



Kutasi Csaba

Állatbarát textiltermékek

A házi kedvencek közül a macskák és a kutyák szokásait figyelembe vevő lakástextíliák és állatvédő textiltermékek közül egyet-egyét mutatunk be. Az egyik a cicák karmainak ellenálló bútorszövetekkel és többek között sötétítőfüggönyökkel kapcsolatos. A másik a kutyák számára készített speciális védőmellénnyel foglalkozik, amely harapás- és szúrásálló, védve a kisebb négy lábukat agresszív társaik fenyegetésétől és a környezetben sérülést okozó tárgyaktól. Végül a pórázok hevederei, az autós biztonsági hákok főbb követelményei kerülnek szóba.



Karmoknak ellenálló lakástextíliák

A fokozott mechanikai behatások, véletlen *beakadások* (pl. lakásban tartott háziállatok karmai) okozta szál/fonalkihúzódnások, a textilanyag felületén *bolyhok*, *csomók* és *hurkok* formájában megjelenő elváltozások elkerülését célozzák az ilyen textilanyagok.

A kelmék felületi elhasználódását befolyásoló tényezők

A szálkihúzódnási hajlam és csökkentése a kelmét felépítő összetevők több tulajdonságának elemzésétől függ. Így a fonalakat kialakító *szálak*, valamint a képzett *kelmék* főbb jellemzői, ill. a *kikészítőeljárás* is hatással van az elvárt képességre.

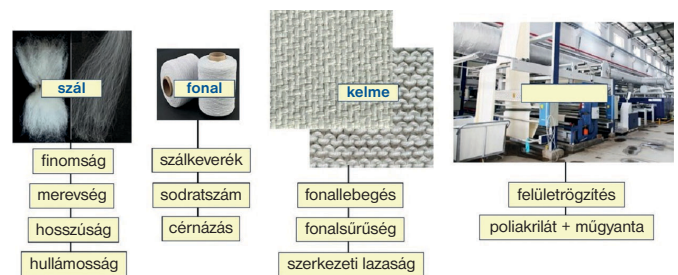
Szálak, fonalak tulajdonságai

A szálak *anyag minősége* meghatározó tényező. A *merevebb* [nagyobb rugalmassági modulusú (GPa)] és *nagy szilárdságú* (MPa, cN/tex) harmadik generációs *szintetikus szálak* ellenállóbbak.

Az elemi szálak *finomsága* a fonalkeresztmetszetben lévő fonalak számát befolyásolja, így a *durvább szálakból* kevesebb alkotja a fonaltestet, *kevesebb szálvégződés* fordul elő. A *vastagabb szálak merevebbek*, kisebb számban vannak kiálló *szálvégződések*. A *hosszabb szálak* alkotta fonalakkal kevesebb szál áll ki – a hosszabb szál jobban *lekötött* a fonaltestben –, mint a rövid szálakból felépülőkből.

Keverékfonalakban a finomabb szálak a *tengely felé*, a durvábbak *kifelé* vándorolnak. A *rövidebb szálak* hajlamosak arra,

hogy a *fonal felülete* felé vándoroljanak. A szálak *hullámossága* ugyan segíti a fonalban való rögzítettséget, ugyanakkor a kiálló szálvégek *hurkolódással* könnyen *beakadnak*. A *fonalsodrat* növelésével a szálak és a végződés jobban *lekötődnek*; hasonlóan csökkenti a textillefelület *„megtámadhatóságát”* a *cérnázás* is (1. ábra).



1. ábra. A kelme felületi elhasználódását befolyásoló tényezők

A kelmesterkezet hatása

A nagyobb méretű *fonallebegések* (a szövetben helyzetváltoztatás nélkül előforduló fonalszakaszok) és a *lazább hurokszemekből* felépülő kötött kelmék fonalai könnyebben megbonthatók. A külső behatásokkal szembeni ellenállás a *fonalsűrűség* növelésével fokozható.

A kikészítés hatása

Az elemi szálak, szálvégek felületre kerülését *speciális kikészítő segédanyagok* alkalmazásával lehet megakadályozni, amelyek elősegítik az *elemi szálak* fonalban való *rögzítését*. Erre a célra általában *poliakrilátok* vagy *poluretán* vizes diszperzióit alkalmazzzák, amelyek a kelmét alkotó fonalak felületén *rugalmas polimerfilmet* képeznek.

A térhálósító kikészítéshez használt, *műgyanta* monomerekkel (pl. víztaszító technológia) kombinált eljárás a poliakrilátok, poliuretán *mosásállóságát* növeli, így tartósabb lesz a kikészítőhatás.

A szálkihúzódnási hajlam vizsgálata

Buzogányos módszer

Az intenzív igénybevételeknek kitett kelmék esetében alkalmazott módszer, amely nemcsak a *szálvégződések*, hanem esetlegesen a *fonalak hurkos kihúzódnási* hajlamának tesztelését is lehetővé teszi. A vizsgálatot részben az ún. *buzogányos* eszközzel (Snag-teszt) végzik, ami rendkívül erős igénybevételt imitál.

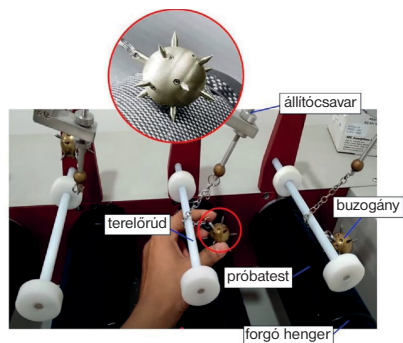
Az anyagvizsgáló készülék használata során a vizsgálandó kelmévágatokból varrással *tömlőszerű* alakzatot képeznek, amit kifordítva az eszköz *hengereire* húznak és gumigyűrűk segítségével ráncmentesen rögzítenek. Ezt követően minden lassan *forgó hengerre* ráhelyezik a megfelelő tömegű, láncon függő *buzogányt*, amely a forgás következtében a textilpalásthoz ütődve *intenzív szálkihúzó* hatást fejt ki. A minta felületéről szabadon



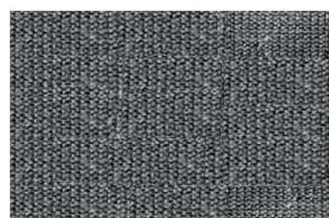
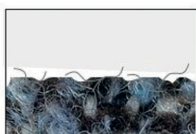
visszapattanó tüskés szerszám a lehető legpontosabban szimulálja az állati karmok – vizsgált textilanyagra – kifejtett hatását. A terelőrudak és a buzogányok közötti állandó távolságot sablonnal ellenőrzik, és szükség szerint korrigálják az állítócsavarral.

Általában 600 fordulatot állítanak be, az előírt ciklusszám letele után leálló berendezésen a buzogányokat óvatosan leemelik a próbadarabokról és rögzítik, majd az igénybe vett textiltömlőt a hengerekről lehúzzák.

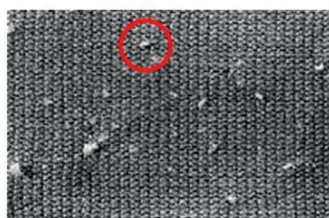
Az értékelés – amelyet 3 személy egymástól függetlenül végez – fényképetalonokkal történő összehasonlításra alapszik (5-ös a legjobb, 1-es a legrosszabb fokozat) (2–3. ábra).



2. ábra.
A száلكihúzóási hajlam
buzogányos vizsgálata



5-ös fokozat



1-es fokozat

3. ábra. Értékelő etalonok a száلكihúzóási hajlam buzogányos vizsgálatához

Forgókamrás módszer

A tesztelőkamra nyolcszög alapú hasáb, amelynek belsejében négy rögzített tűléc helyezkedik el az egyes oldallapokon, amelyek a forgásirányban előredőlnek. A vizsgálandó mintákat (próbadarabokat) a filccel borított, szabadon mozgó négy cső palástjára helyezik.

A vizsgálat során a kamra 60 perc⁻¹ fordulatszámmal forog, a tesztelést 2000 fordulatig (ciklusig) végzik (kb. 30 perc). Ezután a próbadarabokat kiterítik, és a kilenc referenciafotóból álló sorozat alapján osztályozzák (4–5. ábra).

4. ábra. A száلكihúzóási hajlam forgókamrás vizsgálata



1-es a legjobb, 9-es a legrosszabb

5. ábra. Értékelő etalonok a száلكihúzóási hajlam forgókamrás vizsgálatához

Védőmellény kutyáknak

A kutyák testi épségének óvását biztosítja más kutyák esetleges agressziójától, drótszúrásoktól, egyéb sérülésektől a speciális védőmellény. Az általában víztaszító képességű borítókermével kialakított textilszerkezet alkalmasságát átlukasztással és vágással szembeni ellenállás-vizsgálattal határozzák meg (6. ábra).



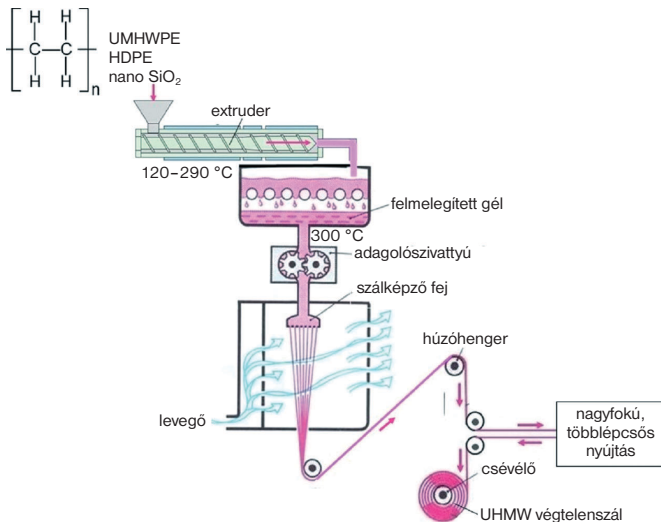
6. ábra.
Védő-
mellény
kutyáknak

A védőtextíliák alkalmassági jellemzői

Megfelelő szálanyagok

A harapás-, átszúrás- és vágásálló összetett szerkezet háromrétegű szupererős polietilén szálanyagból készül, ami döntően ultranagy molekulatömegű polietilénből épül fel (UHMWPE: Ultra High Molecular Weight Polyethylene). Az alacsony viszkozitású, ultranagy molekulatömegű polietilén és nagy sűrűségű polietilén (HDPE) keveréke alkalmasabb olvadék-szálképzésre, mint a tiszta UHMWPE. A módosított nano-szilícium-dioxidot 0,5 tömeg%-ban azért építik be az UHMWPE/HDPE keverékbe, hogy húzószilárdsága 1,211 MPa-ra, kezdeti modulusa 12,81 GPa-ra növekedjen (a hozzátét elősegíti a kristályosság elérését, valamint a molekulálancok láncirányú orientációját). Az UHMWPE-t, a HDPE-t és a nano-szilícium-dioxidot nagy sebességgel keverőben teremhőmérsékleten, 1,440 perc⁻¹ fordulattal homogenizálják. Az extruder csigája 190 perc⁻¹ forgással, 160–290 °C-on továbbítja a keveréket, majd a 300 °C-ra felmelegített polimert préselik át a száلكépző fejen.

A többlépcsős nyújtás fokozza a száلكirányú orientációt, így az ilyen szálanyagból képzett – különösen a kötött – textíliafelület nagy energiaabszorpcióra képes, ami szúrással és vágással szem-

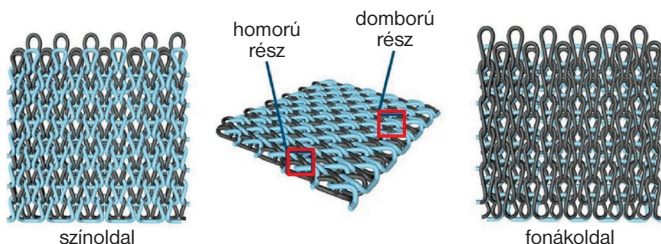


7. ábra. Ultranagy molekulatömegű polietilénszál előállítása

beni ellenállást biztosít. A nagy húzószilárdság következtében a speciális polietilén a világ legerősebb szála (7. ábra).

Alkalmas kelmeszerkezet

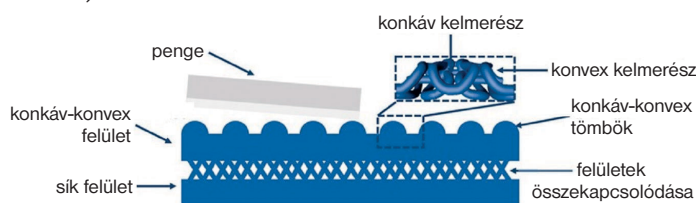
Az elterjedt kötött kelmék esetében a két kelmeréteg (elülső és hátsó oldal) között erős kapcsolat jön létre, a kelmeszerkezet az egyik felületen ún. domború és homorú tömbhatást mutat (8. ábra).



8. ábra. Az alkalmas, kétrétegű kötött kelmeszerkezet felépítése

A kelmevastagság és a területi sűrűség (g/m^2) vágásállóságra gyakorolt hatásának csökkentése érdekében az egyik oldalon fontos a domború-homorú kialakítás, a másik oldalon pedig a sík jelleg.

Amikor a penge működésbe jön, a fonalhurok mintegy összetömrülnek és egymásra rakódnak, ezzel megnövelik a textilanyag és a vágószerszám közötti érintkezési területet. Így exponenciálisan nő a kelmeegység területének vágási ellenállása (9. ábra).



9. ábra. Alkalmas, kétrétegű kötött kelmeszerkezet metszete

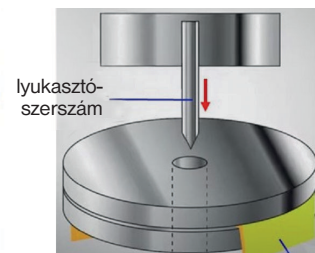
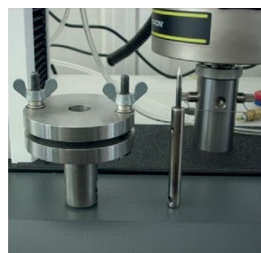
Fontos anyagvizsgálatok

Átlyukasztással szembeni ellenállás vizsgálata

A különböző hegyes tárgyak textilanyagba való be- és áthatolásának, valamint ezzel szembeni ellenállásának vizsgálatához sajátos

anyagvizsgáló berendezés szükséges. Ez megfelelő szűrőeszközből, erőmérő rendszerből és vezérlőmechanizmusból áll. Elterjedt a statikus átszűrőállóság vizsgálata, amely állandó vagy fokozatosan növekvő erő hatására történő ellenállás elemzésére alkalmas.

A vizsgálandó textíliából kivágott próbadarabot sima állapotban furatos tárcsák közé szorítják. A felülről lefelé mozgó szűrőeszköz a furaton keresztül hatol be az anyagtartóba, és a próbadarabon történő áthatoláshoz szükséges erő mértéke ad információt az ellenálló képességről (10. ábra).

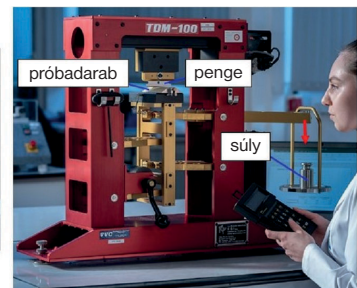
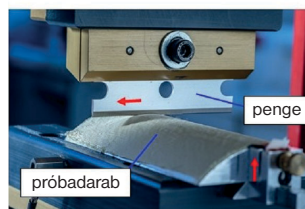


a két tárcsa közé behelyezett próbadarab
1-4-es védelmi szint: 20-150 N

10. ábra. Átlyukasztással szembeni ellenállás vizsgálata

Vágással szembeni ellenállás vizsgálata

Az ún. TDM- (tomodynamometer) vizsgálat során egy mozgó egyenes penge egyre nagyobb nyomással hatol át a textilanyagon. A teszteredményeket egy, az A-tól F-ig terjedő tartományban rögzítik (az „A” a legalacsonyabb, az „F” a legmagasabb vágásállóságot fejezi ki). Az egyenes pengevágással szembeni ellenállás (N) a fokozatok szerint: A: ≥ 2 , B: ≥ 5 , C: ≥ 10 , D: ≥ 15 , E: ≥ 22 , F: ≥ 30 (11. ábra).

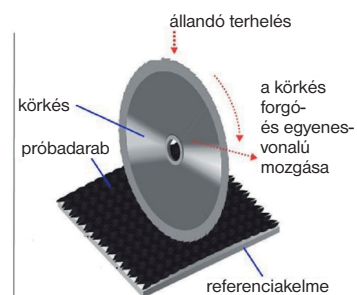
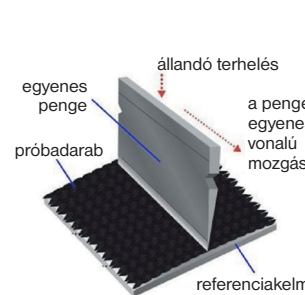


11. ábra. A TDM-vágással szembeni ellenállást vizsgáló eszköz felépítése

A régi körkéses módszert (coupe test) jelenleg ritkán alkalmazzák, mivel az nem ad megbízható eredményt olyan szálalanyagok esetében, amelyek gyorsan tompítják a vágószerszám

12. ábra. Vágással szembeni ellenállás vizsgálata.

a) TDM-, b) körkéses módszer



a)

b)

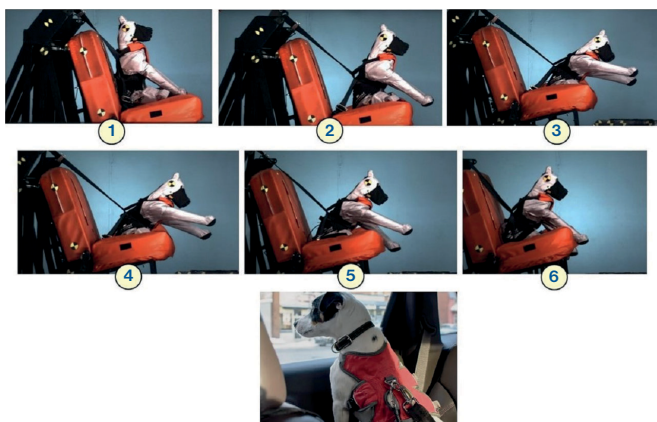


élet. A körkéses vágással szembeni ellenállást *1–5-ös szint* (1,2–20,0 indexszám) szerint értékelik. Ennek során a referenciakelme ellenállását méri a vizsgálat előtt, majd a próbadarab vizsgálati ellenállását rögzítik, végül a referenciaszövet vizsgálat utáni ellenállását határozzák meg (12. ábra).

További speciális kapcsolatos textiltermékek

A *pórázok hevedereit* érintő követelményekről röviden: a vizsgálatok kiterjednek a nedves körülményekre, a sóspray-vizsgálatra, az UV- és fényállóságra és a harapásállóságra is. Értelemszerűen lényeges a *szakítóvizsgálat*, ennek során feszültség–nyúlás diagramokat készítenek, amelyek a húzómodulus meghatározására

13. ábra. Az autós biztonsági hám tesztelése az optimális védelem érdekében



alkalmasak. A textilyanyagok *rándulásszerű* gyorsítása és lassulása esetén a szálasanyagokat, fonalakat a longitudinális hullám terjedési sebessége szerinti *erő- és feszültségcsúcsok* veszik igénybe, az igénybevétel a *rugalmassági modulustól* függ (pl. azt a feszültségértéket nézik, amely a szál hosszának megkétszerezéséhez kellene, ha a kezdeti lineáris igénybevételi feltételek folytatódna). A tervezés arra is kiterjed, hogy a termék erős kitérés esetén is kibírja-e a kutya által előidézett *extramértékű és rángatásnál* fellépő feszültséghatást. A tulajdonságok/képességek meghatározására egyedi kiegészítésű szakítógépek állnak rendelkezésre.

Szigorú követelményrendszer esetén az állat *tömegének hétszeresét* elérő erőhatást kell biztosítani, például a *pórázon húzó* 15 kg súlyú kutya tervezett póráznak akkor is ki kell bírnia az igénybevételeket, ha elviekben 100 kilós kutya esetében használják.

Fontos az *autós biztonsági hámok* vizsgálata, amihez a műszeres anyagvizsgálatok mellett az *ütközési tesztek* során nyílik lehetőség próbabábuval (13. ábra).

FELHASZNÁLT IRODALOM

<https://www.fargotex.pl/en/furniture-fabrics/technologies/pet-friendly>
<https://www.foliofabrics.com/blogs/inspo/pet-friendly-fabrics?srsltid=AfmBOorZisYjPxdZiya8glGKappfYLATuTCneevF3xMglXiB0uZ3sg>
<https://companyofanimals.com/uk/brand-product/dog-car-harness/>
<https://www.useon.com/uhmwpe-fiber-production-line/>
<https://dogarmour.com/producto/k2-vest-green-anti-bite-protection-vest/>
<https://www.onlinetextileacademy.com/what-is-snagging-in-fabric-fabric-snagging-test-methods/>
https://www.tonnyinstruments.com/sdp/1460067/4/pd-6010100/12973017-2313012/SnagPod_Snagging_Resistance_Tester_BS_8479_TONNY.html
<https://www.centexbel.be/en/testing/cut-resistance-protective-gloves>
https://www.runteks.com/ultra-high-molecular-weight-polyethylene-high-strength-fibers_p134.html
<https://www.coastalpet.com/blog/what-is-quality-assurance-why-it-means-you-never-have-to-worry/>

Chemistry Europe Fact Sheet

16 chemical societies, 15 European countries.
Family of high-quality scholarly chemistry journals, covering a very broad range of disciplines.

Societies:
www.chemistryviews.org/chemistry-europe-member-societies/

Evaluate, publish, disseminate, and amplify the scientific excellence of chemistry researchers from around the globe in high-quality publications.

Hub:
www.chemistry-europe.org

Association

Mission

3 per year, free

Newsletter



Chemistry Europe

Science news magazine

ChemistryViews

What is happening in the global chemistry community

www.chemistryviews.org/register/

www.chemistryviews.org

Recognizes members for their outstanding achievements.

www.chemistryviews.org/fellows/

Fellows Program

Award

Recognizes outstanding contributions to chemistry.

www.chemistryviews.org/chemistryeuropeaward/

X
@ChemEurope

Hub:
www.chemistry-europe.org

in
linkedin.com/company/chemeurope/