pizsamaként funkcionált. Tesztelés során kompozit formában síalöltözetet is szerkesztettem belőle, ami minden elmé-

letemet bebizonyította, elvezette az izzadságot és hűtőfűtő pufferként viselkedett.

Mostanra sikerült kiforrott alakot öltenie az ötletnek „Mulberry”, „MulberrySILK”, illetve „Mr. Mulberry” fantáziánéven. (*Mulberry* az eperfa angol neve. Kapcsolata a hernyóselyemmel a fentiek alapján már világos.)

Ha önöket is kíváncsisággal töltöttem el, az első szériát megtekinthetik Szentendrén a Dumtsa Jenő utca 7-ben, amit érdemes egy most a Főtéren látható Hervé- fotókiállítással összekötni.

Felhasznált irodalom

1. Hernyóselyem. Révai nagy lexikon. 16. kötet. Szerk.: Révai Mór János. Révai Testvérek, Budapest, 1924.
2. Hernyóselyem. Művészeti lexikon. Szerk.: Éber László. Győző, Budapest, 1926.
3. Kincset érő selyemlepkék. Hogyan került a selyemkészítés titka Keletről Nyugatra? Hogy is van ez? Reader's Digest Válogatás -Reader's Digest Kiadó Kft., Budapest, 1995. 112-114. old.
4. Hyoun-Joon Jin & David L. Kaplan: Mechanism of silk processing in insects and spiders. Nature 424, 1057-1061. old. 2003. augusztus 28.
5. Felfedték a selyemhernyó titkát – mitől rendkívül erős a selyemszál? <http://www.geographic.hu/index.php?act=napi&rov=2&iid=114> (2003. augusztus 29.)
6. Selyem a kozmetikában. <http://www.baratno.com/view.php?arclid=2006042502>
7. Barna Judit: A hernyóselyem. Magyar Textiltechnika, LIX. évf. (2006) 6. sz. 172. old.
8. Hernyóselyem, valódi selyem. http://hu.texsite.info/Herny%C3%B3selyem%2C_val%C3%B3di_selyem
9. Selyem. <http://mulberrysilk.blogspot.com/>