Kaleidoscope Művelődés-, Tudomány- és Orvostörténeti Folyóirat
Journal of History of Culture, Science and Medicine
2023. Vol. 13. No. 26.
ISSN
2062-2597
DOI: 10.17107/KH.2023.26.50

Textíliák organoleptikus vizsgálata és az anatómiai vonatkozások

Organoleptic examination of textiles and anatomical aspects

Kutasi Csaba textilipari igazságügyi szakértő
kutasicsa@gmail.com

Initially submitted january 15, 2023; accepted for publication apryl 11, 2023

Abstract

Sensory organs are finely structured and extremely sensitive peripheric parts and terminal devices of the central nervous system. The stimuli they pick up create electrical impulses that run through the direct nerve pathways into the brain. Sensory tests of different textile materials are mainly limited to visual perceptions and touch, as well as tests related to the smelling experiences, but at the same time, a given sound effect can also be an informative factor. Despite the fact that many instrumental material tests are available, there are still normative tests with only a subjective assessment**.**

Kulcsszavak: érzékszervek, idegrendszer, agy, érzékszervi textilvizsgálatok, vizuális értékelés, látás anatómiája, tapintás anatómiája, szaglás anatómiája, hallás anatómiája, egyéb érzékelés

Keywords: sensory organs, nervous system, brain, sensory textile tests, visual assessment, anatomy of vision, anatomy of touch, anatomy of smelling, anatomy of hearing, other perception

Az organoleptikus vizsgálatok az *érzékszervi észleléseken* alapulnak. Az ember érzékszervei közismerten a szem, a bőr, az orr, a fül és a nyelv. Általánosságban ezek közé tartozik a vizuális információ, a tapintás, a szag-, ill. hanghatás és az ízlelés, melyek során a vizsgálandó anyagon annak milyenségét tesztelik. Az alkalmazott módszert a vizsgálat célja határozza meg. Az érzékszervi vizsgálatok használhatók *minőségellenőrzésnél, termékhibák* feltárásánál, különböző gyártási *tételek összehasonlítása* során, vagy egyszerű termékleíró *műszaki jellemzők* összeállításakor.

A különböző textilanyagok érzékszervi vizsgálatai körébe főként *vizuális észlelések* és a *tapintás,* valamint a *szaghatással* kapcsolatos tesztelések tartoznak, esetenként a *hanghatás* is tényező lehet. A cikkben elsősorban a pamut- és pamuttípusú szövött termékek vonatkozásait ismertetjük, különös tekintettel a gyors üzemi idegenáru, gyártás- és gyártásközi ill. végellenőrzések során. A minőségtanúsításhoz alapvetően az *anyagvizsgálatok* eredményei szolgáltatják a *mérhető minőségjellemzők* objektív tényértékeit, azonban, ha a kifejlesztett eszközháttér - esetleg vizsgálati módszer - hiánya ezt nem teszi lehetővé, úgy a kellő szakértelemmel rendelkező személyek *szubjektív kontrollja* az irányadó (1. ábra).

Kaleidoscope Művelődés-, Tudomány- és Orvostörténeti Folyóirat
Journal of History of Culture, Science and Medicine
2023. Vol. 13. No. 26.
ISSN
2062-2597
DOI: 10.17107/KH.2023.26.50

1. ábra A texiiliák organoleptikus vizsgálata

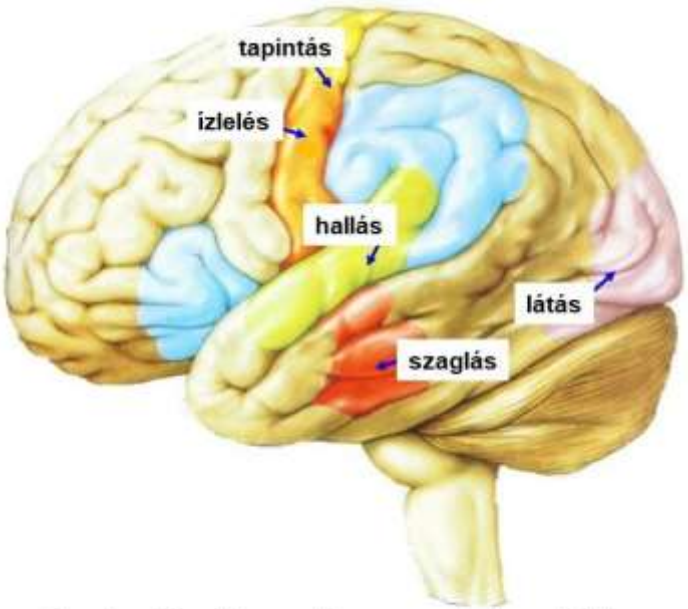
Az érzékelés (érzéki megismerés) során a környezetből kiinduló fizikai és kémiai folyamatok hatására létrejövő *ingerek* az idegvégződésekben *ingerületet* váltanak ki, ezek az idegpálya közvetítésével tovább terjednek a *központi idegrendszerbe*. Így alakul ki az agykéregben az *érzéklet.* Elhelyezkedés szerint a külső ingerforrások kapcsolatosak az organoleptikus érzékeléssel. Az egyes érzékszervi receptorok ingerküszöbe olyan, hogy már igen gyenge inger is működésbe hozza őket.

Az idegrendszert az *agykoponya* és a *gerinccsatorna* által körül határolt üregben található központi, valamint az azon kívül elhelyezkedő környéki (perifériás) idegrendszer alkotja. Az idegrendszer hierarchikus felépítésű és működésű. Az egyes központi idegrendszeri területek felülszabályozzák egymást.

A központi idegrendszer részben a *gerincvelőből* áll, amelynél hátul a csigolya közti dúcból behatolnak az *érző idegsejtek* nyúlványai, középen az *interneuron*ok (kapcsolatot teremtenek az adott szelvényben levő idegsejtek között), elől mozgató idegsejtek találhatók.

A központi idegrendszer másik része az *agyvelő*, amelyet a gerincvelő burkának folytatásaként hármas agyhártya borít (az agyban egymással közlekedő agykamrákkal együtt).
A környéki idegrendszer sejtmagok alkotta dúcokból, vagy magokból, illetve az egész testet behálózó *idegkötegekből* áll (az idegek lehetnek gerincvelői-, vagy agyidegek). A környéki idegrendszer legfontosabb feladata, hogy a központi idegrendszer és a receptorok között kapcsolatot teremtsen (2. ábra).

Kaleidoscope Művelődés-, Tudomány- és Orvostörténeti Folyóirat
Journal of History of Culture, Science and Medicine
2023. Vol. 13. No. 26.
ISSN
2062-2597
DOI: 10.17107/KH.2023.26.50



2. ábra Az érzéskelés topográfiai központjai

Az idegsejtek az ingerületeket *elektromos* úton, egy irányban vezetik. A kapcsolódási pontoknál az ingerületet vezető axon kis mennyiségű kémiai anyagot termel. Ez az anyag az ún. *ingerületátvivő,* mely ingerli a szomszédos idegsejtek receptorait, új elektromos ingerületet elindítva. A különböző típusú idegsejtek különféle ingerületátvivőket használnak.

Az érzékszervek csak az ingerület érzékelésére és átalakítására alkalmasak, ill. a velük kapcsolatban álló *idegpályák* segítségével pedig az agyban levő megfelelő érzékelési központokba továbbítják a jelzéseket. Az inger többek között lehet az elektromágneses hullámok keltette fényhatás (látás érzékszerve, a szem), a szilárd tárgyak érzékelésekor a bőr tapintóideg végződéseinek segítségével létrejövő információ, ill. a környezet mechanikai rezgéseiből származó hang, ill. esetenként az ízérzékelést kiváltó anyag. A kémiai ingerek közül a gázhalmazállapotú anyagok érzékelésére a szaglás érzékszerve alkalmas.

Vizuális értékelés

Az ide sorolt érzékelések nemcsak *szabadszemmel,* hanem valamilyen eszközzel *nagyított képek* (hordozható digitális mikroszkóp, fénymikroszkóp, elektronmikroszkóp, esetleg alagút mikroszkóp) alapján is végezhetők, miután a döntés az emberi értékelésen alapszik (3. ábra).

Kaleidoscope Művelődés-, Tudomány- és Orvostörténeti Folyóirat
Journal of History of Culture, Science and Medicine
2023. Vol. 13. No. 26.
ISSN
2062-2597
DOI: 10.17107/KH.2023.26.50

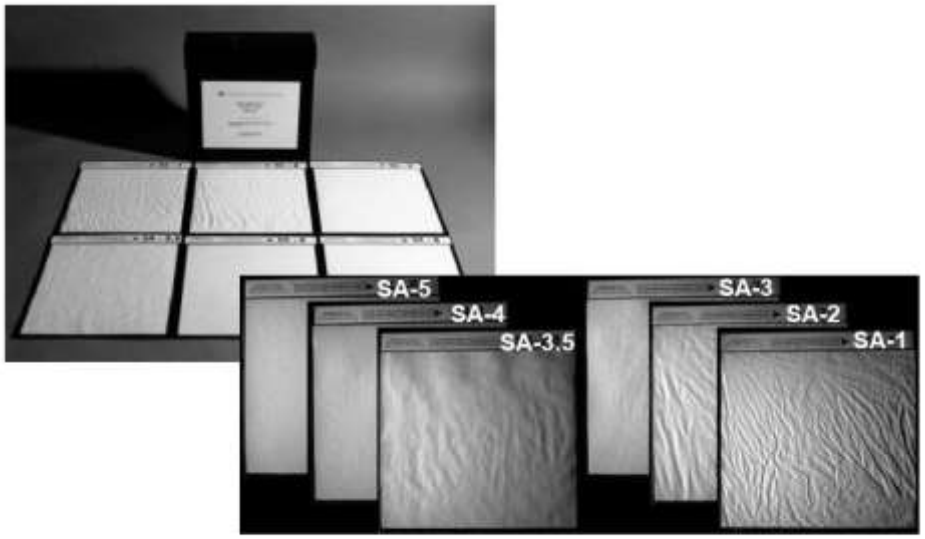
3. ábra A mikrovilág láthatóságának eszközei

Az *általános külsőkép* elemzése során a szövetet felépítő fonalak vizuális jellemzői képezik az egyenletességnek vagy éppen hiányának (vastagodás, vékonyodás mértéke és hosszirányú kiterjedése) megállapítása, a fonaltesthez tapadó bontatlan szálcsomók (noppok) ill. göbök (szintetikus száltartalom esetén) előfordulása, esetleges fonalhiányok (beszakadás, csoportos fonalhiány) és többletek (pl. kettősvetülék, kettőslánc), szövési mintahibák előfordulás, ill. egyéb hiányosságok (pl. hurkos fonalkiállások) megjelenése.

- A kelme *felületi*- és *szerkezeti* állapotának figyelése során egyrészt fontos az esetleges ágaskodó szálvégek (perzselési hiányosság) zavaró jelenlétének feltárása, másrészt a különböző *vetülékfonal-deformációk* (ferde elhúzódás, ívelt torzulás) kimutatása javítás céljából.
- A *színoldal* ellenőrzése pl. a szatén- és egyéb „egyszínoldalas” szövött cikkeknél lényeges.
- A *fényhatás* az így kikészített termékek esetében (pl. frikciós- és selyemfény-kalanderezés esetében) kerül előtérbe, ezt a kikészítési minőségcsíkkal való összehasonlítással lehet elbírálni.
- A speciális *felületalakítás/módosítás* során a - a meghatározó tapintásos érzékelés mellett - vizuális kontroll is fontos. Pl. a bolyhozással kialakított száltakaró egyenletessége, tömörsége és magassága így értékelhető. A valódi, vagy hamiskrepp eljárással kialakított hullámosság, fodrosság mértéke a kikészítési minőségcsíkkal való összehasonlítással határozható meg. A bolyhozás, ill. kreppelés megfelelőségét tapintással is ellenőrzik (erre később visszatérünk).

2023. Vol. 13. No. 26.
ISSN
2062-2597
DOI: 10.17107/KH.2023.26.50

- A textília maradandó *felületi gyűröttsége* megfelelően kialakított műanyagfelületekből képzett etalonok alapján vizuálisan értékelhető alapvetően (4. ábra).



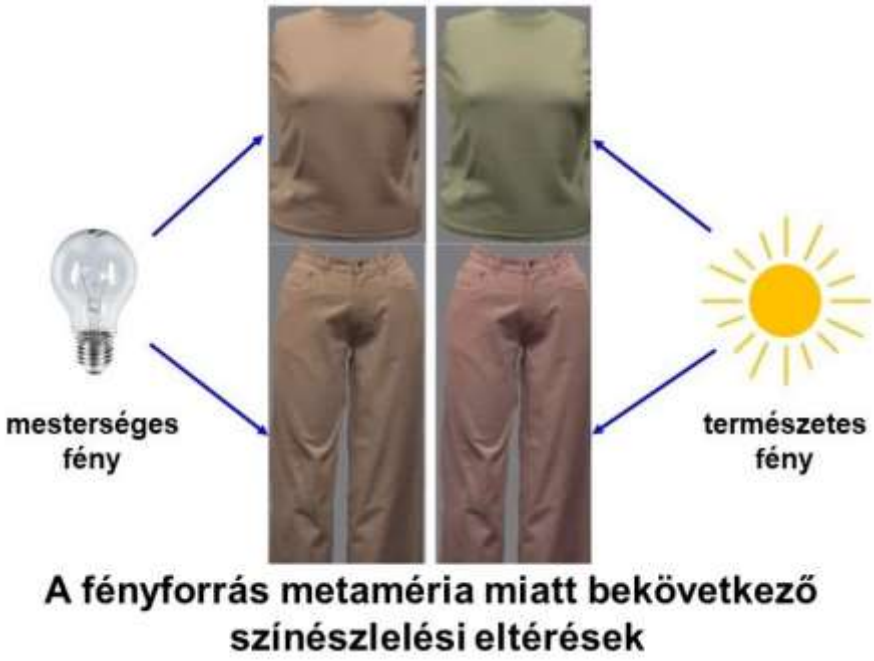
4. ábra Merevített etalonok a gyűröttségi fokozatok azonosításra

- A *fehérségi fok* alakulása (kémiai- ill. ezt követő optikai fehérítés mértéke) többek között időtálló műanyag etalonok segítségével elemezhető. Az optikai fehérítő jelenléte ill. mennyisége UV-sugárzó hatásában azonosítható.
- *Színek vizuális összehasonlítása* során egyrészt fontos a mesterséges fényforrás kiválasztása (nappali fényt megvalósító D65-ös ill. TL84-es fénycső, vagy az „A" izzólámpa). A fényforrások megfelelő állapota (ne legyen elhasználódott, elszürkült burkolatú stb.) érthetően lényeges kritérium. A fényforrás elhelyezése szintén meghatározó tényező (lehetőség szerint a fénynyaláb a látómező közepére koncentrálódjon). A fajlagos megvilágítás illeszkedjen az összehasonlítandó szín milyenségéhez, pl. kényesnél 1000-1350, közepesnél 800-1900, kevésbé érzékenynél 2000 lux ajánlott. Az összehasonlító értékelés során az észlelhető különbséget kell megállapítani a színezet, árnyalat, világosság és telitettség tekintetében. Ehhez támpontot adhat a színtartósági vizsgálatoknál használt, ún. színváltozási szürkeskála alkalmazása [ennek 4-5 fokozata 0,8-as, 4-es fokozata 1,5-ös, 3-4 fokozata 2,1-es delta-E (ΔE) színinger-különbséget takar].

A színek összehasonlítása során számolni kell az ún. *metaméria* jelenséggel. Többek között a megegyező színinger-összetevőjű, azonban a fényforrás által kibocsátott hullámhossz függvénye szerinti eloszlásban (spektrális teljesítmény) eltérő színingerek tartoznak metaméria

2023. Vol. 13. No. 26.
ISSN
2062-2597
DOI: 10.17107/KH.2023.26.50

fogalomkörébe. A *fényforrás metaméria* fennállásakor az egyik fényforrás alatt egyezőnek ítélt minták egy másik fényforrás megvilágításában már különbözőnek látszanak. Az ún. megfigyelő metaméria oka a színlátást biztosító receptorok érzékenységi görbéinek egyénenkénti eltérése (emiatt pl. két mintát az egyik személy azonosnak, egy másik különbözőnek értékelhet). A probléma kiküszöbölésére alakították ki az ún. metaméria-indexet (színmérés, műszeres receptszámítás során a 2-t meg nem haladó metaméria-index az elfogadható) (5. ábra).



5. ábra metaméria szerint az azonos színek más-más árnyalta

Az egészséges látószervű megfigyelő esetén is vannak olyan körülmények, amelyek befolyásolják a színészlelést. Többek között a *kontrasztjelenség* zavaró, mert a különböző színes hátterek színezetészlelési torzulást okoznak (pl. egy keskeny ibolyaszínű csík kék mezőben vörösebbnek, vörös alapon kékesebb tónusúnak látszik), ezért a zavaró színes tárgyaktól mentesen kell végezni a színek összehasonlítását. Az *utókép* jelenség bekövetkeztét szintén el kell kerülni [amennyiben hosszabb ideig adott szint szemlélünk, az inger megszűnése után annak kiegészítő színét észleljük (tartós vörös inger után minden zöldessé válik)]. Ügyelni kell arra, hogy színérzet az idő múlásával változik, hosszabb szemlélés esetén pl. a narancs később sárgábbnak, az ibolya kékesebbnek tűnik, továbbá a
színekre rosszul emlékezünk. A fáradt szemmel történő szín összehasonlítás nem tesz lehetővé optimális színészlelést. A színes látást biztosító idegvégződések (csapok) kék, zöld és vörös érzékenységi maximuma személyenként kisebb mértékben eltérő, így több szakember véleménye az irányadó.

2023. Vol. 13. No. 26.
ISSN
2062-2597
DOI: 10.17107/KH.2023.26.50

- A *mintázat* kialakítását részben az így szövött (pl. geometriai-, ill. jacquard minták), tarkánszőtt és kémiai mintázással (színnyomás, digitális textilnyomtatás) előállított kelméknél szükséges elemezni.

A kémiai mintázás kapcsán, alapvetően a *színnyomással* előállított tarkázott kelméken figyelni kell a különböző színű motívumok illeszkedését (a rapporttartást), az egymással érintkező mintarészletek kontúrjainak szabályosságát, az egyes nyomószínek mintavágattal való egyezőségét, a mintakivitelezés szélességen belüli egyenletességét (féloldalasság kerülését), ill. az egyéb különböző hibaokok (szövet által okozott, gépbeállításból eredő, nyomópép- és nyomókés eredetű stb.) kizárását.

- A vizuális értékelések közé tartozik a *színtartósági skálák* [5 fokozatú szürkeskála (színváltozási és legfogási), ill. 8 fokozatú fénnyel szembeni színtartóság] alapján elért fokozatok megállapítása.
- A látás alapján lehet dönteni, hogy a textilanyagra cseppentett megfelelő *reagens* vagy *indikátor* milyen színreakcióval jelzi adott anyag jelenlétét. Pl. a káliumjodidos-jódoldatra kékes ibolyaszínnel reagál a jelenlevő keményítő. A *pH alakulása* megfelelő indikátor oldattal mutatható ki, többek között az elterjedt metilnarancs savra vörösödik (a vegyület szerkezetileg hidrogén felvétellel megváltozik).

A látás anatómiája

A *színészleléshez* (beleértve a fehéret is) egyszerre négy feltételnek kell teljesülni. Szükséges a fizikai feltétel, a fehér fény (természetes vagy mesterséges fényforrásból), amely különböző hullámhosszúságú és színű látható fénysugarak összessége. Kémiai feltétel olyan vegyület jelenléte a textílián, amely meghatározott szerkezete folytán a fehér fény összetevői közül egyes színes komponenseket elnyel, a megmaradó fénysugár szerinti szint észleljük. Élettani feltétel az emberi látószerv, lélektani pedig az agy megfelelő részének optimális működése, ahol a beérkező elektromos információkból színérzet képződik.

A látószervünk egy *lencserendszerből* és a látóidegből áll. Az emberi szem bejutó fénymennyiséget a *pupillával* (erős fényben átmérője akár századmilliméterre csökken, csekély fényben nyolc milliméterre növekedhet) szabályozza, majd a fényt (fénytörő közegeivel, főként a domborulatát az igényeknek megfelelően változtatni képes szemlencsével) fókuszálja. Az *ideghártya* (retina) másodpercenként 10-szer alkalmas képvételre. Az idegvégződések (fotoreceptorok, amelyekkel a fényenergia elektromos idegi jellé alakul) közül a pálcikák akár egy fotonra is reagálnak (igaz csak szürke kép vételére képesek). A *csapok* (mint a színlátást közvetítő idegvégződések) esetében a vörös, zöld és kék érzékenység jellemző (tehát a színlátás a trikoramtikus érzékelésen alapszik), ezeknek az alapszíneknek a kombinációjával alakul ki a többi szín (az emberi szemben 18-szor annyi pálcika van, mint csap). A retina középpontjában (sárgafolt) a csapok helyezkednek el nagy sűrűségben, az ideghártya szélén a *pálcikák* vannak többségben. A látás kémiájához tartozik, hogy a receptorokba jutó A-vitamin segítségével alakul

2023. Vol. 13. No. 26.
ISSN
2062-2597
DOI: 10.17107/KH.2023.26.50

ki a *látóbíbor* (amikor a színtelen fehérje az opszin nevű anyaggal rodopszinná egyesül). A keletkező fényérzékeny vegyület a fényrészecskék hatására bomlik, elektromos jellé átalakulva továbbítja az információt az agy látókérgébe (a jelek végül mentális képpé formálódnak). Az ún. retinakép kétdimenziós, a háromdimenziós változatot az agy hozza létre. A teljes mélységészleléshez a két szem *sztereoszkopikus* együttműködése szükséges, a két kép egyesítéséből alakul ki térbeli hatás.

A fény közismerten az elektromágneses sugárzás egyik fajtája, látható tartománya 400-700 nm hullámhosszúságú. A látható színkép (spektrum) legnagyobb hullámhosszú képviselői a sárga, narancssárga és vörös összetevők, középtartományú a zöld, rövidebb hullámú a kék és az ibolya. A textíliára eső fény minimális része a felületről rögtön visszaverődik, ez a felületi reflexió (textilanyagnál 2 %-nyi az eltérő sűrűségű levegő-anyag határfelület miatt). A fénysugár nagy hányada behatol a színezett textíliába, majd egyes hullámhosszú és színű sugarai ismét kilépnek az anyagból és visszaverődnek. A nem elnyelt, *visszavert* (reflektálódott) fény határozza meg adott anyag színét, ezért a színezetlen textíliánál a belépő és kilépő (visszavert) fény közel azonossága alapján fehéret érzékelünk. A színes textilanyagok tehát a beeső fehér fény adott színű sugarait nem nyelik el, a többit hőenergiává alakítva megkötik. Kis mennyiségű színezék felvitele esetén kevés fény abszorbeálódik (elnyelődik), így a nagy reflexió (visszaverődés) miatt világos lesz a felület színérzete. Nagyobb színezékmennyiségnél növekszik az elnyelődés, kevesebb a visszaverődés (sötétebbnek látjuk a textíliát).

A szín tkp. *vizuális érzéklet*, amely azt fejezi ki, hogy valamely felület tulajdonságai hasonlóak az olyan észleletekhez, mint a vörös, sárga, zöld és kék, illetve ezek kombinációja (pl. narancs, barna stb.). Az *akromatikus* érzékletek nevét is használjuk, mint fehér, szürke, fekete. A színekkel kapcsolatban számos jelző is elterjedt, többek között ragyogó, fakó, sötét, halvány stb. A normális színlátók az ún. *trikromátok,* akik a spektrumot három színinger additív (összeadó) színkeveréssel hozzák létre. A normális, ill. tökéletes színlátás fogalma még mindig nem definiált kellően. A rendellenes színlátás – mint csökkent képesség – a színlátás, ill. a színkülönbség meghatározás kapcsán, aránylag megfelelően meghatározott. Az érzékenyebb színválogatásra alkalmas személyek a vizsgált sokaság kis hányadából tevődnek össze. A színérzéklet háromdimenziós mennyiség, a *színezet,* a *világosság* és a *színezetdússág* (telítettség) együttes figyelembevétele szükséges a megfelelő jellemzéshez. A színlátás közismerten egyéni sajátosság, a szabályos színlátású egyének is némiképp különböző módon érzékelik a színeket.

Összefoglalva, a látási folyamat akkor kezdődik, amikor a szembe jutó *fotonok* nekiütköznek a retina egy vagy több fényérzékeny *idegsejtjének*. A pálcikákból és csapokból álló sejtréteg (amely szemgolyóban hátul helyezkedik el) alakítja át az információt *elektromos jelekké*, és továbbítja az ún. bipoláris sejtekből álló közti rétegbe. Ezek kötik össze az egyedi fényérzékelő sejteket a retina ganglionsejtjeivel, amelyek a vizuális jeleket a szemből a *látóidegen* keresztül az agy *látókérgébe* továbbítják. A beérkező információból az agy alakítja ki a látott képet.

Kaleidoscope Művelődés-, Tudomány- és Orvostörténeti Folyóirat
Journal of History of Culture, Science and Medicine
2023. Vol. 13. No. 26.
ISSN
2062-2597
DOI: 10.17107/KH.2023.26.50

Érzékelés tapintással

Az organoleptikus vizsgálatok annak ellenére, hogy szubjektívek, több minőségjellemző értékelése esetében csak egyetlen megoldást jelentenek. Ilyen több, a kikészített kelmére vonatkozó tulajdonság közül néhányat említünk.

- A *szövet fogása* esetében a megrendelők a rendeltetés ismeretében többféle igényt határozhatnak meg, így pl. merev, kemény, félkemény, telthatású, lágy, puha stb. A gyártó által létesített kikészítési etalonokkal való, kézi tapintással végzett összehasonlítások alapján dönthető el a megfelelőség. Amennyiben adott számú mosási ciklus után garantált a kikészítőhatás, úgy ennek megfelelő kontroll is szükséges (6. ábra).

6. ábra szöveteket tapintással is ellenőrzik

- A *kelme esésének* alakulása is főleg szubjektív módon elemezhető. Ez a képesség szorosan összefügg a textília merevségével (a hajlítással és a nyírással szembeni ellenálló képességgel kapcsolatos). Rutinos szakember megbízhatóan képes megállapítani a textilfelület esésének alakulását.

-A kémiai mintázások során a *nyomatok fogásváltozást* előidéző hatását főként a pigmentnyomások során lényeges vizsgálni. Régóta elterjedt az ilyen módon mintázott kelmék kötőanyagfilmbe ágyazott színes részecskéinek hőkezeléses rögzítése utáni mosás elhagyása,

2023. Vol. 13. No. 26.
ISSN
2062-2597
DOI: 10.17107/KH.2023.26.50

különös tekintettel a lágyfogású pigmentrendszerek alkalmazására. Ennek ellenére több esetben lényeges a szubjektív kontroll, azaz a kelme lágy fogásától ne térjenek el a helyi színezéssel kialakított mintaelemek.
- A különböző felületalakítási módszerek közül a *bolyhozással* kialakított száltakaró magasságának és eloszlásának egyenletességét, sűrűségét, szálirányát nemcsak vizuálisan, hanem tapintással is vizsgálni.

A tapintás anatómiája

A tapintás az érzékelés egyik módja, amit *bőrérzékletnek* is neveznek (az ezzel foglalkozó tudományág a haptika). A mechanikai receptorok és a mélyérzékelés segítségével elemezhetők a felület (pl. textília) egyes mechanikai tulajdonságai. A tapintás közben az agy ún. mozgatókérge mindig aktív.

Az érzékelést a bőrben levő ún. *mechanoreceptorok* teszik lehetővé. A mechanikai érzékelők általában kötőszövetes tokkal körülvett idegvégződések, amelyek a bőr irharétegben helyezkednek el. Eloszlásuk nem egyenletes, az ujjbegyen nagysűrűséggel fordulnak elő. Ezek közül az ún. *Merkel-korongok* (cella) segítségével érzékelhető a forma, az anyag térbeli elrendeződése. A kéz, különösen az ujjbegyek szenzorainak jelei az agykéreg felszínén aránytalanul nagy területet foglalnak el. A szűkebb értelemben vett érintés, az adott felszín végig simítása, ill. a textilanyag fogásvizsgálatánál a *hüvelyk-* és *mutatóujj* közötti enyhe dörzsölés. A receptorokból induló ingerületet a csigolyaközti dúcokban található idegsejtek nyúlványai vezetik a gerincvelő hátsó szarvába, majd a fehérállományába. A hátsó kötegben felszálló pályákon halad tovább, a nyúltvelőben kereszteződve, majd a *talamuszban* érik el a nagyagy falilebenyének felelős *agykérgi területét*, ahol kialakul és tudatosul az érzet.

Érzékelés szaglással

Az előállított textíliákban (padlószőnyeg, kenéssel rétegezett méteráruk, egyes ruházati cikkek stb.) többféle *szagforrás* fordulhat elő. Ezek között számos olyan gyártásnál felhasznált *vegyianyag* lehet, amelyet a hazai üzemek már korábban is kevésbé alkalmaztak, ugyanakkor a távolkeletről származó cikkekben jelen lehetnek.
- A *nehézbenzin* az emulziós sűrítőkkel készített pigment nyomópépekkel színnyomott kelméknél jelentkezik petróleumszag formájában.
- A kellemetlen *halszag* egyes nemesítőkikészítések (méretállandósítás, gyűrődéscsökkentés, könnyű kezelhetőséget biztosító eljárások) során alkalmazott egyes műgyanták bomlástermékei (pl. trimetil-amin) következményei.

A halak, különösen a mélytengeri halak, szervezetében van nagyobb mennyiségű *trimetil-amin-oxid*, ami megakadályozza, hogy fehérjéiket a vízmolekulák összetörjék akár 6.500 m mélység alatt (a halak ozmózisnyomást szabályozó rendszer tartalmazza ezt a vegyületet). A

2023. Vol. 13. No. 26.
ISSN
2062-2597
DOI: 10.17107/KH.2023.26.50

halak elpusztulása után a baktériumok és enzimek *trimetil-aminná* alakítják, amely felelős a kellemetlen „halszagért”.
- A különböző mosásálló végkikészítéseknél - különösen a régebbi fejlesztésű műgyantavegyületek alkalmazásakor - a nagyobb szabad *formaldehidtartalom* kellemetlen szaghatása, akár a nyálkahártyákat irritáló hatása észlelhető.
- Egyes *szerves savak* (pl. hangyasav, ecetsav) maradványai szúrós szaghatáshoz vezetnek.
- A szintetikusszálak diszperziós színezése során még előfordulhat *vivőszerek* (carrierek) használata és a textíliában való jelenléte, ezek az aromás szénhidrogének nemcsak kellemetlen szagot árasztanak, hanem egészségkárosítók is.
- A *penészgombák* okozta természetesszál károsodások főként a helytelen körülményű tárolásnál, szállítási káreseményeknél fordulnak elő, egyik kísérőjelenségük a jellegzetes szag megjelenése.

Az *Oeko-Tex*® standard 100 szerint a szagvizsgálatot az SNV 195-651 szabvány alapján, szintén szubjektív módon végzik. A megfelelő nedvességtartalmú zárt térben pihentetett minták szagát és szagerősségét legalább hat személy értékeli, egymástól függetlenül. Az értékelés *ötfokozatú skála* alapján valósul meg [közbenső fokozatok is megengedettek (pl. 2–3)]:
1 = szagtalan,
2 = enyhe szag,
3 = közepesen erős szag,
4 = erős szag,
5 = nagyon erős szag.

A szaglás anatómiája

Az ember tízezer féle szagot tud megkülönböztetni (a legtöbb szagos anyag szénhidrogén alapú), az átlagos érzékelő csak a felét tudja megnevezni. A szaglás a *levegőben oldott anyagok* észlelését teszi lehetővé. A belélegzés során a molekulák áthaladnak az orron, egy részük a szaglósejtekből álló *szaglóhám* előtt kering. A sejtek csillói érintkeznek az orrüreg hámbélésén előforduló nyálkahártyával. A nyálkában oldódódó részecskék és *csillókat* ingerelve idegingerületet váltanak ki. Az összefonódott sejtek a *szaglógumóba* továbbítják az információt, amelyben megkezdődik a feldolgozás. Ezután a jelek a közép felé eső és a temporális agylebeny oldalsó szaglóterületébe kerülnek. Ezeken a helyeken folyik a szaglással kapcsolatos agytevékenység legnagyobb része.
- A különböző műgyantás nemesítő végkikészítések során *csökken* a *szilárdság*. Pl. a szakítóerő 30 %-kal (szélsőséges esetben még nagyobb mértékben), a *tépőerő* akár a kritikus alsó határ alá csökkenhet. A kifejlesztéshez szükséges *savas katalizátor* (magnézium-klorid, cink-klorid, cink-nitrát stb.) részben a *cellulóz degradációjához* vezet (a magas hőmérséklettel termikus szálkárosodás is együtt járhat), továbbá a kialakuló újabb keresztkötések miatt egyenlőtlen lesz a húzófeszültséggel szembeni ellenállás. Az igénybevételre nem tud valamennyi - a szálat felépítő - láncmolekula a feszültség egyenletes felvételével reagálni. Így a szál szakadása anélkül

2023. Vol. 13. No. 26.
ISSN
2062-2597
DOI: 10.17107/KH.2023.26.50

is bekövetkezik, hogy minden molekulalánc kiegyenesedéssel és nyúlással próbált volna a terhelés felvételében közreműködni.

A túlzott *szálkárosodást* jelzi az egyszerű, kézzel végzett szilárdsági próba során, a szövet szakadásakor jellegzetes hanghatás. Erre utal a pattanásszerű, reccsenés jellegű hang, ami a szakember számára fontos figyelmeztetés (7. ábra).

7. ábra szilárdság kézi próbája

- A valódi *selyem összenyomásakor* olyan ropogás hallható, mint a frissen hullott hóra lépéskor. Akár ilyen módszerrel is azonosítható a természetes, állati mirigyváladék eredetű szálasanyag, miután a mesterséges végtelenszálak (pl. a regenerált cellulóz viszkóz, lyocell) esetében ez a jelenség elmarad.

A hallás anatómiája

A hallást, mint - akusztikus - *hangérzékelést* a környezeti közeg (esetünkben levegő) által közvetített rezgések stimulálják. Az irányhallást - a hangforrás mozgását - a két fület elérő hangok eltérő erejének és késedelmi idejének agyban történő összehasonlítása teszi lehetővé.

A hangok először a fül külső hallójáratba jutva megrezegtetik a *dobhártyát,* ennek belső felszínéhez kapcsolódik a három - egymáshoz ízületekkel kapcsolódó - *hallócsontocska* egyike, a kalapács. A hallócsontocskák a folyadékkal teli csigába továbbítják a rezgéseket, amelyek ingerületté alakulnak a Corti-féle szervben. Innen az idegi jelek a hallóideg közvetítésével az agy

2023. Vol. 13. No. 26.
ISSN
2062-2597
DOI: 10.17107/KH.2023.26.50

hallóközpontjába jutnak, a hangokból tudatos érzéklet alakul ki. A felnőtt ember hallása vonatkozásában a maximális észlelhető rezgéstartomány 20-20 000 Hz.

Érzékelés ízleléssel

Érthetően furcsának tűnik a textilvizsgálatok közé sorolni, mégis akad rá pl. üzemi példa. A hengernyomással történő *maró eljárás* (előszínezett alap elszíntelenítése a mintaelem helyén reduktív péppel) során a színes alapszövetet a mintázás előtt, a *gőztérben oxidatív* hatást kifejtő „védő" vegyianyaggal előkezelik (telítés után szárítják). Amennyiben a nyomóhenger vésetlen felülete nem tűkörsima, úgy a nyomókés a felvitt pép feleslegét nem tudja maradéktalanul leválasztani, úgy a palástján minimális mértékben a *redukálószer* tartalmú masszát is szállít igen vékony rétegben. A színes szövetre így felkerült reduktív anyag *tompítja* az *alapszínt,* ezt a hibát áthúzásnak nevezik. Ennek megelőzésére alkalmazzák a „szeroditálást" (a m-nitro-benzolsavas nátrium egyik fantázianeve alapján).

Amikor felmerül a színes nyomótétel összeállításakor annak a gyanúja, hogy esetleg egy tételrésznél *kimaradt* ez az előkezelő művelet (pl. a hajtogatottan kocsiba került textílián nincs meg a kísérőcímke stb.), úgy egyszerű kontrollal eldönthető a kérdés. A szájba vett kis szövetdarab (pl. a vég sarka) *keserű íze* bizonyítja a vegyület jelenlétét, ennek hiányában végre kell hajtani a műveletet. Egyértelmű, hogy az ízlelés során a nyelvre kerül minimális vegyszer nem okoz problémát, szájöblítéssel eltűnik.

Az ízlelés anatómiája

Az érzékelők az *ízlelőbimbókon* helyezkednek el, amelyek a szemölcsformájú *papillák* oldalán és alján találhatók (az ízlelőbimbók nemcsak a nyelven vannak, a szájpad és a torok hátsó felén is előfordulnak. Az *ízlelősejteken* levő parányi nyúlványok érzékelik a nyálban oldott anyagokat. Amennyiben ízanyag ingerli a sejteket, akkor *ingerület* jön létre, amit az idegek az agykérgi *ízlelőközpontba* (hipotalamusz) továbbítanak. Az íznek nevezett érzéklet a szűkebb értelemben vett ízlelés, többször a szaglással kombinált szájüregbeli *bőrérzékletek* is részt vesznek ebben az érzékszervi folyamatban.

Felhasznált irodalom

-Szerzői közösség: Az emberi test, Medicina Könyvkiadó Rt.-Láng kiadó, Budapest, 1992
- https://hu.wikipedia.org/wiki/Emberi_szem
- https://hu.wikipedia.org/wiki/Tapint%C3%A1s
- https://hu.wikipedia.org/wiki/Szagl%C3%A1s
- https://hu.wikipedia.org/wiki/Hall%C3%A1s
- https://hu.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dzlel%C3%A9s

2023. Vol. 13. No. 26.
ISSN
2062-2597
DOI: 10.17107/KH.2023.26.50

- KUTASI Csaba: Textilipar, színhűség, Pantone-skála, színezési receptek, Mérhető színek korszerű színmérési megoldások a gyakorlatban konferencia, az ÓE Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar Médiatechnológiai és Könnyűipari Intézete és az Atestor Kft. rendezésében, 2014. május 21, Budapest
-https://www.researchgate.net/publication/295431080_Organoleptic_properties_of_three-dimensional_textile_objects