

Zdravotní a kosmetické aspekty antiperspirantů a deodorantů

Klára Vojáčková

Bakalářská práce
2017



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky
akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Klára Vojáčková**
Osobní číslo: **T14286**
Studijní program: **B2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Technologie výroby tuků, kosmetiky a detergentů**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Zdravotní a kosmetické aspekty antiperspirantů a deodorantů**

Zásady pro vypracování:

1. V literární studii popište stavbu, metabolismus a funkci potních žláz. Definujte antiperspirant a deodorant, popište jejich funkci a mechanismus působení. Uvedte formy a rámcové složení těchto kosmetických přípravků včetně aktivních látek. Srovnajte jejich kategorizaci a regulaci v různých zemích světa.



Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

Vědecké články z databází Web of Science, Scopus a další; databáze elektronických knih (např. Knovel).

DRAELOS, Z. D. *Cosmetic Dermatology Products & Procedures*. 1st ed. UK: Blackwell Publishing, 2010.

DRAELOS, Z. D. and THAMAN, L. A. *Cosmetic Formulation of Skin Care Products*. USA: Taylor and Francis, 2006.

TABOR, A. and BLAIR, R. *Nutritional Cosmetics*. UK: Elsevier Inc., 2009.

DRALEOS, Z. D. *Cosmetics and Dermatological Problems and Solutions*. 3rd ed. USA: Informa Healthcare, 2011.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Jana Pavlačková, Ph.D.

Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky

Datum zadání bakalářské práce:

3. února 2017

Termín odevzdání bakalářské práce:

19. května 2017

Ve Zlíně dne 3. února 2017



doc. Ing. František Buňka, Ph.D.
děkan



doc. Ing. Marián Lehocký, Ph.D.
ředitel ústavu

Příjmení a jméno: VOJÁČKOVÁ KLÁRA

Obor: TVTKD

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60³⁾ odst. 2 a 3 mohu užit své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně 1.5.2014

Vojáčková

¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevdělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

²⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3.

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

³⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jim dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídně k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Práce charakterizuje kůži s důrazem na funkci a rozdělení potních žláz. Popisuje mechanismus pocení včetně jeho poruch. Stěžejní část práce definuje deodoranty a antiperspiranty, rozdíl mezi těmito přípravky, jejich složení a aplikační formy. Z hlediska bezpečnosti a funkčnosti používání těchto přípravků je uveden přehled testovacích metod a legislativních pravidel v různých zemích světa.

Klíčová slova: kožní žlázy, pot, antiperspirant, deodorant, obaly, testovací metody.

ABSTRACT

The work characterizes the skin with an emphasis on the function and distribution of sweat glands. It describes the mechanism of sweating, including its disorders. The main part of the thesis defines the deodorants and antiperspirants, the differences between these products, their composition and the application forms. In terms of safety and functionality of use of these products, there is a list of test methods and legislative rules in different countries around the world.

Keywords: skin glands, sweat, antiperspirant, deodorant, packaging, test methods.

Chtěla bych poděkovat mé vedoucí bakalářské práce Ing. Janě Pavlačkové, Ph.D., za odborné vedení, za pomoc, trpělivost a ochotu, kterou mi věnovala při zpracování této práce. Dále bych ráda poděkovala rodině za podporu při studiu.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 KŮŽE	12
1.1 KOŽNÍ ŽLÁZY	13
1.1.1 Potní žlázy	14
1.1.1.1 Ekrinní potní žlázy	14
1.1.1.2 Apokrinní potní žlázy	15
1.1.2 Pocení	17
1.1.2.1 Pot	17
1.1.2.2 Poruchy pocení	19
2 HISTORIE A VÝVOJ DEODORANTŮ A ANTIPERSPIRANTŮ	22
2.1 HISTORIE A VÝVOJ DEODORANTŮ	22
2.2 HISTORIE A VÝVOJ ANTIPERSPIRANTŮ	22
3 CHARAKTERISTIKA DEODORANTŮ A ANTIPERSPIRANTŮ	24
3.1 SLOŽENÍ DEODORANTŮ A ANTIPERSPIRANTŮ	25
3.1.1 Složení deodorantů	25
3.1.2 Složení antiperspirantů	26
3.2 APLIKAČNÍ FORMY DEODORANTŮ A ANTIPERSPIRANTŮ	27
3.2.1 Roll-ony	28
3.2.2 Pevné tyčinky	28
3.2.3 Gely	29
3.2.4 Pasty	29
3.2.5 Aerosoly	30
3.3 BALENÍ DEODORANTŮ A ANTIPERSPIRANTŮ	30
3.4 KVALITA A HODNOCENÍ DEODORANTŮ A ANTIPERSPIRANTŮ	32
3.4.1 Základní testování kvalitativních parametrů	33
3.4.2 Testování účinnosti	39
4 VLIV ANTIPERSPIRANTŮ NA ZDRAVÍ ČLOVĚKA	41
4.1 BEZPEČNOST HLINITÝCH SOLÍ V ANTIPERSPIRANTECH	42
5 LEGISLATIVA	44
5.1 USA	44
5.2 EVROPSKÁ UNIE	44
5.3 JAPONSKO	45
ZÁVĚR	46
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	47
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	51
SEZNAM OBRÁZKŮ	52

SEZNAM TABULEK.....	53
----------------------------	-----------

ÚVOD

Lidská kůže je orgán, který má mnoho funkcí. Jednou z nich je termoregulace, která může probíhat formou pocení prostřednictvím potních žláz. Pocení velmi často doprovázené vznikem nepříjemného někdy až obtěžujícího zápachu, je společností vnímáno negativně více než 2 000 let [1, s. 993]. Dodržování tradičních hygienických zásad postupně začalo doplňovat používání přípravků – deodorantů, které maskovaly nebo zmírňovaly tento zápach. Díky vývoji v této oblasti přichází na trh přípravky obsahující sloučeniny, které mají kromě funkce eliminovat zápach navíc schopnost snižovat pocení – antiperspiranty. V dnešní době je možné nalézt na trhu velké množství aplikačních forem těchto přípravků, které splňují požadavky i těch nejnáročnějších spotřebitelů.

Se snahou o co nejúčinnější výrobek se ovšem zároveň objevují i problémy, které mohou přispívat k neoblíbenosti některých typů produktů a zároveň se objevují tvrzení o jejich škodlivosti.

I. TEORETICKÁ ČÁST

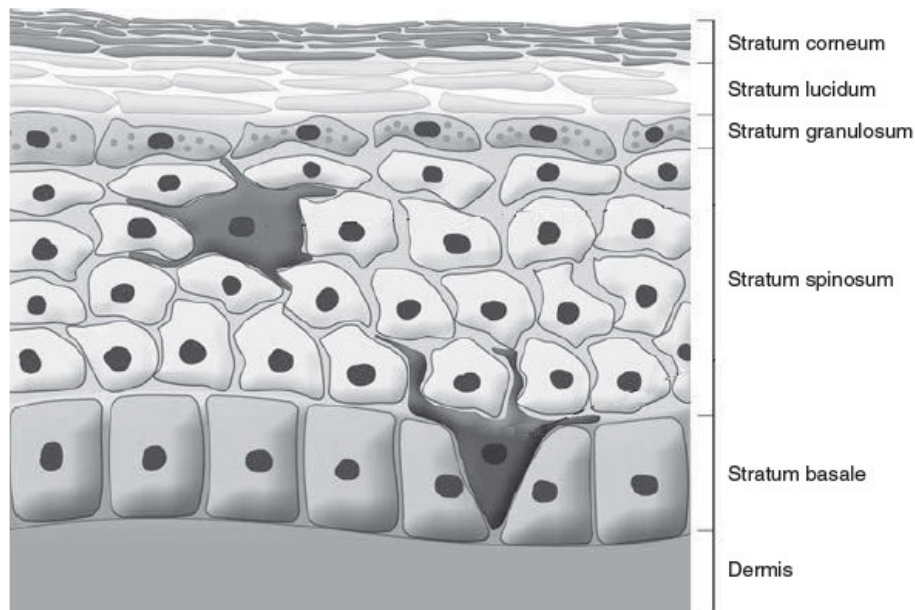
1 KŮŽE

Kůže, jako největší orgán lidského těla, plní řadu důležitých funkcí, vyplývajících z různých chemických a fyzikálních reakcí, které v něm probíhají. Kůže je bariéra, která chrání tělo před přírodními vlivy a zraněním. Přispívá k udržení konstantní tělesné teploty tím, že pomáhá tělu přizpůsobit se různé okolní teplotě a atmosférickým podmínkám pomocí regulace ztráty vlhkosti [2, s. 7–8]. Její plocha je v rozmezí 1,5 až 2 m², hmotnost i s podkožním tukem až 20 kg [3, s. 571], [4, s. 57], [5, s. 508], [6, s. 14].

Kůže se skládá z pokožky (*epidermis*), škáry (*corium, dermis* nebo také *cutis*) a podkožního vaziva (*tela subcutanea*). V kůži můžeme nalézt senzitivní nervy, které reagují na teplo, chlad, bolest nebo nervy vegetativní označované také jako automatické [6, s. 14], [7, s. 12].

Epidermis se skládá z pěti vrstev znázorněných na Obr. 1 [6, s. 14], [7, s. 13]:

- *Stratum bazale* (vrstva základní) – je vrstva obsahující pigmentové buňky, zvané melanocyty, které produkují barvivo zvané melanin. Důležitou roli hraje při hojení ran a kožních oděrek.
- *Stratum spinosum* (vrstva ostnitá) – tato vrstva se nachází nad vrstvou základní. Obsahuje buňky, jejichž prostor je vyplněn tkáňovým mokem. Úkolem tkáňového moku je přívod výživných látek a odvod odpadních produktů.
- *Stratum granulosum* (vrstva zrnitá) – vrstva, která není obsažena na rtech, což zapříčiňuje jejich charakteristickou barvu. Obsahuje zrníčka keratohyalinu, zřejmě prekurzor keratinu.
- *Stratum lucidum* (vrstva světlá) – její buňky nemají jádra. Největší množství se nachází na dlaních a chodidlech.
- *Stratum corneum* (vrstva rohová) – vrstva tvořící povrch pokožky. Buňky se promění z vrstvy základní na rohovou zhruba za 28 dní. Nejsilnější vrstva je na chodidlech a na dlaních.



Obr. 1. Složení epidermis [8, s. 129]

Corium – nejsilnější střední vrstva ovlivňuje *tonus* (elasticitu) a *turgor* (napětí) kůže. *Corium* je tvořeno dvěma vrstvami [6, s. 14]:

- horní papilární – obsahuje především elastická vlákna,
- dolní retikulární – jsou zde uloženy kolagenní a retikulární vlákna.

Tela subcutanea je tvořena řídkým vazivem. Nachází se zde tepny, žíly, mízní cévy a nervová vlákna. Díky této vrstvě je možná pohyblivost kůže nad kostmi a svaly. Navíc podkožní tuk zde plní tepelnou a ochrannou funkci pro vnitřní orgány. V této nejhlubší vrstvě dochází k usazování přebytku tuku [6, s. 15].

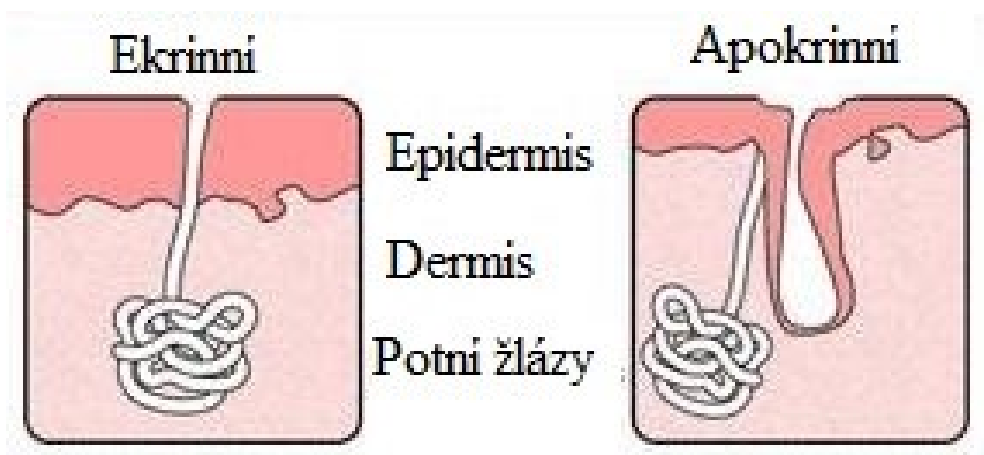
1.1 Kožní žlázy

Kůže, stejně jako další orgány, obsahuje žlázy. Žlázy jsou shluky buněk, které vyrábí a odvádí vlastní sekrety z těla. V odborné literatuře je možno nalézt různé klasifikace kožních žláz. Například zdroj [9, s. 17] uvádí tři druhy žláz – mazové, potní a pachové. Jiné zdroje [10, s. 112–113], [11, s. 28], [12, s. 125] dělí žlázy na mazové a potní, přičemž uvádí, že produktem mazových žláz je kožní maz, který pokožku zvláčňuje a zároveň chrání chlupy a vousy. Potní žlázy jsou rozlišeny na apokrinní (tzv. pachové) a ekrinní. Tyto typy žláz doplňují speciální žlázy, mezi které jsou zahrnuty žlázy mléčné (nebo prsní), které

se vyvinuly z potních žláz. Tato žláza je párový orgán plnící svou funkci pouze u žen – produkuje mateřské mléko.

1.1.1 Potní žlázy

Potní žlázy se vyvinuly v průběhu evoluce pouze u savců [13, s. 17]. Dělí se na ekrinní a apokrinní viz Obr. 2 [12, s. 125]. Jejich nerozvětvený dlouhý kanálek je možné rozdělit na dvě části – klubkovitě stočenou sekreční část, která je umístěna v *dermis* a na dlouhý vývod [7, s. 41].



Obr. 2. Rozdíl mezi ekrinní a apokrinní žlázou [14]

Kůže člověka má dva až čtyři miliony potních žláz. Jsou to nejpočetnější kožní žlázy. Jejich počet a velikost se různí podle typu lidské rasy. Eskymáci mají nejmenší počet potních žláz, zatímco černoši jich mají nejvíce. Dále se mohou lišit podle genetických faktorů, stravy, životního stylu, klimatu, léků a zdraví. I když se s nimi rodíme, nejsou všechny stejně aktivní. Existuje také pohlavní rozdílnost – ženy mají méně potních žláz a jemnější pokožku, a proto reagují i citlivěji na změnu teploty. Hůře snáší horko a proto jim i hrozí větší nebezpečí úpalu [15, s. 62].

1.1.1.1 Ekrinní potní žlázy

Malé potní žlázy (*glandulae sudoriferae*) můžeme najít téměř po celém těle. Řadíme je mezi typické ekrinní žlázy, které neústí do pochev chlupů, na rozdíl od mazových a velkých apokrinních žláz [3, s. 581]. Jejich počet je odhadován od 2 do 5 miliónů. Nejvíce potních žláz máme na dlaních, chodidlech, v podpaží a na čele. Na ostatních částech těla je většinou můžeme najít v menší míře. Ovšem na rtech, nehtech a patách chodidel zcela

chybí [3, s. 581], [7, s. 42], [8, s. 317], [12, s. 125], [15, s. 62], [16, s. 28]. Jedná se o tubulózní žlázy, skládající se z části sekreční a vývodné. Sekreční oddíl je uložen v hluboké vrstvě koria, někdy až v podkožním vazivu, stočený do klubíčka. Závity klubíčka jsou vystlány jednou vrstvou sekrečních cylindrických buněk, jež nasedají na bazální membránu. Obvykle se rozlišují buňky, u kterých dominuje transport iontů, a tedy i vody, a jsou světlejší. Další jsou buňky tmavší, které produkují lipoproteinový sekret. U ekrinních žláz probíhá tvorba a uvolňování sekretu, aniž by se povrch výrazněji tvarově měnil [7, s. 42], [12, s. 125], [16, s. 29]. Tyto žlázy fungují nepřetržitě a jsou známy jako „pravé“ potní žlázy, neboť jejich hlavní funkcí je kontrola tělesné teploty a udržování rovnováhy elektrolytů prostřednictvím odpařování vody obsažené v potu na povrchu těla. Ekrinní žlázy existují a fungují od narození [8, s. 317].

Kanálek ekrinní žlázy je možné rozdělit na dvě části: intradermální kanál a intraepidermální část (*acrosyringium*). Intradermální kanál se skládá ze dvou vrstev malých kvádrových basofilních buněk s kulatými jádry. Intraepidermální kanál má charakteristický spirálovitý tvar, skládající se z jedné vrstvy luminálních buněk [16, s. 29].

1.1.1.2 Apokrinní potní žlázy

Apokrinní potní žlázy (též velké potní žlázy) produkují viskózní sekret, který je bohatý na lipidy. Na rozdíl od ekrinních žláz je navázán na vlasový folikul a jeho vývod se nachází nad vývodem mazové žlázy [7, s. 41].

Apokrinní žlázy, stejně jako ekrinní existují od narození, ale jejich aktivita začíná až v období puberty, jakmile jsou produkovány pohlavní hormony. Během těhotenství je jejich činnost na minimu [2, s. 10], [8, s. 318], [9, s. 18].

Apokrinní žlázy můžeme rozdělit dle umístění na [7, s. 41], [17, s. 641]:

- *glandulae axillares* – žlázy v podpaží,
- *glandulae ciliares* (Mollovy žlázy) – žlázy v okrajích očních víček,
- *glandulae ceruminosae* – žlázy v zevním zvukovodu,
- *glandulae sudoriferae nasales* – žlázy v předsíni dutiny nosní,
- *glandulae circumanales* – žlázy pod *linea anocutanea*, což je linie na rozhraní sliznice a kůže análního kanálu.

Rozdíl mezi velkými a malými potními žlázami je v tom, že velké potní žlázy nereagují na fyzikální podnět, ale reagují intenzivně na psychické podněty, jako je stres nebo vzrušení. Velké potní žlázy tvoří mastný řídký sekret, který má alkalické pH asi 7,5. Tím jsou vytvořeny dobré podmínky pro bakterie a houby (podrobněji rozepsány v kapitole 1.1.2.1), které způsobují nepříjemný zápach potu. Stejně jako u malých potních žláz, i u velkých potních žláz je důležitá rasa – u každé z nich je produkováno jiné složení sekretu, což pak způsobuje, že si navzájem „nevoníme“. Jemné odchylky potu jsou ovšem i mezi jedinci stejné rasy, čímž může být ovlivněn náš postoj, zda je nám někdo sympatický, či nikoliv [15, s. 66].

Pro každého živočicha je typický vlastní pach, který ovlivňuje celá řada fyziologických faktorů, včetně sekretů z mazových žláz, dále konzumované potraviny nebo fyzický a psychický stav těla [9, s. 83], [18, s. 132]. Pachové žlázy jsou důležité především v sociálním životě zvířat. Plní svoji roli při výběru partnera, komunikaci, označování revíru, rozpoznávání přátel nebo naopak nepřátel. Jako příklad můžeme uvést období říje, kdy jsou k sobě lákavě vonícími sekrety navzájem přitahovány k páření svolné samičky a samci. Zatím nebylo prokázáno, zda plní stejnou funkci i u člověka [9, s. 18]. Jedná se o zvláštní druh potních žláz, které se od ekrinních liší jak stavbou, tak i velikostí. V kůži podpažní jamky jsou největší. Jedná se o rozvětvené tubulózní žlázy. Sekreční tubulus je mnohdy velmi rozšířen. Výstelka je tvořena jednou vrstvou buněk, u kterých je výška buněk závislá na stádiu sekrečního cyklu. Na začátku cyklu vznikají kubické buňky, které mají kulaté jádro. S rozvíjející se tvorbou sekretu se buňky změň až ve vysoké cylindrické buňky, jejichž jádro setrvává při bazální membráně. V posledním stádiu se celá supranukleární část buňky odloučí a stane se z ní součástí sekretu. Mezi žlázovými buňkami a bazální membránou je možné najít početné, pravidelně paralelně uspořádané myoepitelové buňky [12, s. 125]. Vznikají během fetálního období, vytvářejí se z postranních výchlipek epitelu v oblasti folikulu a mazové žlázy. Většina však vymizí a ty, které zůstanou, se nachází pouze na určitých místech [7, s. 41]. Mezi místa výskytu pachových žláz řadíme podpaží, místa kolem bradavek a genitálie.

1.1.2 Pocení

Pocení (perspirace) je stav, kterým označujeme u savců produkci tekutého sekretu potními žlázami. Jeho význam je především v regulaci teploty, kdy evaporací potu dochází na povrchu k ochlazení lidského těla. Ne všichni savci však tento mechanismus využívají stejnou mírou. Zatímco u živočichů, jako například u koní a primátů (včetně člověka), je pro termoregulaci pocení zásadní, u psů je využito jiného mechanismu, a to odpařování tepla z jazyka, tlamy a faryngu (hltnu) při intenzivním dýchání [19, s. 70]. Pocení u lidí je řízeno sympatickým nervovým systémem [8, s. 317]. Pocení a jeho intenzita je ovlivněna fyzikálními podněty, jako je teplo, vlhko, tělesná námaha, zdravotní stav, přijímané tekutiny a potraviny, nebo také neuroemocionální podněty, jako je stres a vzrušení. Ovšem pocení probíhá i mimo fyzickou a psychickou zátěž. V malé míře se pot odpařuje neustále a z celého povrchu těla. Tento proces nazýváme nepozorovatelným kožním dýcháním. Pot se stává viditelným v případě, že množství vyloučeného potu je větší než množství potu odpařeného. Pak je pot vidět v podobě kapek na čele, popřípadě mokrých skvrn na oblečení [15, s. 64].

1.1.2.1 Pot

Pot je produktem potních žláz. Tvoří se v potním klubku ve škáře, přes potní vývody se vylučuje na povrch pokožky. Pocení je v určité míře zdravé. Pot je svým složením podobný zředěné moči – největší část zaujímá voda (zhruba 98–99 %), další asi 0,3 % sůl, dále močovina, kyselina močová, kyselina mléčná, některé aminokyseliny a mastné kyseliny, vitaminy, zbytky léků a silice (jako je například česneková) [15, s. 63–64]. Pot obsahuje menší množství soli než krev, ale i přesto obsahuje velké množství minerálních látek [9, s. 18]. Množství minerálních látek, obsažené v jednom litru potu je uvedeno v Tab. 1, kde je napsaná jak průměrná ztráta, tak i rozsah ztráty, s vypsányými jak minimálními, tak maximálními zjištěnými hodnotami [20, s. 82].

Toto množství, které se dostává z těla, je důležité doplnit v podobě solí nebo tekutin prostřednictvím jídla a pití. Jako příklad je možné uvést sklenici pomerančového džusu, ve které je obsaženo více než dvojnásobek draslíku, který je vyloučen z těla v jednom litru potu. Vápník obsažený v litru potu je možné nahradit čtvrt šálkem mléka [9, s. 18], [20, s. 81].

Tab. 1. Množství látek obsažených v jednom litru potu [20, s. 82]

Elektrolyt	Průměrná ztráta [mg]	Rozsah ztráty [mg]
Sodík	920–1150	460–1840
Chlor	1065	177–2130
Draslík	195	117–585
Vápník	40	12–80
Hořčík	19	5–36

Pot slouží k úpravě teploty těla, což je jednou z jeho hlavních úloh. Udržuje společně s krevními cévy optimální teplotu – rovnováhu mezi příjmem a výdejem tepla [2, s. 10], [8, s. 319], [15, s. 63]. Bez této regulace by se mohlo tělo vnitřně spálit. Některé potní žlázy reagují na city a stres (např. vlhké ruce před zkouškou). Většina potních žláz vylučuje teplo (v podobě vodového sekretu) při vysoké teplotě prostředí, tělesné námaze nebo horečce. Pot odpařováním chladí tělo. Za den se ze dvou milionů drobných potních žláz vyloučí 0,5 litru potu, ovšem při tělesné námaze či horku může být toto množství až 10 litrů [9, s. 18].

Pot je mírně slaný s kyselým pH [15, s. 64]. Pot ovlivňuje také pH pokožky s ohledem na pohlaví člověka. Ženy mají více alkalické pH, zatímco muži mají relativně nižší pH, ale pH v podpaží je stejné pro obě pohlaví [18, s. 114].

Sůl ani voda samy o sobě nezapáchají. Typický zápach je způsoben kožními bakteriemi, které produkují enzymy, rozkládající složky potu a povrchové mastné kyseliny, působením na ekrinní a apokrinní pot. Apokrinní pot je zodpovědný z velké části za zápach, jelikož je bohatý na organický materiál, který je ideální pro růst bakterií. Ekrinní pot, na druhou stranu je více zředěný a neposkytuje vysokou dávku bakteriálních živin [8, s. 318], [15, s. 64], [18, s. 132]. To vede k těkavým vedlejším produktům, které mají nepříjemný zápach. Mikroorganismy přítomné v podpažní oblasti zahrnují bakterie, jako jsou *Corynebacterium*, *Streptococcus*, *Propionibacterium spp.* a *Micrococcus*, stejně tak i kvasinky *Malassezia*. Mikroorganismy primárně zodpovědné za tvorbu tělesného pachu, patří *Corynebacterium*, *Streptococcus* a *Propionibacteria*. Lidský pach je geneticky řízen a systémově ovlivněn příjmem potravy a léků a také i použitím vonných produktů. Pot shromážděný na povrchu kůže obsahuje řadu různých metabolitů, v závislosti na fyziologickém stavu

dárce, stejně jako funkci a vývojovém stavu potních žláz [8, s. 318]. Urychlení rozkladu může být způsobeno teplem, neprodyšným oblečením nebo nevhodnou obuví [15, s. 64]. Axilární chlupy také přispívají k zápachu tím, že působí jako sběrné místo pro apokrinní sekret a zvyšují povrchovou plochu, která je vhodná pro bakteriální množení [18, s. 132]. Mužský pot zůstává na kůži déle. Muži mají více ochlupení, což zvyšuje tělesný povrch pro bakteriální kolonizaci. To může být důvodem zvýšení uživatelské oblíbenosti antibakteriálních mýdel [18, s. 114].

1.1.2.2 Poruchy pocení

Hyperhidróza

Hyperhidróza je definována jako nadměrné pocení, které může nastat v podpaží, na dlaních, obličejí, trupu nebo může současně postihnout některé nebo všechny uvedené části těla [7, s. 44], [8, s. 321], [21, s. 155], [22, s. 823]. Jedná se o chronické autonomní onemocnění. Projekce z hypotalamu do frontálních a pre-frontálních mozkových center pravděpodobně zesilují pocení v průběhu silných emocí. Předpokládá se, že hypotalamové potní centrum, které má na starosti dlaně, plosky nohou, a u některých jedinců podpažní jamky, je odlišné od ostatních hypotalamových potních center a je vlastně pod výlučnou kontrolou mozkové kůry [22, s. 823].

Příčiny hyperhidrózy mohou být různé – užívání některých léků, onemocnění štítné žlázy, hormonální léčba některých typů rakoviny, psychiatrické poruchy, obezita, hormonální změny během menstruačního cyklu a menopauzy [7, s. 44].

Primární hyperhidróza začíná v dětství a postihuje 0,6–1 % obyvatelstva. Dědičná varianta s autozomální dominantní dědičností je nyní rozeznávána s některými dědičně spojenými abnormalitami chromosomu. Diagnostickým kritériem pro hyperhidrózu je nadměrné pocení, které trvá aspoň šest měsíců bez zjevné příčiny a má alespoň dvě z následujících vlastností: narušuje denní aktivity, dvojstranný a relativně symetrický vzor pocení [23, s. 276], vyskytující se nejméně jednou týdně, ve věku nástupu nižším než 25 let, zastavení fokálního pocení během spánku, nebo pozitivní rodinná anamnéza. Vzhledem k tomu, že během spánku nebo podávání sedativ nedochází k emocionálnímu pocení, jedním z kritérií pro primární hyperhidrózu je, že jednotlivec nemá zkušenosti s pocením během spánku. Ve většině případů je příčina hyperhidrózy neznámá.

Sekundární hyperhidróza může být indikována léčivem (například sertralinem), indukovaná toxinem (akrylamid), v důsledku onemocnění (endokrinní a metabolické poruchy, nádory, míšní léze), u vrozených vad jako je dědičná dysautonomia (Riley-Day syndrom) nebo může jít o tzv. vyrovnávací hyperhidrózu. Poslední zmíněný typ je jev, při kterém dochází ke zvýšenému pocení v těch částech těla, které nesouvisí s léčeným místem, nebo v případě chirurgického zákroku může dojít ke zvýšenému pocení na dalším, novém místě těla. Nadměrné pocení vzniklé v souvislosti s chuťovými podněty může být vrozené nebo může být zapříčiněno například traumatem [21, s. 133], [22, s. 822–823].

Ve společnosti, kde osobní hygiena a sociální požadavky netolerují nepříjemné pachy, zpocené podpaží, zpocenou pokožku atd., může být hyperhidrotický stav zničující pro takto postiženého jedince. Osoby trpící hyperhidrózou poukazují na fyzické i emoční problémy jak v pracovním, tak i osobním životě. Například v USA přibližně 0,5 % obyvatel USA trpí podpažní hyperhidrózou a uvádí, že jejich nadměrné pocení je stěžejní snesitelné až nesnesitelné a zasahuje do jejich každodenních aktivit. Mezi léčbu můžeme zařadit iontoforézu a endoskopickou hrudní sympatektomickou operaci, léky na předpis, injekce botulotoxinu anebo jiné chirurgické možnosti léčby. Jako doplněk léčebných postupů lze zvolit i používání antiperspirantů [21, s. 131–133]. Problematika antiperspirantů je podrobněji z pohledu vlivu na zdraví člověka popsána v kap. 4.

Iontoforéza je typem elektroléčby využívající stejnosměrného proudu k transportu účinné látky – chloridu hlinitého do kanálku ekrinní potní žlázy za účelem vytvoření zátky, která by měla zabránit uvolňování potu. Těto metody se využívá v oblasti podpaží, dlaní a chodidel. Je vhodné ji aplikovat jednou až dvakrát týdně po dobu 20 až 30 minut. Bohužel, iontoforéza může pouze snížit množství potu, ale ne zcela omezit jeho sekreci. Účinnost metody je pouze dočasná a je proto nutné elektroléčbu opakovat.

Endoskopická hrudní sympatektomie je méně invazivní, protože se provádí za pomoci malého endoskopu, který je zaveden do těla. Tato operace je navržena tak, aby přerušila přenos nervových signálů do potních žláz. Tento postup nese s sebou obvyklá rizika, která se mohou vyskytnout v průběhu chirurgického zákroku, jako je například poškození nervů, jakož i další vedlejší účinky jako je syndrom chronické bolesti.

Anticholinergika, jako je například Robinal, mohou pomoci stimulací funkce potních žláz formou inhibice pocení. I když tyto léky mohou být účinné při inhibici nadměrného pocení,

jsou zde významná vedlejší rizika. Patří mezi ně účinky, jako je zhoršené polykání, suchost a hořká chuť v ústech, rozmazané vidění, obtíže s močením, zácpa atd. [21, s. 131–134], [24, s. 121]. Léky je doporučeno podávat pouze při zvláštních příležitostech, kdy je důležité mít kontrolu nad pocením.

Aplikace botulotoxinu A je nejúčinnější metodou pro snižování axilární hyperhidrózy. Tato metoda je klasifikována jako chemodenervace, protože se přerušuje nervový signál k pocení. Axilární hyperhidróza je převážně regulována. Mozek musí poslat signál nervům v podpaží, aby bylo zahájeno pocení. Pokud se nervový signál vůbec nedostane do potní žlázy, nedojde k pocení. Bohužel nemůže být aplikován na povrch kůže, ale musí být proveden pomocí malé inzulínové injekční stříkačky těsně pod povrch kůže, kde leží potní žlázy. Botulotoxin A pro léčbu nadměrného pocení je obvykle prováděn v ordinaci dermatologa.

Mezi další léčebné postupy patří například odstranění potních žláz a liposukce. Chirurgické odstranění potních žláz v podpaží je velmi obtížné vzhledem k riziku vzniku pohybových omezení či jizev. Lepší alternativou je liposukce prováděná za lokální anestezie pomocí zavedené speciální kanyly připojené k podtlakovému sacímu zařízení, kterým je odváděna odstraňovaná tkáň [21, s. 131–134].

Hypohidróza

Hypohidróza je pojem, kterým se označuje nedostatečné pocení. Jedná se buď o nedostatečnou sekreci potu, nebo o úplné vymizení pocení. Některým lidem nepracují potní žlázy správně, a proto nejsou schopni normálně produkovat pot. Toto onemocnění se také označuje jako anhidróza. Lokalizace nemoci může být buď po celém těle, nebo pouze v jediné oblasti. Nebezpečí, které hrozí při neschopnosti produkovat pot, je přehřátí těla (známé jako úpal, což je život ohrožující stav). Diagnostika bývá obtížná, jelikož se mírná hypohidróza projevuje často bez povšimnutí. Příčin, které způsobují hypohidrózu je mnoho. Mohou to být dědičné nemoci jako je cukrovka, psoriáza, exfoliativní dermatitida, potničky, sklerodermie a ichtyóza. Další možností jsou těžké popáleniny kůže, které mohou trvale poškodit potní žlázy. Mezi příznaky hypohidrózy patří závratě (u některých lidí), svalové křeče nebo slabost či pocit horka. Jako ochrana proti přehřátí organismu se doporučuje nosit volný oděv, použít vodu nebo chladné utěrky na kůži (odpařením vody se zmírní pocit horka) [7, s. 44–45].

2 HISTORIE A VÝVOJ DEODORANTŮ A ANTIPERSPIRANTŮ

2.1 Historie a vývoj deodorantů

Snahu zmírnit tělesný pach je možné najít v literárních odkazech starých až 2 000 let. Mezi nejstarší způsoby boje proti pachu patřilo koupání nebo použití vonných látek [1, s. 993]. Starověcí Egypťané využívali vonné oleje, mezi nejoblíbenější patřily s obsahem citrusové nebo skořicové silice. Egypťané byli kulturou, která si odstraňovala své nežádoucí ochlupení, což také pomáhalo ke snížení zápachu. Ochlupení v podpaží poskytovalo živnou půdu pro růst bakterií rozkládajících pot. Starověká římská civilizace pro snížení tělesného pachu jako první použila kamenec draselný [8, s. 320]. Formulace pro potlačení zápachu, obsahující chlorid hlinitý, se objevují na konci devatenáctého století. Jednalo se o krém výrazně voskovité konzistence, která znesnadňovala jeho aplikaci [1, s. 993], [8, s. 321], [25, s. 70]. Mezi jeho první uživatele patřili herci a herečky, kteří se pohybovali v těžkých divadelních kostýmech v blízkosti světelných zdrojů [25, s. 70]. Původní deodoranty, které sloužily pro regulaci zápachu podpaží, se objevují na trhu ve Spojených státech amerických v roce 1888 [18, s. 132]. V témže roce zahájila společnost MUM v Evropě používání oxidu zinečnatého jako antimikrobiální složky [25, s. 70]. Později, v roce 1919, poprvé reklama provokuje myšlenkou, že přílišný lidský zápach je nepříjemný až ostudný, čímž bylo připravováno vhodné prostředí pro nastupující trh s antiperspiranty a deodoranty [18, s. 132].

2.2 Historie a vývoj antiperspirantů

Původ názvu antiperspirant se nachází v latinském základu *spiro* (dech, dýchání, dechový, *perspirare* – dýchání kůží). Jedná se o přípravek proti pocení, který však bývá často ale chybně zaměňován s pojmem deodorant. Antiperspiranty jsou dnes zařazovány do specifické skupiny deodorantů, kdy je ke snížení tělesného pachu použito metody omezení tvorby potu [19, s. 70].

První antiperspirant byl představen na počátku dvacátého století. Tyto antiperspiranty obsahovaly chlorid hlinitý, který má vysoké adstringentní účinky a rozmezí pH 2,5–3,0. Kvůli vysoké kyselosti antiperspiranty dráždily kůži a značně poškozovaly i oděvy jejich uživatelů. Originální antiperspirační formulace vyvinutá v roce 1914, byla 25% roztok hexahydrátu chloridu hlinitého v destilované vodě. Tento roztok byl tak silný, že každý druhý nebo

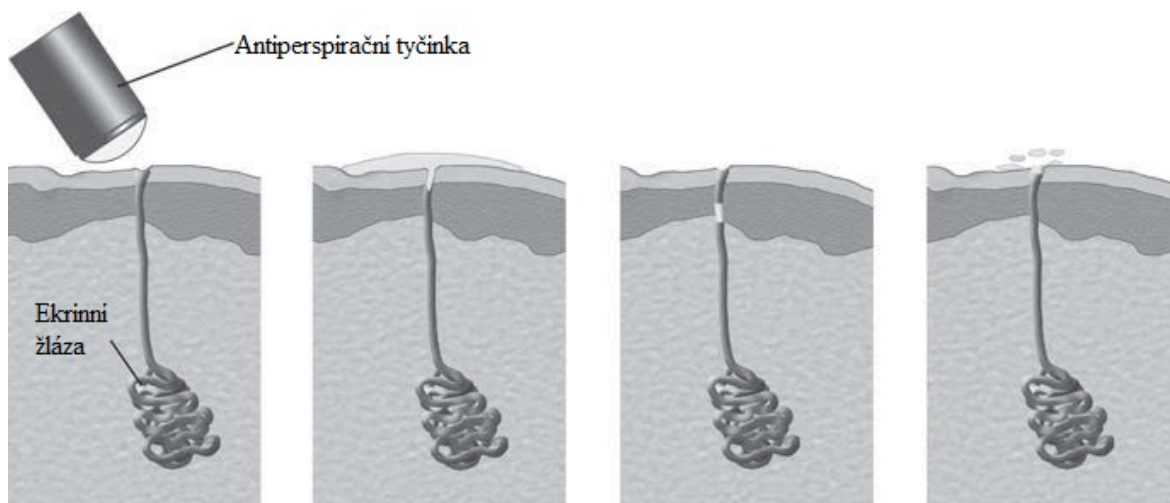
třetí den aplikace se snížila axilární vlhkost. Nicméně, roztok byl extrémně iritující ke kůži a jeho vysoká kyselost poškozovala oděv [18, s. 134]. V omezené míře začal antiperspiranty nabízet trh v roce 1920 a 1930, hlavně v USA. Antiperspiranty v té době byly sice efektivní, ale s kyselými vlastnostmi. V roce 1940 byly vytvořeny pufrované sloučeniny známé pod názvem zásadité hliníkové chloridy a hliníkové chlorhydráty. Tyto sloučeniny měly pH zhruba 4 a jsou využívány dodnes. První aerosolové antiperspiranty se objevily na trhu později až v roce 1950 a brzy se staly populárními. Nicméně v pozdních 70. letech 20. století vyvstaly otázky týkající se používání aerosolových přípravků ve vztahu k životnímu prostředí a zdraví člověka. V roce 1955 bylo zjištěno, že deodorační tyčinky obsahující sodium zirconium laktát, způsobují tvorbu podpažního granulomu. V roce 1973, aerosolové přípravky na bázi zirkonia byly dobrovolně staženy z trhu několika výrobci, kteří obdrželi zprávy o iritaci kůže. Úřad pro kontrolu potravin a léčiv v USA – Food and Drug Administration (FDA) v roce 1977 zakázal aerosolové výrobky na bázi zirkonia, v té době ovšem už na trhu žádné takové výrobky nebyly. U formulací, jiných typů než aerosolových, jsou koncentrace nižší než 20 % stále povoleny, ale výskyt granulomu v podpaží se výrazně snížil [18, s. 134].

3 CHARAKTERISTIKA DEODORANTŮ A ANTIPERSPIRANTŮ

Tělesný pach je pro dnešní civilizované kultury, zvláště pokud je jeho intenzita vyšší, vnímán negativně. Proto je zde snaha tyto pachy maskovat nebo eliminovat pomocí přípravků označovaných jako antiperspiranty nebo deodoranty. Mnoho lidí v dnešní době oba typy zaměňuje a občas považuje tato slova i za synonyma, což ovšem nevyjadřuje přesně jejich funkci nebo účel použití. Z kosmetického i chemického hlediska se jedná o dva velmi odlišné přípravky používané v oblasti osobní hygieny [8, s. 319], [18, s. 132], [19, s. 70], [26, s. 325].

Název deodorant vychází z latinského *odor* (pach) [19, s. 70]. Deodoranty jsou povrchově aplikované produkty, které jsou určeny ke snížení nebo maskování nepříjemných lidských pachů pomocí reodorizace (prostřednictvím parfému) a zároveň antibakteriálním účinkem nebo pouze antibakteriálním účinkem [8, s. 319], [18, s. 132], [27, s. 106]. Deodorační schopnosti mají i některé extrakty, jako například levandulový. Deodoranty mohou obsahovat ingredience účinné např. i proti plísním. Tyto látky se vyskytují v deodorantech určených k péči o nohy [15, s. 67]. Nicméně nereagují se sekrety vylučovanými potní žlázou. Nezmiňují proto pocení. Nemají žádný terapeutický efekt a například v USA jsou považovány za kosmetiku, na rozdíl od antiperspirantů [8, s. 319], [18, s. 132].

Antiperspiranty jsou povrchově aplikované produkty určené ke snížení vlhkosti podpaží tím, že omezí tělesnou transpiraci. Působí na strukturu a funkci těla tím, že inhibují pot, který je produkován ekrinními žlázami [27, s. 103]; proto jsou tyto výrobky například v USA klasifikovány jako volně prodejné léky (over-the-counter – OTC). Obvykle obsahují sloučeniny na bázi hliníku nebo bázi hliník-zirkon, které mohou vytvořit dočasnou zátku uvnitř potního kanálu a částečně zastaví tok potu na povrch kůže. Princip působení antiperspirantů (viz Obr. 3) je založen na reakci sloučenin hliníku s elektrolyty, které jsou obsaženy v potu. Vytvoří se gelová bílkovinná zátku, která ucpe vývod potní žlázy. Dále nastává denaturace keratinu ve vývodu, čímž dochází k jeho ucpání a tím zastavení nebo snížení proudění potu na povrch ekrinní žlázy. Nakonec je tato zátku vytlačena ven z ekrinní žlázy a žláza může znovu pracovat normálním způsobem. To může trvat 14–21 dnů pro všechny ekrinní žlázy (v závislosti na rychlosti deskvamace, osobní hygieně, typu aktivity), zahájení odstranění – známé jako perioda vyplavení [19, s. 71], [21, s. 126–127], [28, s. 152–153].



Obr. 3. Princip fungování antiperspirantu [8, s. 324]

Je třeba uvést, že všechny antiperspiranty je možné označit jako deodoranty, ale ne všechny deodoranty jsou antiperspiranty. Je to způsobeno tím, že hlinité soli mají baktericidní vlastnosti, prudce snižují původní bakteriální populaci při pravidelné aplikaci. Z tohoto důvodu většina výrobců u antiperspirantů uváděných na trh deklaruje jejich schopnost dezodorace včetně redukce potu [8, s. 319–320], [18, s. 132].

Z pohledu spotřebitele by měl kvalitní deodorant nebo antiperspirant disponovat následujícími vlastnostmi [8, s. 322]:

- neutrální nebo příjemnou vůni,
- snadnou roztíratelností,
- příjemným pocitem při nanášení,
- dobrou snášenlivostí a nealergickým účinkem,
- dlouhodobou dezodorací,
- rychlým schnutím,
- nebarvením.

3.1 Složení deodorantů a antiperspirantů

3.1.1 Složení deodorantů

Mezi účinné složky deodorantů, které mají konzervační, antimikrobiální a uklidňující vlastnosti, patří triclosan, hexachlorofen, chlorhexidine, chlorofyl, farnesol, allatoin, triethyl citrate, mléčnan zinečnatý, enzymy, silice (čajovníková, manuková, tymiánová,

skořicová), ale také alkohol a další [15, s. 67], [18, s. 132]. Mezi antibakteriální látky obsažené v deodorantech patří například kvartérní amoniové sloučeniny (benzethonium chlorid). Oblíbená přísada deodorantů a deodoračních mýdel, hexachlorophane, byl v září 1972 zakázán FDA v produktech, které nejsou na předpis. Mnoho firem proto bylo nuceno upravit složení deodoračních produktů, protože bylo prokázáno poškození mozku na testovaných zvířatech krmených vysokými dávkami této látky, která se už dnes nepoužívá [18, s. 132].

3.1.2 Složení antiperspirantů

Antiperspiranty můžeme rozdělit podle složení na organické a anorganické. Mezi nejčastější látky obsažené v anorganických antiperspirantech patří hlinité soli. Původně byl používán chlorid hlinitý, který je dnes nahrazen aluminiem penta-hydroxychloridem hlinitým, protože roztok chloridu hlinitého byl příliš kyselý ($\text{pH} \geq 3$). V organických (rostlinných) antiperspirantech se využívají extrakty z vilínu virginského. Přidáním hlinité soli se zvyšuje účinek silic [29, s. 50].

Antiperspiranty tvoří následující látky [19, s. 71]:

- chlorid hlinitý (aluminum chloride),
- aluminum zirconium tetrachlorohydrex gly,
- aluminum zirconium trichlorohydrex gly,
- kamenec hlinito-amonný – $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$,
- kamenec hlinito-draselný – $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$,
- parfemace,
- konzervační látky – parabeny,
- antimikrobiální látky (triclosan),
- přírodní esenciální oleje.

Soli hliníku, zirkonia, zinku, železa, chromu, olova a rtuti mají adstringentní účinky na kůži. Jediné dvě kovové soli, používané v současnosti v antiperspirantech, jsou soli hliníku a zirkonia. Novější, méně iritující hlinité formulace jsou dnes populárnější, ale také méně účinné. Úřad FDA vyjádřil jisté znepokojení v roce 1978, pokud jde o dlouhodobé vdechování aerosolových přípravků s obsahem hliníku. Běžně používané aktivní látky v antiperspirantech, obsahujících chlorid hlinitý (koncentrace 15 % nebo méně ve vodné

ne aerosolové dávkovací formě), chlorhydrát hlinitý (koncentrace 25 % nebo méně v aerosolové a ne aerosolové dávkovací formě), chlorhydrát hlinitozirkoničitý (koncentrace s 20 % nebo méně nebo ne aerosolové dávkovací formě), a pufrovaný síran hlinitý (koncentrace 8 % nebo méně pufrovaného síranu hlinitého s 8% koncentrací mléčnanu sodno-hlinitého v ne aerosolové dávkovací formě). Další přísady se používají s ohledem na aplikační provedení přípravku. Tyčinkové antiperspiranty jsou zabaleny v posuvném dutém válci a obsahují vosky, oleje, těžké silikony, antibakteriální látky a hlinité nebo hlinitozirkoničité komplexy. Roll-on přípravky jsou ve formě emulze nebo čiré tekutiny nanášené valivým kuličkovým mechanismem do podpaží. Jako aktivní látky je použito chlorhydrátu hlinitého v kombinaci s gelotvornými látkami, změkčovadly a antibakteriálními ingrediencemi. Ve složení sprejových antiperspirantů můžeme najít komplexy chlorhydrátu hlinitého, oleje, rozpouštědla a antibakteriální látky [18, s. 134].

Aktivní látky, které jsou využívány v dnešních formulacích, lze rozdělit do dvou skupin [8, s. 324]:

- Na bázi hliníku, jako je chlorid hlinitý, chlorhydrát hlinitý, sesquichlorohydrát hlinitý, dichlorhydrát hlinitý a síran hlinitý.
- Na bázi hliníku–zirkonia, jako je aluminum zirconium tri-, tetra, penta-, a oktachlorohydrát. Tyto komplexy mohou být pufrovány pomocí glycinu, aminokyselin, aby došlo ke stabilizaci a snížení vysoké kyselosti.

3.2 Aplikační formy deodorantů a antiperspirantů

Deodoranty a antiperspiranty jsou dostupné v mnoha různých aplikačních formách. Mezi nejčastější patří roll-ony (roztoky), pevné tyčinky (sticks), gely, pasty, krémy a aerosoly (spray) [8, s. 325], [19, s. 71]. Srovnáme-li jejich oblíbenost v Evropě a v USA, pak v Evropě mezi nejžádanější patří aerosoly, roll-ony a krémy. Oproti tomu v USA jsou populárnější přípravky gelové a pevné [19, s. 71].

3.2.1 Roll-ony

Roll-ony jsou velmi univerzální a oblíbenou aplikační formou těchto přípravků. Nezachávají na pokožce mastný film, jsou dobře roztíratelné při aplikaci v podpaží. Rozlišujeme následující typy roll-onů [8, s. 325]:

- Roll-ony na vodní bázi jsou běžně netransparentní emulze typu olej ve vodě (O/V). Aktivní látka je obvykle formulována do vnější fáze, aby poskytovala lepší účinnost. Tyto systémy obvykle tvoří neionické surfaktanty, jako jsou etoxylovaný polyetylenglykol nebo propylenglykol; emolienty, humektanty, hydrofilní zahušťovadla, antioxidanty, chelatační činidla, plniva (jako je mastek nebo kukuřičný škrob, které nechávají příjemný pocit na pokožce), konzervační a vonné látky.
- Hydroalkoholové roll-ony mají kratší dobu schnutí a nabízí osvěžující pocit po aplikaci. V tomto systému mohou být použity pouze účinné látky, které jsou rozpustné v alkoholu. Tyto systémy jsou obvykle zahuštěny hydrofilními polymery, jako jsou deriváty celulózy nebo karagenanu. Dále se používají změkčovadla a silikony.
- Roll-ony na bázi silikonu mohou být formulovány jako bezvodé produkty, kde jsou aktivní složky suspendovány v těkavých olejích, jako je cyclomethicon. Obvykle se používají povrchově neaktivní suspenzační činidla, jako je quaternium-18 hectorit. Roll-ony na bázi silikonu mohou být také formulovány jako voda/silikon (Water-in-silicone – V/Si) emulze, které jsou velmi populární díky suchému, nelepivému pocitu na pokožce.

3.2.2 Pevné tyčinky

Pevné tyčinky jsou nejoblíbenější formou těchto přípravků [8, s. 325–326].

Základ deodoračních tyčinek tvoří stearát sodný. Deodorační složky a vonné látky jsou obvykle rozpuštěny v hydrofilním vehikulu, které je směsí vody a propylenglykolu a/nebo dipropylenglykolu. K dispozici jsou také produkty s jiným alkoholem; nicméně nejsou tak populární jako zmíněné formulace na bázi glykolu. Transparentních formulací lze dosáhnout použitím neionických surfaktantů jako např. PPG-3 myristyl ether, isosteareth-20 nebo i stearátu sodného. Navíc, pevné deodorační tyčinky obvykle také obsahují konzervační látky, antioxidanty a chelatační činidla pro zlepšení stability a expirace. Antiperspirační

tyčinky jsou obvykle bezvodé suspenze obsahující aktivní látky na bázi silikonu, např. cyclopentasiloxan a cyclomethicon, které způsobují rychlé zaschnutí produktu bez zanechání lepivého nebo mastného pocitu na kůži. Kromě toho, tyčinky obvykle obsahují různé emolienty pro zjemnění pokožky a bezproblémovou aplikaci, jako je například myristyl myristát a octyldodekanol. Neionické surfaktanty, jako PPG-4 butyl éter, jsou často použity jako dispergační činidla pro antiperspirační aktivní látky. Jako ztužovadel je použito obvykle bílých voskovitých pevných látek – stearyl alkohol, behenyl alkohol a hydrogenovaný ricinový olej. Jako zahušťovadla mohou být použity quaternium-18 hectorit, vosky, mastek a oxid křemičitý. Receptura může zahrnovat barviva, oxid titaničitý (zajišťuje ne-transparentnost formulace), parfemaci, pufrý (v případě potřeby), a antioxidanty jako například dibutylhydroxytoluol [8, s. 325–326].

3.2.3 Gely

Gelové tyčinky jsou obvykle transparentní formulace, spotřebitelsky oblíbené z důvodu zanechávání pouze velmi malého bílého filmu na pokožce. Jedná se obvykle o emulze typu V/Si. Jsou podobné roll-onům na bázi silikonů, avšak mají vyšší viskozitu. Zpravidla obsahují antiperspirační aktivní látky rozpuštěné ve vodě, ve vnitřní fázi. Vnitřní fáze může také obsahovat alkohol a humektanty jako je propylenglykol. Běžně používanými silikony jsou cyclopentasiloxan, dimethicon, cyclomethicon a trisiloxan. Směs cyclomethiconu a dimethicon copolyolu může také rozptýlit a solubilizovat aktivní látky. Pro emulze typu V/Si jsou vyžadované speciální silikonové povrchově aktivní látky, díky kterým je možno dosáhnout optimální stability. Dále také mohou obsahovat zahušťovadla, stabilizátory a vonné látky [8, s. 326–327].

3.2.4 Pasty

Pasty jsou obvykle bílé bezvodé silikonové suspenze. V těchto formulacích je práškovitá aktivní látka suspendována do silikonového (jako je cyclopentasiloxan) a/nebo uhlovodíkového vehikula (jako je isohexadekan). Pasta je zahuštěna na požadovanou viskozitu pomocí triacylglycerolů kyselin o délce řetězce C18-36, tribeheninu a vosků. Produkty také mohou obsahovat další přísady, jako jsou konzervanty, chelatační činidla, antioxidanty, barevné přísady a vonné látky. Tyto přípravky se dobře aplikují, jsou nelepivé, zanechávají

na pokožce tenký film, ale zároveň poskytují vysokou úroveň ochrany proti pocení [8, s. 327].

3.2.5 Aerosoly

Aerosoly jsou spotřebiteli oblíbené díky jejich jednoduché aplikaci a dosažení hygienického komfortu. Při tvorbě formulací aerosolových sprejů by měly být zohledňovány tyto parametry: rozprašovací rychlost, rozptyl, velikost částic, koncentrace aktivních látek (u antiperspirantů), hnacího plynu a vonných látek.

Typické deodorační aerosoly obsahují roztok dezodorační látky s antimikrobiálními vlastnostmi, která je smíchána v propelantové směsi ethanol a/nebo propylenglykol. V těchto systémech je deodorační složka solubilizována ve vehikulu. Mezi nejčastější hnací plyny patří propan, butan a isobutan. Kondenzují do formy čisté, bezbarvé, nezapáchající kapaliny. Deodorační spreje poskytují pocit suché kůže, protože jsou formulovány bez vody.

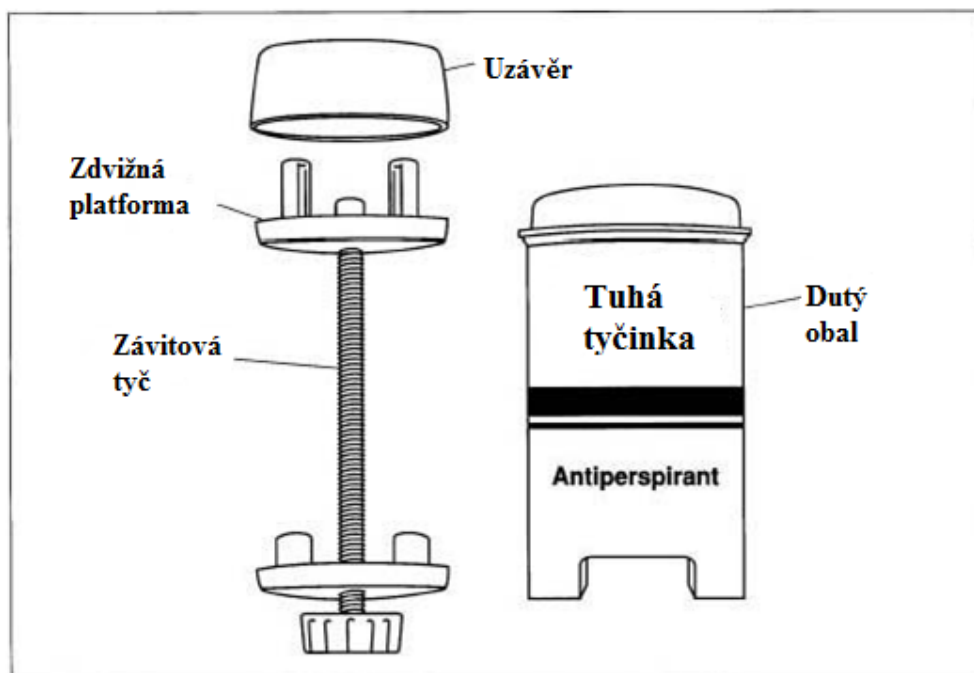
Antiperspirační aerosoly jsou také bezvodé přípravky, podobné deodoračním aerosolům. Nicméně, je zde velký rozdíl mezi antiperspiračním aerosolem a deodoračním aerosolem: antiperspirační aktivní látky jsou suspendovány v koncentrátu přípravku a nejsou solubilizovány. Vehikulum normálně obsahuje těkavé silikonové oleje, jako je cyclomethicon, nebo směs esterových olejů a silikonů. Aglomerace pevných částic a usazování aktivních látek může být minimalizována použitím suspenzačního činidla, jako je například amorfni oxid křemičitý nebo jíly, jako je stearalkonium bentonita hectorit. Tyto systémy obvykle obsahují stejné hnací látky jako deodorační aerosoly. Kromě toho mohou obsahovat změkčovadla, jako je dimethicon a isopropyl palmitát, vonné látky, a konzervační činidla. Jelikož jsou tyto systémy suspenze, mohou sedimentovat, i přes použití zahušřovadel. Proto většina antiperspiračních aerosolů je opatřena na obalu instrukcemi o protřepání přípravku před jeho použitím, aby došlo k jeho homogenizaci [8, s. 327–328].

3.3 Balení deodorantů a antiperspirantů

Tyčinky

Antiperspirační tyčinky jsou vloženy do dutého obalu se zdvižnou platformou, pomocí níž se může tyčinka pohybovat nahoru a dolů při dávkování (viz Obr. 4). Tyčinka se zvedá otáčením šroubu ve spodní části obalu, který způsobí, že produkt se pohybuje podél cen-

trální závitové tyče. Plastové obaly pro pasty a gely mají vnitřní uzávěr s pórovitými otvory. Produkt je vytlačován přes tyto otvory při otáčení šroubu na spodní straně nádoby.



Obr. 4. Princip antiperspirační tyčinky [30]

Roll-ony

Roll-ony jsou uloženy ve skleněných nebo plastových obalech složených z uzávěru a válce. Válec se skládá z duté koule a pouzdra na kouli. Během dávkování se koule valí volně v pouzdru, zatímco se dávkuje malé množství přípravku, které na ni přilne.

Aerosol

Aerosolové deodoranty/antiperspiranty jsou dodávány v jednodílných nádobkách, kde jsou smíchány všechny složky formulace s propelanty. Aerosolové obaly mohou být vyrobeny z oceli potažené cínem, ocelí bez cínu nebo hliníku [8, s. 336].

3.4 Kvalita a hodnocení deodorantů a antiperspirantů

Mezi nejběžnější problémy v souvislosti s kvalitou deodorantů a antiperspirantů patří srážlivost u gelů, spékavost aerosolů, ucpávání ventilu, zabarvení a poškození nošených oděvů v místě aplikace přípravku, optimální množství aplikovaného přípravku.

Srážlivost gelů

Srážlivost gelů se týká viditelného zmenšení objemu gelu. Tento jev je možné spojit s těkavostí alkoholu v těchto formulacích. Rychlost odpařování vody se může snížit za pomoci přítomného alkoholu, kterým může být například glycerin nebo sorbitol.

Spékavost aerosolů

V případě antiperspiračních aerosolů, aktivní látka je suspendována ve vehikulu na olejové a silikonové bázi. Pokud je viskozita v této fázi příliš nízká, může dojít k usazování aktivní látky na dno obalu. Problém lze vyřešit optimálním množstvím zahušťovadla, jako je například stearalkonium hectorit nebo bentonit.

Ucpání ventilu

Ucpáním ventilu nemůže být produkt optimálně dávkován. Průchodnost ventilu lze zajistit samotným složením formulace, velikostí částic aktivních látek, typem pohonného média a konstrukcí samotného ventilu. Zpravidla je příčinou složení formulace a/nebo druh a materiál ventilu. V případě, že je velikost suspendovaných částic v koncentrovaném produktu příliš velká, nebo jemné částice tvoří větší agregáty, může nastat ucpání ventilu. Pro průchodnost ventilu je doporučeno používat silikonové oleje.

Zabarvení a poškození oděvů

Při používání antiperspirantů obsahujících hlinité soli dochází poměrně často ke znečištění a poškození oděvů, především v oblasti podpaží. Na světlých oděvech dochází k tvorbě žlutých až hnědých skvrn a křídově bílých skvrn na tmavším oblečení. Tyto skvrny se neobjeví na oděvu bezprostředně po aplikaci, ale až po delší době. Příčin barvení může být celá řada, například nahromadění hlinitých solí. Nejvíce náchylnou tkaninou k tvorbě skvrn po použití antiperspirantů bývají bavlněné textilie, u kterých při silnějším znečištění může dojít až ke ztrátě pevnosti.

Optimalizace množství naneseného přípravku

Dalším důležitým parametrem je množství naneseného přípravku na pokožku. Při běžném používání dochází k úbytku materiálu deodorační nebo antiperspirační tyčinky. Pokud není množství produktu aplikovaného na pokožku dostatečné, pak není dosaženo optimálního antiperspiračního efektu. Příčinou může být nesprávný typ a/nebo nedostatečně vysoká koncentrace ztužovadel ve formulaci. Tento problém lze odstranit správným výběrem ingrediencí [8, s. 329–331].

3.4.1 Základní testování kvalitativních parametrů

Mezi hodnocené kvalitativní parametry deodoračních a antiperspiračních produktů patří úbytek a skluz tyčinky, roztíratelnost, pevnost a texturu gelů a krémů, stanovení tlaku na ventil aerosolové nádoby, únik plynu z aerosolové plechovky, tlaková zkouška pro aerosoly, rozptyl, viskozita, pH, tvrdost tyčinek a doba schnutí [8, s. 331].

Úbytek a skluz tyčinky

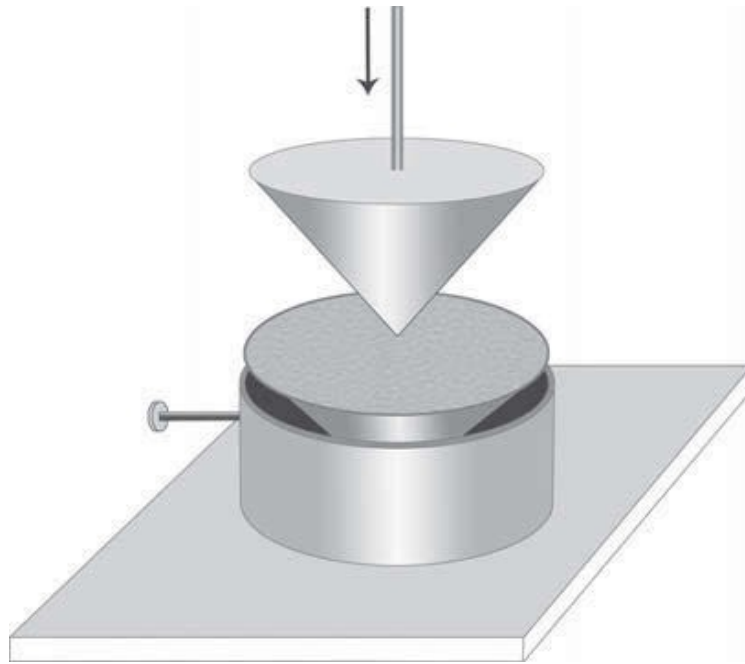
Úbytek je množství materiálu tyčinky aplikovaného na kožní povrch. Skluz představuje bezproblémový pohyb tyčinky na tomto povrchu, jedná se vlastně o tření. Skluz ovlivňuje poměr vosku a oleje. Množství oleje ve formulaci udává také tvrdost produktu. Tvrdší a tužší tyčinky disponují menším opotřebením, které je pro spotřebitele nežádoucí. Měkké tyčinky s vyšším obsahem oleje však mohou měknout při nižších teplotách a ztrácet svůj tvar. Principem této zkoušky je pohyb tyčinky upevněné do pohyblivého ramene po nekonečném papírovém pásu za konstantního přítlaku, jehož velikost odpovídá běžné praxi při aplikaci spotřebitelem (Obr. 5). Zjišťuje se hmotnostní rozdíl papíru před a po zkoušce [8, s. 299–300].



*Obr. 5. Testování úbytku a skluzu tyčinky
[8, s. 300]*

Roztíratelnost

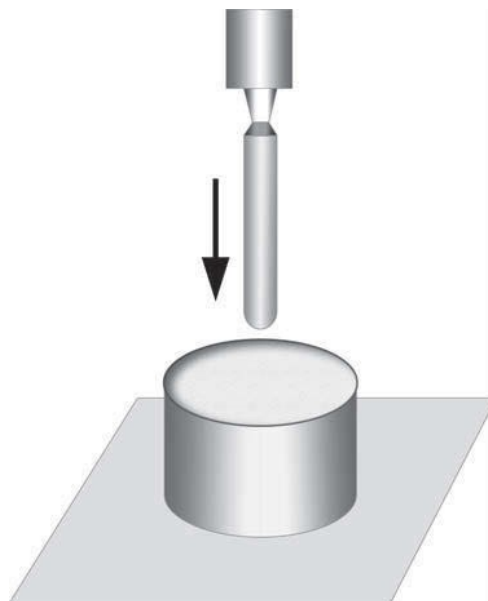
Roztíratelnost je měřítkem konzistence zvoleného vehikula. Tato charakteristika je závislá na mnoha faktorech, jako je typ a množství oleje, tuků, vosků a másel; typu a množství surfaktantů a zahušťovadel; stejně tak i množství vody obsažené ve formulaci. Krémy obsahující velké množství lipidů jsou hůře roztíratelné díky vyšší viskozitě. Krémy, lotiony a gely s nižší viskozitou jsou naopak lépe roztíratelné na kůži. Roztíratelnost je možné stanovit pomocí extenzometru (průtahoměru). V tomto případě je lotion nebo krém o přesně definované hmotnosti umístěn na střed skleněné desky. Na horní část výrobku je umístěna druhá skleněná deska, tak aby deska nesklouzla. Stanoví se plocha (průměr), přes kterou se vzorek roztírá mezi skleněnými deskami během určitého časového úseku (např. 1 min). Pro zvýšení roztíratelnosti je možné na střed horní desky umístit závaží. Pomocí texturometru lze provést tzv. penetrační test znázorněný na Obr. 6. Princip spočívá v zatlačování kuželovité penetrační sondy do kuželu naplněného přípravkem [8, s. 180–181].



Obr. 6. Zkouška roztíratelnosti [8, s. 181]

Pevnost gelů a krémů

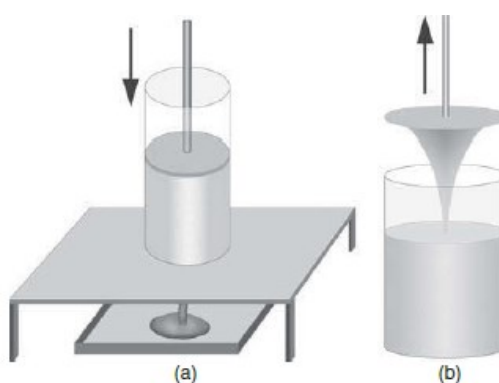
Pevnost určuje konzistenci produktu a udává odolnost přípravku vnější síle (např. při aplikaci). Zkouška imituje vlastní aplikaci pomocí sondy ve tvaru polokoule. Jedná se vlastně o simulaci deformace přípravku lidským prstem během aplikace. Sonda, jak ukazuje Obr. 7, je zatlačována do stanovené hloubky přípravku. Vyvinutá síla potřebná k proniknutí do vehikula je měřítkem pevnosti krému [8, s. 183].



Obr. 7. Testování pevnosti [8, s. 183]

Textura gelů a krémů

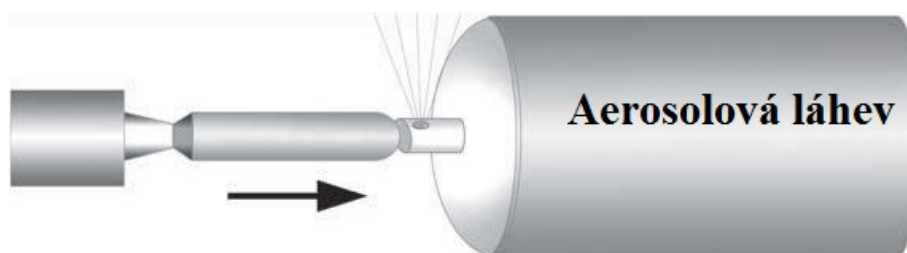
Textura (konzistence) může být měřena použitím protlačovací sondy, která se pohybuje směrem dolů a nahoru. V prvním případě měříme sílu, která je potřebná pro stlačení diskového pístu, kterým je přípravek vytlačován přes standardizovaný otvor spodní části nádoby. Toto měření simuluje sílu potřebnou k vytlačení vzorku spotřebitelem, viz Obr. 8. V druhém případě se jedná o tzv. kompresní test, při kterém diskový píst vytlačuje produkt nahoru a kolem okraje disku. Výsledky testu poukazují na strukturu produktu a jeho vlastnosti [8, s. 181–182].



Obr. 8. Testování textury [8, s. 182]

Velikost tlaku na ventil aerosolové nádoby

Testem zjišťujeme tlak potřebný k uvolnění přípravku z aerosolové plechovky. Zařízení používané pro testování aerosolů je znázorněno na Obr. 9 [8, s. 296].



Obr. 9. Testování pohonu aerosolu [8, s. 297]

Únik plynu z aerosolové plechovky

Testování úniku plynu z aerosolové nádoby je jedním ze základních parametrů. Provádí se za úplného ponoření naplněné nádoby aerosolem do studené/teplé vody a sleduje se přítomnost vzduchových bublin. Testování obvykle probíhá za podmínek, které mohou

způsobit výbuch nádoby, prezentujících bezpečnostní rizika pro obsluhu nebo zařízení [8, s. 295].

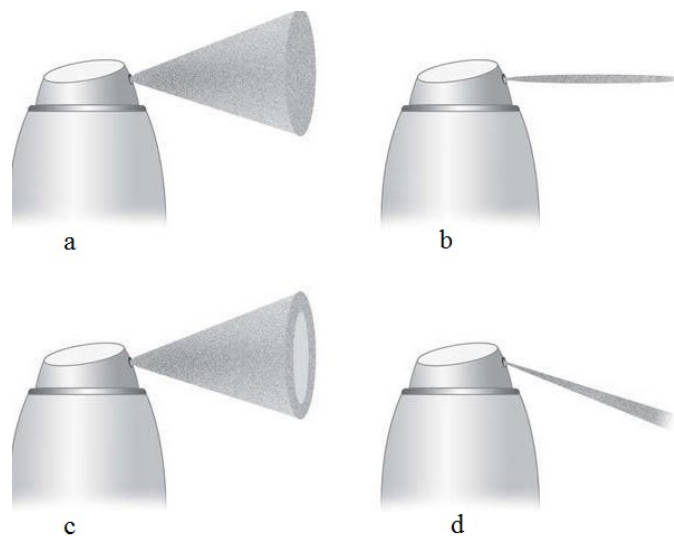
Tlaková zkouška pro aerosolové nádoby

Tlak v aerosolových nádobkách může být testován různými způsoby. Jeden ze způsobů je vystavit nádobu horké vodě. Doba trvání testu a teplota vody při testování by měla být taková, aby vnitřní tlak v nádobce odpovídal tlaku, kterého by bylo dosaženo při 55 °C. V případě, že je obsah citlivý na teplo, teplota lázně musí být nastavena v rozsahu mezi 20 °C a 30 °C. V průběhu zkoušky by nemělo dojít k žádnému úniku nebo trvalé deformaci nádoby [8, s. 296].

Rozptyl

Mezi nejvýznamnější sprejové charakteristiky patří rychlost rozstříkávání, velikost rozptylu a velikost kapek.

- Rychlost rozstříkávání v g/s, nebo také známé jako rychlost úniku aerosolu, je obvykle určena měřením úbytku hmotnosti za čas. Toto stanovení se měří jako hmotnostní množství produktu, které se dávkuje v průběhu daného časového intervalu. Velikost rozptylu se vztahuje na oblast, na kterou je sprej aplikován. Tento parametr může být určen na papíře citlivém na alkohol (v případě použití aerosolu obsahujícího alkohol). Jakmile se usadí kapičky na papíře, iniciují změnu barev. Tvar a průměry skvrny poskytují informaci o postřiku. Za normálních okolností by měl být viděn na papíru kruh, viz Obr. 10a . Jiné tvary viz Obr. 10b-d, jako je například dutý kužel nebo plochý proužek v libovolném směru, nejsou přijatelné.
- Velikost kapek závisí na tlaku uvnitř nádoby, typu pohonu a fyzikálních vlastnostech formulace. Distribuce velikosti částic vyrobených během rozprašování se přímo vztahuje k rychlosti zaschnutí a možnosti vzniku skutečných kapek na kůži po aplikaci [8, s. 295].



Obr. 10. Formy rozptylu [8, s. 296]

Měření viskozity

Měření viskozity je jedním z nejčastěji prováděných testů pro všechny tekuté a polotuhé aplikační formy. Viskozita ovlivňuje především roztíratelnost, výtěžnost a stabilitu produktů. Viskozita systému je určena mnoha faktory: množstvím oleje nebo vosku, koncentrací zahušťovadla a emulgátoru, typem elektrolytů, typem a množstvím surfaktantů, pH, teplotou a dalšími. Reologické hodnocení různých kosmetických systémů lze provádět viskozimetry a reometry. Viskozimetry, ve srovnání s reometry jsou obvykle poměrně jednoduché nástroje. Většina viskozimetrů pracuje s hřídelí otáčející se v jednom směru ve vzorku. Reometry mohou pracovat v jiných typech pohybů, jako je kmitání; proto mohou být použity k určení složitějších vlastností [8, s. 188].

Měření pH

pH je možné zjistit potenciometricky. Jedná se o metodu, ve které se využívá měření elektromotorického napětí galvanického článku. Zde se sleduje závislost napětí na aktivitě (koncentraci) iontu. Galvanický článek je možné rozdělit na dvě elektrody – měrnou (indikační, ponořenou do analyzovaného roztoku a elektrodu referentní. U měrné elektrody je potenciál závislý na koncentraci analyzovaného iontu, zatímco u referentní elektrody je potenciál konstantní. Pro určení pH se využívá přímé metody, kdy se určuje koncentrace stanovované složky přímo z hodnoty elektromotorického napětí článku [31, s. 33–34].

Tvrdość tyčinky

K testování je používán penetrační test, přejatý z normy Americké společnosti pro testování a materiály. Penetrometr obsahuje kovovou jehlovitou sondu, která proniká do produktu. Tvrdość tyčinky je hodnocena pomocí vzdálenosti průniku při použití určité síly po dobu 5 sekund, nebo se měří síla pronikání v definované deformační vzdálenosti 5 mm. Tento test může sledovat tvrdość tyčinky i v teplotním režimu, kterým lze simulovat např. podmínky během přepravy a skladování. Díky tomuto testu lze i monitorovat změny ve struktuře tyčinek, např. přítomnost nežádoucích vzduchových bublinek nebo zrnitost [8, s. 297]. U deodoračních tyčinek je místo jehly použit kovový kužel, jak můžeme vidět na Obr. 11 [8, s. 331].



Obr. 11. Testování tvrdości tyčinky [8, s. 332]

Doba schnutí

Požadavkem na formulace obsahující rozpouštědla u tekutých deodorantů a antiperspirantů, jako jsou roll-ony a gely, je rychlé odpařování z kožního povrchu po jejich aplikaci. Pomalým odpařováním dochází k zanechání lepkavého filmu na pokožce, což může vést ke vzniku skvrn na oděvu.

3.4.2 Testování účinnosti

Mezi nejčastěji prováděné testy patří *in vitro* mikrobiologické vyšetření a pachová zkouška.

In vitro mikrobiologické testy

Deodoranty a antiperspiranty mohou obsahovat antimikrobiální přísady. Tvorba zápachu souvisí s aktivitou bakterií v podpaží. Inhibicí nebo deaktivací bakterií se může potenciálně snížit tělesný zápach. Mikrobiologické testy zahrnují kultivaci vybraných bakterií na agarových plátnách. Po poskytnutí správné inkubační doby a podmínek, je vyhodnocován mikrobiální růst. Hlavní nevýhodou *in vitro* testů je to, že nejsou dostatečně spolehlivé pro

indikaci pravého potenciálu formulace pro řízení pachu. Proto jsou obvykle prováděny další testy, jako je *in vivo* pachová zkouška.

Pachová zkouška

Smyslové posouzení tělesného pachu prostřednictvím pachového testu je uznávanou metodou pro hodnocení *in vivo* účinnosti deodorantů. Zkouška je provedena specialisty označovanými jako čicháči. Zkouška obvykle začíná přípravnou fází, která trvá několik dnů. V této fázi subjekty používají neparfémované mýdlo bez antibakteriálních účinků v axiální podpažní oblasti bez použití antiperspirantů a deodorantů. Na konci této fáze lze tělesný pach snadno detekovat na testovaných osobách. V další aplikační fázi subjekty používají po dobu několika dnů testovaný deodorant na jedno podpaží a kontrolní formulaci – placebo bez deodoračních přísad v druhém podpaží. Intenzita tělesného pachu je hodnocena pomocí stupnice od 0 do 5, kde 0 značí stav bez zápachu a 5 odpovídá velmi intenzivnímu zápachu. Testované osoby vykonávají běžné každodenní aktivity bez mytí svého těla. Intenzita je zaznamenávána několikrát po dobu jednoho dne (např. každých 6 hodin). Výsledkem deodorační účinnosti je průměr zjištěných hodnot v obou podpažích. Účinnost je prokázána, pokud je zjištěn významný rozdíl mezi ošetřenou a neošetřenou stranou po 24 hodinách [8, s. 331–332].

4 VLIV ANTIPERSPIRANTŮ NA ZDRAVÍ ČLOVĚKA

Antiperspiranty mohou ovlivňovat zdraví člověka dvěma způsoby. Buď působí nepřímě (ovlivňují životní prostředí) nebo přímo (působení přímo na organismus jedince). V souvislosti s nepřímým vlivem na zdraví člověka se jako nejzávažnější a nejznámější důvod uvádí negativní dopad freonů na životní prostředí. Tyto uhlovodíky jsou i součástí chladících a hnacích médií (mezi které patří i spreje). Uvolňující se chlór způsobuje snížení množství ozónu ve stratosféře. Ozón zachycuje krátkovlnné ultrafialové záření, které dopadá na zemský povrch. V místech, označovaných jako „ozónové díry“ podléhá zemský povrch většímu množství tohoto záření, které má negativní účinky na oči, kůži a je nespíš jednou z hlavních příčin nárůstu maligních kožních nádorů. Pro omezení množství těchto škodlivých látek v atmosféře, 16. září 1987 byl proto přijat v Montrealu tzv. Montrealský protokol o látkách, jež poškozují ozonovou vrstvu Země.

V souvislosti s negativními přímými vlivy antiperspirantů na zdraví člověka, se uvažuje o škodlivém působení hliníku a zirkonia. Hliník patří mezi neesenciální kovy, které nemají žádný přínos pro živé buňky. Má malou resorpci cestou gastrointestinálního traktu a ledviny kov eliminují. K aplikaci, jiné než gastrointestinální, může docházet pomocí vakcín, nitrožilních roztoků nebo kůží a také při hemodialýze, kdy dochází následně k ukládání hliníku v různých orgánech, jako je mozek, kosti, játra, slezina, svaly aj. Podobně jako *aluminium*, ani *zirkonium* nepatří mezi biogenní prvky. Ze strachu z možných účinků při dlouhodobém vdechování vydala v roce 1977 FDA zákaz používání sloučenin zirkonia v arosolech.

Mezi nežádoucí reakce, které mohou být způsobeny používáním antiperspirantů, může patřit tzv. kontaktní alergický ekzém, na jehož vzniku se může podílet kterákoli složka přípravku, zejména samotné *aluminium*, konzervační látky, parfemace aj.

Dalším problémem může být iritace kůže, způsobená narušením kožní bariéry, čímž se zvýší možnost senzibilizace vůči dalším látkám obsažených v antiperspirantech. Mezi látky s iritačním potenciálem řadíme hlavně propylenglykol a syntetický síran hlinito-draselný (kamenec).

V axilách byla po zirkoniu popsána granulomatózní reakce.

Při neopatrné aplikaci aerosolu na kůži z malé vzdálenosti mohou vzniknout aerosolové „popáleniny“, což jsou omrzliny vzniklé poklesem teploty až o 60 °C.

Ovšem mezi nejvíce závažnou otázkou, která se objevuje v souvislosti s používáním antiperspirantů, je jejich spojitost s rakovinou prsu [19, s. 71].

4.1 Bezpečnost hlinitých solí v antiperspirantech

Antiperspiranty, jak bylo zmíněno výše, obsahují hlinité soli. Tyto soli jsou zde pro snížení pocení, což může mít za následek možné nežádoucí účinky pro lidské tělo. Proto je v současné době snahou zjistit, zda jsou tyto obavy z látek obsažených v antiperspirantech bezpečné nebo ne [19, s. 71].

V roce 2014 byl vydán článek [32, s. 5], zabývající se bezpečností hliníku v kosmetických přípravcích, mezi které patří i antiperspiranty a deodoranty. V publikaci [32, s. 9] se zabývali, zda hliníkové sloučeniny obsažené v antiperspirantech způsobují škodlivé účinky na kůži. Bylo zjištěno, že pouze někteří lidé byli neobvykle citliví na lokální aplikaci. Byla zaznamenána také kožní iritace u pacientů po aplikaci etanolického roztoku hexachloridu hlinitého používaného k léčbě axilární nebo palmární hyperhidrózy nebo použitím deodorantu obsahujícího kamenec.

Asi jako nejzávažnější otázka v souvislosti s antiperspiranty, se objevuje vliv používání antiperspirantů na vznik rakoviny prsu. Informace o této možnosti se objevují na internetu od začátku tisíciletí a svůj zájem vzbudily jak u odborné veřejnosti, tak i u médií. K této problematice však existují často protichůdné závěry [19, s. 71].

Darbre [19, s. 71] poukazuje zejména na vliv parabenů, imitujících vliv estrogenů, a solí *aluminia*, které mohou ovlivňovat DNA. Škodlivý vliv *aluminia* na prsní tkáň je podle některých zdrojů chybný. K tomuto se vyjádřili někteří vědci z institucí jako National Cancer Institute nebo American Cancer Society. Podle nich není žádné přesvědčivé spojení mezi používáním podpažních antiperspirantů nebo deodorantů a následným rozvojem rakoviny prsu, protože v životním prostředí existuje mnoho dalších sloučenin, které imitují účinek přirozeně produkovaného estrogenu. Na to, jak se zorientovat v protichůdných informacích, které jsou k dispozici a jestli je pouhá nepřítomnost důkazů pro škodlivý efekt antiperspirantů dostatečná, se snaží odpovědět nedávná studie [33]. Ta se zabývala metaanalýzou prací, které vznikly k tomuto tématu. Tato studie spočívala v prohledání databáze MEDLINE, EMBASE, PubMed, Current Contents a Google Scholar od roku 1950 do roku 2012, kde byla použita jako klíčová slova „deodorant“ a „breast cancer“ nebo „breast

neoplasm“ nebo „breast carcinoma“. Kritériem pro zařazení do této studie byla podmínka, aby v materiálech, které byly k dispozici, byla zahrnuta jako kontrolní skupina ženy, u kterých nebyla diagnostikována onemocnění prsu a studie zároveň obsahovala odhad rizika vzniku onemocnění prsu.

Byly nalezeny tři studie, které se zabývaly účinkem pravidelného užívání deodorantu na vývoj rakoviny prsu. Kritéria pro zařazení splnily dvě z těchto studií. U třetí studie nebyla zahrnuta skupina vnitřní kontroly, ale spíše zde byl zkoumán účinek antiperspirantů ve vztahu k věku při diagnostikování rakoviny prsu. Studie, vyhovující kritérium s provedenou meta-analýzou, byly tzv. „case-control“ studie (studie případů a kontrol) a v nich se neprokázalo, že by byla zvýšená incidence rakoviny prsu u uživatelů používajících pravidelně antiperspiranty. U jedné ze studií dokonce bylo zaznamenáno, že při pravidelném používání deodorantu se výrazně snížilo riziko [19, s. 71–72].

5 LEGISLATIVA

Regulační stav u antiperspirantů je poněkud odlišný v různých zemích světa.

5.1 USA

V USA je antiperspirant klasifikován jako léčivý přípravek bez předpisu a proto podléhá ustanovením úřadu FDA. V roce 1972 FDA podal návrh na posouzení bezpečnosti, účinnosti a označování všech volně prodejných léků nezávislým poradním panelem. V roce 1978 FDA oznámil navrhovanou tvorbu pravidel, která by stanovila podmínky, za kterých jsou volně prodejně antiperspiranty považovány obecně za bezpečné a efektivní a jsou správně označené.

V roce 1982 uvedl FDA předběžný dokument o antiperspirantech. V roce 1990 FDA vydal pravidlo, že některé účinné látky, které byly použity v antiperspirantech, nejsou obecně považované za bezpečné a efektivní a jsou špatně označené. Pak v roce 2003 FDA vydal konečný dokument o antiperspiračních produktech. Konečný dokument o antiperspirantech vstoupil v platnost v prosinci roku 2004 a neřešil nároky antiperspirantů určených k péči o nohy. Kromě toho neidentifikoval žádné volně prodejně antiperspirační léky, které by byly účinné při snižování nebo obzvláště nepříjemném pocení [21, s. 125–126].

5.2 Evropská Unie

V evropské obchodní síti jsou antiperspiranty považovány za kosmetické přípravky, a proto podléhají evropské směrnici o kosmetických výrobcích [21, s. 125–126]. Kosmetických přípravků se týká Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1223/2009 [34], ze dne 30. listopadu 2009, podle kterého je kosmetickým přípravkem: „Jakákoliv látka nebo směs určená pro styk s vnějšími částmi lidského těla (pokožkou, vlasovým systémem, nehty, rty, vnějšími pohlavními orgány) nebo se zuby a sliznicemi ústní dutiny, výhradně nebo převážně za účelem jejich čištění, parfemace, změny jejich vzhledu, jejich ochrany, jejich udržování v dobrém stavu nebo úpravy tělesných pachů“.

Evropská směrnice o kosmetice má tři základní cíle:

- zabezpečit bezpečnost spotřebitelů,
- sladit legislativu mezi jednotlivými členskými státy Evropské unie,
- reagovat na potřeby spotřebitele o informaci.

Cílem směrnice o kosmetických přípravcích je dodávat bezpečné výrobky pro spotřebitele. Výrobci by měli mít k dispozici údaje, které potvrzují účinnost produktu. Avšak na rozdíl od dokumentu volně prodejných léků pro antiperspiranty v USA, které stanoví minimální standard 20% snížení podpažního potu u antiperspirantu, zde není stanovený žádný minimální stupeň účinnosti.

5.3 Japonsko

V Japonsku jsou antiperspirační produkty řízeny v rámci Ministerstva zdravotnictví a sociálních věcí nařízením Japan's Pharmaceutical Affairs Law. Antiperspirační produkty v Japonsku jsou regulovány a klasifikovány jako kvazi-léčiva. Antiperspiranty jsou kategorizovány pod tělní deodorační kvazi – léčiva, jejichž účinek je založen na základě jejich schopnosti působit proti tělesnému pachu, zápachu potu a potlačení potu. Kvazi – léčiva a kosmetika patří mezi výrobky, jejichž biologické účinky jsou jemné a mírné.

Shrneme-li nastavení legislativ v USA, EU a Japonska v oblasti antiperspirantů, lze říci, že na celosvětový trh jsou dodávány takové produkty, jejichž formulace musí být na vysoké úrovni včetně jejich výroby, díky kterým je zajištěna bezpečnost a účinnost antiperspirantů [21, s. 125–126].

ZÁVĚR

V bakalářské teoretické práci je na úvod popsána stavba coby největšího orgánu lidského těla. Stěžejní pozornost byla věnována kožním žlázám, jejich funkci – produkci potu.

Práce definuje deodoranty a antiperspiranty, uvádí jejich aplikační formy. Dále jsou zde diskutovány problémy objevující se u těchto kosmetických přípravků ve vztahu k jejich balení, které jsou rozhodujícími parametry z pohledu uživatele. Požadavkům na spotřebitelsky úspěšný a funkční přípravek odpovídají metody testování vlastností antiperspirantů a deodorantů.

V práci je také zmíněn problém vlivu hlinitých solí na vznik rakoviny prsou, který však nebyl dosud prokázán.

Na závěr jsou zde ukázány rozdílnosti v legislativě v Evropě, USA a Japonsku. Zatímco v Evropě je možné si zakoupit antiperspirant či deodorant jako běžný kosmetický přípravek, v USA a Japonsku jsou podmínky pro uvedení antiperspirantů na trh přísnější. Antiperspiranty jsou v USA považovány za volně prodejná léčiva. V Japonsku se jedná o tzv. kvazi-léčiva, což je pojem používaný pro přípravek, který má léčebný a kosmetický efekt, za podmínky, že jeho účinky jsou mírné a bezpečné.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] SCHLOSSMAN, Mitchell L. *The chemistry and manufacture of cosmetics*. Volume II, Formulating. 4th ed. Carol Stream: Allured Publishing Corporation, 2009. ISBN 978-1-932633-48-1.
- [2] MICHALUN, Natalia a M. Varinia MICHALUN. *Milady's Skin Care and Cosmetic Ingredients Dictionary*. 3rd ed. Clifton Park, NY: Milady/Cengage Learning, 2010. ISBN 1435480201.
- [3] ČIHÁK, Radomír, Rastislav DRUGA a Miloš GRIM. *Anatomie 3. 2.*, upr. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-1132-X.
- [4] NEJEDLÁ, Marie. *Fyzikální vyšetření pro sestry. 2.*, přeprac. vyd. Praha: Grada, 2015. Sestra (Grada). ISBN 9788024744490.
- [5] DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 9788024732404.
- [6] NOVOTNÁ, Pavla. *Stres a jeho možný vliv na kožní choroby: bakalářská práce*. Brno: Masarykova univerzita, Katedra didaktických technologií, 2011. 58 s. Vedoucí práce Iva Žaloudíková.
- [7] ZÁPECOVÁ, Denisa. *Sekreční funkce lidské kůže: Bakalářská práce*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická, 2013. 61 s. Vedoucí práce doc. MUDr. Milan Buček, CSc.
- [8] BAKI, Gabriella a Kenneth S. ALEXANDER. *Introduction to cosmetic formulation and technology*. Hoboken: Wiley, 2015. 728 s. ISBN 978-1-118-76378-0.
- [9] BRESSER, Harald. *Krása a zdraví kůže: jak pečovat o kůži a léčit její chorobné změny*. Olomouc: Dobra & Fontána, 1999. ISBN 8086179249.
- [10] KOČÁREK, Eduard. *Biologie člověka*. Praha: Scientia, 2010. Biologie pro gymnázia. ISBN 978-80-86960-48-7.
- [11] MERKUNOVÁ, Alena a Miroslav OREL. *Anatomie a fyziologie člověka pro humanitní obory*. Praha: Grada, 2008. 302 s. Psyché. ISBN 978-80-247-1521-6.
- [12] MARTÍNEK, Jindřich a Zdeněk VACEK. *Histologický atlas*. Praha: Grada, 2009. 134 s. ISBN 978-80-247-2393-8.

- [13] PROKOPOVÁ MOSKALYKOVÁ, Miloslava a Václav HRADECKÝ. *Péče o ruce a nehty*. Praha: Grada Publishing, 2006. ISBN 80-247-1175-3.
- [14] Tag Archives: Herbal extracts. In: *Satu Nutrition* [online]. © 2016 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <http://satu-nutrition.com/tag/herbal-extracts/>.
- [15] HOJEROVÁ, Jarmila a Eva BOSKOVIČOVÁ. *Kozmetika, zdravie, krása: Odhalené tajomstvá*. Bratislava: METRO MEDIA, 2009. 355 s. ISBN 978-80-89327-02-7.
- [16] PLAZA, Jose a Victor G. PRIETO. *Applied immunohistochemistry in the evaluation of skin neoplasms*. Berlin: Springer, 2016. 400 s. ISBN 9783319305882.
- [17] ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Ilustroval Ivan HELEKAL, ilustroval Jan KACVINSKÝ, ilustroval Stanislav MACHÁČEK. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-5636-3.
- [18] DRAELOS, Zoe Diana. *Cosmetics and Dermatological Problems and Solutions*. 3rd. edition. New York: Informa Healthcare, 2011. 280 s. ISBN 9781841847405.
- [19] KUČEROVÁ, Renata. Zdravotní aspekty antiperspirantů: Health aspects of antiperspirants. *Dermatológia pre prax*. Bratislava: SOLEN, 2015, **9**(3), 85-87. ISSN 1337-1746.
- [20] SKOLNIK, Heidi a Andrea CHERNUS. *Výživa pro maximální sportovní výkon: správně načasovaný jídelníček*. Praha: Grada, 2011. ISBN 9788024738475.
- [21] DRAELOS, Zoe Kececioglu a Lauren A. THAMAN. *Cosmetic formulation of skin care products*. New York: Taylor & Francis, 2006. Cosmetic science and technology series, v. 30. ISBN 978-0-8493-3968-4.
- [22] LAKRAJ, Amanda-Amrita, Narges MOGHIMI a Bahman JABBARI. Hyperhidrosis: Anatomy, Pathophysiology and Treatment with Emphasis on the Role of Botulinum Toxins. *Toxins*. 2013, **5**(4), 821-840. DOI: 10.3390/toxins5040821.
- [23] HORNBERGER, John, Kevin GRIMES, Markus NAUMANN, Dee Anna GLASER, Nicholas J. LOWE, Hans NAVER, Samuel AHN a Lewis P. STOLMAN. Recognition, diagnosis, and treatment of primary focal hyperhidrosis. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 2004, **51**(2), 274-286. DOI: 10.1016/j.jaad.2003.12.029.

- [24] KOTTOVÁ, Martina, Marie VOPRŠALOVÁ a Jana POUROVÁ. Farmakoterapie asthma bronchiale. *Praktické lékárenství*. 2008, 4(3), 116-22. Dostupné také z: <http://www.solen.cz/pdfs/lek/2008/03/04.pdf>.
- [25] BUTLER, Hilda (ed.). *Poucher's perfumes, cosmetic and soaps*. Boston, MA: Kluwer Academic Publishers, 1999. ISBN 0751404799.
- [26] PIÉRARD, G. E., P. ELSNER, R. MARKS, P. MASSON a M. PAYE. EEMCO Guidance for the Efficacy Assessment of Antiperspirants and Deodorants. *Skin Pharmacology and Physiology*. 2003-10-1, 16(5), 324-342. DOI: 10.1159/000072072.
- [27] KREJČÍ, Jiří. *Kosmetické přípravky a prostředky*. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická. Učební text vyvinutý v rámci projektu OPVK "Zvyšování exkluzivity výuky technologie tuků, kosmetiky a detergentů", registrační číslo CZ.1.07/2.2.00/28.0132.
- [28] DRAELOS, Zoe Kececioglu. *Cosmetic dermatology: products and procedures*. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell Pub., 2010. ISBN 9781405186353.
- [29] FIALOVÁ, Jolana. *Deodoranty a antiperspiranty* [online]. SOU Domažlice [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <http://www.soudom.cz/files/materialy4-rocnik/14.deodoranty-a-antiperspiranti.pdf>.
- [30] SCHUELLER, Randy. Antiperspirant/Deodorant Stick. In: *How Products are Made* [online]. [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <http://www.madehow.com/Volume-5/Antiperspirant-Deodorant-Stick.html>.
- [31] *Analýza tuků a kosmetických přípravků* [elektronická skripta]. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická. Učební text vyvinutý v rámci projektu OPVK "Zvyšování exkluzivity výuky technologie tuků, kosmetiky a detergentů", registrační číslo CZ.1.07/2.2.00/28.0132.
- [32] SCCS. *Opinion on the safety of aluminium in cosmetic products* [online]. European Union, 2014. 34 s. [cit. 2016-11-12]. DOI: 10.2772/63908. ISSN 1831-4767. Dostupné z: http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/consumer_safety/docs/sccs_o_153.pdf.

- [33] HARDEFELDT, Prue J., Senarath EDIRIMANNE a Guy D. ESLICK. Deodorant Use and Breast Cancer Risk. *Epidemiology*. 2013, **24**(1), 172. ISSN 1044-3983.
- [34] Nařízení (ES) č. 1223/2009 o kosmetických přípravcích, Bezpečnější kosmetika pro Evropany. In: *EUR-Lex: Access to European Union law* [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=URISERV%3Aco0013>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

m ²	Metr čtvereční.
kg	Kilogram.
Obr.	Obrázek.
Tzv.	Takzvaný.
Tab.	Tabulka.
mg	Miligram.
FDA	Food and Drug Administration – Úřad pro kontrolu potravin a léčiv v USA.
OTC	Over-the-counter – volně prodejné léky.
O/V	Olej ve vodě.
V/Si	Voda v silikonu.
PPG	Polypropylenglykol.
min	Minuta.
°C	Stupeň Celsia.
mm	Milimetr.
DNA	Kyselina deoxyribonukleová.

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1. Složení epidermis [8, s. 129]</i>	13
<i>Obr. 2. Rozdíl mezi ekrinní a apokrinní žlázou [14]</i>	14
<i>Obr. 3. Princip fungování antiperspirantu [8, s. 324]</i>	25
<i>Obr. 4. Princip antiperspirační tyčinky [30]</i>	31
<i>Obr. 5. Testování úbytku a skluzu tyčinky [8, s. 300]</i>	34
<i>Obr. 6. Zkouška roztíratelnosti [8, s. 181]</i>	35
<i>Obr. 7. Testování pevnosti [8, s. 183]</i>	35
<i>Obr. 8. Testování textury [8, s. 182]</i>	36
<i>Obr. 9. Testování pohonu aerosolu [8, s. 297]</i>	36
<i>Obr. 10. Formy rozptylu [8, s. 296]</i>	38
<i>Obr. 11. Testování tvrdosti tyčinky [8, s. 332]</i>	39

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1. Množství látek obsažených v jednom litru potu [20, s. 82]</i>	18
--	----