

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÁ



BAKALÁRSKA PRÁCA

LIBEREC 2007

MARTINA HORŇÁKOVÁ

Technická univerzita v Liberci
Fakulta textilná



BAKALÁRSKA PRÁCA

Liberec 2007

Martina Horňáková

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA TEXTILNÁ

Katedra textilnej chémie

Obor: 3107 R001 Chemická technológia zušľachtovania

Metódy odstraňovania škvŕn z textílií

Methods of stains removing from textiles

Martina Horňáková

KTC - 66

Vedúci práce: Ing. Dagmar Machaňová

Konzultant: Doc. Ing. Jakub Wiener Ph.D.

Počet strán: 64

Počet obrázkov: 5

Počet grafov: 33

Počet tabuliek: 3

Počet príloh: 1

Školský rok: 2006/2007

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

pro **Martinu HORŇÁKOVOU**

66

obor 3107 R001 Chemická technologie zušlechťování

Vedoucí katedry Vám ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a ve smyslu studijních předpisů pro bakalářské studium určuje toto zadání bakalářské práce:

Název tématu: **Metody odstraňování skvrn z textilií**

Zásady pro vypracování

1. Vypracujte rešerši k zadanému tématu.
2. Laboratorně modelujte zašpinění textilií různými činidly, které způsobují místní znečištění textilií u spotřebitelů v domácnosti.
3. Pokuste se skvrny odstranit běžným spotřebitelským praním. Sledujte vliv složení pracího prostředku a vliv teploty praní.
4. Stupeň odstranění skvrny vyhodnoťte objektivně remitometricky.

Prehlásenie

Bola som oboznámená s tým, že na moju bakalársku prácu sa plne vzťahuje zákon č. 121/2000 Zb. o práve autorskom, predovšetkým § 60 – školské dielo.

Beriem na vedomie, že TUL má právo na uzavretie licenčnej zmluvy o užití mojej bakalárskej práce a prehlasujem, že **s ú h l a s í m** s prípadným užitím mojej bakalárskej práce (predaj, zapožičanie apod.).

Ak použijem bakalársku prácu alebo poskytnem licenciu k jej využitiu, som si vedomá povinností informovať o tejto skutočnosti TUL; v tomto prípade má TUL právo od mňa požadovať úhradu nákladov, ktoré vynaložila na vytvorenie diela až do jej skutočnej výšky.

Bakalársku prácu som vypracovala samostatne, s použitím uvedenej literatúry, na základe konzultácií s vedúcim bakalárskej práce a konzultantom.

V Liberci, dňa 14. mája 2007

.....

Podpis

Pod'akovanie:

*Ďakujem touto cestou Ing. Dagmar Machaňovej a Doc. Ing. Jakobovi Wienerovi Ph.D.
za odborné vedenie a rady pri vypracovávaní bakalárskej práce.*

*V poslednej rade by som chcela poďakovať mojej rodine za psychickú podporu v tomto
období.*

V Liberci, dňa 14. 5. 2007

Martina Horňáková

Anotácia

Cieľom tejto bakalárskej práce je určenie najvhodnejšieho stupňa teploty vody v spojitosti s pracím práškom pri odstraňovaní rôznych druhov škvŕn z textilného materiálu.

Prvá časť tejto práce je zameraná na teóriu, históriu, členenie a vlastnosti vlákien a pracích prostriedkov.

Druhá, experimentálna časť, je zameraná na praktické odstraňovanie škvŕn a jeho výsledky, za účelom najefektívnejšieho odstránenia rôznych druhov škvŕn na textilnom materiály.

Získané výsledky a poznatky sú uvedené v závere práce.

Annotation

The goal of this bachelor writing is the determination of the most advantageous degree of water temperature relating to a washing powder when removing different kinds of stains from textile material.

The first part of this writing is focused on the theory, history, separation and quality of fibers and washing powders.

The second, experimental part is focused on practical stains removing and its results for the purpose to remove different kinds of stains from textile material in the most effective way.

The gained results and knowledge's are presented at the end of work.

Kľúčové slová:

škvŕny, pracie prostriedky, bavlna

Key words:

stains, washing powders, cotton

Použité skratky

atď.	a tak ďalej
napr.	napríklad
a pod.	a podobne
vid'.	pozri
tab.	tabuľka
obr.	obrázok
č.	číslo
tzv.	tak zvaný
RH	relatívna vlhkosť

Obsah

1. ÚVOD	11
2. TEXTILNÉ VLÁKNA	12
2.1 BAVLNA	12
2.1.1 <i>Definícia bavlny</i>	12
2.1.2 <i>Zloženie bavlny</i>	13
2.1.3 <i>Bavlna po chemickej stránke</i>	13
2.1.4 <i>Vlastnosti bavlny</i>	14
2.2 POLYESTER.....	16
2.2.1 <i>Definícia polyesteru</i>	16
2.2.2 <i>Vlastnosti polyesteru</i>	16
3. PRACIE PROSTRIEDKY	18
3.1 HISTÓRIA.....	18
3.2 SÚČASNOSŤ	20
3.3 ROZDELENIE PRACÍCH PROSTRIEDKOV	20
3.3.1 <i>Zmäčacie prostriedky</i>	21
3.3.2 <i>Predpieracie prostriedky</i>	21
3.3.3 <i>Prostriedky na jemné prádlo</i>	21
3.3.4 <i>Prostriedky na hrubé prádlo</i>	22
3.3.5 <i>Prostriedky na zmiešané tkaniny</i>	22
3.3.6 <i>Škrobiace, bieliace prostriedky a aviváže</i>	22
3.4 ZLOŽENIE PRACÍCH PROSTRIEDKOV	23
3.4.1 <i>Tenzidy (povrchovo aktívne látky)</i>	23
3.4.2 <i>Zmäččujúce prostriedky</i>	24
3.4.3 <i>Bieliace prostriedky</i>	24
3.4.4 <i>Látky upravujúce pH</i>	24
3.4.5 <i>Plnidlá</i>	24
3.4.6 <i>Enzýmy</i>	25
3.4.7 <i>Antiredepozičné prísady</i>	25
3.4.8 <i>Opticky zjasňujúce prostriedky (OZP)</i>	25
3.4.9 <i>Parfumy</i>	25
4. PRANIE	26
4.1 CHARAKTERISTIKA PRANIA	26
4.2 PRACÍ PROCES.....	26
4.3 ÚČINNOSŤ PRANIA	27

5.	ODSTRAŇOVANIE ŠKVŔN	29
5.1	ZÁKLADNÉ ZÁSADY PRI ODSTRAŇOVANÍ ŠKVŔN	29
5.2	POMÔCKY NA ČISTENIE	30
6.	ROZDELENIE ŠKVŔN A ICH IDENTIFIKÁCIA.....	31
6.1	ROZDELENIE ŠKVŔN	31
6.1.1	Škvŕny obsahujúce triesloviny.....	31
6.1.2	Škvŕny obsahujúce bielkoviny	31
6.1.3	Škvŕny obsahujúce cukry (monosacharidy a polysacharidy).....	32
6.1.4	Škvŕny obsahujúce škrob.....	32
6.1.5	Škvŕny obsahujúce tuky.....	33
6.1.6	Škvŕny obsahujúce farbivá.....	33
6.2	IDENTIFIKÁCIA ŠKVŔN.....	34
7.	CIEĽ PRÁCE	35
8.	EXPERIMENTÁLNA ČASŤ.....	36
8.1	POSTUP PRÁCE PRI ODSTRAŇOVANÍ ŠKVŔN PRANÍM	36
8.1.1	Použitý materiál.....	36
8.1.2	Použité škvŕny.....	36
8.1.3	Podmienky prania	37
8.1.4	Použité pracie prášky.....	38
8.2	POSTU PRÁCE PRI ODSTRAŇOVANÍ ŠKVŔN POMOCOU NEŠPINIVEJ ÚPRAVY	39
8.2.1	Použitý materiál.....	39
8.2.2	Použité škvŕny.....	39
8.2.3	Podmienky odstraňovania.....	40
8.3	HODNOTENIE ODSTRAŇOVANÝCH ŠKVŔN.....	40
8.3.1	Teória Kubela-Munk.....	41
9.	VÝSLEDKY A DISKUSIE.....	43
9.1	MERANIE ODSTRAŇOVANÝCH ŠKVŔN, PRANÍM, REMITOMETRICKY	43
9.1.1	Škvŕny od písacích potrieb.....	44
9.1.1.1	Tuš	44
9.1.1.2	Atrament	45
9.1.2	Škvŕny od kozmetických prípravkov.....	47
9.1.2.1	Špirála.....	47
9.1.3	Škvŕny od nápojov.....	48
9.1.3.1	Červené víno	48
9.1.3.2	Coca – cola.....	49
9.1.3.3	Káva.....	50

9.1.3.4	Čaj.....	51
9.1.4	<i>Škvrný od jedla.....</i>	52
9.1.4.1	Čučoriedky.....	52
9.1.4.2	Jablko.....	54
9.1.4.3	Červená repa.....	55
9.1.4.4	Špenát.....	56
9.1.4.5	Horčica.....	57
9.1.4.6	Vajce.....	58
9.1.4.7	Kečup.....	59
9.2	MERANIE ODSTRAŇOVANÝCH ŠKVŔŇN, NEŠPINIVEJ ÚPRAVY, VIZUÁLNE.....	60
9.3	ZHRNUTIE ZÍSKANÝCH VÝSLEDKOV.....	61
10.	ZÁVER.....	62
11.	POUŽITÁ LITERATÚRA.....	64

1. Úvod

Každodenná konzumácia stravy, pitie tekutín, práca na záhrade, okolo detí, atď., pri všetkých týchto činnostiach sa potýka človek s tým, že sa zašpiní. Niektorí sú viac opatrní, iní si zase nevšimnú malej škvrnky na tričku, či sukni. A ako sa vlastne voči tomu brániť? Základná je prevencia. Takže do záhrady nenosíme najnovšie oblečenie (na starých a otrhaných teplákach nám nevaďí menšia špina, veď v tom nechodíme do spoločnosti), vysmážať nebudeme v novej sukni a pod.

Odstraňovanie škvŕn z textílií patrí, či už dobrovoľne alebo nie, k ľudským činnostiam už od začiatku existencie. Ľudia neustále jednotlivé postupy rozvíjali. Pre každý výrobok (textíliu) existuje iný spôsob čistenia. Preto na začiatku tohoto všetkého je treba si uvedomiť o aký druh textílie sa jedná a aký je na nej druh nečistoty.

Z dobrých a kvalitných surovín dokážeme navrátiť ošateniu *život*. Avšak ani tu neplatí, že čím drahší prostriedok, tým bude efekt kvalitnejší. V úvode tejto práce sú uvedené druhy a zloženia pracích prostriedkov, pomocou ktorých budú vybrané škvŕny odstraňované.

Je potrebné si uvedomiť, že nie každá škvŕna sa dá úplne odstrániť, avšak skorým zasiahnutím môžeme tomu predísť.

Použitím nesprávneho postupu, môžeme škvŕnu do textílie len viac zafixovať a nie ju odstrániť.

2. *Textilné vlákna*

2.1 *Bavlna*

2.1.1 *Definícia bavlny*

Bavlna patrí do skupiny prírodných vlákien, rastlinného pôvodu a získava sa zo semien kvetu bavlníka. Je najdôležitejšou a najstaršou textilnou surovinou. Pochádza z Indie, pestuje sa v subtropickom zemepisnom pásme. Hlavnými pestovateľmi sú USA, India, Čína, Egypt, Uzbekistan a Azerbajdžan.

Bavlnené vlákna sú prítomné vo viac než 50 % dnes vyrábaných textílií.

Pestujú sa rôzne druhy bavlníka:

- bavlník srstnatý (*Gossypium hirsutum*), krátkovlákné bavlnené vlákna, 18 – 38 mm. Semeno je zelenej farby. Svetová produkcia predstavuje cca 86 %.
- bavlník kríkový (*Gossypium barbadense*), dlhovlákné bavlnené vlákna, 35 – 55 mm. Semeno je čiernej farby. Celosvetová produkcia cca 9 %.
- bavlník bylinný (*Gossypium herbaceus*), dĺžka vlákien 15 – 26 mm.
- bavlník peruánsky (*Gossypium peruvianum*), dĺžka vlákien až 45 mm.

[1,2,11]

Rozhodujúcimi kritériami sú čistota suroviny, zrelosť vlákien, dĺžka (stapl), farebný odtieň (od bielej až po žltú).

Po odkvitnutí bavlny sa vytvoria plody – tobolky, ktoré sú veľké ako vlašský orech. Po prasknutí zrelej tobolky dochádza k vysušovaniu vlákna a chumáčiky vlákien, ktoré vyrastajú zo semienok sa začnú uvoľňovať. Vlákna sa zbierajú ručne alebo strojovo, pomocou odzrňovacích strojov sa oddelia od semien.

V prvých krokoch spracovania sa odstraňujú semená a nečistoty, ako sú prírodné vosky a proteíny. Cieľom je získať čistú celulózu. V priebehu čistenia sa stráca len 10 % z celkovej hmotnosti surovej bavlny.

[1,11]



Obr. č. 1: Prasknutá tobolka – uvoľňovanie chumáčikov vlákna [18]

2.1.2 Zloženie bavlny

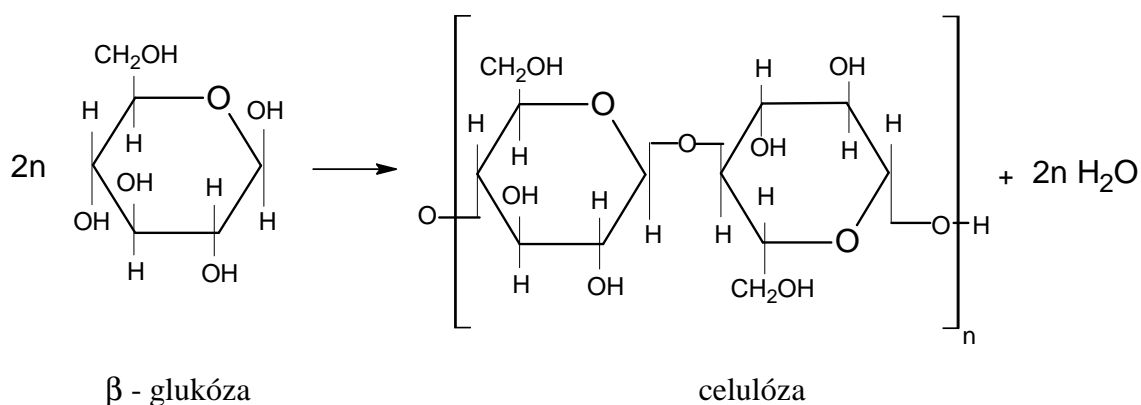
Zloženie bavlneného vlákna:

- 88 - 96 % celulóza
- 1,1 – 1,9 % bielkoviny
- 0,9 – 1,2 % pektíny
- 0,3 – 1 % vosky
- 0,5 – 1 % organické kyseliny
- 0,7 – 1,6 % minerálne soli
- 0,9 % ostatné látky
- 7,5 % vlhkosť

2.1.3 Bavlna po chemickej stránke

Celulóza je polysacharid, ktorého základnou stavebnou látkou je β - glukóza (β - glukopyranóza), spojená do polyméru 1,4 glykosidickými väzbami. Naviazaním niekoľko tisíc základných jednotiek β - glukózy vzniká makromolekula celulózy (viď obr. č. 2).

[2]



Obr. č. 2: Schéma vzniku celulózy [2]

2.1.4 Vlastnosti bavlny

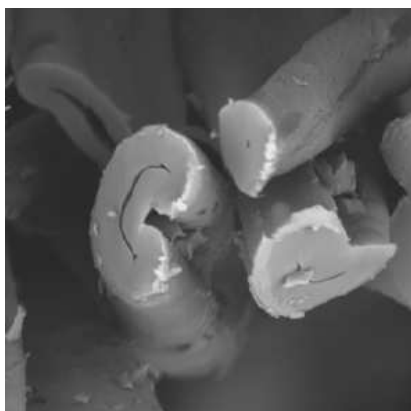
- » **Merná hmotnosť (hustota):** $1520 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$
- » **Pevnosť za sucha:** $2 - 4 \text{ cN}\cdot\text{dtex}^{-1}$, (za mokra sa zvyšuje)
- » **Ťažnosť za sucha:** $6 - 10 \%$, (za mokra sa zvyšuje)
- » **Navlhavosť (za štandardných podmienok, 65 % RH, T = 20°C):** 7,5 %
- » **Vplyv vlhkosti:** mechanické vlastnosti sú citlivé na zmenu vlhkosti. Spôsobuje narušenie vodíkových mostíkov a následnú relaxáciu napätia (vysoká deformabilita, jednoduchá deformovanosť).
- » **Vplyv teploty:** do $120 \text{ }^\circ\text{C}$ sa nič nedeje, znesie pranie a aj vyvárku. Pri $150 \text{ }^\circ\text{C}$ hnedne. Teplota žehlenia je $150 - 200 \text{ }^\circ\text{C}$.
- » **Vplyv svetla:** vplyvom slnečného žiarenia hnedne, krehne a znižuje sa pevnosť.
- » **Vplyv chemikálií:** pôsobením kyselín vzniká hydrocelulóza. Nastáva prerušenie reťazcov v glykosidických väzbách medzi glukózovými jednotkami, čo má vplyv na pokles pevnosti.

Pôsobením alkálií dochádza k fyzikálno-chemickým zmenám. Najskôr nastáva prerušenie vodíkových mostíkov a vlákno bobtná. Pri vyšších koncentráciách alkálií sa bavlna čiastočne rozpúšťa.

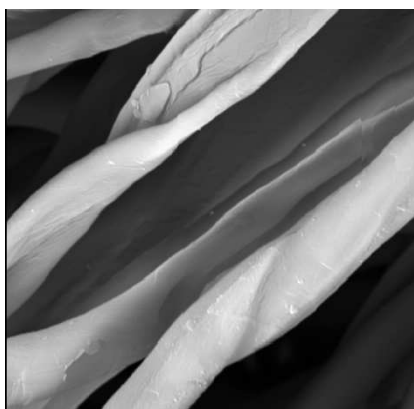
Pôsobením oxidačných činidiel vznikajú karboxylové skupiny $-\text{COOH}$, ktoré ďalej podliehajú oxidácii a vznikajú ketónické skupiny $-\text{C}=\text{O}$, čo vedie k rozštípeniu cyklu. Vzniknuté produkty sa nazývajú oxixelulóza.

- » **Farbitel'nosť bavlny:** bavlnu môžeme farbiť kypovými, reaktívnymi, substantívnymi, sírnymi farbivami, indigosolami a naftolmi.
- » **Identifikácia:** pod mikroskopom má toto elementárne vlákno vzhľad plochej zakrútenej stužky. Jeho priečny rez je ľadvinkovitý s viditeľnou dutinkou (lumen). Vlákno pri spaľovacej skúške horí jasným plameňom, pri ktorom nastáva zápach po spálenom papieri. Zostáva sivý, jemný popol.
- » **Úžitkové vlastnosti:** bavlna sa vyznačuje jemným omakom, dobrou sorpciou vlhkosti a príjemným nosením.
- » **Využitie:** odevné textílie (bielizeň, šatové textílie, vačkoviny, atď.), dekoračné, bytové, technické textílie a nite. Veľmi často sa bavlna zmesuje s chemickými vláknami, pre využitie dobrých a potlačenie záporných vlastností (zrážavosť).

[1,2,12]



Obr. č. 3: Priečny rez bavlneného vlákna s viditeľnou dutinkou [17]



Obr. č. 4: Bavlnené vlákno, pod mikroskopom, v tvare plochej zakrútenej stužky [17]

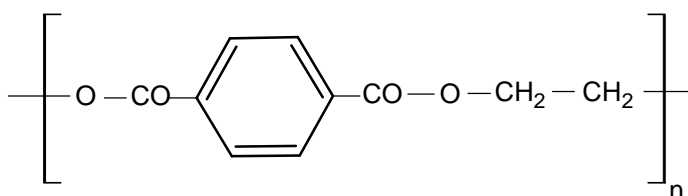
2.2 Polyester

2.2.1 Definícia polyesteru

Polyesterové vlákna sú najpoužívanejšie syntetické vlákna (47,5 % produkcie) a ich produkcia neustále narastá.

Polyesterové vlákna sa vyrábajú polykondenzáciou dikarboxylových kyselín s dioly. Pre výrobu klasických nemodifikovaných vlákien sa používa kyselina tereftalová ethylénglykol, za vzniku polyethylentereftalátu (PET). Jedná sa o kondenzačný produkt s esterovou väzbou v hlavnom reťazci.

[2]



Obr. č. 5: Chemický vzorec klasického polyesteru (z polyethylentereftalátu) [2]

2.2.2 Vlastnosti polyesteru

- » **Merná hmotnosť (hustota):** 1380 kg.m⁻³
- » **Pevnosť za sucha:** 3,8 – 7,2 cN.dtex⁻¹, (za mokra sa zvyšuje)
- » **Ťažnosť za sucha:** 50 – 70 %
- » **Navlhavosť (za štandardných podmienok, 65 % RH, T = 20°C):** 0,3 – 0,4 %
- » **Vplyv teploty:** do 60 °C šetrné pranie, teplota žehlenia 150 °C, teplota zoskelenia T_g = 77 – 80 °C, teplota tavenia T_m = 258 °C.
- » **Vplyv svetla:** fotodegradácia UV žiarením (320 nm). Toto žiarenie je pohlcované sklom, v interiéroch je preto polyesterové vlákno voči svetlu odolné.

- » **Vplyv chemikálií:** kyselinám odoláva veľmi dobre, horšie však alkáliám. Za varu ho poškodzujú aj riedené roztoky. Má dobrú odolnosť voči oxidačným a bieliacim prostriedkam.
- » **Farbitel'nosť polyesteru:** je možné ho farbiť disperznými farbivami.
- » **Identifikácia:** nerozpustný v acetóne a kyseline mravčej.

[1,2]

3. *Pracie prostriedky*

3.1 *História*

Odstraňovaním škvŕn z oblečenia a dekoratívnych textílií sa ľudstvo zaoberá odjakživa. Ved' už v dobe ľadovej sa ľudia starali o to ako vyzerajú a či sú ako tak čistý a upravení.

Na začiatku tohoto veľkého vývoja ľudia poznali na čistenie len vodu. Ľudia žili s ňou a vedľa nej, tak vedeli čo dokáže. Postupne ako išla doba, rozvíjal sa aj spôsob čistenia. Prvé nálezy mydla, boli objavené v ruinách starého Babylonu. Na nádobách, v ktorých sa mydlo nachádzalo bol napísaný postup (varenie tukov s popolom), ale nie jeho využitie. Neskôr sa takýmto spôsobom vyrábali prostriedky na úpravu vlasov.

Prvým dôkaz o používaní mydla, ako čistiaceho prostriedku je z doby okolo roku 1500 pred n.l. z doby starovekého Egypta. Egypťania sa dennodenne kúpali vo vode, do ktorej sa pridávalo *mydlo*, ktoré bolo vyrobené z rastlinných a živočíšnych olejov a alkalických solí.

Gréci sa spočiatku kúpali len pre potešenie a z estetických dôvodov. Kto bol chudobný, proste nemal nárok na blahodárny kúpeľ. Na kúpanie však tieto prostriedky nepoužívali, rovnako ako aj na pranie.

Podľa toho ako sa rozvíjala civilizácia, rozvíjal sa aj spôsob určovania čistoty a prania bielizne.

Postupne ako padol Rím, začala upadať aj hygiena a starostlivosť o ňu. V dôsledku toho začala Európa upadať. Nikto nemal záujem sa starať o svoje zdravie. Našťastie, zostali aj krajiny, kde hygienu považovali za niečo veľmi dôležité. Bolo to Japonsko, ktoré vrátilo túto neodmysliteľnú súčasť života do životov.

V 7. storočí, už bolo mydlárstvo zaužívaným a prísne stráženým remeslom, ktoré sa predávalo z generácie na generáciu.

Z pomedzi všetkých krajín v Európe a aj na svete sa za zakladajúce centrá na výrobu mydiel pokladajú Taliansko, Španielsko a Francúzsko, aj vďaka vysokému množstvu vlastnoručne vyrobeného olivového oleja, ktorý bol nenahraditeľnou surovinou na výrobu mydiel. Anglicko však nezostávalo v pozadí. Prvé mydlá tam boli vyrobené v 12. storočí.

Dlhú dobu však bolo mydlo veľmi žiadaným nedostupným zbožím v niektorých krajinách, kde bolo vedené a uznávané ako luxusné zboží. Tento prístup niektorých krajín skončil až v 19. storočí, keď boli dane za luxusné zboží zrušené.

Veľkým pokrokom vpred bolo vydanie patentu francúzskemu chemikovi Nicholasovi Leblancovi v roku 1791 na výrobu sodného popola, vyrábala sa z úplne obyčajnej soli.

Takzvané *moderné* mydlárstvo sa zrodilo v roku 1811 vďaka francúzskemu fyzikovi Michaelovi Eugenicovi Chevreulaovi, ktorí objavil chemický pôvod tukov, glycerínu a tukových kyselín. Jeho objavené výsledky sa považujú za základ pre výrobu novodobých mydiel a tukov.

Okolo roku 1850 sa mydlo stáva nezbytnou súčasťou každodenného života každého človeka na Zemi. Tu sa dostupnosť mydla mení z drahého luxusu na každodennú potrebu.

Chémia mydiel sa až do roku 1916 nemenila. Práve až v tomto roku, keď bolo objavené prvé syntetické mydlo (detergent) v Nemecku. Bolo to spôsobené 1. svetovou vojnou, keď sa tuky stávali nedostačujúcou surovinou. Výroba detergentov začala v Spojených štátoch v 30. rokoch 20. storočia, ich hromadná výroba však začala až po skončení 2. svetovej vojny. Prvé detergenty sa používali na umývanie riadu a pranie vo veľkých práčkach. Prelom vo výrobe detergentov nastal v roku 1946, keď bol vyvinutý prvý prášok obsahujúci čistiacu zložku a aj fosfáty, ktoré zefektívňovali pranie. Toto umožňovalo prať viacero vecí v práčke naraz. Od tejto doby sa vedci neustále zapodievali myšlienkou ako ešte viac zefektívniť pranie, ako prať stále viac a viac kusov naraz bez ohľadu na to, akej sú farby a ako čo najmenej škodiť životnému prostrediu. Je jasné, že prvé pracie prostriedky neboli príliš šetrné k nám a ani k prostrediu okolo nás.

50. roky 20. storočia sa označujú ako obdobie vývoja práškov do pračiek, tekutých prostriedkov na ručné umývanie riadu, zmäkčovače. V 60. rokoch boli vyvinuté pracie prášky s enzýmami a enzýmové prostriedky na predpieranie. Väčší objav vo výrobe pracích prostriedkov bol v 80. rokoch 20. storočia, keď boli objavené detergenty na pranie v studenej vode. Koncom 80. a začiatkom 90. rokov nastáva vývoj práškov a gélov do umývačiek riadu.

[9,10]

3.2 Súčasnosť

V dnešnej dobe existuje nespočetné množstvo čistiacich prostriedkov na uľahčenie práce pri praní, čistení, upratovaní, atď. Dôležité je len si vybrať, ktorý prostriedok momentálne potrebujeme. O jednoduchosti výberu tu však nemožno hovoriť. Existuje nespočetné množstvo výrobkov, ktoré nám výrobcovia ponúkajú. Nie však každý prostriedok je vhodný na každý typ škvŕny a materiálu. Toto by si mal každý spotrebiteľ uvedomiť.

Kvalita znamená spokojnosť zákazníkov, spokojnosť zákazníkov znamená rast firmy a rast firmy znamená spokojnosť akcionárov, kolobeh spokojnosti ľudí a firiem závislých jedna od druhej.

Priemerná spotreba pracích prostriedkov v Európe je asi 16 kg na osobu a 1 rok.

[9,10,16]

3.3 Rozdelenie pracích prostriedkov

Na odstránenie škvŕn na našom oblečení je predovšetkým potreba pracích prostriedkov a určitej mechanickej sily. Pracie prostriedky, tj. detergenty, sú mydlá a syntetické tenzidy (saponáty).

Kvalitu prania ovplyvňujú aj zložky, ktoré sa v danom pracom prostriedku nachádzajú. Môžu obsahovať alkálie (uhličitan sodný Na_2CO_3) alebo rôzne iné chemikálie, napr. fosforečnan trisodný (Na_3PO_4).

3.3.1 Zmäčacie prostriedky

Tento druh prostriedkov sa používa na počiatočné zmočenie materiálu. Znižujú povrchové napätie medzi pracím roztokom, textilným materiálom a ovzduším. Medzi najznámejšie patrí Texaflok, Spolion 8, Slovasol, Alfonal K.

Materiál sa nechá krátku dobu odstáť v roztoku a potom sa dôkladne prepláchnie vodou. Pri tvorbe zmáčacieho roztoku si musíme uvedomiť, aký druh materiálu budeme zmáčať. Každá jedna textília má svoju optimálnu zmáčavosť, ktorú nesmieme prekročiť.

3.3.2 Predpieracie prostriedky

Predpieracie prostriedky nám slúžia na predpieku pri veľmi znečistených tkaninách. Tieto pracie prostriedky obsahujú približne 4 -6 % tenzidov, čo umožňuje odstránenie veľkého množstva nečistôt.

3.3.3 Prostriedky na jemné prádlo

Na to aby sme neporušili štruktúru daného materiálu, musíme úplne na samom začiatku určiť o aký druh materiálu sa jedná. Obzvlášť u jemných materiálov je to nevyhnutné.

Vhodnými pracími prostriedkami na jemné prádlo sú tekuté prostriedky, ktorých hlavnú zložku tvoria neiónové tenzidy, alkylsírany a alkylbenzénsulfonany.

3.3.4 Prostriedky na hrubé prádlo

Tieto pracie prostriedky delíme na *alkalické*, medzi ne patria pracie prostriedky na báze syntetických tenzidov, prostriedky na báze mydiel a syntetických tenzidov a mydlové pracie prostriedky a *prostriedky na farebné prádlo*.

Rozdiel medzi týmito dvoma skupinami je, že prostriedky na farebné prádlo neobsahujú žiadne bieliace látky, ktoré sú najčastejšie vo forme peroxoboritanu sodného, ktorý uvoľňuje aktívny kyslík.

3.3.5 Prostriedky na zmiešané tkaniny

Účinnosť týchto pracích prostriedkov je zložená predovšetkým na prítomnosti alkylamidov, ktoré spôsobujú väčšiu penivosť. Ďalej obsahujú v danom percentuálnom zastúpení aj tenzidy, kremičitany, polyfosforečnany, sírany a vodu.

3.3.6 Škrobiace, bieliace prostriedky a aviváže

Základnou zložkou škrobiacich prípravkov je prírodný škrob (zemiakový alebo pšeničný), ktorý sa dobre rozpúšťa v studenej vode.

Bieliace látky obsahujú bieliacu látku, ktorá nám opticky zjasní, vybieli daný druh materiálu.

Základnou zložkou aviváží sú tenzidy.

[7]

3.4 Zloženie pracích prostriedkov

Moderné pracie prostriedky sú komplexnou zmesou obsahujúcou rôzne systémy, ktoré sú navzájom kombinované tak, aby sa dosiahlo maximálneho pracieho efektu pri minimálnom poškodení textílie a s dosahom na životné prostredie (predovšetkým odpadové vody).

[16]

3.4.1 Tenzidy (povrchovo aktívne látky)

Sú základnou zložkou pracích prostriedkov. Ich základnou charakteristikou je, že znižujú povrchové napätie vody a tým zvyšujú zmáčavosť textílií. Odstraňujú nečistoty a zabraňujú ich opakovanému usadzovaniu na textíliách.

Vlastnosti tenzidov určuje ich chemická štruktúra. Základom ich molekuly je dlhší reťazec uhlíkových atómov, ktorý je hydrofilný. Na jednom konci potom nesie skupinu schopnú hydratacie, ktorá mu vtisne hydrofilný charakter.

Hydrofilná skupina tenzidu sa hydratuje molekulami vody a tak prechádza do roztoku. Hydrofilná časť molekuly tenzidu je kohéznou silou molekúl vody vytlačovaná z roztoku. Z tohto dôvodu majú malú rozpustnosť vo vode. Pri koncentrácii cca 0,3 ~ 0,5 g.l⁻¹ nastáva asociácia iontov za vzniku koloidných micel. Tvorba micel sa prejaví zmenou vlastností (povrchového napätia, pracej schopnosti, osmotického tlaku atď.). Táto koncentrácia sa nazýva kritická micelárna koncentrácia (KMK).

Podľa iontového charakteru rozdeľujeme tenzidy na ionogenné (ionické, vo vode disociujú a vznikajú buď záporne alebo kladne nabité ionty) a neionogenné (neionické, netvoria ionty a nedisociujú.). Ionogenitu rozlišujeme podľa elektrického náboja, ktorý zostane na organickej časti molekuly tenzidu po jej disociácii vo vode.

[3, 16]

3.4.2 Zmäkčujúce prostriedky

Používajú sa pre odstránenie tvrdosti vody (spôsobujú ju Ca^{2+} , Mg^{2+}), pre zvýšenie účinnosti tenzidov. V minulosti sa používal uhličitan sodný, dnes fosfáty.

V dnešnej dobe sa snažíme nahradzovať fosfáty predovšetkým pomocou zeolitov (majú výbornú výmennú schopnosť Ca^{2+} iontov, ale nemajú takmer žiadnu schopnosť viazať ióny Mg^{2+}), v kombinácii s ďalšími látkami, napr. polykarboxylátmy (sodné soli kopolyméru kyseliny maleinovej a akrilovej) alebo rôznymi citrátmi.

3.4.3 Bieliace prostriedky

Odstraňujú nečistoty oxidáciou, tj. pôsobením aktívneho kyslíka. Najpoužívanejšou bieliacou látkou je perboritan sodný ($\text{NaBO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$). Jeho nevýhodou je, že pri teplotách pod 60°C mu silne klesá bieliaca schopnosť. Z tohto dôvodu ho je treba kombinovať s aktivátormi bielenia, napr. TAED (ethylendiamin tetraacetyl).

[16]

3.4.4 Látky upravujúce pH

Obvykle je nutné pH zvyšovať. Najčastejšie sa používa soda (uhličitan sodný) alebo kremičitany. Používajú sa na udržovanie pH v alkalicknej oblasti ($\text{pH} = 7,4 - 9,4$).

[3,16]

3.4.5 Plnidlá

Najčastejšie sa používajú rôzne neutrálne soli (síran sodný), ktoré podporujú sypkosť práškov a obmedzujú hrudkovatenie.

[16]

3.4.6 Enzýmy

Sú to bielkoviny a katalyzátory prírodného pôvodu, ktoré však pôsobia len pri teplote praciej lázne do 60 °C. Do pracích prostriedkov sa pridávajú predovšetkým lipázy (štiepia nečistoty mastného charakteru), proteázy (štiepia bielkoviny) a amylázy (štiepia škrob). Odstraňujú z prádla nečistoty biologického pôvodu.

[3,16]

3.4.7 Antiredepozičné prísady

Zabraňujú redepozícii vypraných nečistôt na pranú textíliu. Najčastejšie sa používa karboxymethylcelulóza (CMC).

[16]

3.4.8 Opticky zjasňujúce prostriedky (OZP)

Fluorescenčné látky menia UV žiarenie ($\lambda = 330 - 400$ nm) na viditeľné svetlo ($\lambda = 430 - 450$ nm), prádlo vyzerá svetlejšie.

OZP sa aplikujú podobne ako farbivá, buď s bielením alebo v samotnej operácii.

Zjasňujúci efekt sa posudzuje ako stupeň belosti buď subjektívne alebo objektívne pomocou remisných kriviek na spektrofotometre.

[3,16]

3.4.9 Parfumy

Dodávajú pracím prostriedkom a predovšetkým pranému prádlu príjemnú vôňu.

[3]

4. Pranie

4.1 Charakteristika prania

Pranie je jednou z najdôležitejších operácií pri úprave textílií. Perú sa textílie z prírodných materiálov, z chemických vlákien a ich zmesí.

Účelom prania je odstránenie nečistôt upnutých na textilných vláknach. Pranie ovplyvňuje charakter a estetické vlastnosti výrobkov.

Pri praní pôsobia na textilný materiál mechanické vplyvy (tlak, trenie, ťah, krútenie ai.) a rozpustené chemické látky vo vode.

[16]

4.2 Prací proces

Prací proces rozdeľujeme na dielčie procesy:

- a) **zmáčanie** – zmáčaním sa rozumie pokrytie povrchu textilného materiálu pracou substanciou (adsorpcia) a čiastočné preniknutie pracieho roztoku do vlákna (absorpcia). Pre uľahčenie zmáčania sa používajú rôzne zmáčacie prostriedky, ktoré znižujú povrchové napätie medzi vzduchom, krycím roztokom a textilným materiálom.
- b) **vlastné pranie** – uvoľnenie nečistôt a ich rozptýlenie v pracej lázni, zabránenie spätnému usadzovaniu, tzv. redepozícii, uvoľnených nečistôt na vypraný textilný materiál.
- c) **oplachovanie** – odstránenie uvoľnených nečistôt, pracích prostriedkov a chemikálií.

[3]

4.3 Účinnosť prania

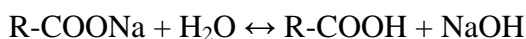
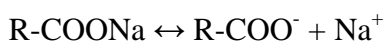
Účinnosť prania závisí na:

1) Zložení a vlastnostiach pracích prostriedkov:

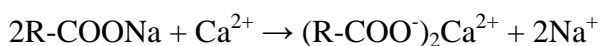
Mydlá

Vyrábajú sa najmä z rastlinných olejov a tukov, ale využíva sa aj odpadový tuk zvierat. Tuk (prírodný ester, ktorý sa vo vode štiepi na mastné kyseliny a glycerol) sa varí pri 80 – 100 °C s hydroxidom sodným (NaOH) alebo draselným (KOH). Tento proces sa nazýva zmydelňovanie (hydrolyza esterov).

Vo vodnom prostredí mydlá disociujú a čiastočne hydrolyzujú:

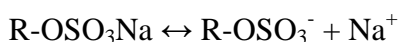


Pôsobením Ca^{2+} a Mg^{2+} iontov dochádza v tvrdej vode k zrážaniu vápenatých a horečnatých mydiel, ktoré sú prakticky nerozpustné. Z tohto dôvodu je dôležité provoznú vodu zmäkčovať (pomocou fosforečnanu sodného Na_3PO_4).

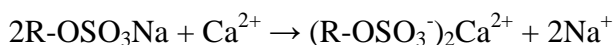


Tenzidy

Sú to alkylsírany a sodné soli sulfokyselín, vo vodných roztokoch len disociujú:



S iontami Ca^{2+} a Mg^{2+} reagujú za vzniku vápenatých a horečnatých solí, ktoré sú vo vode nerozpustné. Z tohto dôvodu sa stále čím ďalej tým viac pri praní používajú syntetické tenzidy.



2) Teplote pracej lázne:

Zvyšovaním teploty pracej lázne sa prací proces podporuje, a vyššia kinetická energia častíc detergentu uľahčuje ich prenikanie k časticiam nečistôt. Teplota lázne je však obmedzená zložením textilného materiálu.

3) Koncentracii pracieho prostriedku :

Je určená druhom detergentu, stupňom znečistenia, závislosťou na teplote a pH pracej lázne.

4) pH pracej lázne:

Mydlá a neiontové tenzidy perú najlepšie v neutrálnom prostredí alebo slabo zásaditom prostredí pri $\text{pH} = 6,3 \sim 9,5$, kationaktívne tenzidy v silno kyslom prostredí pri $\text{pH} < 3$, anionaktívne tenzidy v zásaditom prostredí.

[3]

5. *Odstraňovanie škvŕn*

Odstraňovanie škvŕn je veľmi zložitý a zdĺhavý proces. Preto nie je divu, že svetoví výrobcovia pracích prostriedkov venujú výskumu a vývoju nových prostriedkov a spôsobov ich odstránenia nemálo času a financií. Túto činnosť nazývame *detaš*, je odvodená od francúzskeho slova détacher (čistenie škvŕn).

5.1 *Základné zásady pri odstraňovaní škvŕn*

- 1) Škvŕny čistíme čo najskôr po ich vzniku. Staré škvŕny sú často neodstrániteľné (je to spôsobené pôsobením tepla, vzduchu a svetla).
- 2) Zvolíme právny čistiaci postup a prostriedok s prihliadnutím na druh škvŕny a citlivosť materiálu, na ktorom škvŕna je, popřípade správnu a overenú čistiareň, ktorá vie škvŕny čistiť.
- 3) Overíme si vplyv prípravku na vyfarbenie na záložke alebo švovom prídavku.
- 4) Pri čistení škvŕny spravíme všetko pre rýchle odstraňovanie nečistoty do pijavej podložky.
- 5) Čistiaci prostriedok použijeme len v minimálnom množstve, aby nedošlo k nežiadúcemu zmočeniu tkaniny a k rozšíreniu škvŕny do okolia a vzniku tzv. mapy.
- 6) Pokiaľ k čisteniu používame organické rozpúšťadlá vo väčšom množstve, nepracujeme v uzavretých miestnostiach.
- 7) Postihnuté miesto nedrhame, ani nekartáčujeme. Čistíme zľahka, poklepávaním jemného kartáča na savej podložke.
- 8) V prípade, že sa na látke nachádza viacero škvŕn rozličného pôvodu, odstraňujeme jednotlivé škvŕny postupne.
- 9) Pri čistení dôsledne rešpektujeme symboly údržby predpísané výrobcom pre daný výrobok. Zvlášť u farebných materiálov sa oplatí dvojnásobná ochrana a opatrnosť.
- 10) Textilie so špeciálnou fixovanou úpravou (napr. niektoré druhy oblekových materiálov) radšej sami nečistíme a zveríme ich odbornej čistiarni.

[6,13,15]

5.2 Pomôcky na čistenie

Potreby na čistenie škvŕn je dobré mať poruke, najlepšie je ich naukladať do krabice.

Minimálny sortiment pomôcok v domácnosti:

- » Pijavý papier (na odsatie mastných škvŕn, je ich prevažné množstvo)
- » Papierové utierky (na odsatie škvŕn od riedkych tekutín)
- » Biele bavlnené handričky (na aplikáciu rozpúšťadiel na škvŕny)
- » Malé špongie (na čistenie škvŕn vodou)
- » Lyžičku (na odstránenie veľkého množstva škvŕny)
- » Kefu
- » Vatu
- » Gumové rukavice (na ochranu rúk pri nanášaní silných rozpúšťadiel)
- » Kartičky z tvrdého papiera (na podkladanie čistenia škvŕn, zabráni sa vzniku máp)
- » Základné chemikálie na čistenie škvŕn

[6,14]

6. Rozdelenie škvŕn a ich identifikácia

6.1 Rozdelenie škvŕn

6.1.1 Škvŕny obsahujúce triesloviny

Triesloviny sú rastlinné látky trpkkej chuti, ktoré s bielkovinami tvoria zrazeniny. Chemicky sú to deriváty viacsýtnych fenolov (napr. pyrogallolu) a od nich odvodených kyselín (napr. kyselina gallová). Delia sa na: *depsidy* (oligomery fenolických kyselín), taniny (estery depsidov s D-glukózov, glykosidy) a *katechiny* (deriváty flavonu).

Všetky rastlinné látky viac či menej obsahujú triesloviny. Vysoký obsah trieslovín je predovšetkým v káve, čaji, ovocí, kolových nápojoch, orechových škrupinách, tabaku, vínu, pivu, apod. Škvŕny sú v čerstvom stave často neznateľné. Vplyvom vyšších teplôt a starnutím škvŕny (vplyv oxidácie) dochádza k zmene farby na žltohnedú. Triesloviny chemicky reagujú s bielkovinami, preto sa tieto škvŕny fixujú predovšetkým na vlnu a hodváb.

Sú rozpustné vo vode a ešte lepšie v kyselinách. Pri čistení odstraňujeme najskôr trieslovinový podiel, potom odstraňujeme farebné zbytky (napr. bielením).

[19, 20]

6.1.2 Škvŕny obsahujúce bielkoviny

Bielkoviny sú prírodné makromolekulárne látky pomerne jednoduchého zloženia, avšak veľmi zložitej štruktúry. Makromolekuly bielkovín sú vybudované z molekúl α -aminokyselín, navzájom viazaných peptidovými väzbami.

Bielkoviny sa delia na jednoduché (napr. albumíny a globulíny - obsiahnuté v krvnej plazme) a zložené (napr. farbivo chlorofyl, krvná bielkovina hemoglobín, mliečna bielkovina kasein, ai.). Jednoduchá bielkovina je zložená z aminokyselín viazanými peptidovými väzbami.

Zložené bielkoviny obsahujú v makromolekule aj napr. sacharidy, kyselinu fosforečnú, tuky, organické farbivá, ai.

Bielkoviny sú v čerstvom stave rozpustné vo vode. Pri pôsobení vyšších teplôt (nad 45 °C) sa bielkovina zráža a stáva sa vo vode nerozpustná. Koagulácia nastáva pri pôsobení kyselín. Preto sa škvry najlepšie odstraňujú v alkalickom prostredí. Koagulované škvry je možné odstrániť enzymaticky.

[19]

6.1.3 Škvry obsahujúce cukry (monosacharidy a polysacharidy)

Cukry sú organické látky produkované predovšetkým rastlinami.

- *monosacharidy* (glukóza, fruktóza)
- *disacharidy* (sacharóza, maltóza)

Oba typy sú rozpustné vo vode a preto sú dobre vypratateľné. Monosacharidy majú jednu negatívnu vlastnosť. Chemicky reagujú s bielkovinovými vláknami (vlna, hodváb). Vznikne pri tom žltohnedá zlúčenina, ktorá je obtiažne odstrániteľná. Vznik tejto zlúčeniny podporuje starnutie škvry a pôsobenie vyšších teplôt (nad 50 °C). Takto vzniknutú škvru odstránime bielením.

[19]

6.1.4 Škvry obsahujúce škrob

Škrob je polysacharid. Je obsiahnutý predovšetkým v obilovinách (75 %) a zemiakoch (20 %). Vo vode sa z časti rozpúšťa a z časti zbobtnáva.

Čistenie škvry je pomerne jednoduché, môžeme ju bežne vyprať. Suché škvry stačí vykartáčovať. Staré škvry môžeme odstrániť i enzymaticky (redukcia škrobu na cukry).

[19]

6.1.5 Škvvrny obsahujúce tuky

Tuky môžeme rozdeliť na rastlinné, živočíšne a minerálne. Rastlinné a živočíšne tuky sú estery karboxylových kyselín s glycerolom. Sú nerozpustné vo vode, môžeme ich však zmydelniť pomocou hydroxidu sodného (NaOH). Minerálne oleje sú zmesi vyšších uhlíkov, zmydelniť sa nedajú.

Škvvrny čistíme predovšetkým organickými rozpúšťadlami (benzín, perchlorethylén, acetón, ai.). Nevhodné je čistenie tukových škvŕn žehlením medzi savými papiermi. Teplom sa škvvrny fixujú a sťažuje sa ich odstránenie.

Väčšina vlákien saje tuky veľmi dobre, najhoršie sa však odstraňujú zo syntetických materiálov.

[19]

6.1.6 Škvvrny obsahujúce farbivá

Tieto škvvrny obsahujú buď prírodné alebo syntetické farbivá. Spôsob odstraňovania je odlišný podľa toho, či je farbivo rozpustné alebo nerozpustné (pigmenty) a či je farbivo viazané vo vode alebo v inej látke (tuky, vosky atd.).

Nerozpustné farbivá (pigmenty):

- a) viazané vo vode (sadze, blato) – odstránime praním v pracom prášku.
- b) neviazané vo vode (náterové hmoty) – odstránime organickými rozpúšťadlami.

Rozpustné farbivá:

- a) rozpúšťané vo vode (atrament, textilné farbivá, farbivá z ovocia a zeleniny) odstránime praním v pracom prášku a v prípade neúspechu môžeme ďalej bieliť.
- b) rozpúšťané v tukoch a voskoch, (pero, rúž, krém na topánky, ai.) po odstránení pojivovej časti organickým rozpúšťadlom, farebné zbytky vybielime.

[19]

6.2 Identifikácia škvŕn

Pre kvalitné a úspešné odstránenie škvŕny z materiálu je dôležité poznať jej zloženie. Rozpoznať pôvod znečistenia nieje však vždy jednoduché.

Vlastnosti škvŕn môžu byť pozmenené rôznymi faktory (iná farba škvŕny na bielom a iná na farebnom materiály, zmena farby pôsobením chemikálií a starnutím).

K správneému určení škvŕny nám pomôžu štyri základné charakteristické znaky škvŕny. Je to tvar, omak, farba a vôňa škvŕny.

Tvar škvŕny

Rozlišujeme škvŕny s výraznými okrajmi (výrazné kontúry) alebo s menej výraznými, na látke sa rozplývajúcimi do ztratena.

Výrazné okraje má: krv, laky, lepidlá, bielkoviny, olejové farby, škrob, atď.

Rozplývajúce sa okraje majú: ovocné šťavy, nápoje, atrament, apod.

Povrch škvŕny a jej omak

Škvŕny rozdeľujeme na tuhé, mäkké, lepkavé.

Farba škvŕny

Žltá až do hneda: hrdza, káva, čaj, triesloviny, banán, cukor, moč, krv, apod.

Modrá: atrament, pero, čučoriedky, apod.

Zelená: tráva, špenát, atrament, apod.

Červená: atrament, pero, rúž, kečup, apod.

Čierna a hnedá: sadze, blato, tuš, apod.

Farba škvŕny sa však často mení, a to vlastným sfarbením látky, ale i zasýchaním škvŕn.

Vôňa škvŕny

Množstvo škvŕn má charakteristický zápach (škvŕna od parfumu, moči, apod.). Pri praní a čistení môže byť zmenená alebo úplne odstránená.

[19]

7. Ciel práce

Cieľom tejto bakalárskej práce je sledovanie odstraniteľnosti rôznych druhov škvŕn z textilného materiálu (bavlna), za pomoci dvoch použitých komerčných pracích práškov (Persil, Torsan). Vyjadrenie efektivity oboch pracích práškov a odstránenie škvŕny remitometricky.

Ďalšou úlohou je posúdenie odstraňovania rôznych druhov škvŕn z textilného materiálu (polyester), ktorý bol upravený nešpinivou úpravou (sól Ti 41).

8. Experimentálna časť

8.1 Postup práce pri odstraňovaní škvŕn praním

Na textilný materiál (bavlnu) som aplikovala vybrané škvŕny, ktoré sa nechali zaschnúť. Nasledovalo odstraňovanie škvŕn pomocou komerčných pracích prostriedkov (Persil, Torsan).

8.1.1 Použitý materiál

Plošná hmotnosť bavlny: 137 g.m^{-2}

Dostava osnovy: 260 nití/100 mm

Dostava útku: 210 nití/100 mm

Väzba tkaniny: plátňová

8.1.2 Použité škvŕny

- a) Škvŕny od potravín (čučoriedky, jablko, červená repa - zavarená, špenát, kečup - sladký, horčica - plnotučná, vajce – bielko a žĺtok)
- b) Škvŕny od nápojov (čaj - ovocný, káva, coca-cola)
- c) Škvŕny od kozmetických prípravkov (špirála)
- d) Škvŕny od písacích potrieb (tuš, atrament)

8.1.3 Podmienky prania

- **Dĺžka lázne 1:50** (snaha o čo najdôslednejšie priblíženie domácemu praniu. Z dôvodu patrónového spôsobu prania nebolo možné použiť menší pomer lázne – aj keď by bolo podľa správnosti potrebné. Nenastalo by zmočenie textílie a následne ani jej opranie).
- **Doba prania 20 min** (časová doba prania odpovedá domácemu praniu, je však potrebné aby sme si od základného času odpočítali napúšťanie, ohrievanie vody atď (viď. tab. č. 1).
- **Teplota prania 40 – 60 – 80 – 100 °C** (zvolenie štyroch rôznych teplôt prania bolo z dôvodu lepšieho posúdenia, ktorá teplota je najvýhodnejšia pre odstraňovanie jednotlivých druhov škvŕn)
- **Navážka pracieho prášku, Persil 5 g.l¹ a Torsan 6 g.l¹** (navážka bola zvolená podľa odporúčania výrobcov).

Tab. č. 1: Časové intervaly jednotlivých operácií prania pri 40 °C

Operácia	napúšťanie	ohrev	pranie	vypúšťanie
Čas [min]	5	8	20	4
Operácia	napúšťanie	plákanie	vypúšťanie	napúšťanie
Čas [min]	4	8	4	3
Operácia	plákanie	vypúšťanie	žmýkanie	spolu
Čas [min]	8	4	7	75

Hmotnosť každého použitého textilného materiálu bola 1g. Hmotnosť aplikovaných škvŕn rovnako 1 g, poprípade 1 ml. Škvŕny, u ktorých v praxi nepredpokladáme väčšie zašpinenie, boli nanášané v objeme 0,1 ml (tuš, atrament), špirála bola nanášaná v 0,05 g (pri väčšom množstve by textília nezodpovedala reálnemu zašpineniu).

Postupne sa na textilný materiál naniesli všetky škvrny. Doba schnutia bola 1 týždeň, z dôvodu napodobenia odležaného prádla v domácnosti.

Vzorky sa prali oboma pracími prostriedkami, potom nasledoval oplach pod vlažnou vodou a sušenie v sušiarňi pri 100 °C.

8.1.4 Použité pracie prášky

- ***Persil***

Zloženie: 15 ~ 30 % bieliace činidlá na báze kyslíka
5 ~ 15 % aniónové tenzidy
< 5% neiónové tenzidy, mydlo, alifatické uhľovodíky, polykarboxyláty,
fosfonáty, zeolity
enzýmy, optické zosvetľovače, parfum

- **Torsan**

Zloženie: < 5% aniónové PAL, neiónové PAL, mydlo
enzýmy, parfém

8.2 Postu práce pri odstraňovaní škvŕn pomocou nešpinivej úpravy

Na upravený textilný materiál (polyester), som aplikovala vybrané škvŕny. Nasledovalo podrobenie týchto vzoriek UV žiareniu.

Nešpinivá úprava bola prevedená metódou sól-gél. Pod týmto pojmom rozumieme skupinu postupov prípravy oxidických a príbuzných materiálov, ich spoločným znakom sú homogenizácia východných zložiek vo forme roztoku, ich prevod na soľ a následne na gél pri zachovaní ich homogenity.

[22,23]

8.2.1 Použitý materiál

Plošná hmotnosť polyesteru: 152 g.m^{-2}

Dostava osnovy: 240 nití/100 mm

Dostava útku: 200 nití/100mm

Väzba tkaniny: plátňová

8.2.2 Použité škvŕny

- a) Škvŕny od potravín (jablko, červená repa - zavarená, špenát, kečup - sladký, horčica - plnotučná, vajce – bielko a žĺtok)
- b) Škvŕny od nápojov (čaj - ovocný, káva, coca-cola)
- c) Škvŕny od kozmetických prípravkov (špirála)
- d) Škvŕny od písacích potrieb (tuš, atrament)

8.2.3 Podmienky odstraňovania

- **Objem klocovacieho sólu Ti 41, 20 ml**
- **Doba sušenia 30 min** (po nanesení sólu Ti 41 sušenie vo vodorovnej polohe).
- **Doba pôsobenia UV 45 min** (nastáva postupné vybielenie materiálu).

Polyesterová tkanina bola naklocovaná v 20 ml sólu Ti 41, odmačknutá pomocou fuláru. Následne bola sušená, pri laboratórnych podmienkach, vo vodorovnej polohe 30 min, za občasného otáčania. Fixácia bola pri 220 °C, 20 min.

Hmotnosť aplikovaných škvŕn bola 1 g, poprípade 1 ml. Škvŕny, u ktorých v praxi nepredpokladáme väčšie zašpinenie, boli nanášané v objeme 0,1 ml (tuš, atrament), špirála bola nanášaná v 0,05 g (pri väčšom množstve by bola celá textília čierna a nezodpovedala by skutočnosti).

Postupne sa na textilný materiál naniesli všetky škvŕny. Následne sa vzorky podrobili UV žiareniu.

8.3 Hodnotenie odstraňovaných škvŕn

Textíliu zbavenú rôznych druhov nečistôt je možné hodnotiť subjektívne alebo objektívne. V poslednej dobe sa od subjektívneho hodnotenia (v domácnosti vizuálne, v závodoch za pomoci šedej stupnice) upúšťa.

Čoraz viac sa používajú prístroje založené na objektívnom meraní. Ich veľkou výhodou sú presné výsledky. Z tohto dôvodu boli vzorky odstraňované pracími práškami premerané na remisnom spektrofotometre a následne prepočítané na K/S hodnoty.

Vzorky upravené nešpinivou úpravou (sólom Ti 41), boli hodnotené vizuálne.

8.3.1 Teória Kubela-Munk

Prvý pokus o popis remisného chovania učinil Schuster pri štúdiu absorpcie a remisie stelárnych atmosfér, pričom použil len dva toky svetla v smere x a $-x$ a predpokladu izotropného rozptylu. Obdobou teórie je teória Kubela-Munk, je založená na obdobných predpokladoch.

Najpoužívanejšou rovnicou pre popis remisných hodnôt je Kubela-Munkova funkcia:

$$K/S = \frac{(1 - R_\infty)^2}{(2 \cdot R_\infty)}$$

Kzdanlivý koeficient adsorpcie

Szdanlivý koeficient rozptylu

R_∞stupeň remisie

Výhodou používania Kubela-Munkovej teórie je jednoduchosť a rýchla aplikácia.

Jeho nevýhodou je však zhodnosť svetelných tokov I a J (toky svetla v oboch smeroch), zhodnosť koeficientov K, S pre oba svetelné toky, zanedbanie odrazu na hranici prostredia, predpoklad linearity platí len v úzkom rozmedzí koncentrácií.

Z týchto dôvodov boli navrhnuté rôznymi autormi modifikácie:

▪ Tunstall rozlišuje medzi reálnou Kubela-Munkovou funkciou $(K/S)_R$ a zdanlivú Kubela-Munkovu funkciu $(K/S)_Z$. Prepočet medzi nimi sa robí podľa vzťahu:

$$(K/S)_R = 0,160(K/S)_Z^{1,054}$$

▪ Pineova modifikácia obsahuje dva empirické faktory p a n , ktoré berú v úvahu remisné vlastnosti substrátu a určujú sa experimentálne, tak aby rovnica dávala, čo najlepšie výsledky:

$$K/S = \frac{[1 - (R_\infty - p)^n]^2}{2(R_\infty - p)^n}$$

▪ Fink a Jensen použili konštanty β_{oi} a k , zahrňujú vplyv povrchovej reflexie:

$$f(R_i) = \frac{(1 - \beta_i)^2}{(\beta_i - \beta_{oi})(1 + k\beta_i)}$$

▪ Preston a Tsien navrhli vzťah s koeficientom ρ , ktorý zohľadňuje remisiu na rozhraní vlákno vzduch:

$$f(R_i) = \ln \left[\frac{\frac{1}{\beta_i} (1 - 2\rho) + \frac{1}{\rho} - 4}{\frac{1}{\rho} - \frac{1}{\beta_i}} \right]$$

[21]

9. Výsledky a diskusia

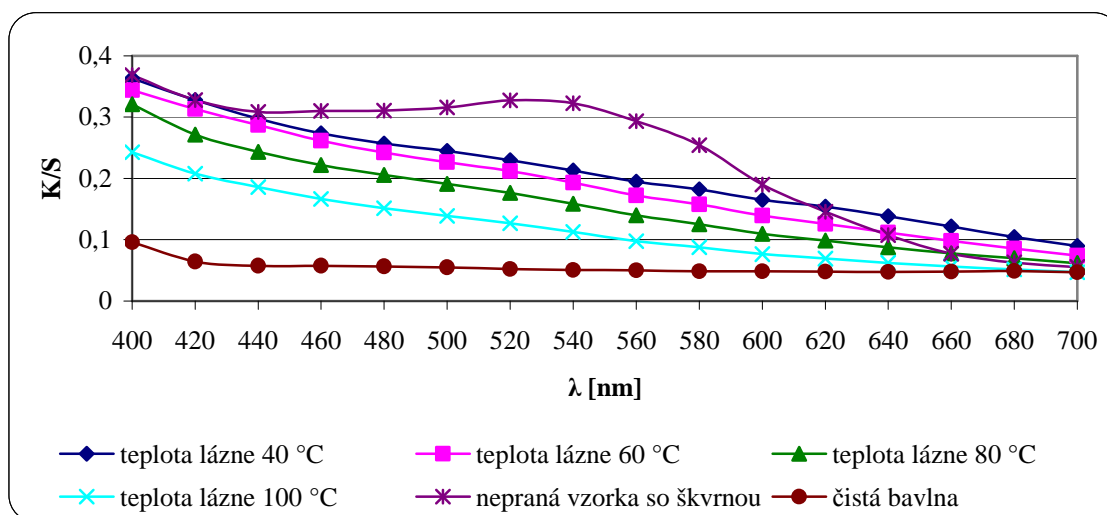
9.1 Meranie odstraňovaných škvŕn, praním, remitometricky

Ako štandard (predloha) bol pre meranie a výpočty farebných diferencií použitý nezašpinený materiál, ktorý bol vypraný pri teplote 40 °C oboma práškami. Voči predlohe boli hodnotené zašpinené vzorky po vypraní a bez vyprania.

Výsledky testovania odstraniteľnosti jednotlivých druhov škvŕn aplikovaných na bavlnenej tkanine sú spracované v grafickej podobe. Boli namerané hodnoty percenta remisie, v závislosti na vlnovej dĺžke, ktoré boli prepočítané na K/S.

Hodnoty popisujúce farebnosť danej vypranej škvŕny udáva príslušný graf. Prítomnosť škvŕny je popísaná K/S hodnotami v príslušnom grafe, v závislosti na vlnových dĺžkach (viď. graf č.1).

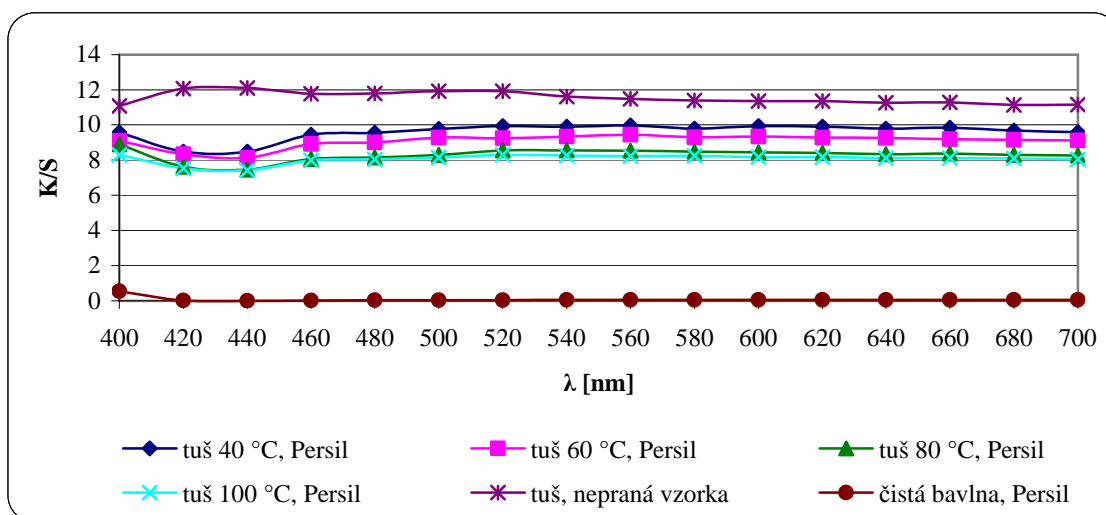
Graf č. 1: Príklad grafu udávajúceho mieru odstránenia príslušnej škvŕny



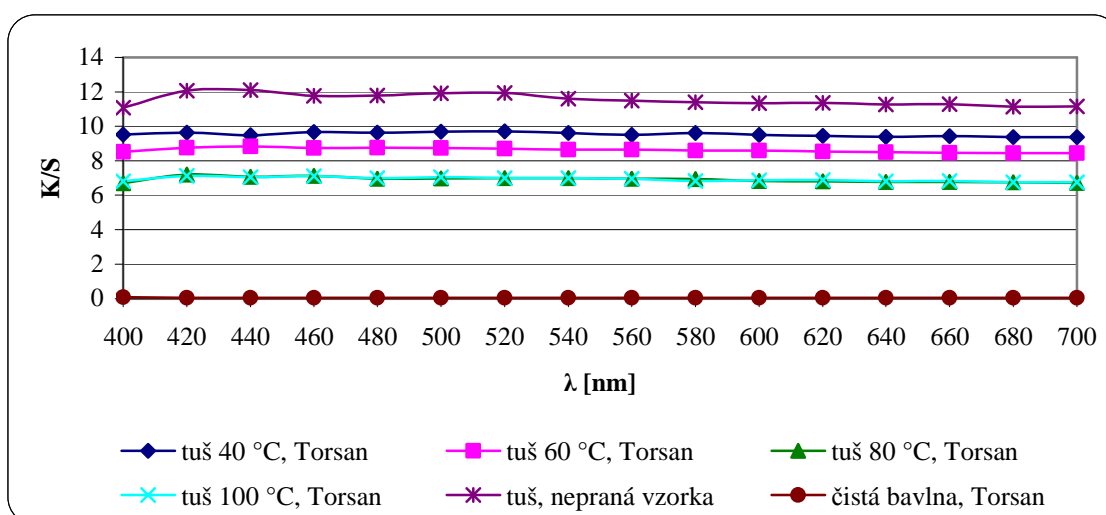
9.1.1 Škvrnny od písacích potrieb

9.1.1.1 Tuš

Graf č. 2: Miera odstránenia škvrnny (tuš) za pomoci pracieho prášku Persil



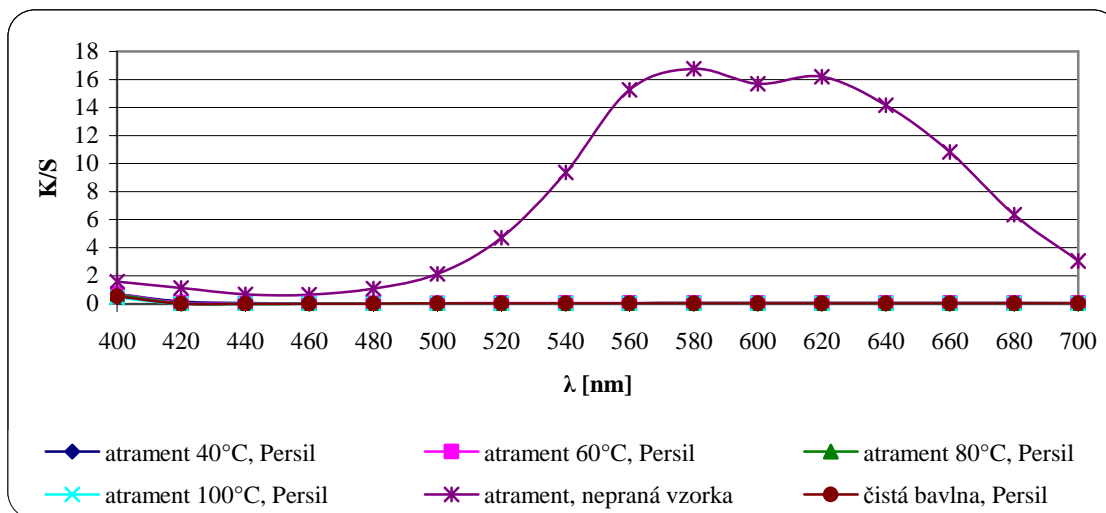
Graf č. 3: Miera odstránenia škvrnny (tuš) za pomoci pracieho prášku Torsan



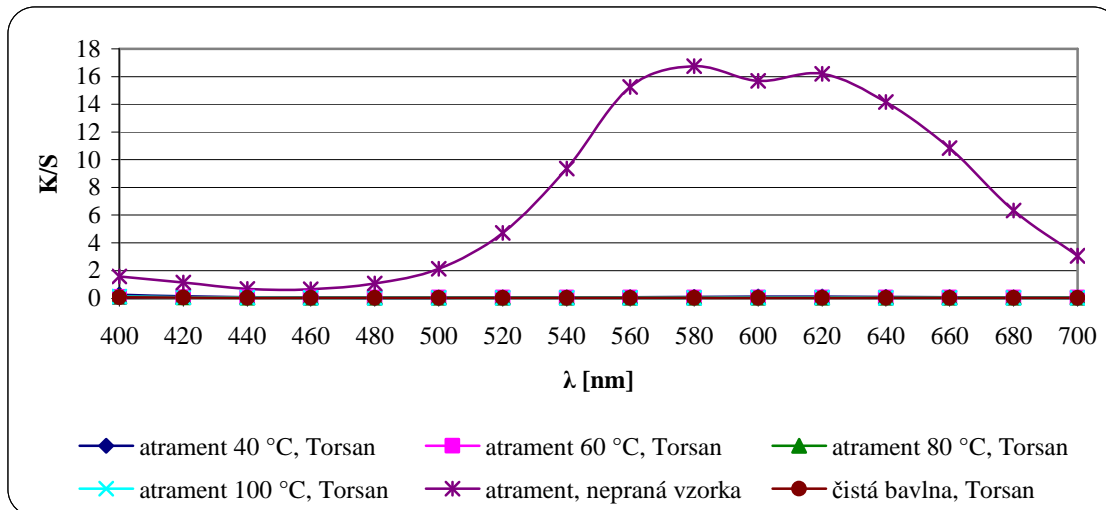
Ako je vidieť z grafov, v závislosti na teplote sa menila aj miera vyprania škvrnny. Jej odstránenie však nebolo nijak zvlášť výrazné.

9.1.1.2 Atrament

Graf č. 4a: Miera odstránenia škvvrny (atrament) za pomoci pracieho prášku Persil

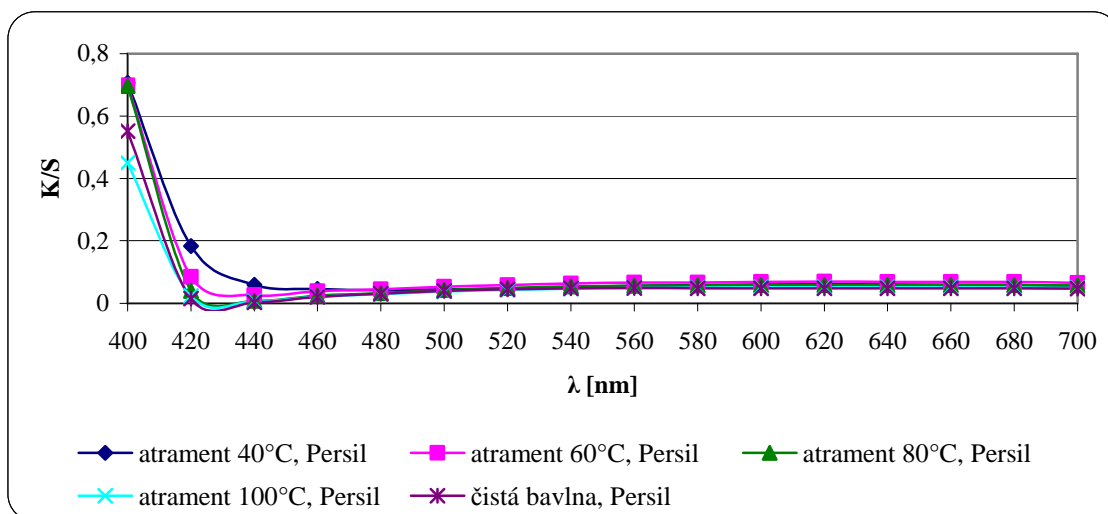


Graf č. 5a: Miera odstránenia škvvrny (atrament) za pomoci pracieho prášku Torsan

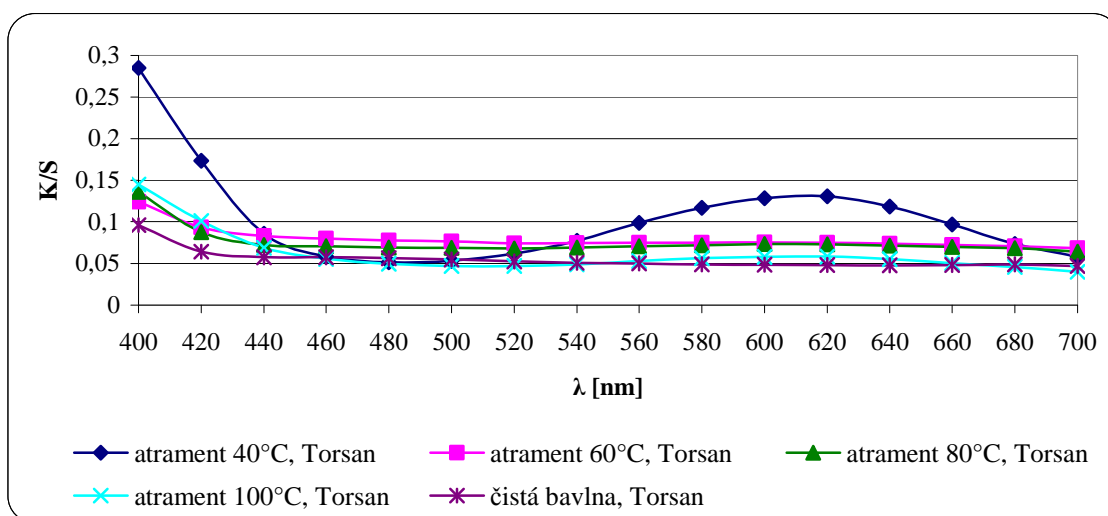


Ako je vidieť z grafov, pranie v pracom prášku Persil bolo výraznejšie (pri 60 °C a 80 °C pracej lázne už neboli patrné nejaké veľké rozdiely), ako v Torsane. V závislosti na teplote sa menila aj miera vyprania škvvrny.

Graf č. 4b: Zväčšenie časti grafu č. 4a



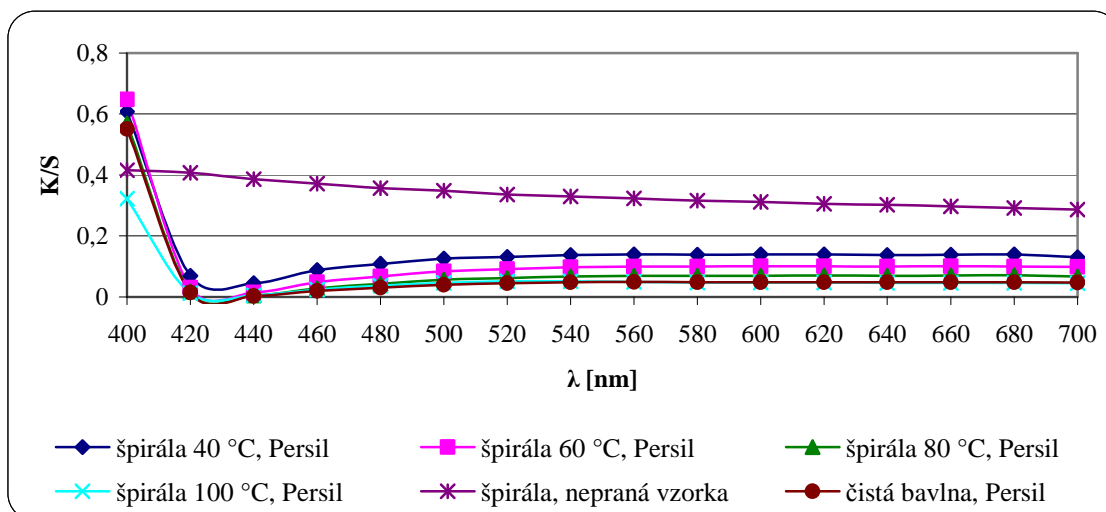
Graf č. 5b: Zväčšenie časti grafu č. 5a



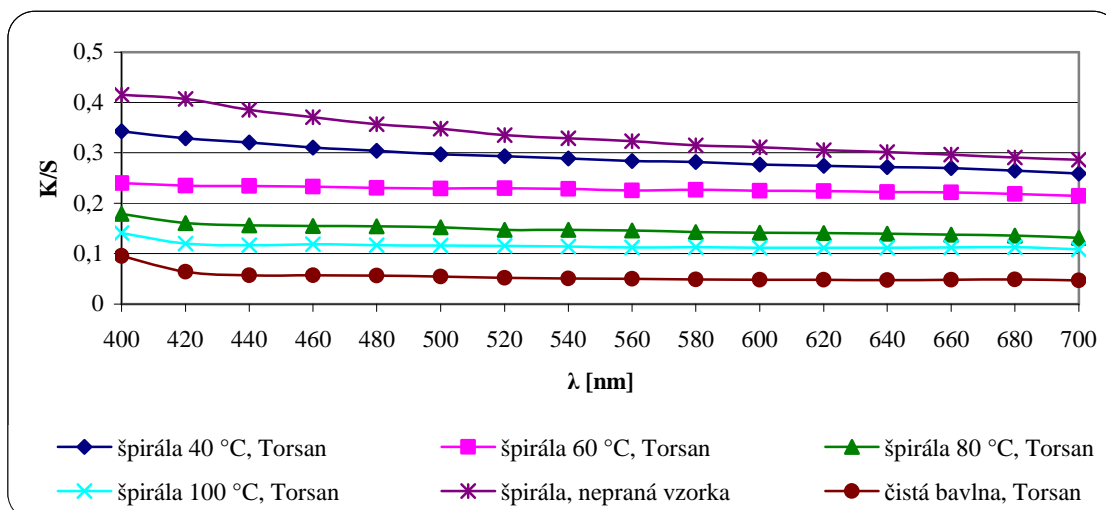
9.1.2 Škvvrny od kozmetických prípravkov

9.1.2.1 Špirála

Graf č. 6: Miera odstránenia škvvrny (špirála) za pomoci pracieho prášku Persil



Graf č. 7: Miera odstránenia škvvrny (špirála) za pomoci pracieho prášku Torsan

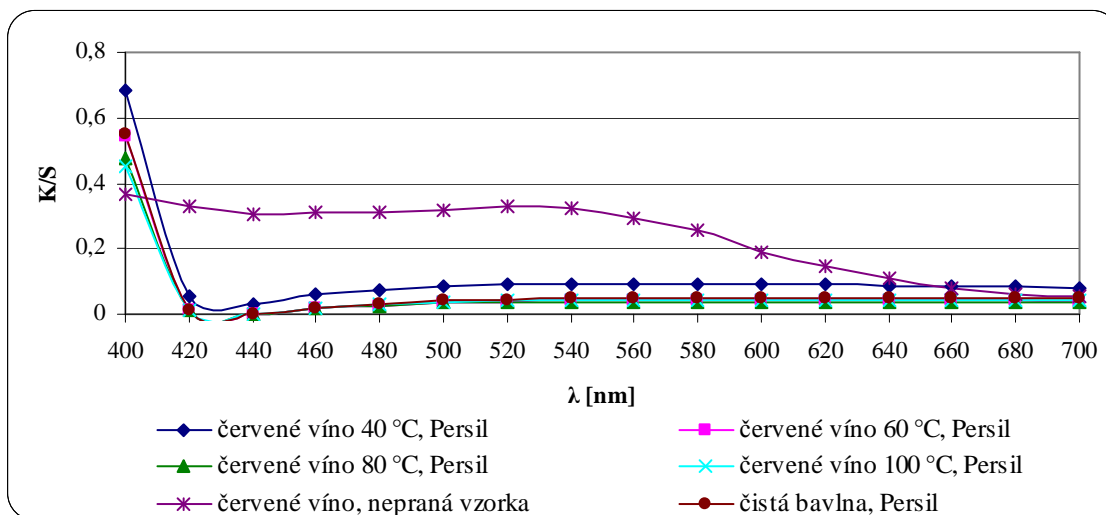


Ako je vidieť z grafov, pranie v pracom prášku Persil bolo výraznejšie, ako v Torsane. V závislosti na teplote sa menila aj miera vyprania škvvrny.

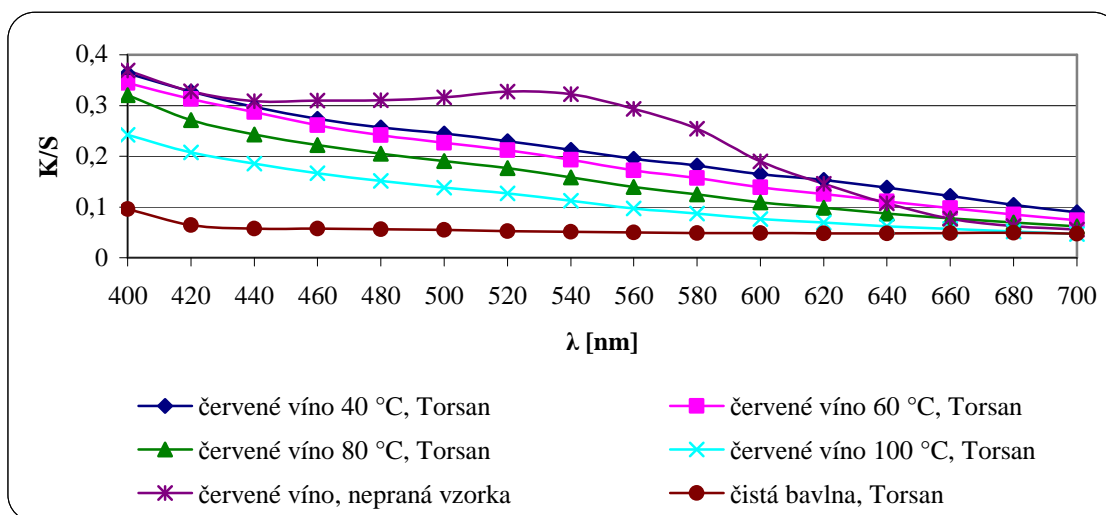
9.1.3 Škvvrny od nápojov

9.1.3.1 Červené víno

Graf č. 8: Miera odstránenia škvvrny (červené víno) za pomoci pracieho prášku Persil



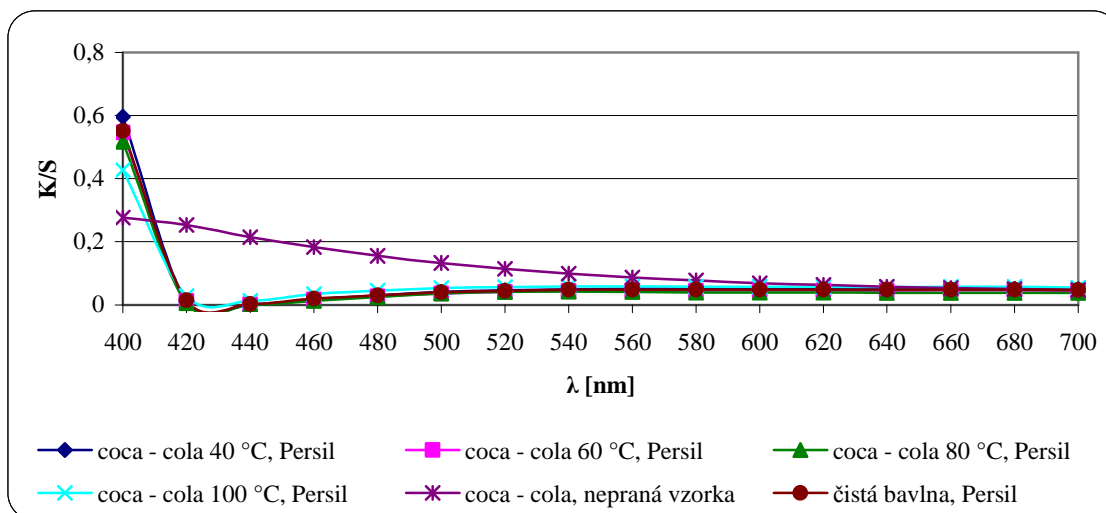
Graf č. 9: Miera odstránenia škvvrny (červené víno) za pomoci pracieho prášku Torsan



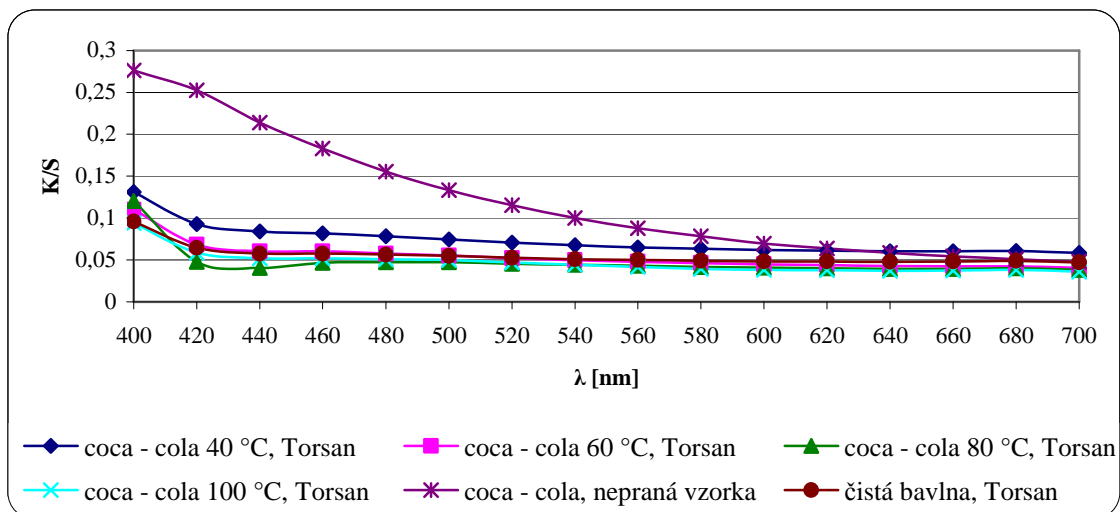
Ako je vidieť z grafov, pranie v pracom prášku Persil bolo výraznejšie, ako v Torsane. V závislosti na teplote sa menila aj miera vyprania škvvrny.

9.1.3.2 Coca – cola

Graf č. 10: Miera odstránenia škvryny (coca - cola) za pomoci pracieho prášku Persil



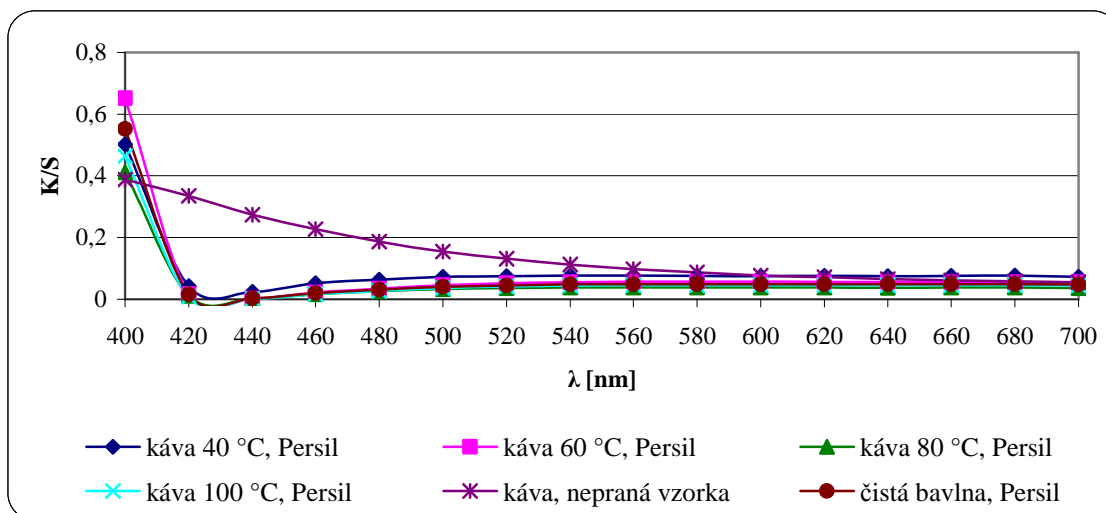
Graf č. 11: Miera odstránenia škvryny (coca - cola) za pomoci pracieho prášku Torsan



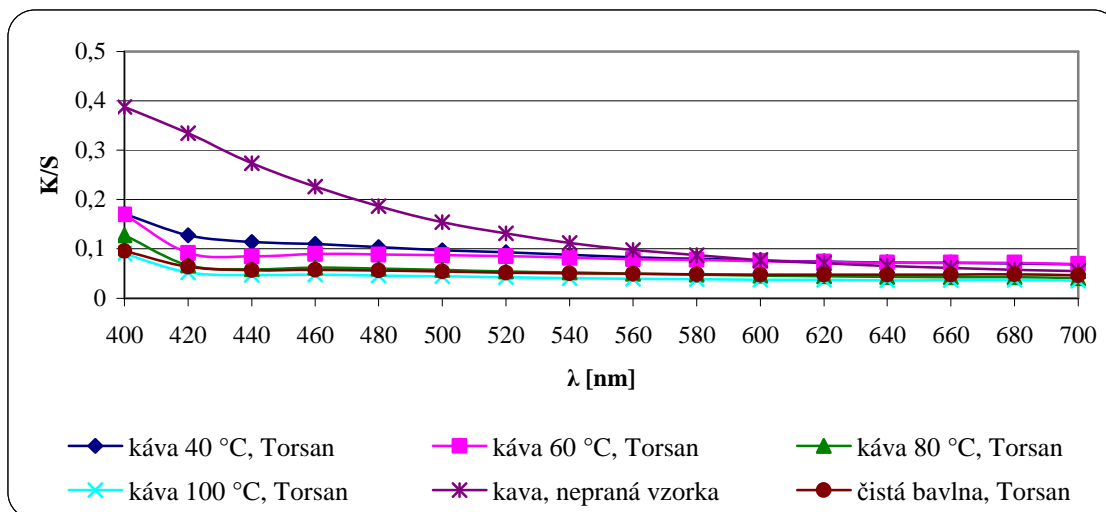
Ako je vidieť z grafov, pranie v pracom prášku Persil bolo výraznejšie, ako v Torsane. V závislosti na teplote sa menila aj miera vyprania škvryny.

9.1.3.3 Káva

Graf č. 12: Miera odstránenia škvŕny (káva) za pomoci pracieho prášku Persil



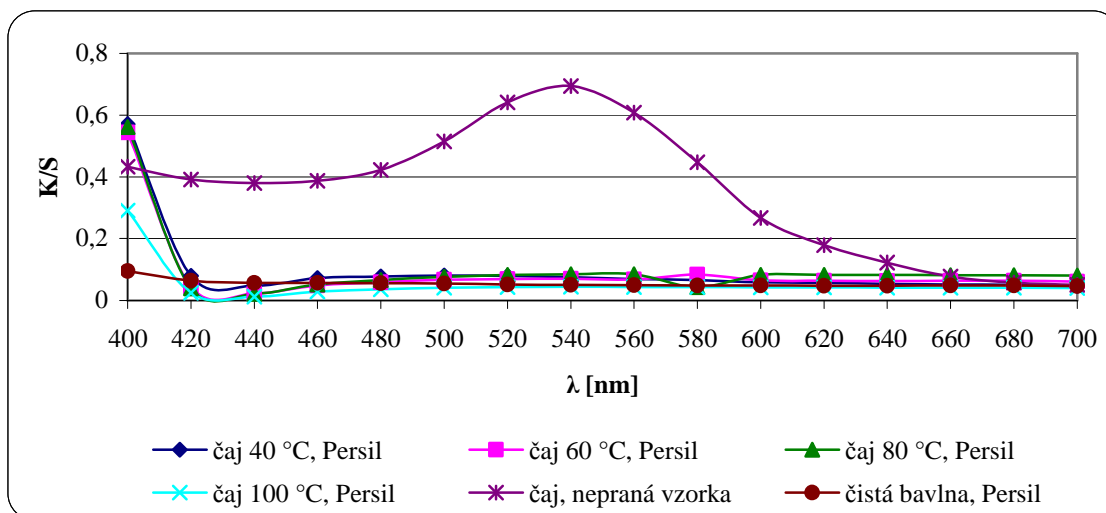
Graf č. 13: Miera odstránenia škvŕny (káva) za pomoci pracieho prášku Torsan



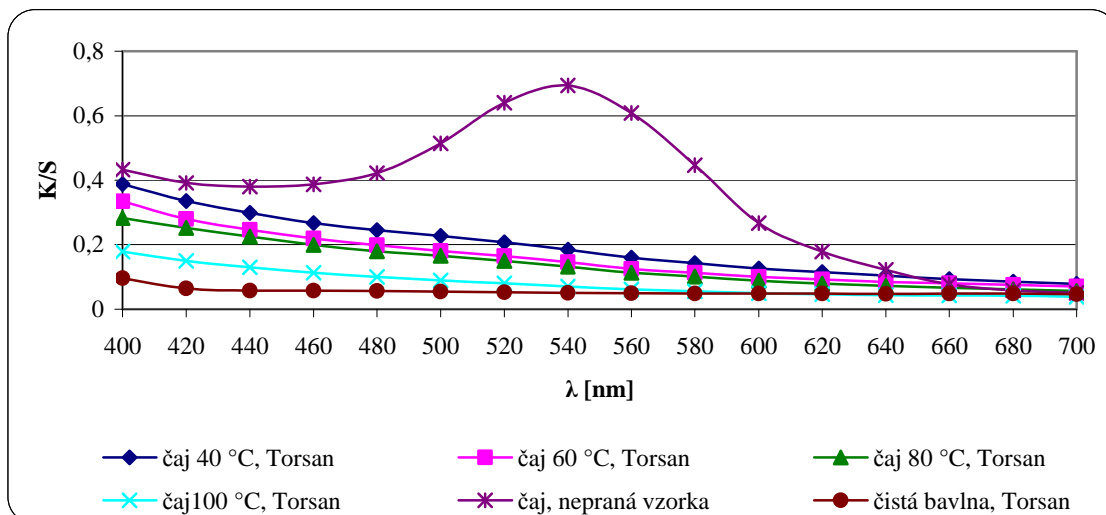
Ako je vidieť z grafov, pranie v pracom prášku Persil bolo výraznejšie, ako v Torsane. V závislosti na teplote sa menila aj miera vyprania škvŕny.

9.1.3.4 Čaj

Graf č. 14: Miera odstránenia škvŕny (čaj) za pomoci pracieho prášku Persil



Graf č. 15: Miera odstránenia škvŕny (čaj) za pomoci pracieho prášku Torsan

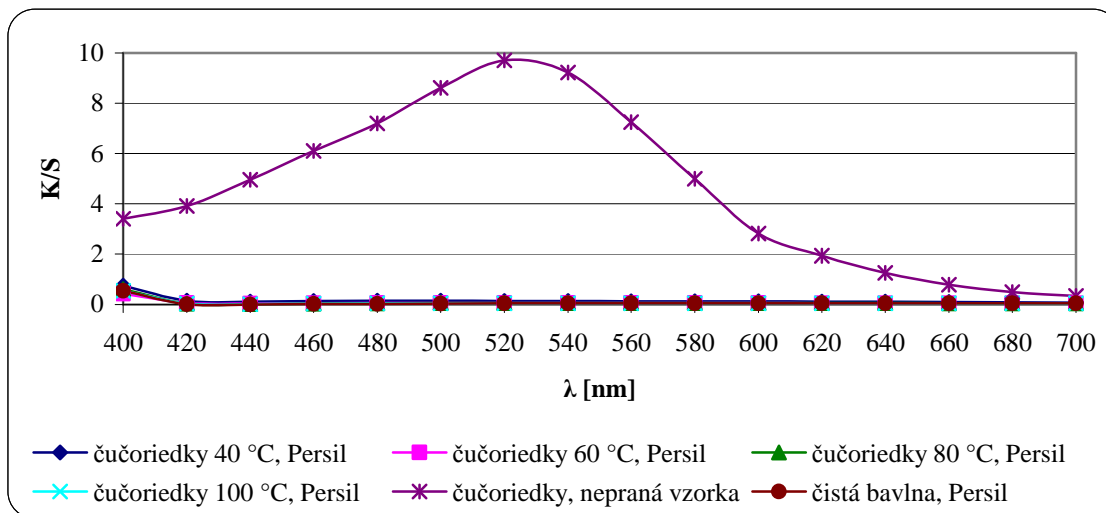


Ako je vidieť z grafov, pranie v pracom prášku Persil bolo výraznejšie, ako v Torsane. V závislosti na teplote sa menila aj miera vyprania škvŕny.

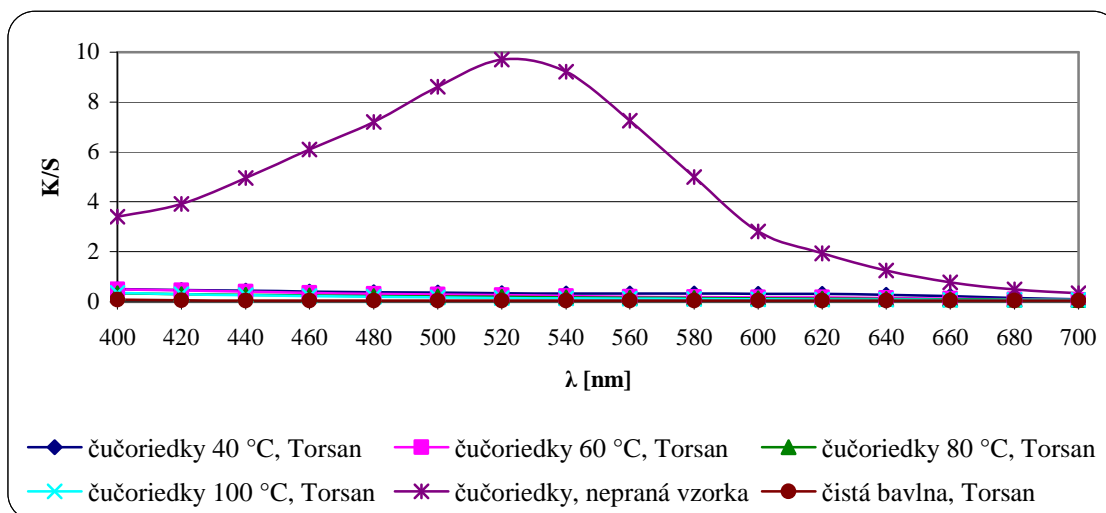
9.1.4 Škvrnny od jedla

9.1.4.1 Čučoriedky

Graf č. 16a: Miera odstránenia škvrnny (čučoriedky) za pomoci pracieho prášku Persil

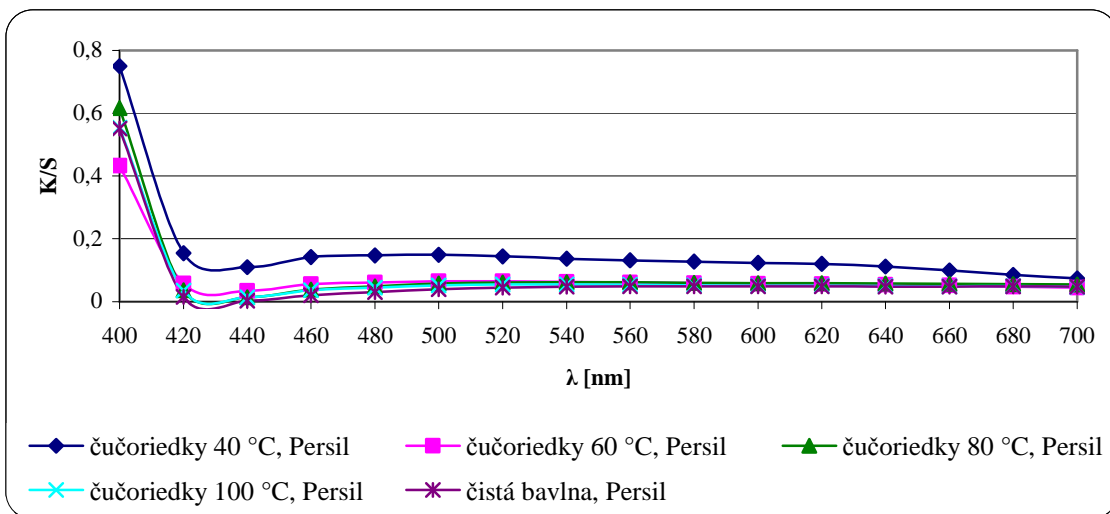


Graf č. 17a: Miera odstránenia škvrnny (čučoriedky) za pomoci pracieho prášku Torsan

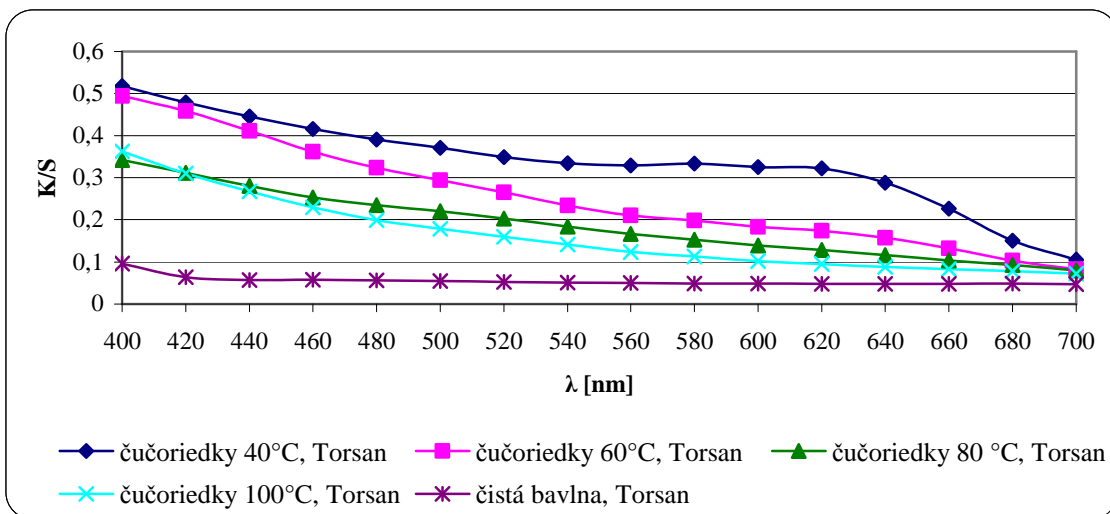


Ako je vidieť z grafov, pranie v pracom prášku Persil bolo výraznejšie, ako v Torsane. V závislosti na teplote sa menila aj miera vyprania škvrnny.

Graf č. 16b: Zväčšenie časti grafu č. 16a

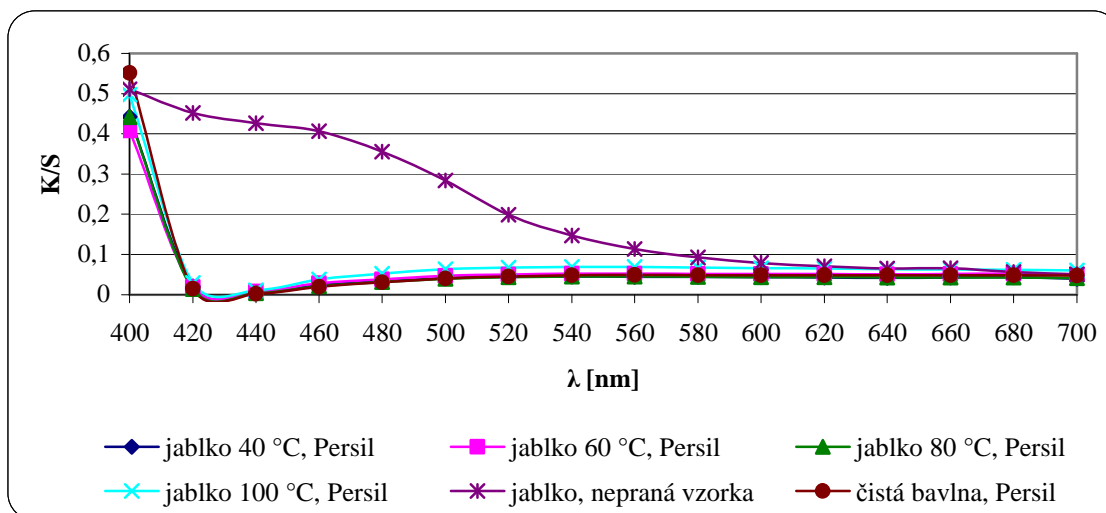


Graf č. 17b: Zväčšenie časti grafu č. 17a

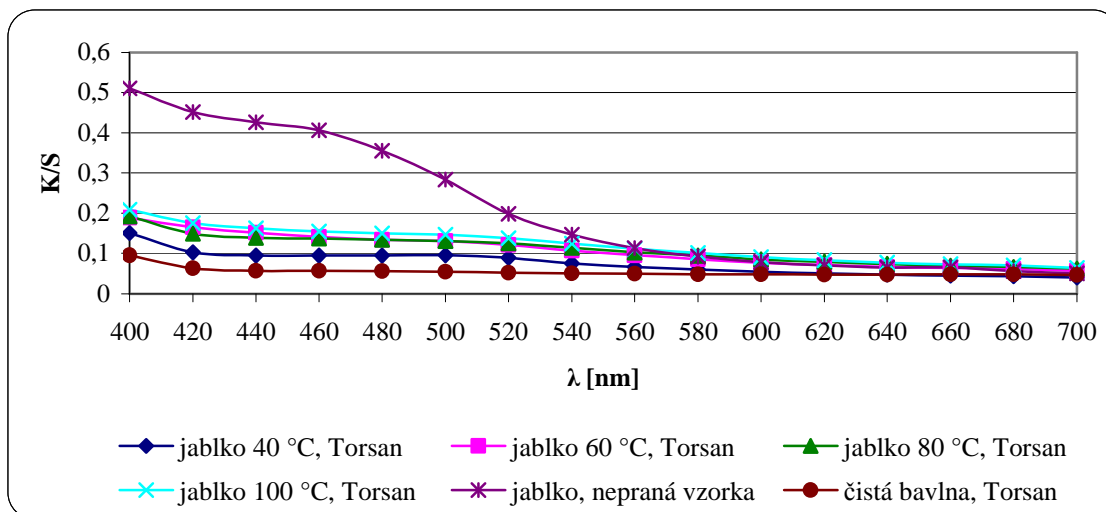


9.1.4.2 Jablko

Graf č. 18: Miera odstránenia škvryny (jablko) za pomoci pracieho prášku Persil



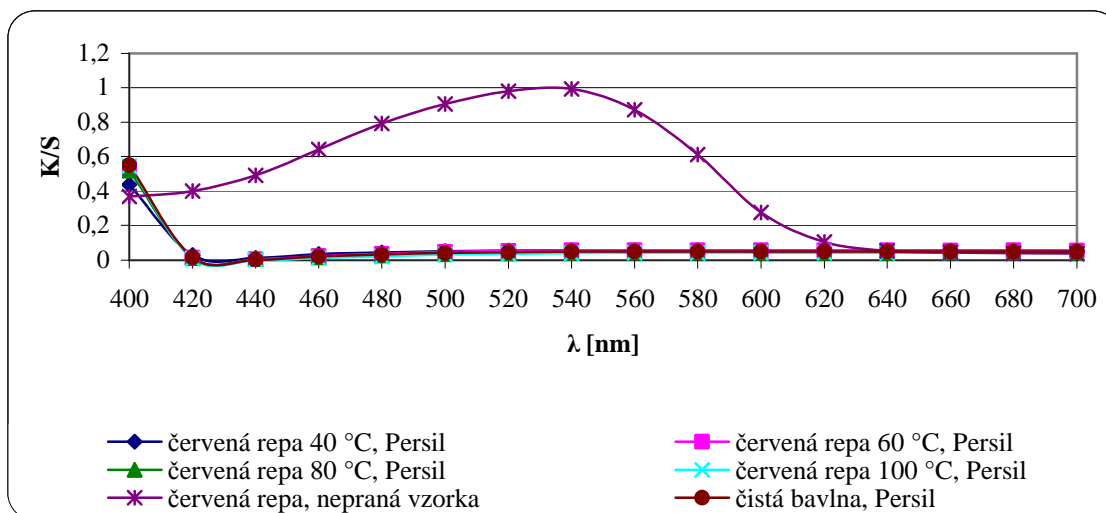
Graf č. 19: Miera odstránenia škvryny (jablko) za pomoci pracieho prášku Torsan



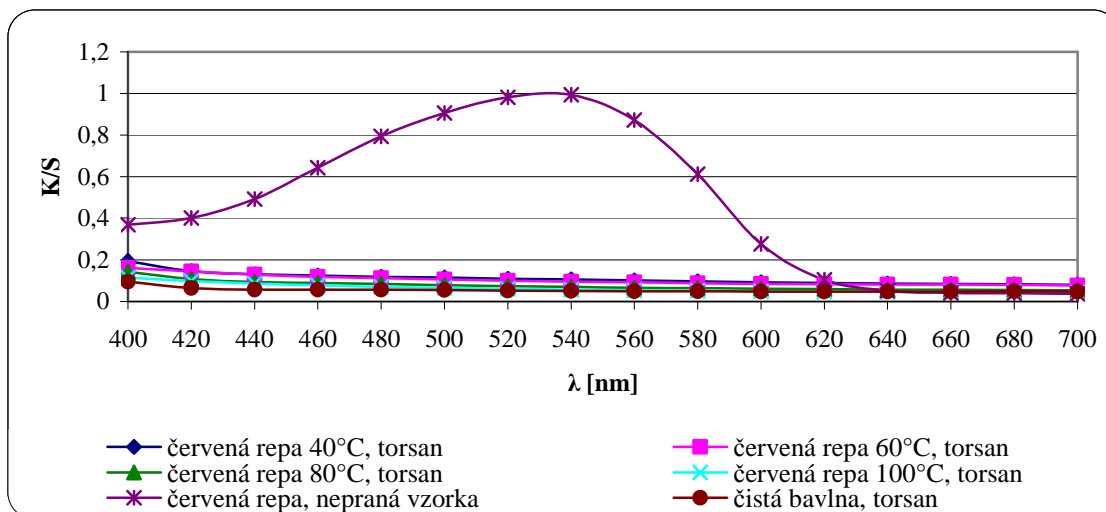
Ako je vidieť z grafov, pranie v pracom prášku Persil bolo výraznejšie, ako v Torsane. So zvyšujúcou sa teplotou pracej lázne, bola miera odstránenia škvryny menšia.

9.1.4.3 Červená repa

Graf č. 20: Miera odstránenia škvŕny (červená repa) za pomoci pracieho prášku Persil



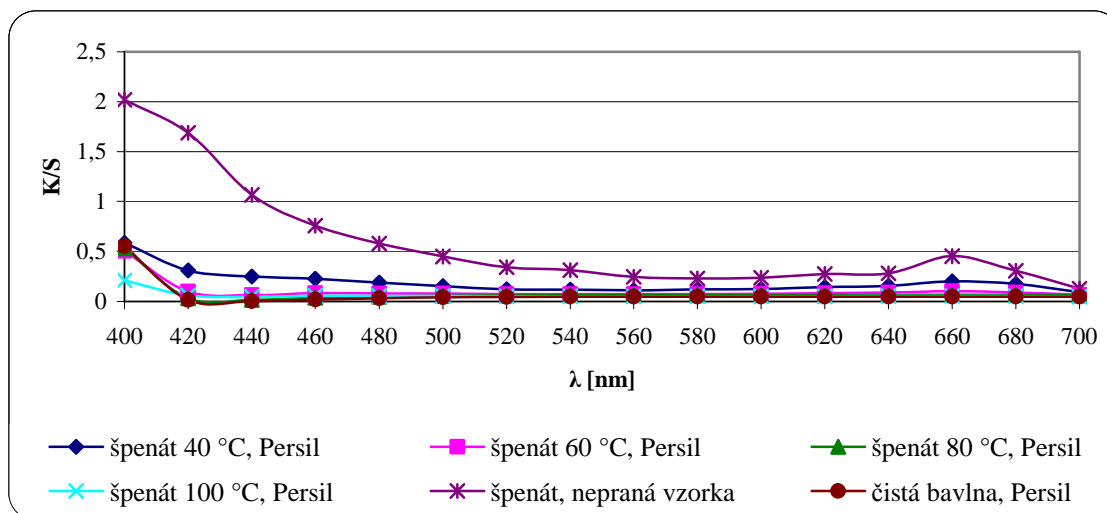
Graf č. 21: Miera odstránenia škvŕny (červená repa) za pomoci pracieho prášku Torsan



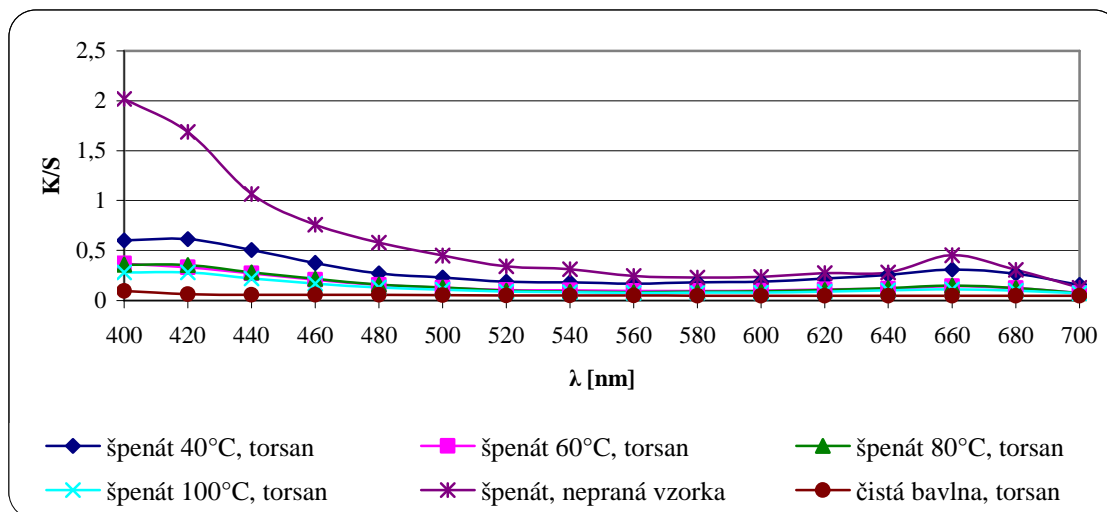
Ako je vidieť z grafov, pranie v pracom prášku Persil bolo výraznejšie, ako v Torsane. V závislosti na teplote sa menila aj miera vyprania škvŕny, avšak rozdiely nie sú príliš vysoké.

9.1.4.4 Špenát

Graf č. 22: Miera odstránenia škvryny (špenát) za pomoci pracieho prášku Persil



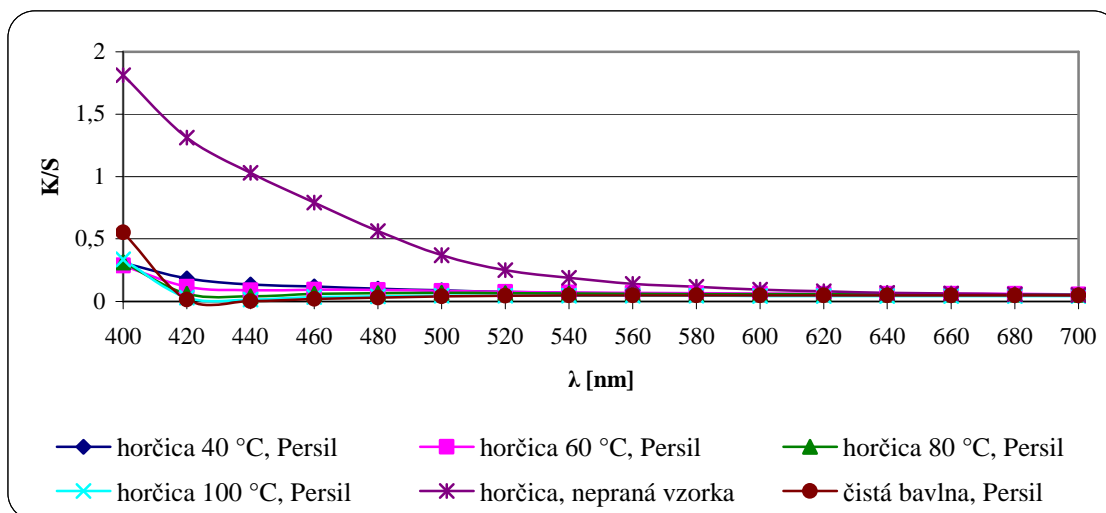
Graf č. 23: Miera odstránenia škvryny (špenát) za pomoci pracieho prášku Torsan



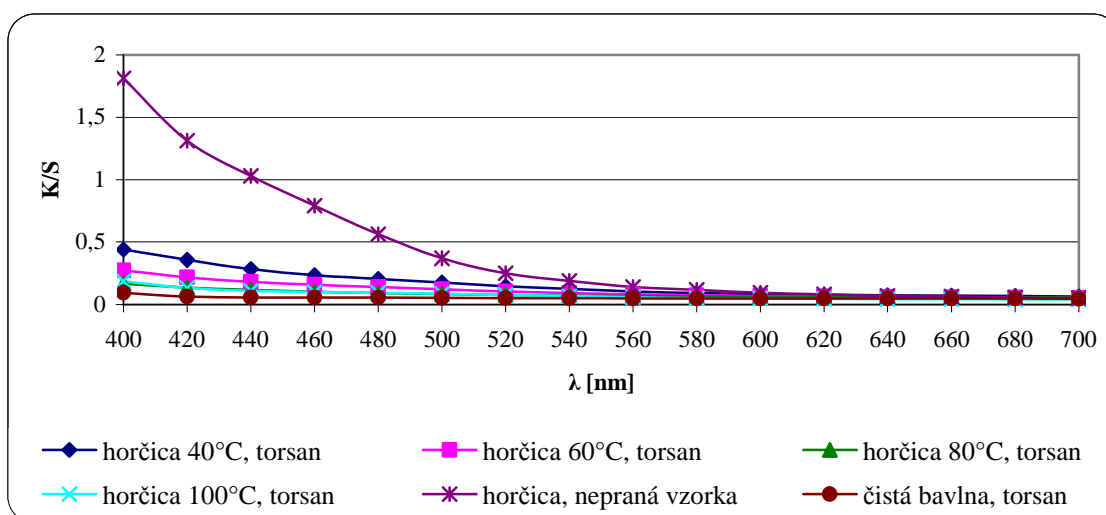
Ako je vidieť z grafov, pranie v pracom prášku Persil bolo výraznejšie, ako v Torsane. V závislosti na teplote sa menila aj miera vyprania škvryny, k úplnému vypraniu škvryny nedošlo (najviac tomu zodpovedala vzorka praná Persilom pri 100 °C).

9.1.4.5 Horčica

Graf č. 24: Miera odstránenia škvŕny (horčica) za pomoci pracieho prášku Persil



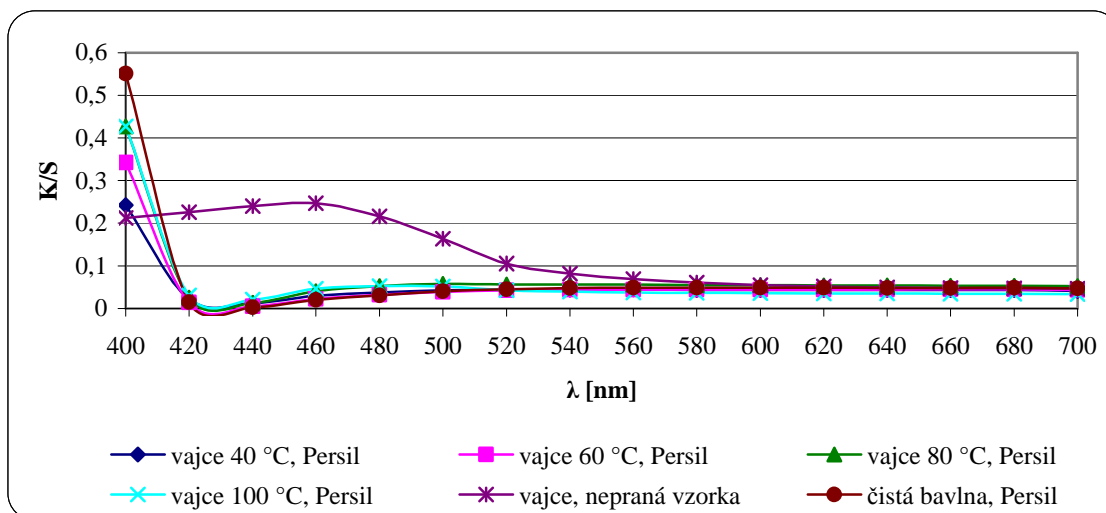
Graf č. 25: Miera odstránenia škvŕny (horčica) za pomoci pracieho prášku Torsan



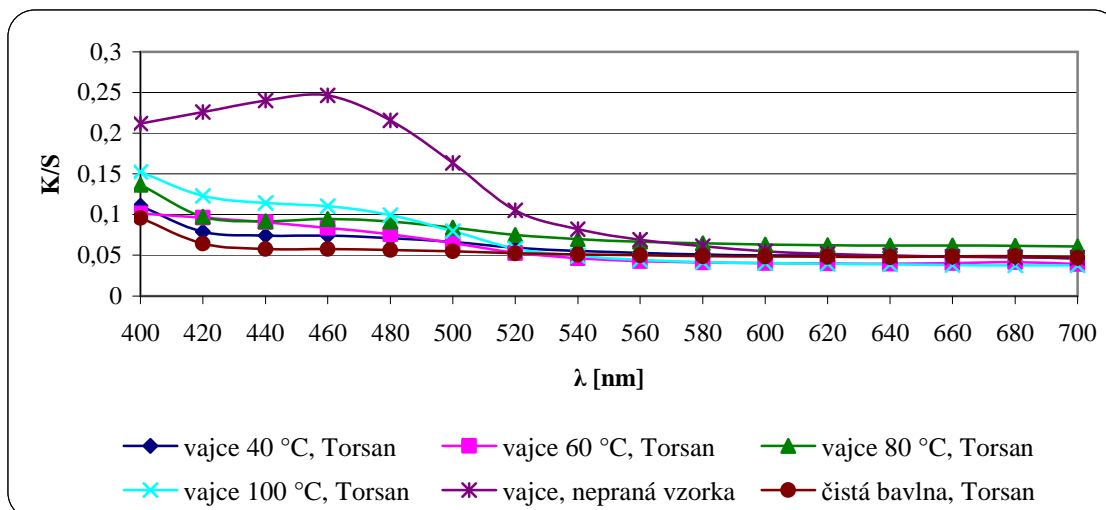
Ako je vidieť z grafov, pranie v pracom prášku Persil bolo výraznejšie, ako v Torsane. V závislosti na teplote sa menila aj miera vyprania škvŕny, avšak k úplnému odstráneniu škvŕny nedošlo.

9.1.4.6 Vajce

Graf č. 26: Miera odstránenia škvry (vajce) za pomoci pracieho prášku Persil



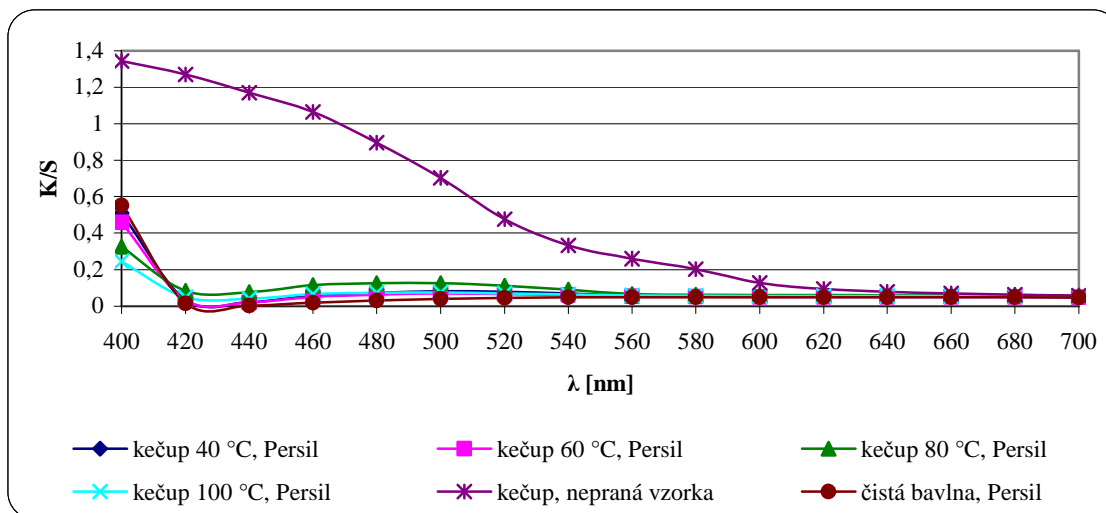
Graf č. 27: Miera odstránenia škvry (vajce) za pomoci pracieho prášku Torsan



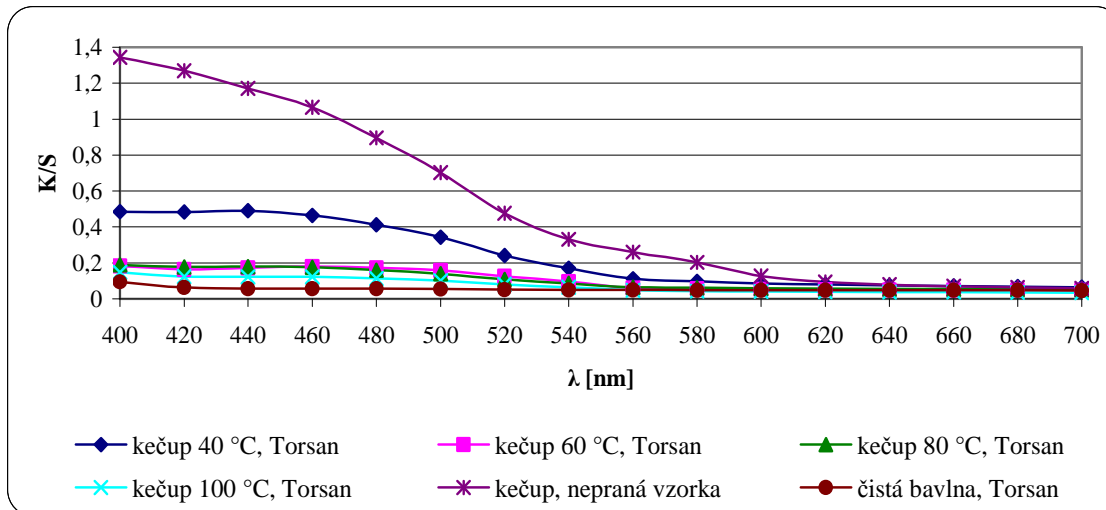
Ako je vidieť z grafov, pranie v pracom prášku Persil bolo výraznejšie, ako v Torsane. So zvyšujúcou sa teplotou pracej lázne, bola miera odstránenia škvry menšia.

9.1.4.7 Kečup

Graf č. 28: Miera odstránenia škvry (kečup) za pomoci pracieho prášku Persil



Graf č. 29: Miera odstránenia škvry (kečup) za pomoci pracieho prášku Torsan



Ako je vidieť z grafov, pranie v pracom prášku Persil bolo výraznejšie, ako v Torsane. V závislosti na teplote sa menila aj miera vyprania škvry, avšak k úplnému odstráneniu škvry nedošlo.

9.2 Meranie odstraňovaných škvŕn, nešpinivej úpravy, vizuálne

Ako štandardy, voči ktorým sa posudzovali zmeny, boli vzorky s jednotlivými škvŕnami upravené nešpinivou úpravou, ktoré neboli podrobené UV žiareniu. Vzorky boli hodnotené päť stupňovou škálou (viď. tab. č. 2), výsledky sú uvedené v tab. č. 3.

Tab. č. 2: Päť stupňová škála, pre hodnotenie odstránenia jednotlivých škvŕn

Stupeň odstránenia	Popis
1	bez zmeny
2	nepatrná zmena
3	mierna zmena
4	výrazná zmena
5	odstránenie

Tab. č. 3: Miera odstránenia jednotlivých škvŕn popísaná päť stupňovou škálou

	Škvŕny						
	tuš	atrament	špirála	červené víno	Coca-cola	jablko	červená repa
Stupeň odstránenia	1	4	1	2	5	3	2
	Škvŕny						
	špenát	horčica	káva	čaj	vajce	kečup	-
Stupeň odstránenia	3	1	3	5	4	2	-

9.3 Zhrnutie získaných výsledkov

Odstraňovanie škvŕn z prírodných materiálov je komplikované z dôvodu ich zložitej štruktúry. Preto je vhodné použiť na odstraňovanie rôznych škvŕn rôzne čistiace metódy, ktoré sú dostupné v odbornej literatúre, na internete alebo v ktorejkoľvek drogérii.

Pre bavlnené materiály sú problematické škvŕny od ovocia a zeleniny (prírodné farbivá), čaju a kávy, horčice, červeného vína, špirály, tušu a atramentu. Z tohto dôvodu boli tieto škvŕny použité v experimentálnej časti tejto bakalárskej práce.

Najlepšie výsledky vykazovali vzorky prané za vyšších teplôt. To však neplatilo u škvŕn od jablka a vajca, kde ich odstránenie bolo najvýraznejšie pri teplote 40 °C. (Pôsobením vyšších teplôt sa bielkovina zráža a stáva sa vo vode nerozpustná, nastáva tzv. deuteranomália. Zasušením škvŕn od jablka dochádza k odparovaniu vody, tým zvyšovaniu koncentrácie farbiva v materiále a na jeho povrchu dochádza k oxidácii škvŕny – pôvodne svetlé sfarbenia tmavnú.)

Na základe vyhodnotených výsledkov sa ako efektívnejší prací prostriedok javil práve *Persil*, ktorý obsahoval bielidlá. Práve tie umožňujú to, že sa nám zdá textília na prvý pohľad belšia.

Pri testovaní nešpinivej úpravy s UV ožarovaním neboli dosiahnuté príliš dobré výsledky. Len u dvoch typov škvŕn (coca-cola a čaj) nastalo takmer celé odstránenie (vybielenie) škvŕny. K týmto hodnotám sa ešte približovali škvŕny od atramentu a vajca.

Tuš, špirála, jablko a horčica nevykazovali vôbec žiadne výsledky.

Ostatné škvŕny vykazovali len nepatrné alebo mierne zmeny (červené víno, červená repa, kečup, špenát a káva).

10. Záver

Táto bakalárska práca bola zameraná na posúdenie kvality dvoch komerčných pracích prostriedkov v závislosti na teplote a na účinnosť nešpinivej úpravy (sólu Ti 41 + ožarovanie UV).

V teoretickej časti práce je popísaná charakteristika a vlastnosti bavlneného polyesterového vlákna, druhy zloženie a jednotlivé zložky pracích prostriedkov.

V praktickej časti sú zosumarizované a popísané dáta získané z uskutočnených pokusov.

Prvá časť experimentu bola vyhotovená na bavlnenej textílii za pomoci štrnástich druhov škvŕn, s ktorými sa bežne stretávame. Bola sledovaná účinnosť dvoch komerčných pracích prostriedkov, pomocou ktorých sa škvŕny, odležané jeden týždeň, odstraňovali v závislosti na teplote pracej lázne.

Vyhodnocovanie nebolo robené klasickým spôsobom, keď sa škvŕny po opraní bielizne hodnotia subjektívne zrakom, ale objektívne remitometricky.

Z výsledkov grafov je patrné, že u bielkovinových škvŕn je ich odstránenie možné len za nízkych teplôt (do 40 °C).

Na základe uvedeného experimentu a vyhodnotenia doporučujem *Persil* ako kvalitnejší prací prášok.

Škvŕny, ktoré boli prané v pracom prášku *Persil* vykazovali vo vlnovej dĺžke 400 nm príliš vysoké hodnoty, čo bolo spôsobené tým, že obsahoval bielidlá.

Škvŕny sa z prírodných materiálov odstraňujú ťažšie. Ich odstraňovanie by malo byť rýchle a ihneď po zašpinení. Niektoré škvŕny však už nieje možné odstrániť vôbec. V takomto prípade nám nezostáva nič iné, len vyradenie takéhoto oblečenia alebo zamaskovanie škvŕny záplatou.

Druhá časť experimentu bola vyhotovená na polyesterovej textílii upravenej nešpinivou úpravou. Následne bolo nanosených trinásť druhov škvŕn, ktoré boli ožarované UV žiarením.

Touto metódou sme dosiahli len nepatrné výsledky odstránenia daných škvŕn, preto sa táto metóda javí ako nedostačujúca.

11. Použitá literatura

- [1] STANĚK, J.: Textilní zbožíznalství (vláknenné suroviny, příze a nite), skriptum TU Liberec, 2001
- [2] MILITKÝ, J.: Textilní vlákna (speciální vlákna), skriptum TU Liberec, leden 2005
- [3] MACHAŇOVÁ, D.: Předúprava textílií, skriptum TU Liberec, 2005
- [4] www.sotex.cz/odkaz6.htm
- [5] www.stripky.cz/esko/domacnost/skvrny.htm/
- [6] KOVÁČOVÁ, A. - ZAPLETALOVÁ, A. - ŠÁŠKOVÁ, M. - VIRGL, Z.: Domácnost od A po Z, Prúdy Bratislava, 1994
- [7] www.referaty.atlas.sk/prirodne_vedy/chemia/9696
- [8] www.referaty.atlas.sk/prirodne_vedy/chemia/7115
- [9] www.referaty.atlas.sk/prirodne_vedy/chemia/4809
- [10] www.referaty.atlas.sk/prirodne_vedy/chemia/954
- [11] <http://cz.wikipedia.org/wiki/Bavlna>
- [12] www.hitarna.cz/bavlna.html
- [13] KVĚTOŇ, A.: Odstraňování skvrn, Mona, 1992
- [14] KENTOVÁ, C.: Rady a tipy pro domácnost, Ikar Praha a Knižní klub, 1998
- [15] www.sotex.cz/brozura.html
- [16] MACHAŇOVÁ, D. – PRÁŠIL, M.: Ekologické aspekty textilních procesů, skriptum TU Liberec, 2005
- [17] http://www.ft.vslib.cz/depart/ktm/files/20061005/6-rostlinna_vlakna.pdf
- [18] <http://cs.wikipedia.org/wiki/Bavln%C3%ADk>
- [19] Forschungsinstitut Hohenstein: Kompendium der Detachur, 1986
- [20] Kolektiv autorů a konzultantů: Malá ilustrovaná encyklopedie, Praha, 1999
- [21] VIK, M.: Doplnky k předmětu „Měření barevnosti a vzhledu“
- [22] JESENÁK, K.: Sól-gélové metody, UK Bratislava, 2005
- [23] PLŠKO, A. – EXNAR, P.: Silikáty 33, 1989, s. 69