

Zsírozó- és kenőanyagok hatása a bőrök állapotára

Kissné Bendefy Márta

A köztudatban a mai napig erősen tartja magát az a hiedelem, hogy bőrtárgyak védelmét az szolgálja legjobban, ha rendszeresen „táplálják” őket. Táplálás alatt többnyire kenő- és zsírozóanyagok bevitelét értik. Példaként álljon itt egy Internetes honlapon talált recept, melyet egy utász-csizmához javasoltak 2007-ben. „Ajánlom a következő receptúrát a felélénkítéshez, magam évtizedek óta használom. Repceolaj 2 rész, paraffinolaj 2 rész, glicerin 1 rész, szilikonolaj 1 rész, olvasztott marhafaggyú 4 rész. Száraz, felmelegített állapotban itasd be a tárgyat a szintén meleg kotyvalékkal egy párszor. Csodálkozni fogsz!” A hatás általában valóban látványos, a bőr a bevitt folyékony, olajos állagú anyagoktól felpuhul, felülete egységesebb színű és fényesebb lesz. Évtizedekkel később azonban ijesztő változásokat tapasztalhatunk. A tárgy felszínén kivirágzó fehér foltok, a nehéz, avas szag, a réz alkatrészekeken megjelenő zöld korrózió látványa okot ad a kételkedésre. Más esetben a kezelt bőrök hajlékonyak, lágyak maradnak, és semmilyen kóros elváltozás nem látszik rajtuk. Mi tehát a teendő? Szükség van-e egyáltalán kenőanyagok bevitelére? Ha igen, mit használjunk, és milyen gyakorisággal? Hogy jósolhatjuk meg előre, milyen változásokat okozhat egy-egy kezelőszer?

Ahol ennyi kérdés merül fel, és sok az egymásnak ellentmondó vélemény és tapasztalat, a legtöbb, amit tehetünk, hogy megpróbáljuk elfogulatlanul, az alapoktól indulva megvizsgálni az adott témát. Jelen tanulmánynak nem célja, hogy eldöntse, mely anyagokat lehet, és melyeket nem szabad használni. Azzal próbál segítséget nyújtani, hogy áttekinti a kenőanyagok típusait, tulajdonságaikat, a zsiradék által okozott károsodásokat, és a kenőanyagok szerepét a bőrrestaurátori munkában.

1. Kenőanyagok bevitelének célja a bőrgyártás és a használat során

A gyártás és használat során gyakran használnak zsírozóanyagokat, melyeknek a következő kedvező hatása lehet:

- A nedves bőr száradása során nem ragadnak össze a rostok, a bőr hajlékony, puha marad.
- A rostokat bevonva elősegítik azok elcsúszását egymáson, csökkentik a belső súrlódást, kopást, javítják az anyag mechanikai tulajdonságait (szakítószilárdság, hajtogatási szilárdság).
- Csökkentik a vízfelvételt, így ellenállóbbá teszik a bőrt a nedvesség hatásaival szemben.

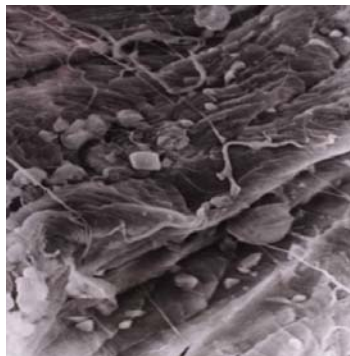
- Az olajozás akadályozza a növényi cserzőanyagok oxidációját. Az olajjal kezelt bőrfelületre a cserzőanyagok kevésbé vándorolnak ki, és ezáltal a megfeketedés veszélye kisebb.^{1,2}

Meg kell azonban jegyezni, hogy a készítés során sem mindig zsírozzák a bőröket. Ha jelen van olyan anyag (pl. timsó, konyhasó), ami a rostok között lerakódva megakadályozza, hogy azok száradás után összetapadjanak, illetve ha a rostokat mechanikai hatásokkal fellazítják, nincs szükség zsírozásra (1. kép).³

2. A gyártás és a használat során alkalmazott kenőanyagok

A „kenőanyagok”, „zsírozóanyagok” általánosan használt, összefoglaló elnevezések. Ha kicsit közelebbről megvizsgáljuk az alkalmazott vegyületeket, meglepő lehet, hogy kémiai szempontból mekkora változatosságot mutatnak. A felépítés és a szerkezet természetesen befolyásolja viselkedésüket, illetve öregedési tulajdonságaikat is. Főbb csoportjaik:⁴

- Állati vagy növényi zsírok, olajok (trigliceridek), viaszok
- Zsírsavak
- Átalakított triglicerid olajok
- Zsíralkoholok
- Ásványi termékek
- Szintetikus olajok
- Likkerek.



1. kép. Timsós cserzésű bőr a rostok között lerakódott sókristályokkal. Scanning elektronmikroszkópos felvétel.

¹ A modern bőripar számtalan természetes és átalakított anyagot használ a bőrök kenésére, különböző céllal és eredménnyel. Jelen tanulmány helyszüke miatt nem térhet ki mindegyikre, itt csak a legáltalánosabb célokat és eljárásokat soroljuk fel. További részleteket ld.: A bőrgyártás technológiája II. (1967) pp. 177–204 és pp. 226–231.

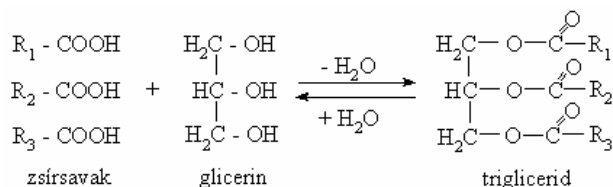
² Flórián Mária – Tóth Béla (1992) pp. 70–71.

³ A felvételt Gondár Istvánné készítette.

⁴ Bőr- és szőrmeipari kézikönyv (1961) pp. 512–528.

2.1. Állati vagy növényi zsírok, olajok, viaszok

Az állati vagy növényi zsiradékok kémiai szempontból a glicerinnel zsírsavakkal alkotott észterei, trigliceridek (1. ábra).



1. ábra. A trigliceridek képződése glicerinnel és zsírsavakból.

A háromértékű glicerinnel mindhárom alkoholos hidroxilcsoportja észterképzéssel kapcsolódik egy-egy zsírsavhoz (hosszú szénláncú karbonsavhoz). Hidrolízis következtében a folyamat megfordul, az észterképzés felbomlik, és a zsírok, olajok glicerinnel és zsírsavakra bomlanak. Ez a reakció különösen lúgok jelenlétében jellemző (elszappanosítás). A zsírok és olajok kémhatása, ha nem tartalmaznak szabad savakat, semleges.

A glicerinnel-észter felépítésében általában nem csak egyféle, hanem többféle zsírsav is részt vesz (1. táblázat). Ezek között lehetnek telítettek és telítetlenek. A szilárd halmazállapotú glicerideket zsíroknak, a folyékonyakat olajoknak nevezzük. A közöttük lévő halmazállapot-különbséget az okozza, hogy az előbbieken többségben vannak a telítettek, az utóbbiakban pedig a telítetlen zsírsavak. A trigliceridekben ugyanis a kettőskötések számának növekedésével csökken az olvadáspont. A telítetlenség mértékét általában az ún. jódszámmal szokták megadni, amely megmutatja, hogy 100 rész zsiradék milyen mennyiségű jódot köt meg. A csak telített zsírsavakat tartalmazó glicerideknél ez az érték elméletileg nulla, de mivel természetes zsiradékok különböző arányban mindig tartalmaznak 83-as jódszámú oleint, ennek aránya tükröződ-

ni fog az eredményben. Bármelyik olaj, amelynek a fenti mérőszám 83-nál nagyobb, tartalmaz valamennyi száradó olajat. A magolajok, mint pl. a lenolaj, továbbá néhány halolaj jódszáma akár 190–200 is lehet.⁵

A triglicerid zsírok, olajok molekulái a szén és hidrogén atomokon kívül oxigént is tartalmaznak. Ennek következtében lehetőségük van arra, hogy a bőr fehérjéjéhez kapcsolódjanak hidrogén kötések segítségével.

A növényi és állati viaszok összetétele bonyolultabb, kevésbé egységes, mint a triglicerid olajoké. Legismertebb képviselőjüket, a méhviaszt túlnyomórészt szintén észterek alkotják, de ez esetben a zsírsavaknak nem glicerinnel, hanem különböző zsíralkoholokkal alkotott észterekkel van dolgunk.⁶ A viaszok ugyan stabilabb vegyületek, mint a trigliceridek, hidrolízisre azonban szintén érzékenyek.

2.2. Zsírsavak

Zsírsavaknak azokat a (mono)karbonsavakat nevezük, melyek hosszabb, (legalább 8 szénatom hosszúságú), telített vagy telítetlen alifás láncot tartalmaznak. A természetben előforduló képviselőik általában páros számú szénatomból épülnek föl. A szénlánc egyik végén egy karboxilcsoport (-COOH), található.

Általános képletük: R - COOH (az R láncban a kettős kötések száma általában 0-tól 3-ig változik).

Mirisztinsav	C ₁₃ H ₂₇ -COOH	kettős kötés nincs
Palmitinsav	C ₁₅ H ₂₉ -COOH	kettős kötés nincs
Sztearinsav	C ₁₇ H ₃₅ -COOH	kettős kötés nincs
Olajsav	C ₁₇ H ₃₃ -COOH	kettős kötések száma: 1
Linolsav	C ₁₇ H ₃₁ -COOH	kettős kötések száma: 2
Linolénsav	C ₁₇ H ₂₉ -COOH	kettős kötések száma: 3

A zsírsavak hosszának növekedésével csökken a vízoldhatóságuk, és ezzel együtt savas kémhatásuk is. A 8 szénatomszám feletti méretnél már gyakorlatilag

1. táblázat. Különböző triglicerid-olajok zsírsav összetétele.⁷

Olaj	laurin C ₁₂	mirisztin C ₁₄	palmitin C ₁₆	sztearin C ₁₈	palmitolein C ₁₆	olein C ₁₈	linoléin C ₁₈	telítetlen C ₂₀ -C ₂₂	jódszám g/100 g
Pataolaj			18	3	20	79			70
Tőkehal		6	8	1	14	29		36	146
Cet		9	16	3		35		23	118
Faggyú			37	40		23			35
Pálma			38	6		44	12		54
Pálmamag	52	18	10	4		16			23
Kókusz	53	21	11	4		8	3		10
Olíva			16	3		77	4		62

⁵ Timárné Balázs Á. (1993) pp. 199–200., Landmann, A.W. (1991) pp. 29–31.

⁶ A kozmetikai ipar kézikönyve. (1962) p. 75.

⁷ Landmann, A.W. (1991) p. 30.

vízoldhatatlanok, és kémhatásuk sem mérhető. Az ilyen vegyületek már csak szerves poláros oldószerekkel, pl. alkoholokkal oldhatók. A zsírsavak képesek mindazon reakciókra, amikre a karbonsavak (észterképződés, sav-bázis reakciók, redukció). Ezen kívül telítetlen képviselőik addíciós reakciókban is részt vehetnek, továbbá szobahőmérsékleten és oxigén jelenlétében oxidálódnak. Az így képződő avas zsiradékoknak jellegzetes állaga és kellemetlen szaga van, a reakció során keletkező különböző szénhidrogének, ketonok, aldehidek, epoxidok és alkoholok miatt. Nehézfémek jelenlétében az oxidáció nagyobb valószínűséggel történik meg, azok katalizáló hatásának köszönhetően.⁸

2.3. Átalakított olajok

A tiszta zsírokat, olajokat nehéz egyenletesen eloszlatni a bőrben, ezért azokat gyakran kémiai módosítás után használják. Az átalakítás történhet kénsavas kezeléssel (szulfatált pataolaj), oxidációval (degrasz) vagy elszappanosítással (zsírsavas sók, fém-szappanok). Az ily módon megváltoztatott zsiradékok vízoldhatóvá vagy emulgeálhatóvá válnak, ami megkönnyíti használatukat.⁹

2.4. Zsíralkoholok

A zsíralkohol elnevezés a nagy szénatomszámú (C_{10} – C_{18}), egyenes szénláncú alkoholok gyűjtőneve. A természetben megtalálhatók egyes viaszokban, mint zsírsavészterek, továbbá a cetvelőolajban, (az úgynevezett spermaolajban) szintén észter formájában.

Általános képletük: $R-OH$

Ezek az alkoholok semleges, magas forráspontú, olajszerű folyadékok vagy lágy anyagok. Emulgeáló tulajdonságuk nagyon jó, és növelik más anyagok vízfelvevő képességét is. Vízben nem, alkoholban és éterben könnyen oldódnak. Nem avasodnak. A bőrbe könnyen és mélyen behatolnak, nagyobb mennyiségű bevitelnél azonban hajlamosak a felületen fehér lerakódás formájában kiválni¹⁰ (2. kép).

A bőrök kezelésére leggyakrabban használt képviselők:

Laurilalkohol	$CH_3-(CH_2)_{11}-OH$	o.p.=24°C
Mirisztilalkohol	$CH_3-(CH_2)_{13}-OH$	o.p.=38,2°C
Cetilalkohol	$CH_3-(CH_2)_{15}-OH$	o.p.=49,6°C

2.5. Ásványi olajok, zsiradékok

Az ásványi olajok kőolajból, frakcionált desztillálással előállított szénhidrogének elegyei.

Általános képletük: $CH_3-(CH_2)_n-CH_3$

A folyékony paraffin finomított, sűrűn folyó szénhidrogének elegye. Tiszta, színtelen, nem fluoreszkáló, csak-



2. kép. A cetilalkohol túl nagy mennyiségben történő alkalmazása során fehér kristályok válhatnak ki a bőr felületén.

nem szagtalan és íztelen, olajszerű folyadék.

A vazelin szénhidrogénolajok és paraffinok amorf keveréke. Fehér vagy világossárga színű, szagtalan és íztelen, semleges kémhatású, lágy kenőcszerű anyag.

A mikrokristályos viasz a paraffinviasztól abban különbözik, hogy míg az utóbbi elsősorban elágazást nem tartalmazó alkánokból áll, az előbbi több elágazó láncú alkánt és naftalint is tartalmaz. Magasabb olvadáspontú, és jobban nyújtható a paraffinviasznál.¹¹

Az ásványi olajok, zsiradékok kevésbé reakcióképes vegyületek, a trigliceridekkel ellentétben nem szappanosíthatók el és nem avasodnak. Poláris csoportokat nem tartalmaznak, ezért nem kötődnek erősen a fehérjékhez, hajlamosak a bőrön belüli vándorlásra. Vízben nem, alkoholban kevésbé, éterben, benzolban és kloroformban könnyen oldódnak.¹² Kémiai átalakítással (pl. szulfoklórozással) változtatható a polaritásuk, aminek következtében könnyebben emulgeálhatókká válnak.

2.6. Szintetikus olajok, kenőanyagok

2.6.1. Kőolajszármazékok mesterséges utánzatai

A szintetikus olajok olyan vegyületeket is tartalmaznak, melyek a nyersolajban eredetileg nem voltak jelen, hanem mesterségesen állították őket elő. Készülhetnek kőolaj, vagy speciálisan valamely gépolaj, motorolaj helyettesítésére (pl. polyol-észterek).¹³ Elsősorban motorok, gépek kenőanyagaként van szerepük, bőrszírozásban történő felhasználásukról nincs adatunk.

2.6.2. Zsírsavak átalakított termékei

Elsősorban a kozmetikai iparban használatosak. Zsírsavak átalakításával megpróbálnak új, kedvező tulajdonságú kenőanyagokat előállítani. Ide tartoznak többek között az izopropilmirisztát, izopropilpalmitát, a különböző sztearinsavészterek, és az átészterezett triglicerid olajok.

⁸ <http://www.hik.hu/tankonyvtar/site/books/b55/ch03s03s02.html>

⁹ A bőrgyártás technológiája II. (1967) pp. 187, 195.

¹⁰ A kozmetikai ipar kézikönyve. (1962) p. 83.

¹¹ www.igiwax.com

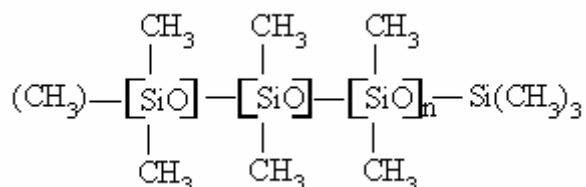
¹² Erdey-Grúz Tibor: Vegyszerismeret. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1963.

¹³ http://en.wikipedia.org/wiki/synthetic_oil

Ezeknek közös tulajdonsága, hogy a többi olajokkal, zsírokkal jól keverhetők, a bőrbe könnyen beszívódnak, és más zsíradékok felszívódását is segítik.¹⁴ Könnyen lehet, hogy gondos kísérletek elvégzése után, a jövőben szerepet kaphatnak a bőr műtárgyak restaurálásában is.

2.6.3. Szilikonolajok (dimetil-polisziloxán) (2. ábra)

A szilikonok polimer vegyületek, amelyekben a szilíciumatom közvetlenül kapcsolódik valamely szerves csoport szénatomjához.



2. ábra. A dimetil polisziloxán felépítése.

A szilikonolajokra jellemző az erős víztaszító képesség, hidrofobitás. Fizikai állandóik függetlenek a hőmérséklet-ingadozásoktól, az egészségre ártalmatlanok, a bőrt nem irritálják. Tiszta, színtelen, semleges, szagtalan, víztaszító folyadékok. Zsíralkoholokkal, zsírsavakkal, lanolinnal, glicerínmonosztearáttal elegyíthetők. A szilikonolajokat nehezebb emulgeálni, vagyis vízben eloszlatni, mint a triglicerideket,

2.7. Likkerek, emulziók

Régi tapasztalat, hogy ha a bőroket nedves állapotban kenik be olajjal, egyenletesebben zsírozódnak át, és világosabban száradnak meg, mint ha szárazon történik a kezelés. E jelenséget valószínűleg a felületi feszültség csökkentése magyarázza: ahogy a víz tetején az olaj vékony rétegben szétterül, úgy a nedves bőrrostokon is monomolekuláris réteget képez a zsíradék.¹⁵ Feltehetően a fenti felismerés vezetett oda, hogy a bőrgyártás során megpróbálták az olajokat vízzel együtt bejuttatni a bőrbe. Erre legalkalmasabbnak az úgynevezett „likkerek”, vizes emulziók bizonyultak, melyekben a vízzel egyébként nem elegyedő anyagokat emulgeálószer segítségével oszlatják el. Három alapvető alkotórészük a víz, olaj és emulgeálószer, tulajdonságaik javítása érdekében azonban más összetevőket is keverhetnek e három mellé, például vitaminokat, szulfatált olajokat, stb.

3. A zsíradékok által okozott károsodások

A zsíradékoknak a bőrgyártás és használat során számos haszna van (ld. 1. fejezet), és mértékletes használatuk rövid időn belül általában nem okoz kárt. Hajlamosak vagyunk a műtárgyakon alkalmazott kezelőszerekre is úgy gondolni, mint amelyek változatlan formában megtartják



3. kép. Egy eredetileg világos színű duka, melynek bőre a túlzásirózástól sötétsárgává, ragadóssá és törékennyé vált. (Zenetudományi Intézet, Budapest)

tulajdonságaikat (szín, állag, kémhatás, oldhatóság, stb.). A bőr által felvett zsírok kémiai szerkezete azonban bizonyos idő elteltével megváltozhat; oxidálódhatnak, polimerizálódhatnak, vagy hidrolízist szenvedhetnek. Még azok sem vonhatók ki változatlan alakban a rostok közül, melyek ellenállnak az öregedésnek, mivel poláris csoportjaik segítségével kötődnek a kollagénnel. A bőrök kenése, zsírozása előtt ezért érdemes áttekinteni, hogy a kezelőszerek milyen károsodásokat, maradandó változásokat okozhatnak a műtárgyak anyagában.



4. kép. A 3. képen látható duka bőrből szerves oldószerekkel kioldott zsíradék és szennyeződés (első és második fürdő).

3.1. A zsírok, olajok, ha nem vizes emulzió formájában jutnak a rostok közé, a kollagénnel kötődve kiszorítják a vizet egy részét, ezáltal kiszárítják a bőrt. A túl nagy zsírtartalom miatt különösen a finom rostú, tömött barkaréteg válhat törékennyé. Szalay Zoltán már 1970-ben így ír: „Nem vizsgálják elég alaposan a bőr megkeményedésének okait... sok esetben az agyonzsírozott bőr műtárgyak további zsírozása csak a bőr merevségét és keménységét fokozza. A túlzásirózás ugyanis összeragasztja a bőr rostjait, minek következtében azok egymás mellett csak nehezen mozdulhatnak el.”¹⁶ A kenőanyagok emellett megkötik a port a felületen, mely nedvszívó hatása következtében szintén száríthat.

3.2. Különösen a telítetlen triglicerid zsíradékokra jellemző az oxidáció, melynek során nagy energiájú szabad gyökök termelődnek. Ezek katalizálják a fehérjék lebomlását, csökkentve azok mechanikai szilárdságát.¹⁷ A száradó és félig száradó olajok esetében oxigén megkötésével a térhálósodás is megindul, gumis, gyantaszerű termékek keletkezése miatt sűrűbbé válnak, kenőhatásukat elveszítik, merevvé teszik a bőrt. A folyamatot gyorsítja a nedves, meleg környezet, és nehézfémek jelenléte (3–4. kép).¹⁸

¹⁶ Szalay Zoltán (1970)

¹⁷ Kite, Marion-Thomson, Roy (2006) p. 51.

¹⁸ Gábler Sandra (2001) pp. 31–33, Kissné Bendefy Márta (1988) pp. 126–128.

¹⁴ A kozmetikai ipar kézikönyve. (1962) pp. 81–82.

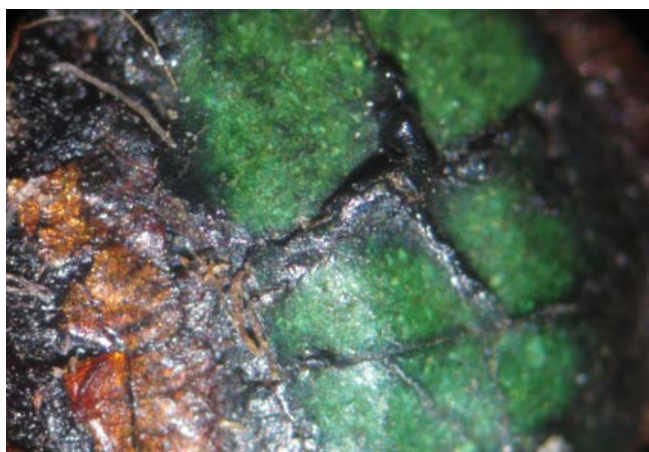
¹⁵ A bőrgyártás technológiája II. (1967) p. 228.



5. kép. A szilárd zsírsavak fehér zsírkiütés formájában jelennek meg a bőrtárgyak felületén, különösen hűvös körülmények között. (Karikás ostor, Néprajzi Múzeum, Budapest)



6. kép. A réz díszítőelemek körül megjelenő, pasztaszerű zöld korróziótermék arra utal, hogy a zsírozóanyag egy része már lebomlott, és megjelentek a szabad zsírsavak. (Tüsző, Néprajzi Múzeum, Budapest)



7. kép. Az eredetileg szilárd zöld pigment a zsírsavak hatására lágy állagú réz-sztearáttá és réz-palmitáttá alakult át. (Aranyozott, festett miseruha részlete mikroszkóp alatt, Iparművészeti Múzeum, Budapest.)



8. kép. Helyenként vas-só oldattal sötétre színezett bőrborítás. Az ily módon díszített bőr vízre rendkívül érzékeny. (Könyvtok, Iparművészeti Múzeum, Budapest)



9. kép. A zsíros felületen jobban megtapad a por, mint a kezeletlen tárgyakon. (Hadtörténeti Múzeum, Budapest)

3.3. Hidrolízis következtében a triglicerid zsírok lebomlanak glicerinné és szabad zsírsavakra, mely utóbbiak jelenléte növeli a bőrök savasságát, gyorsítja a kollagén lebomlását. A szobahőmérsékleten szabad zsírsavak (főleg a palmitinsav és a sztearinsav) fehér, penészfoltokra emlékeztető zsírkiütést okoznak a felszínen (5. kép). Ezek szabad szemmel penésznek látszanak, mikroszkóp alatt azonban lehetőség van a megkülönböztetésükre. Ha egy meleg spatulát nyomunk a felületre, a zsírsavak megolvadva ismét a bőrbe szívódnak, a penész viszont változatlanul a felszínen marad. A szabad zsírsavak reakcióba léphetnek a réz alkatrészekkel, réz tartalmú pigmentekkel is, viaszos állagú, zöld korróziós terméket hozva létre (réz-sztearát, réz-palmitát, stb.)¹⁹ (6–7. kép).²⁰

3.4. A nem kötött zsírfőlősleg a bőrön belül vándorol, és gyakran foltokat okoz a felületen, a festést, aranyozást károsítja. Elsősorban azokra az olajokra jellemző ez a viselkedés, melyeket nem emulzió formában juttattak a bőrbe, illetve olyan zsíradékokra, melyek nem tartalmaznak a fehérjéhez kapcsolódni képes funkció csoportokat (pl. ásványi olajok származékai).²¹

3.5. A likkerek alkalmazásakor sokszor nem gondolunk arra, hogy – mivel vizet is tartalmaznak – károsíthatják a nedvességre érzékeny anyagokat. Ilyenek a timsós cserzésű bőrök, savas vagy oxidatív lebomlást, pl. vörösbomlást szenvedett, vas-sókkal színezett, illetve vas korróziótermékkel szennyezett bőrök (8. kép).²²

3.6. A zsírozóanyagok rovására írható az a jelenség is, hogy a biológiai károsítók (penészgombák, rovarok) szívesebben támadják meg a kenőanyagokkal kezelt bőröket, mint a kezeletleneket.²³ A zsíros bőr penészedése halmozottan veszélyes, mert a bőr károsítása mellett elősegíti a triglicerid zsíradékok hidrolízisét is glicerinné és szabad zsírsavakra.

3.7. A zsírozóanyagok esztétikai szempontból is bosszúságot okozhatnak. Az oxidálódott, avas trigliceridek sárgás-barna színe, és a zsíros felületen megtapadó por sokat ront a tárgyak kinézetén (9. kép).

4. Kenőanyagok alkalmazása a restaurátori munkában

4.1. A kenőanyagok bőrre gyakorolt hatását vizsgáló kísérletek

A vonatkozó szakirodalmat böngészve láthatjuk, hogy a zsírozás kellemetlen következményeiről már a 60-as évek végétől rendszeresen beszámolnak (Stambolov 1969, Szalay 1970, McCrady 1981, Raphael-McCrady 1984, Miller 1986, Jägers 1988, Kissné Bendefy 1988,

stb.) Claire Chahine és munkatársai²⁴ azonban nem érték be a jelenségek leírásával. Kísérletsorozatot végeztek, hogy objektív körülmények között vizsgálják a különböző, restaurálásban használatos kenőanyagok bőrre gyakorolt hatását. Arra is kíváncsiak voltak, vajon ezek a kezelőszerek képesek-e védőréteget alkotni a légköri szennyeződésekkel szemben. A kísérletek tapasztalatait röviden a következőkben foglalhatjuk össze:

A kenőanyagok alkalmazása (különösen a hússoldal felől felhordva), javította a bőrök mechanikai tulajdonságait (rugalmasságot, hajlítgatási- és szakítószilárdságot). A víz jelenléte közrejátszott ebben a kedvező változásban, és elősegítette a zsíradékok egyenletesebb eloszlását. A vizes emulzió jobb eredményeket adott, mint amikor ugyanazt a zsírozóanyagot szerves oldószerben oldva alkalmazták. A viaszok nem javították a mechanikai tulajdonságokat.

A színoldalról felvitt kezelőszerek esetében a vegyületek jelentős része visszamaradt a felületen, nem hatolt be a bőr belsejébe!

A viaszok, úgy tűnt, bizonyos fokú védelmet adtak a savas légköri szennyeződésekkel szemben, míg a zsíradékokat tartalmazó kezelőszereknél, emulzióknál ez nem volt megfigyelhető. A szerzők következtetése szerint a viaszok védőhatása, elsősorban a bőr fizikai izolálásán alapul.

A kezelőszerek nagyobb része fokozta a mintákon a penészgombák elszaporodásának veszélyét.

Néhány évvel később az „ENVIRONMENT Leather Project” című nemzetközi kutatási program keretében több európai restaurálási intézet részvételével folytatták a vizsgálatokat.²⁵ Ennek alapján a korábbi eredményeket a következő tapasztalatokkal tudták kiegészíteni:

A vizsgált kenőanyagok egyike sem tudott hatékony védelmet nyújtani a bőrök oxidatív lebomlásával szemben, sem természetes, sem mesterséges öregítési körülmények között.

Hosszú ideig, esetenként több tíz évig természetesen öregített növényi cserzésű bőröknél a jó fizikai állapotot nem a kenőanyagok használata biztosította, hanem elsősorban a cserzés típusa, a nyersbőr fajtája és minősége, továbbá a pufferhatású sók jelenléte határozta meg.

A vizsgált kezelőszerek mechanikai tulajdonságot javító hatása ellenére sem ajánlatos a bőr tömegének 1%-ánál többet alkalmazni belőlük egy alkalommal.

A kenőanyagok, elsősorban a vizes alapúak, megsétíthetők a műtárgyak felületét, és veszélyesek lehetnek a savas bőrökre. Ilyen esetekben víz helyett magas forráspontú szerves oldószerek használatát jobbnak találták.

¹⁹ Knuutinen (2005) pp. 249–254, Tsu, C. Mei-An – Fullick, Diane – Tal-land, Valentine (1999) pp. 709–710

²⁰ A 7. kép Mijátovits Krisztina felvétele.

²¹ Jägers, Elizabeth (1988) pp. 73–78

²² Kissné Bendefy Márta - Torma László – Bakayné Perjés Judit: (2002.) p. 146

²³ Chahine – Vilmont – Rottier (1989) p. 33

²⁴ Chahine – Vilmont – Rottier (1989)

²⁵ ENVIRONMENT Leather Project. Deterioration and Conservation of Vegetable Tanned Leather EV5V-CT94–0514 Research Report No. 6. Ed.: Larsen, R. The Royal Danish Academy of Fine Arts, School of Conservation, Copenhagen 1996. p. 15., pp. 45–47., p. 51., pp. 104–105., p. 107, pp. 122–125., p. 158., p. 175., p. 198.

4.2. A kenőanyagok használatának célja

Vegyük sorra ismét azokat a célokat, melyek elérése érdekében a gyártás és használat során zsírozó-, kenőanyagokat alkalmaznak! (ld. 1. fejezet). Vizsgáljuk meg egyenként, hogy a fenti információk alapján indokolt-e használatuk műtárgyakon?

„Száradás során, kenőanyagok jelenlétében nem ragadnak össze a rostok, a bőr hajlékony, puha marad. A gyártás folyamán számos vizes műveletten megy keresztül a bőr, melyeket szárítás követ. Műtárgyaknál azonban csak akkor merül fel ilyen helyzet, ha a tárgy vízzel átitatódik beázás következtében, vagy ha régészeti leletként vizes, nedves közegből került elő. A száraz bőr-tárgyaknál tehát ez az indok nem elég.

„Csökkentik a vízfelvételt, így ellenállóbbá teszik a bőrt a nedvesség hatásaival szemben.” A használat során nedvességnek kitett tárgyak igényelhetnek vízzel szembeni védelmet (lábbelik, lószerszámok, stb.). Műtárgyak átlagos esetben nem kerülnek ilyen helyzetbe.

„A rostokat bevonva elősegítik azok elcsúszását egymáson, csökkentik a belső súrlódást, kopást, javítják a bőr mechanikai tulajdonságait (szakítószilárdság, hajtogatási szilárdság).” A belső súrlódást akkor kell elkerülni, ha a tárgy használata közben a bőrt sokat mozgatják. Múzeumi tárgyaknál ez sem jellemző. Természetesen vannak kivételek, pl. a könyvek bőrborítása, illetve a magántulajdonban, állandó használatban lévő műtárgyak.

„Az olajozás akadályozza a bőrben lévő növényi cserzőanyagok oxidációját. Az olajozott felületre a cserzőanyagok kevésbé vándorolnak ki, ezáltal a megfeketedés veszélye kisebb.” Műtárgyak esetében a fenti folyamatok általában már megtörténtek. A kenés által nyújtott védelem nincs arányban azokkal a veszélyekkel, melyeket a nagy mennyiségben bejuttatott zsiradék idézhet elő, öregedése során. A 4.1. fejezetben ismertetett kísérletek kimutatták, hogy effajta védelmet csak azok a kezelőszerek nyújtanak, melyek a felületen viaszos réteget képeznek. Ezek viszont nem javítják a rugalmasságot és a mechanikai tulajdonságokat. A felület védelmére a nemzetközi restaurálási szakirodalom a méhviaszos paszták helyett sok esetben inkább a mikrokristályos viaszt ajánlja.²⁶

A restaurátorok gyakran a bőrök puhítására, lágyítására akarják használni a zsiradékokat, holott erre hosszú távon nem alkalmasak. A kollagén – mint minden természetes polimer – számára legjobb lágyító a víz, mely egy molekulányi rétegben, kötött formában távol tartja egymástól a fehérjeláncokat. A tárgyak kiszáradását tehát nem kenőanyagokkal, hanem a környezet relatív légnedvességének bőrök számára optimális értéken tartásával lehet megelőzni és orvosolni.

Van azonban egy eddig nem említett terület, ahol a restaurálásban is szerepet kaphat a fent tárgyalt anyagok némelyike. A mechanikai tisztítás után gyakran marad még a tárgyon kötött szennyeződés, amit már csak ned-

vesen lehet eltávolítani, ebben lehet szerepük az olajos emulzióknak, likkereknek.

5. A likkeres tisztítás gyakorlata

5.1. Likkerek készítése és alkalmazása

A likkereket (ha nem tartalmaznak szerves oldószert), általában vízfürdőn melegítve készítjük el. Legcélszerűbb először az emulgeátort és az olajos fázist összekeverni. Ezután az elegyet a legmagasabb olvadáspontú anyag olvadáspontja fölé melegítjük, legfeljebb 10 °C-kal, majd lassan, keverés közben adjuk hozzá a vizet. A kész, kihűtött keverékhez egy kevés alkoholban oldott fertőtlenítőszert is adunk, hogy állás közben ne szaporodjanak el benne a baktériumok. A szerves oldószeres kezelőszereket mindig hidegen keverjük össze, de ilyenkor is először az emulgeátort és az olajos fázist elegyítjük, majd állandó keverés közben ehhez adjuk az oldószereket. Tűzveszélyes vagy mérgező oldószerekkel csak nagy körültekintés mellett, elszívófülke alatt szabad dolgozni.

A tisztítást mindig likkerrel benedvesített, és jól nyomkodott puha textildarabbal vagy vattával végezzük, hogy a műtárgy felülete ne szívjon be túl sok folyadékot. Legjobb, ha az anyag éppen csak nyirkos tapintású. Minél több vizet tartalmaz egy kezelőszert, annál nagyobb az esélye, hogy a nedvességre érzékeny (timsós cserzésű, világos növényi cserzésű, vörösbomlásos illetve vas-vegyületeket tartalmazó) bőrök károsodnak, a barka berepedezik. A savas bőröknél hidrolitikus lebomlás kezdődhet el, a növényi cserzésű bőröknél pedig víz hatására megindulhat a nem kötött cserzőanyagok, a színezékek és a különböző szennyeződések vándorlása, melyek a felületen sötét vízfoltok formájában jelennek meg. A szennyezés poláris vagy apoláris jellegétől függően vizes likkerek, szerves oldószeres vagy emulziós tisztítószereket használhatunk. A polaritás megállapításában segítséget jelenthet a vízzel, majd különböző polaritású szerves oldószerekkel végzett tisztítási próba, összetettebb esetben a Teas-féle oldhatósági háromszög használata.²⁷

A bőrök töltésviszonyait (krómos cserzésű bőr esetén pozitív, növényi cserzésűnél negatív felületi töltés) is figyelembe kell venni likkerek használatakor. Az emulgeálószerek és a bőr azonos töltése esetén a zsíremulzió mélyen behatol a bőrbe. Ellentétes töltésviszonyok között az emulzió gyorsan megtörik, a vizes és olajos fázis szétválak, és nem együtt szívódnak be a rostok közé. A növényi cserzésű bőrökhöz tehát az anionos zsiradékok nem kötődnek jól, így zsíralkohol-szulfátok használata nem növeli a zsírfelvételt. A nem-ionos emulziókból a zsír kötődése sokkal előnyösebb.

Akár készen vásárolt, akár saját készítésű szereket használunk, mindig ellenőrizzük kémhatásukat (pH)! A kereskedelemben kapható kenőanyagokat és tisztító keverékeket háztartási használatra fejlesztették ki, ezért ezek gyakran

²⁶ Kite – Thomson (2006) pp. 128–129.

²⁷ Morgós (1987) pp. 261–314., Morgós (1988) pp. 69–82.

lúgosak. A saját készítésű likkerek pH-ját is ajánlott időnként megmérni, mert állás közben elszaporodhatnak bennük a baktériumok, melyek savakat termelnek.

5.2. A restaurálásban használt likkerekben, puhítószerekben leggyakrabban előforduló anyagok

Olajok

Műtárgyak számára legkevésbé ártalmasnak a *pataolajat* tartják, mert kevésbé hajlamos oxidálódásra,²⁸ de ezt sem magában, hanem likkerek, emulziók formájában ajánlott alkalmazni. Fehér, esetleg aranysárga színű, sűrűn folyó folyadék. A kérődző állatok (juh, szarvasmarha) patájában keletkező csontvelőben található. A restaurátorok számára kedvező, hogy nem száradó olaj (jódszáma általában 83 körül van), és sokáig eláll avasodás nélkül. Főleg olajsav-gliceridekből áll (65% triolein, 17% tripalmitin, 3% trisztearin). A bőrgyártásban értékes likker-bőrzsírozószer, részben nyers, részben szulfonált alakban. Hátránya, hogy hajlamos a bőrön való fehér kivirágzásra, főleg kisebb jódszám esetén. (A -10°C-ig hidegálló fajták nagyobb jódszámúak)

Az ásványi eredetű és a szintetikus olajoknak számos kedvező tulajdonságuk van. Kémiaiilag stabilak, és öregedésük során nem keletkeznek káros termékek, nem változik a színük. Mindemellert likkerekben egyelőre ritkán alkalmazzák ezeket, mert még nagyon kevés tapasztalat van arról, milyen hosszú távú hatásuk van a műtárgyakra.

Emulgeálószer

Anionosok – pl. zsíralkohol-szulfát, szulfatált pataolaj (a pataolaj kénsavval átalakított terméke, amely vízzel elegyíthető). Emulgeáló és kenő-zsírozó hatásuk egyaránt van. Kén felszabadulásának veszélye miatt kevésbé ajánlottak. Használat előtt a pH-jukat ellenőrizni kell, mert néha savasak lehetnek.

Kationosok – általában kvaterner ammóniumsók. Jó tisztító, sőt fertőtlenítő hatásuk van, bőrökre azonban nem ajánlhatók, mert lúgos kémhatásúak. Mivel a kollagén izoelektromos tartománya 5,5 körül van, a 7-nél magasabb pH-jú közegben megváltoznak töltésviszonyai, csökkenhet a fehérjeláncok közötti ionos kötések száma.

Nem ionosok – általában poliglikol-éterek. Restaurálási célokra ajánlhatók, mert semleges kémhatásúak, tisztító, emulgeáló hatásuk szobahőmérsékleten is megfelelő, és kis mennyiségben is hatékonyak.

Lanolin

Gyapjúzsír, voltaképpen nem triglicerid típusú zsíradék, inkább viasz. Kémiaiilag stabil, kevésbé avasodik, fényálló, nem okoz zsírkiütést. Nagy a vízfelvevő képessége, ez cetilalkohol hozzáadásával tovább növelhető. Vízzel oldhatatlan, de saját súlyánál kétszer több vizet képes felvenni. Éterben, kloroformban, széntetrakloridban jól oldódik, alkohol kevésbé oldja. A bőrbe könnyen és gyorsan behatol.

Csak vízzel együtt ajánlható, önmagában nagy vízfelvevő képessége következtében kiszárítja a bőrt.

Többértékű alkoholok

Elsősorban régészeti bőrök konzerválásánál alkalmazzák ezeket a vegyületeket, vízmegkötő, puhító hatásuk miatt. Erősen nedvszívóak, ezért csak vizes oldatban (5–35%) tanácsos alkalmazni őket, különben szárítanak. Jelenlétük fokozza a mikrobiológiai fertőzés veszélyét.

Glicerin: $C_3H_5(OH)_3$

Szorbit: $C_6H_{14}O_6$

Polietilén-glikol: $HO(C_2H_4O)_nH$

Fertőtlenítőszer

Azért szükségesek, hogy állás közben ne szaporodjanak el a baktériumok a vizes emulziókban. A restaurálási gyakorlatban általában para-klór-meta-krezolt, vagy orto-fenil-fenolt szoktak használni, igen kis mennyiségben (0.01%).

Szerves oldószer

Olyan esetben célszerű a likkerhez adni, ha a tárgy érzékenysége miatt csökkenteni kell a víz mennyiségét, illetve ha a szennyeződés, amit el szeretnénk távolítani, szerves oldószerben oldódik. Figyelembe kell venni, hogy a poláris oldószer (pl. alkoholok) feloldhatják a bőr felületén lévő kikészítőanyagokat (appreturákat), és a rostok között lerakódott növényi cserzőanyagot is!

Izopropil-alkohol: (C_3H_7OH) . Kevésbé szárítja a bőrt, mint a kisebb szénatomszámú etilalkohol.

Tercier-butilalkohol: (C_4H_9OH) . Bőrbe jó a behatolása és viszonylag lassan párolog el. Párolgáskor kevésbé húzza össze a bőrrostokat, mint a víz.

Benzin: a nyers kőolajból desztillálás útján kapott folyadék, paraffin szénhidrogének elegye (főképpen hexánból (C_6H_{14}) és heptánból (C_7H_{16}) áll). Szintelen, könnyen folyó, vízben oldhatatlan, alkohollal elegyíthető. Erősen tűz- és robbanásveszélyes.

Halogénezett szénhidrogének: (pl. triklóretilén, perklóretilén) nagy előnyük, hogy nem tűzveszélyesek, másrészt az oxidáció során átalakult triglicerid zsíradékok nagy részét is képesek kioldani a rostok közül, amire a benzin, petroléter nem alkalmas. Hátrányuk viszont, hogy az egészségre és a környezetre nagyon károsak, emiatt a legtöbb európai országban már nem engedélyezik használatukat.

Kereskedelemben készen kapható kezelőszer

Szilikonos likker: szilikonolaj, olajsav, ammónia, desztillált víz. (A BIMEO, korábbi nevén Bőr- és Cipőipari Kutatóintézet terméke, az összetevők pontos aránya nem nyilvános adat.)

Maroquin Lederbalsam: 20% szulfoklórozott paraffinolaj likker (Lipoderm Licker SA, BASF), 10% anionos felületaktív anyag (Lipoderm N, BASF), 10% szorbit (Karion F, Merck), 1% fungicid (Bronidox

²⁸ Landmann, A.W.: (1991) pp. 29–33.

L: 5-bróm-5-nitro-1,3-dioxán, Henkel), 59% desztillált víz.^{29, 30}

5.3. A magyar restaurálási gyakorlatban használt likkerek

A bőr műtárgyak kezeléséhez az 1960-as-70-es évektől a legtöbb országban a bőripartól kölcsönzött recepteket alkalmazták, így terjedt el a likkerek használata a múzeumi, könyvtári területen is. Magyarországon Szalay Zoltán és Koncsánszkiné Vakány Irén kezdték el tudatosan változtatni ezeknek az összetételét, segítségül hívva a kozmetikai ipar legújabb eredményeit is.³¹ Valószínűleg nem tévedünk, ha úgy véljük, a ma hazánkban használt receptek legnagyobb része az ő kísérleteik, tapasztalataik alapján alakult ki, és mintegy saját életet élve, azóta is változik, fejlődik tovább, mindig az aktuális vizsgálati eredmények és az éppen beszerezhető anyagok függvényében.

A saját készítésű emulziók, keverékek nagy előnye, hogy változtathatjuk az alkotórészek arányát a bőr anyaga, színe, állapota és a szennyeződés típusa szerint, így szinte végtelen számú változat lehetséges. Ezek közül egy-egy jellegzetes receptet ismertetünk részletesen.

Vizes alapú likker:

30 ml pataolaj

10 g lanolin

20 g nem ionos felületaktív anyag (Pl. Prenol 10)

400 ml desztillált víz

kb. 0,1% fertőtlenítőszer (alkoholban oldva).

Elsősorban nagyon szennyezett, sötétebb színű, néprajzi vagy katonai tárgyak tisztítására alkalmas. Magas víztartalma miatt a világosabb színű bőrök színét megsötétíti, és nagyon káros a vörösbomlásos és vas-sókkal színezett bőrökre.

Alkoholos likker:

30 ml pataolaj

4 g nem ionos felületaktív anyag (pl. Prenol 10)

150 ml izopropil-alkohol

150 ml desztillált víz.

Az előző vizes emulziónál kevésbé sötétíti, ezért jól használható olyan esetekben, mikor a bőr nem nagyon világos, de nem is sötét színű. A dohánybarna és a vörösesbarna bőroket általában szépen, komolyabb színváltozás nélkül tisztítja. Hátránya, hogy alkoholtartalma miatt részlegesen oldhatja az appetúrát a kikészített bőrökön.

Tisztítókeverék nagyon világos színű bőrökhöz:

30 ml pataolaj

80 ml foltbenzin

80 ml izopropil-alkohol

2 g nem-ionos felületaktív anyag

30 ml desztillált víz.

Olyan esetekben alkalmazzuk, mikor a bőr még az alkoholos likkerek hatására is nagyon sötétedik. Ilyenkor a víz részarányát tovább kell csökkenteni, de ha csak alkohollal helyettesítenénk a kieső vizet, a tárgy túlságosan kiszáradhatna. Ennek elkerülésére apoláris oldószert, leggyakrabban foltbenzint adunk az emulzióhoz. Felmerülhet a kérdés, miért nem helyettesítjük ezzel az alkoholt is? Elméletileg megtehetnénk, és kis felületek tisztításánál alkalmazható is egy ilyen emulzió. A benzin önmagában azonban igen gyorsan párolog, így előfordulhat, hogy a bőr egyes részei már megszáradnak, mielőtt a teljes felület tisztításával végeznénk. Ez könnyen foltosodáshoz vezethet, ezért célszerű valamilyen kevésbé illékony szerves oldószerral keverni. A receptben szereplő kis mennyiségű víz minimálisan változtatja meg a bőr színét, viszont általában szükség van rá a poláris szennyeződések feloldásához és a rostok nedvességtartalmának visszaadásához (10. kép).³²

Annak bemutatására, hogy a különböző alkotórészek arányának változtatása hogy befolyásolja a bőr színváltozását, egy egyszerű kísérletet végeztünk (11. kép). Egy világos színű, növényi cserzésű bőrből négy egyforma négyzetet vágunk, amiket a., b., c., d. betűkkel jelöltünk. Az a. jelű bőr kezeletlen maradt, míg a b., c., és d. bőroket különböző keverékekkel megnedvesített vattával töröltük át, mintha tisztítást végeznénk. A keverékekben egyre nőtt a víz részaránya.



10. kép. Nagyon világos színű, víz-érzékeny bőrral borított tok, melynek tisztításához benzint is tartalmazó keveréket kellett használni. (Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest)



11. kép. Tisztítási kísérlet különböző összetételű keverékekkel. Az „a” jelű bőr kezeletlen, „b”-től „d”-ig egyre növekvő víztartalmú likkerekkel áttörölt mintadarabok.

²⁹ Soren Ibsen: Leather dressing. <http://palimpsest.stanford.edu/byform/mailling-list/cdl/1996/0876.html>

³⁰ Forgalmazó: Peter Alexander von Schimpff, Maximilianstrasse 7 D-6000 Frankfurt a Main.

³¹ Szalay (1970, 1976), Koncsánszkiné (1976, 1978), Mijátovits Krisztina diplomadolgozatában kiváló összefoglalást készített az 1960–80-as években bőrrestaurálásban használt anyagokról. Mijátovits (2007) pp. 32–35.

³² Szlabey Dorottya (2002) p. 9.

- b.: 15 ml pataolaj, 4 g nem ionos felületaktív anyag (Prenol 10) 100 ml foltbenzin, 150 ml izopropil-alkohol, 50 ml desztillált víz
- c.: 15 ml pataolaj, 4 g nem ionos felületaktív anyag (Prenol 10) 150 ml izopropil-alkohol, 150 ml víz
- d.: 15 ml pataolaj, 4 g nem ionos felületaktív anyag (Prenol 10) 300 ml desztillált víz.

A mintákat száradás után összehasonlítva fokozatos sötétedés figyelhető meg a víz mennyiségének növekedésével.

6. Záró gondolatok

Tanulmányunkban áttekintettük a kenőanyagok típusait, tulajdonságait, a zsiradékok által okozott károsodásokat, és a kezelőszerek szerepét a restaurátori gyakorlatban. A legfontosabb kérdés azonban továbbra is az: alkalmazunk-e kenőanyagokat műtárgyakon, és hogy válasszuk ki a megfelelő összetételt?

A zsírozóanyagok által okozott változatos károsodásokat megismerve egyetérthetünk abban, hogy ha lehet, használatukat jobb elkerülni. Deformálódott, kiszáradt bőrtárgyak meglágyításához és újraformázásához célszerűbb zsírozás helyett kíméletes párásítást alkalmazni. Tisztítás során is tanácsos a bölcs mértéktartás. Ha a ma egyre inkább elvárt „minimális beavatkozás elvét” követjük, kisebb a veszélye annak, hogy a szennyezés eltávolításával fontos információkat tüntetünk el. Ennek értelmében csak akkor végezzünk nedves tisztítást, ha arra a műtárgy megmaradása, állagának megóvása érdekében van szükség!

A munka megkezdése előtt célszerű megismerni a tárgy anyagait, állapotát, és a szennyezés típusát. Néhány egyszerű vizsgálat elvégzése (szabad zsírtartalom mérése,³³ pH mérés, vas-ionok kimutatása, zsugorodási hőmérséklet mérése) fontos információkkal szolgálhat. Sokat segít a szakirodalmi tájékozódás is. Egyrészt tanulságos látni, hogy hasonló esetekben más restaurátorok milyen kezelőszereket választottak, és milyen megfontolások alapján döntöttek egy-egy anyag mellett. Másrészt időt és pénzt takaríthatunk meg, ha nem kell elvégeznünk olyan, sokszor több éves kísérleteket, (természetes és mesterséges öregítés, stb.) melyeknek eredményeit megtalálhatjuk a publikációkban. Saját, korábbi munkáinkat is érdemes időnként ellenőrizni. Ha van rá lehetőség, próbáljuk meg

³³ A felaprított és gondosan lemért mintát egy száraz üvegedénybe tesszük, és körülbelül hússzoros mennyiségű petrolétert öntünk rá, majd üvegdugóval lezárjuk. Ebben hagyjuk ázni egy napot, néhányszor finoman rázogatóva. Ezután az oldószert óvatosan leöntjük egy száraz, előre lemért kis üvegedénybe, majd elszívófülke alatt hagyjuk teljesen elpárologni. Az edényt a benne visszamaradt zsiradékkal együtt lemérjük, majd kiszámítjuk a zsírtartalmat. (A méréshez a minta kis mennyisége miatt négy tizedesig mérő analitikai mérlegre van szükség.) Az öregedett, oxidálódott zsiradékokat nem lehet megfelelően kioldani petroléterrel, ilyen esetekben jobb eredményt kapunk, ha klórozott szénhidrogént (triklóretilént, perkloroetilént) használunk a vizsgálathoz. A szükséges minta kb. 0,5–5 g, de tájékoztató eredményt kevesebb mennyiségből is nyerhetünk. A bőr műtárgyak számára ajánlott zsírtartalom 5–6% körül van. Ld. van Soest – Stambolov – Hallebeek (1984.) pp. 21–31.

felmérni néhány, általunk régebben kezelt bőrtárgy állapotát! Ezzel nyomon követhetjük az alkalmazott kezelőszerek hosszú távú hatását. Elkerülhetők a kellemetlen meglepetések, ha a kiválasztott tisztítókeverékkel előbb egy világosabb bőrdarabon, majd a műtárgy egy eldugott részén próbatisztítást végzünk. Az alkalmazott mennyiség minimális szinten tartásával is csökkenthetjük a károsodás veszélyét, mert ha tisztítás során el tudjuk kerülni a bőr átnedvesítését, kisebb a veszélye annak, hogy az megsötétedik vagy foltossá válik. A makacs felületi szennyeződés sok esetben nem más, mint a tárgyra korábban felvitt viaszos, zsíros kezelőszerekbe ragadt por. Ennek eltávolítására elegendő, ha tisztító likkerrel éppen csak megnedvesített vattával vagy pamutronggyal finoman áttöröljük a tárgy felszínét. De ne feledjük, sok esetben egyáltalán nincs szükség nedves tisztításra! Ha szakítani tudunk korábbi szemléletünkkel, mely szerint a bőrtöket mindenképpen likkerezni kell, megtapasztalhatjuk, hogy sokszor a kíméletes száraz tisztítás (pl. latex szivacs használata) is kielégítő eredményeket ad.

A szerző köszönettel tartozik számos kollégának, de különösen Szalay Zoltánnak, Koncsánszkiné Vakány Irénnek, Torma Lászlónak, Bakayné Perjes Juditnak, Orosz Katalinnak, Peller Tamásnak a tapasztalataik átadásáért és a közös gondolkodásért, a volt- és jelenlegi restaurátor hallgatóknak a sok kérdésért és a lelkes munkáért, valamint Nyíri Gábornak a fotók elkészítéséért.

IRODALOM

- A bőrgyártás technológiája I-II. Szerk. Vermes Lászlóné Dr. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1967. p. 363, p. 380.
- A kozmetikai ipar kézikönyve. Szerk. Dr. Hajdu Imre. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1962. p. 531.
- BAKAYNÉ PERJES Judit – KISSNÉ BENDEFY Márta: Régészeti lábbelik egységes dokumentációja. In: Műtárgyvédelem 29. Szerk.: Török Klára. Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest, 2004. pp. 39–53.
- BELAJA, J. K.: Bőrkötések konzerválása (tartalmi összefoglalás). In: Figyelő 8. 1978. pp. 159–161.
- Bőr- és szőrmeipari kézikönyv. Szerk. SERÉNYI Ferenc. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1961. p. 710.
- CHAHINE, Claire – VILMONT, Léon-Bavi: La lubrification: Comportement physico-chimique du cuir. In: International Leather and Parchmentsymposium. ICOM CC Leather and Related Objects Working Group. Deutsches Ledermuseum, Offenbach, 1989. pp. 26–34.
- ERDEY-GRÚZ Tibor: Vegyszerismeret. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1963. p. 1207.
- FLÓRIÁN Mária – TÓTH Béla: Tímárok. Szabadtéri Néprajzi Múzeum, Szentendre, 1992.
- GÁBLER Szandra: Egy délszláv duda restaurálása. Témavezető: Kissné Bendefy Márta. Diplomadolgozat, Magyar Képzőművészeti Egyetem, Restaurátorképző Intézet, Tárgyrestaurátor szak. 2001.

- JAGERS, Elizabeth: Bőrtapéták konzerválása – egy félresikerült restaurálás vizsgálata. In: Múzeumi Műtárgyvédelem 19. Szerk.: Sárközy Gabriella, Schaffler Mária. Központi Múzeumi Igazgatóság, Budapest, 1988 pp. 73–82.
- KISSNÉ BENDEFY Márta: Egy magyar népi duda restaurálása. In: Múzeumi Műtárgyvédelem 19. Szerk.: Sárközy Gabriella, Schaffler Mária. Központi Múzeumi Igazgatóság, Budapest. 1988. pp. 125–132.
- KISSNÉ BENDEFY Márta – TORMA László – BAKAY-NÉ PERJÉS Judit: Bőrtárgyak tisztítása. In: Műtárgyvédelem 28. Szerk. Török Klára. Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest, 2002. pp. 143–153.
- KITE, Marion – THOMSON, Roy: Conservation of leather and related materials. Butterworth-Heinemann, Oxford, 2006. p. 339.
- KNUUTINEN, Ulla – SALLAS, Laura: Leather spue: a problem with lubricants. In: ICOM CC Triennial Meeting The Hague Preprints. 2005. pp. 249–254.
- KONCSÁNSZKYNÉ Vakány Irén: Nanaj Gold halbbörköpeny restaurálása. In: Múzeumi Műtárgyvédelem 5. Szerk.: Levárdy Ferenc. Múzeumi Restaurátor és Módszertani Központ, Budapest, 1978. pp. 201–229.
- KONCSÁNSZKYNÉ VAKÁNY Irén: Sámánköpeny és nyakravaló konzerválása és restaurálása. In: Múzeumi Műtárgyvédelem 3. Szerk.: Járó Márta. Múzeumi Restaurátor és Módszertani Központ, Budapest, 1976. pp. 147–154.
- LANDMANN, A.W.: Lubricants. In: Leather. Its composition and changing with time. The Leather Conservation Centre, Northampton, 1991. pp. 29–33.
- McCRADY, Ellen: Research on the dressing and preservation of leather. In: The Abbey Newsletter 5. No. 2. 1981.
- MIJÁTOVITS Krisztina: Egy erősen sérült, korábban többször kezelt és átlakkozott, XVIII. századi aranyozott bőr miseruha restaurálása. Témavezető: Kissné Bendefy Márta. Diplomadolgozat, Magyar Képzőművészeti Egyetem Restaurátorképző Intézet Tárgyrestaurátor szak. 2007.
- MILLER, Dick.: The degreasing of a set of gilt leather wallhangings in the Rijksmuseum. In: ICOM symposium on ethnographic and water-logged leather 9–11 June Amsterdam. Central Research Laboratory for Objects of Art and Science, Amsterdam. 1986. pp. 11–16.
- MORGÓS András: Festett felületek tisztításának fiziko-kémiai alapjai és használhatósága a restaurátori gyakorlatban. In: Múzeumi Műtárgyvédelem 17. Szerk.: Kovács Petronella. Központi Múzeumi Igazgatóság, Budapest, 1987. pp. 281–314.
- MORGÓS András: Tesztsorozatok kiegészítése az oldhatósági tartomány behatárolására a Teas-féle oldhatósági háromszögdiagramban. In: Múzeumi Műtárgyvédelem 18. Szerk.: Sárközy Gabriella, Schaffler Mária. Központi Múzeumi Igazgatóság, Budapest, 1988. pp. 69–82.
- RAPHAEL, Toby – McCRADY, Ellen: Leather dressing – a misqued tradition? In: ICOM CC 7th Triennial Meeting Copenhagen. Preprints. International Council of Museums, 1984. pp. 84186–84188.
- VAN SOEST, H. A. B. – STAMBOLOV, T. – HALLE-BEEK, P. B.: Conservation of Leather. Studies in Conservation. 29. 1984. pp. 21–31.
- STAMBOLOV, Todor: Manufacture, deterioration and preservation of leather. In: ICOM CC Plenary Meeting September 15–19 1969, Amsterdam. Central Research Laboratory for Objects of Art and Science, Amsterdam, 1969. p. 98.
- STURGE, Theodore: The conservation of leather artefacts. The Leather Conservation Centre, Northampton, 2000. p. 40.
- SZALAY Zoltán: A régészeti és történeti eredetű bőr lábbelik konzerválása. In: Múzeumi Műtárgyvédelem 1. Szerk.: Múzeumi Restaurátor- és Módszertani Központ, Budapest, 1970. pp. 129–168.
- SZALAY Zoltán: Díszítetlen bőrtárgyak konzerválása és restaurálása. In: Múzeumi Műtárgyvédelem 3. Szerk.: Járó Márta. Múzeumi Restaurátor- és Módszertani Központ, Budapest, 1976. pp. 79–87.
- SZLABEY Dorottya: Egy 18. századi ötvös kegytárgytartók restaurálása. Témavezetők: Kissné Bendefy Márta és Peller Tamás. Vizsgamunka, Magyar Képzőművészeti Egyetem, Restaurátorképző Intézet, Tárgyrestaurátor Szak. 2002.
- TIMÁRNÉ BALÁZSY Ágnes: Műtárgyak szerves anyagainak felépítése és lebomlása. Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest, 1993. p. 272.
- TSU, C. Mei-An – FULLICK, Diane – TALLAND, Valentine: The conservation of gilt leather wall hangings at the Isabella Stewart Gardner Museum. Part II. In: ICOM CC 12th Triennial Meeting, Lyon, 1999. pp. 708–713.
- TUCK, D. H.: Oils and lubricants used on leather. The Leather Conservation Centre, Northampton, 1983. p. 22.

Kissné Bendefy Márta

Vegyész-restaurátor

Magyar Nemzeti Múzeum

Műtárgyvédelmi Módszertani és Képzési Osztály

1425 Budapest

Könyves Kálmán krt. 40.

Tel.:+36-1-210-1330/173

E-mail:kissne.bendefy@gmail.com