

Využití bílkovin pro přípravu kosmetických produktů

Adéla Mahdalová

Bakalářská práce
2016



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav inženýrství polymerů

akademický rok: 2015/2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Adéla Mahdalová**

Osobní číslo: **T13253**

Studijní program: **B2808 Chemie a technologie materiálů**

Studijní obor: **Polymerní materiály a technologie**

Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Využití bílkovin pro přípravu kosmetických produktů**

Zásady pro vypracování:

Cílem práce bude vypracovat literární rešerši o využití bílkovin a jejich hydrolyzátů v kosmetickém průmyslu. Práce se bude zaměřovat na výrobky v kosmetice, zejména použití pro zvířata.



Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

WOOL, Richard P. Biobased polymers and composites. Amsterdam: Elsevier Academic Press, c2005, 620 s. ISBN 0127639527.

SIMPSON, W a G CRAWSHAW. Wool: science and technology. Cambridge, England: Woodhead, c2002, 368 s. ISBN 0849328209.

GENNADIOS, Aristippos. Proteinbased films and coatings. Boca Raton: CRC Press, 2002, 650 s. ISBN 1587161079.

DALEV, Pencho G. Utilisation of waste feathers from poultry slaughter for production of a protein concentrate. Bioresource Technology. 1994, 48(3), 265267.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Ondřej Krejčí, PhD.

Ústav inženýrství polymerů

Datum zadání bakalářské práce:

15. ledna 2016

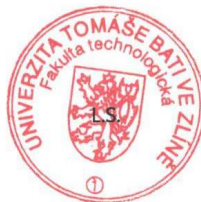
Termín odevzdání bakalářské práce:

20. května 2016

Ve Zlíně dne 1. března 2016



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



Ing. Lubomír Beníček, Ph.D.
ředitel ústavu

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 obhajoby ¹⁾;
- 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. 3 ²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ 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 § 60 ³⁾ 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 20.5.2016



.....

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 nevydělečně 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). Odpírá-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 jím 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 přihlídáne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Bakalářská práce je zaměřena na aplikaci bílkovin v kosmetických produktech pro zvířata. První část práce je zaměřená na obecné vysvětlení morfologie kůže psa především chlupu a jeho chemickou charakteristiku. Dále se zabývá keratinem, jeho strukturou a vlastnostmi. V druhé části práce je uvedeno obecné složení kosmetických produktů a jejich použití podle typu srsti. Závěrem se práce zabývá přípravou keratinových a kolagenních hydrolyzátů a jejich aplikacemi. Další používané bílkovinné složky v kosmetice mohou být sericin, fibroin, syrovátka a elastin. Tato práce by mohla najít uplatnění v praktické příručce pro střihače, vystavovatele a chovatele psů.

Klíčová slova: chlup, pes, keratin, šampon, mytí, úprava, kosmetika, bílkoviny

ABSTRACT

My Bachelor's thesis is focused on application of proteins in cosmetics used for animals. First part of the thesis contains general description of dog's skin morphology especially description of hair and its chemical composition. It is focused on keratin, its structure and properties. Second part is concerning general chemical composition of cosmetic products and their use according to type of the hair. At the end of the thesis there is a chapter about preparation of keratin and collagen hydrolyzates. Additional proteins frequently used in cosmetics are sericin, fibroin, whey and elastin. My Bachelor's thesis could serve as a practical guideline for groomers and breeders.

Keywords: hair, dog, keratin, shampoo, wash, grooming, cosmetics, proteins

Touto cestou bych chtěla vyjádřit poděkování vedoucímu panu inženýru Ondřeji Krejčímu, za maximální vstřícnost, odborné rady, cenné připomínky, pomoc a trpělivost při psaní mé bakalářské práce.

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

Ve Zlíně

.....

Podpis

OBSAH

ÚVOD	9
1 ANATOMIE KŮŽE PSA	11
1.1 MORFOLOGIE KŮŽE	11
1.1.1 Pokožka (Epidermis).....	11
1.1.2 Škára (Dermis)	12
1.1.3 Podkožní vazivo (Subcutis).....	12
1.1.4 Přídavné kožní orgány	13
1.2 CHLUPY.....	14
1.2.1 Druhy, délky, tloušťky psích chlupů.....	15
1.2.2 Struktura chlupu	17
1.2.3 Struktura chlupového folikulu.....	17
1.2.4 Cyklus a růst chlupu.....	18
2 CHEMICKÉ A FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI CHLUPU	20
2.1 FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI	20
2.2 CHEMICKÉ A GENETICKÉ VLASTNOSTI CHLUPU	21
2.3 KERATIN	22
2.3.1 Struktura Keratinu	24
2.3.2 Získávání Keratinu	26
3 KOSMETIKA	27
3.1 SLOŽKY V KOSMETICE	27
3.2 MYCÍ A PODPŮRNÉ PŘÍPRAVKY.....	28
3.2.1 Mytí a smáčivost	28
3.2.2 Šampony.....	29
3.2.3 Kondicionéry, masky	32
3.2.4 Nežádoucí účinek alkoholu a silikonu	34
3.3 DOPLŇKOVÁ KOSMETIKA PRO ZVÍŘATA.....	34
4 BÍLKOVINY JAKO INGREDIENCE V KOSMETICE	35
4.1 KERATIN	35
4.1.1 Získávání keratinů	35
4.1.2 Použití	35
4.2 KOLAGEN	36
4.2.1 Struktura a typy kolagenu	36
4.2.2 Získávání kolagenů	37
4.2.3 Použití kolagenů.....	37
4.2.4 Želatina.....	38
4.3 KOLAGENOVÉ A KERATINOVÉ HYDROLYZÁTY	39
4.3.1 Hydrolýza.....	39
4.3.2 Alkalická hydrolýza	40
4.3.3 Kyselá hydrolýza.....	40
4.3.4 Enzymová hydrolýza.....	40
4.3.5 Oxidační a redukční způsob	41

4.4	SERICIN A FIBROIN.....	41
4.5	SYROVÁTKOVÉ BÍLKOVINY	43
4.5.1	Výroba Syrovátky	43
4.5.2	Použití syrovátky v kosmetice	43
4.6	ELASTIN	44
	ZÁVĚR	45
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	46
	SEZNAM OBRÁZKŮ	53
	SEZNAM TABULEK.....	54

ÚVOD

Pracuji jako stříhačka psů ve svém saloně, práce si velmi vážím a dělá mě opravdu šťastnou. Psi jsou můj životní styl, ve kterém se chci zdokonalovat a růst. K mé práci a všeobecně kynologii mě dovedli životní náhody z dětství a dorůstání. Vše to začalo veterinární klinikou, přes psí tábory, canisterapií, výstavy psů a dospělo to až k úspěšnému chovu plemene border collií. Přes rok se účastníme několika výstav v České Republice, ale hlavně v zahraničí. Nedílnou součástí mých dosavadních úspěchů je péče o zdraví, kondici a pohodu našich psů. Když jsem se začala zabývat kosmetikou určenou pro zvířata, vše se mi propojovalo, zdraví a vyrovnaný pes se přeci musí cítit dobře a toho docílíme péčí o jeho srst a kůži. Stát se dobrou stříhačkou, vyžaduje značné úsilí a pro profesionálně odvedenou práci musíte znát standart upraveného zvířete. Než se pustíte do jakékoliv stříhové úpravy zvíře musí být dokonale čisté a rozčesané, pak už jen záleží na zručnosti a šikovnosti stříhače. Trendy ve stříhové úpravě i chovatelském umu se velmi rychle rozvíjí a z pravidla nám je určují zahraniční chovatelé. Také kosmetický průmyslu v péči o zvířata se neustále velkou rychlostí vyvíjí. Na trhu je spousta kosmetických přípravků určených pro veterinární potřebu, rozčesání, umytí, balzámová výživa, aj.

Svou bakalářskou práci jsem začala nejdůležitější částí, kůží z níž vyrůstá několik typů psích chlupů v závislosti na plemena. Dále jsem pokračovala samotnou strukturou chlupu. V této kapitole se dozvíme, že chlup (srst) je v základu složen z keratinového vlákna, tuto bílkovinu můžeme po vhodném zpracování přidat jako důležitou ingredienci do kosmetiky s vysoce regeneračním účinkem. Ve třetí kapitole se zabývám samotnou kosmetikou, dle mého zatím nejlépe osvědčené nejmenované kosmetiky. Líbí se mi, že přistupuje ke každému typu srsti individuálně a je naprosto zdraví nezávadná. Kosmetické potřeby pro zvířata obsahují širokou škálu ingrediencí. Jednou z nejvíce zastoupených skupin, vedle tenzidů a látek lipidní povahy, jsou polymery, lze je použít především jako modifikátory viskozity, kondicionéry, stabilizátory fyzikálních vlastností apod. Dozvíme se něco o typech použití, práci základních složek v kosmetice i postupy pro správné mytí a další šetrné zkrášlování psa. Práci je možné použít jako naučný text pro stříhače, vystavovatele popř. chovatele psů.

Cílem mé práce bylo popsat využití bílkovin v kosmetickém průmyslu určeném pro zvířata. Této problematice se věnuje poslední kapitola práce, která seznamuje se základními pojmy o struktuře keratinu a kolagenu a shrnuje technologické výroby hydrolyzátu obou bílkovin. Zmíněno je i použití želatiny typu B, která se často využívá na přípravu mycích a

regeneračních kosmetických produktů. Na závěr práce je zmíněno o nově přidávaných složkách tzv. hedvábných bílkovinách Sericinu a Fibroinu a bílkovinách syrovátky.

1 ANATOMIE KŮŽE PSA

Kůže a srst má důležité funkce, zejména ochranou vůči vnějšímu prostředí, termoregulační, udržení biochemických syntéz, ochrana proti zraněním a infekci, imunitní obrany a napomáhání sociálnímu přizpůsobení. [1]

Ochrana proti vodě:

Voda se obtížně dostává do povrchu kůže. To proto, že na povrchu kůže psa je hydrolipidový film, ten zajišťuje rychlé stékání vody po primárním chlupu. [1]

Ochrana proti slunci:

Srst poskytuje perfektní ochranu proti UV záření. V místě kde srst chybí nebo je jí málo, při nedostatečné pigmentaci nebo špatné funkci keratinu, dochází k absorpci UV záření do kůže. Bílí nebo světlí psi mají nedostatek melaninu, proto se mohou při opakovaném nebo silném záření spálit. Příčinou může být i nevhodná stříhová úprava zvířete. [1]

1.1 Morfologie kůže

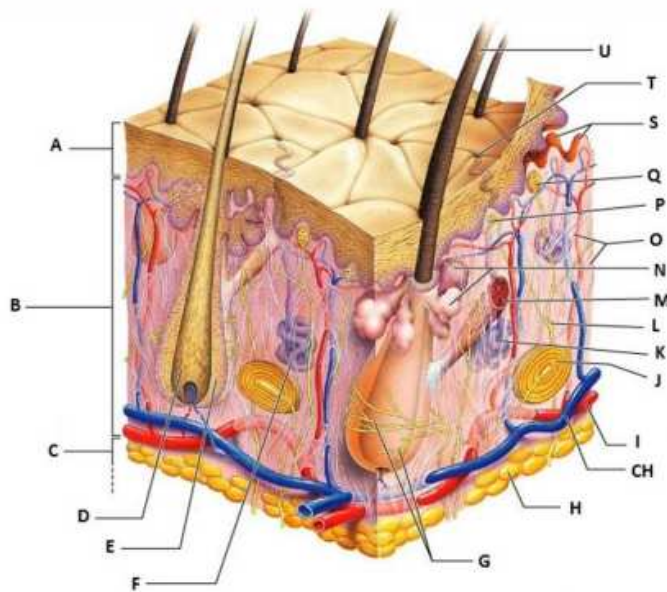
Morfologie kůže psa (obr. 1.) se skládá ze tří hlavních částí a to pokožky, škáry a podkožního vaziva. [3] Součástí jsou i přídatné kožní orgány. [2]

U psa rozlišujeme tři typy přídatných kožních orgánů, to jsou kožní žlázy, drápy a chlupy. [4]

1.1.1 Pokožka (Epidermis)

Tvoří povrchovou vrstvu kůže. Je složena z 3 - 5 buněčných vrstev. Tloušťka pokožky je mezi 0,1 a 0,5 mm. Tlustší epidermis je na holých místech (nos, tlapky) lemované rozvinutou zrohovatělou vrstvou [1]. Pokožka je složena ze dvou částí. Na povrchu se vyskytuje rohovatějící vrstva, která má ochrannou funkci [3]. Pod ní jsou navrstvené keratinizující buňky, které tvoří 85-90% epidermu. Mezi keratinocyty se nachází vmezeřené interepiteliální T-lymfocyty, Langerhansovy buňky, melanocyty. Všechny tyto buňky vzájemně kooperují. [5]

Lidská kůže je poměrně kyselá (pH 4,0 – 4,9) ve srovnání s kůží ostatních živočichů (morče 5,5, kočka 6,4, pes 7,4). Má se za to, že kyselost kůže chrání před průnikem mikroorganismů. Další výzkum prokázal, že pH kůže má vliv na propustnost (permeabilitu) a proces keratinizace. [1, 6]



Obr. č. 1: Anatomie kůže psa. A – epidermis, B – dermis, C – subcutis/hypodermis, D – kořen chlupu, E – chlupový folikul, F – potní žláza, G – receptory chlupového folikulu, H – tuková tkáň, CH – žíla, I – tepna, J – Vater - Paciniho těliska, K – potní žláza, L – nervová vlákna, M – napřimovač chlupu, N – mazová žláza, O – retikulární vlákna, P – volné nervové zakončení, Q – Meissnerovo tělisko, S – dermální papila, T – pór, U – chlup [36].

Obr. 1. Anatomie kůže psa [3]

1.1.2 Škára (Dermis)

Dermis je složena z fibroblastů produkujících hlavní komponentu kůže – kolagen. Obsahuje cévy, epidermální struktury (chlupové folikuly, potní a mazové žlázy) [7]. Nachází se zde vlákna:

- kolagenová – složeny z 90 % fibroblasty typu I a II kolagenu
- elastinová – okolo 4 % tvoří škáru
- retikulární – součástí kolagenového vlákna
- nervová [1]

1.1.3 Podkožní vazivo (Subcutis)

Jako podkožní vazivo se označuje vazivová vrstva spojující škáru se svalovou povázkou, okosticí nebo ochrůstavicí. Základem je řídké kolagenní vazivo a tuková vrstva [3]. Hlavní funkcí podkožního vaziva je pohyb kůže a zásobárna energie. [8]

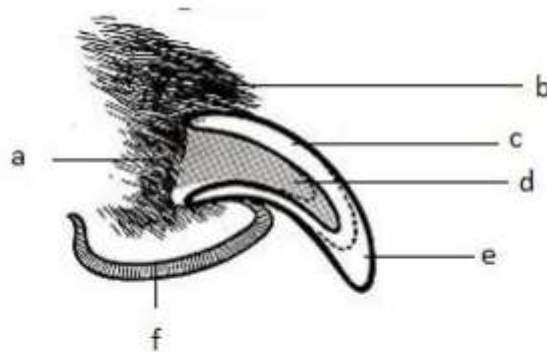
1.1.4 Přídavné kožní orgány

Kožní žlázy:

V kůži psa se vyskytují tři typy kožních žláz. V závislosti na funkci, kterou v kůži plní rozlišujeme kožní žlázy mazové, potní a aromatické. Mazové kožní žlázy (sebozní) ústí do chlupových folikulů. Produkují kožní maz, který slouží k promazání chlupů a okolní kůže [4]. Potní žlázy uvolňují bezbarvou tekutinu, udržují vlhkost na povrchu kůže, tím ji chrání proti tření a poskytují jí pružnost. Její hlavní funkce je termoregulace a látková výměna. Aromatické žlázy produkují výměšky s příznačným pachem, hustého, mléčně bílého charakteru [9]. Zvířata produkují pomocí potních a sebózních žláz feromony, které slouží k chemické komunikaci. [19]

Drápy:

Drápy jsou prstový orgán šelem. Podkladem je drápková kost, která je pokrytá škárou, z níž vyrůstá rohovina. Rohovina neustále dorůstá. Hlavní funkcí drápu je obrana a získání potravy. Chodidlo psů je utvořeno zesílenou pokožkou, která se nazývá polštářek. [3]



a – podklad, drápková kost, b – kožní val, c – rohovina toulce, d – škára, e – hrot drápu, f – polštářek.

Obr. 2. Anatomie drápu psa [3]

Chlupy:

Chlupy jsou velmi důležitou součástí morfologie kůže psa, a proto se tím budeme zabývat v samostatné kapitole.

1.2 Chlupy

Chlupy vyrůstají z chlupových váčků ve škáře. [10]

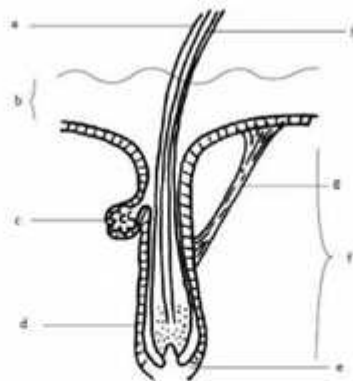
Srst savců tvoří pesíky a podsada, obvykle tvořená dvěma typy chlupů, vlníky a osiníky. [3]

Pesíky:

- jsou větší, hrubší chlupy
- často bohatě pigmentované, které tvoří vnější viditelnou část srsti [11]

Vlníky a osiníky:

- jsou jemné
- tenké bez dřene
- obstarávají tepelnou izolaci těla
- jsou to chlupy tvořící podsadu [3]



a- chlup, b – pokožka, c- mazová žláza, d – chlupový váček, e – kořen chlupu, f – škára, g – napřimovač chlupu, h – dřeň chlupu

Obr. 3. Anatomie chlupu [3]

Chlupy se slučují do chlupové folikuly. Srst dospělého psa tedy obsahuje 100 až 600 shluků folikul na cm^2 , s hustotou 1000 - 9000 chlupů / cm^2 . U novorozených štěňat kolem 12 týdnů věku jsou jednoduché chlupové folikuly. [1]

1.2.1 Druhy, délky, tloušťky psích chlupů

Vzorky chlupů jsem odebírala z hřbetu a zadních končetin psa. Měření tloušťky a délky chlupu jsem prováděla pomocí třmenového mikrometru 0,001 mm. Výsledek je průměrná hodnota z pěti měření jednotlivého typu chlupu. Z měření vyplývá tato struktura.

Krátká srst:

- nemá podsadu, z kůže vyrůstá jeden krátký krycí chlup
- chlupy jsou mírně pružné
- odlišná orientace z podkladové části, čímž zlepšují tepelnou izolaci [1]
- příklad plemen: Mops, Ohaři, Bígl, aj.
- vzorek srsti: Americký stafordšírský teriér – fena 4 roky
- délka srsti: 17 mm
- tloušťka srsti: 43 μm



Obr. 4. Chlup tvořící krátkou srst [44]

Střední srst:

- jedná se o skupinu, která má tři typy chlupů, z nichž nejdelší a největší se nachází ve středu (centrální primární chlup) [1]
- podsada se nachází kolem krycího chlupu
- velká medula a tenký kortex
- pokrývají celý povrch kůže
- původní typ srsti, může být dlouhá i krátká varianta
- poskytuje celoroční ochranu
- příklad plemen: Border collie, Drsnosrstý jezevčík, Německý ovčák

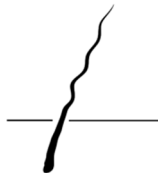
- vzorek srsti: West highland white teriér – fena 5 let
- délka srsti podsady: 29 mm
- délka krycí srsti: 57 mm
- tloušťka krycí srsti: 73,2 μm



*Obr. 5. Hrubá
střední srst
[44]*

Dlouhá srst

- velmi dlouhá a jemná srst
- tenká medula a tlustší kortex
- sekundární folikul může mít mazovou žlázu
- srst podobná lidskému vlasu, na hřbetě pěšinka
- velké skupiny folikul, až 600 folikul na 1 cm²
- příklad plemen: Yorkshir, Maltézský psík, Pudl, Bišon
- vzorek srsti: Shi-tzu pes 3 roky (výstavní typ)
- délka srsti: 165 mm
- tloušťka srsti: 15,4 μm



*Obr. 6.
Kudrnatá
dlouhá srst
[44]*

1.2.2 Struktura chlupu

Chlup se skládá z meduly, kortexu a kutikuly.

Medula (dřeň):

Je tvořena úzkými, volně loženými buňkami nepravidelného tvaru, která spolu se vzduchovými mezerami či vakuolami tvoří centrální osu chlupu. Tato osa může mít různou strukturu: souvislé pásmo buněk, různě fragmentovaná nebo může zcela chybět.

Je tvořena keratinem, ale má také vysoký obsah lipidů než u kortexu a to proto, že neprošel celou fází keratinizace. U lidských vlasů se medula podílí na odrazu světla, u zvířat pomáhá s tepelnou izolací.

V medule je také malé množství melaninu. [11]

Kortex:

Vyplňuje prostor mezi medulou a kutikulou a jeho šířka je závislá na šířce meduly [12]. Skládá se z protáhlých keratinizujících buněk, uspořádaných rovnoběžně s osou chlupu. Keratinu produkovaný těmito buňkami je mnoho, obsahuje velké množství disulfidových můstků (viz. Struktura keratinu), což zvyšuje odolnost a stabilitu. Ve své struktuře obsahuje melanin [1]. Díky adaptacím na různá prostředí se tvar a barva srsti liší.

Zbarvení srsti je dáno produkcí několika pigmentů, z toho dvou hlavních eumelaninu (hnědý až černý pigment) a feomelaninu (světlý, hnědočervený až červený pigment).

U většiny savců je syntéza eumelaninu nebo feomelaninu regulována dvěma klíčovými geny [13]. V kortexu probíhají veškeré chemické procesy. [14]

Kutikula:

Je svrchní vrstva chlupu složená z tenkých šupinek, sloužící jako vrstva zpevňující kortex a chránící vlastní chlup proti mechanickým poškozením. Tyto šupiny, tvořené keratinovými mikrofilamenty, jsou vysoce odolné proti proteázám a trávicím procesům [15]. Kutikulární šupiny jsou nejvýznamnější povrchovou strukturou chlupu a jsou klasifikovány do mnoha kategorií. [11]

1.2.3 Struktura chlupového folikulu

Je tvořen kořenem, ztluštělým v chlupovou cibulku, který obaluje vnitřní a zevní epitelová pochva a pochva vazivová [16]. Podél dlouhé osy můžeme folikul rozdělit na několik částí. Dolní část, rozšířenou do cylindrického tvaru, označujeme jako vlasovou cibulku (obr. 1).

Úsek nad ní mezi úponem vzpřimovače chlupu a vývodem mazové žlázy označujeme jako kmen (isthmus). Infundibulum je úsek, kterým folikul ústí na povrch kůže [17]. Některé folikuly zasahují pouze do škáry, větší až do podkoží, které jim nejspíše poskytuje lepší podmínky pro tvorbu, živiny, teplo a lepší ochranu před účinky vnějšího prostředí. [18]

1.2.4 Cyklus a růst chlupu

Růst chlupů se skládá z několika částí:

Anagen (aktivní fáze) – Chlup v této fázi roste, cibulka stále produkuje keratin. [14]

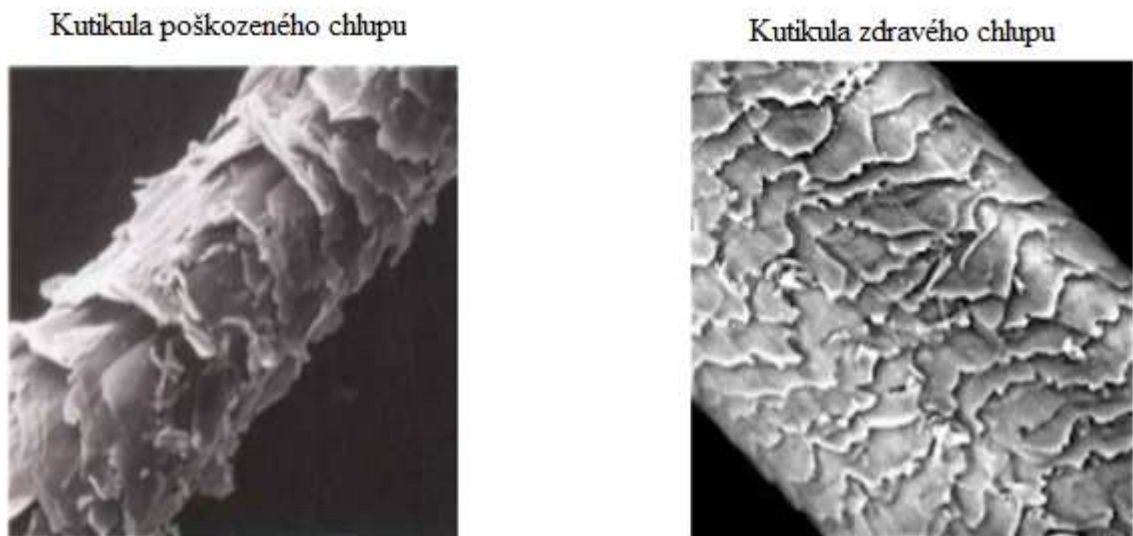
Katagen (přechodná doba) – Nečinnosti cibulky, která přestane produkovat keratin. Tato fáze trvá asi 3-4 týdny. Za tuto dobu dojde k povysunutí kořínku výše.

Telogen (klidová fáze) – Chlup zůstává ve folikulu do vypadnutí, v této fázi dojde k úplnému uvolnění starého chlupu a cibulka začne znovu produkovat keratin, čímž začne vyrůstat nový. Starý chlup je vytlačován dorůstajícím, až následně vypadne. Postupným střídáním těchto fází dojde k tomu, že vlasový kořínek se bude dostávat stále blíže k povrchu pokožky, až nebude mít kam se posunout. V tomto okamžiku kořínek zanikne. [1,14]

Tyto cykly jsou, nejen u psa, ovlivněny hormony, fotoperiodou, teplotou, výživou, stresem a genetickými faktory. Epilace je výraznější na jaře a na podzim. Folikulární aktivita stoupá na jaře a v časném létě, nejmenší je v zimě. Do chlupového folikulu ústí kožní žlázy, ty mohou ústít i do lysých částí těla. [19]

Délka anagenní fáze se mění v rámci plemene a části těla. Dlouhosrsté plemena mají delší anagenní fázi než krátkosrsté plemena. Růst chlupů na těle trvá déle než na tlamě. Chlupy za den narostou od 0,04 do 0,4 mm. Dlouhé chlupy rostou rychleji než krátké. Za měsíc naroste 5,8-17,5 g chlupů na kilogram tělesné hmotnosti.

U beagů je nejsilnější růst chlupů vidět v zimě i v létě, zatímco nejvyšší podíl telogenní fáze je vidět na podzim a na jaře. [1]



Obr. 7. Kutikula poškozeného a zdravého chlupu [14]

Na obrázcích můžete porovnat stav kutikuly poškozeného a zdravého chlupu. Toto znázornění ukazuje pouze povrchové poškození, které je viditelné i pouhým okem. Takové poškození můžeme odstranit nebo zmírnit pomocí regenerace. Vnitřní poškození chlupu lze vidět pomocí mikroskopu. Pokud je však chlup poškozen hluboce, tedy i vnitřně, nelze již toto poškození odstranit ani zmírnit – jedná se o změny nevratné. [14]

2 CHEMICKÉ A FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI CHLUPU

Chemické a fyzikální vlastnosti chlupu ovlivňují jeho celkovou kondici a odolnost proti poškození. Poškození chlupu dělíme na primární a sekundární. Primární poškození je porucha ve vývoji chlupu a může indikovat dermatologickou nemoc. Sekundární poškození vzniká působením mechanického, fyzikálního a chemického namáhání chlupů. Příklady jednotlivých namáhání jsou:

- Mechanické působení – česání, kartáčování, tupírování, sponky
- Fyzikální působení – kulmování, žehlení, fénování, solárium
- Chemické působení – barvení, odbarvování, preparace

2.1 Fyzikální vlastnosti

Chlup se vyznačuje mnoha vlastnostmi:

- pevností
- pružností
- tažností
- nasákavostí
- odolností proti zevnímu tlaku
- kapilární schopností
- elektrickým nábojem
- citlivostí

Nasákavost je závislá na stupni jeho poškození. Keratin účinkem vody bobtná, jeho průměr se může zvětšit až o 10-15 %. Čím je stvol poškozenější, tím větší množství vody přijme a tím delší dobu potřebuje k usušení.

Statická elektřina je jednou z hlavních příčin zacuchání a lámání srsti. [14]

Prach a nečistoty mají abrazivní (obrušující) účinek, důsledkem tedy je roztřepení, přetržení a zeslabení srsti. Proto je důležité udržovat srst čistou a odstraňovat špínu kartáčováním a česáním. [20]

2.2 Chemické a genetické vlastnosti chlupu

Zvířecí chlupy se souborně označují jako srst. Z chemického složení jsou tvořeny bílkovinou – keratinem [21]. Psi používají asi 25 % svého denního příjmu proteinů právě k růstu srsti.

Vlákna keratinu jsou vysokomolekulární sloučeniny, které vznikají asi z 20 různých druhů aminokyselin. Aminokyseliny jsou sloučeniny atomů uhlíku (C), vodíku (H), dusíku (N), kyslíku (O) a síry (S). V molekule aminokyselin určuje karboxylová skupina -COOH kyselý charakter a aminoskupina -NH₂ zásaditý charakter molekul

Vliv struktury a délky srsti

Struktura a délka psí srsti je výsledkem souhry tří genů, zvaných RSPO2, FGF5 a KRT71, přičemž délka srsti je zřejmě řízena i dalším, zatím neznámým genem nebo geny. [22] Ovlivňují:

- délku chlupu
- vznik kníru a obočí
- kadeřavost chlupu

FGF5 je gen kódující růstový faktor, přesněji fibroblastový růstový faktor 5 (Fibroblast Growth Factor-5). Základní vazivovou buňkou tkáně je fibroblast, který není vysoce specializovaný. Mají většinou hvězdicovitý tvar a produkují různá vlákna pro oporu kostí (kolagen) a extracelulární matrix, což je mezibuněčná pojivová hmota. V mnoha případech bylo rozpoznáno, že tento gen je příčinou dlouhých psích chlupů. [24]

Jedná se o zatím jediný známý gen, který ovlivňuje délku srsti. Objevená mutace vede k náhradě jedné aminokyseliny cysteinu, jinou aminokyselinou, fenylalaninem (Cys⁹⁵→Phe) [22], která opatrně poškodí funkci proteinu. [23]

RSPO2 (R-spondin-2) na psím chromozomu 13 (CFA 13) je gen, který je součástí signální dráhy, která ovlivňuje vznik a funkci chlupových folikulů. Mutace způsobuje zvýšenou expresi této látky [22]. Přítomnost znaků je sice úzce spojena s hrubou srstí, ale jsou i jedinci hrubosrstých plemen, kteří mají nevýrazné znaky a naopak jedinci s vyvinutými znaky a nestandardní, krátkou srstí [25]. Přítomnost dvou divokých alel RSPO2 vede k nestandardnímu osrstění (improper coat).

Vědci zjistili, že právě z takto postiženého genu dojde k trojnásobnému přepsání mRNA v oblasti psího čenichu, u psů s knírem a obočím. Ale protože jen jedna alela kóduje vznik psího kníru a obočí, a žádná taková alela nebyla nalezena u psů bez kníru a obočí, vypadá to, že tato alela je dominantní. Patrně vznikla mutací, protože divocí psi, jako jsou vlci, kojoti atd. ji nemají a jejím důsledkem je změna funkce původního genu. [23]

KRT71 na psím chromozomu č. 27 (CFA 27) je gen, kódující bílkovinu keratin, ze které jsou chlupy tvořené. Jeho mutace vede při translaci proteinu k náhradě argininu tryptofanem ($\text{Arg}^{51} \rightarrow \text{Trp}$). To zřejmě mění vazbu na receptory nebo sekundární a terciární strukturu keratinu. Pes, který má aspoň jednu zmutovanou alelu tohoto genu a zároveň je dlouhosrstý, má srst kudrnatou. Psi s dlouhou rovnou srstí jsou homozygoti. [22]

Jsou to přemnohé kombinace alel těchto tří základních genů, co vyústí nakonec přinejmenším v sedm různých typů psí srsti. Plemena krátkosrstá, drsnosrstá plemena mají vždy knír a obočí. Psi mající srst kudrnatou, dlouhou a drsnou, dlouhou a kudrnatou, dlouhou kudrnatou s knírem a vousy.

2.3 Keratin

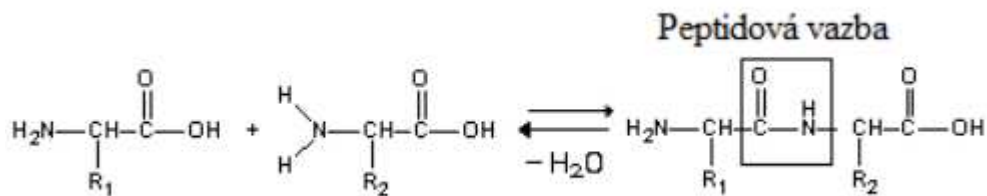
Keratin je vysoce mechanicky odolná a chemicky nereaktivní makromolekulární bílkovina, která se vyskytuje u všech savců. Je nerozpustný ve vodě, nerozpustný ve slabých kyselinách a slabých zásadách a také se špatně rozpouští v polárních organických rozpouštědlech. [26,27]

Tab. 1. Aminokyselinové složení různých keratinů [g/100g] [21]

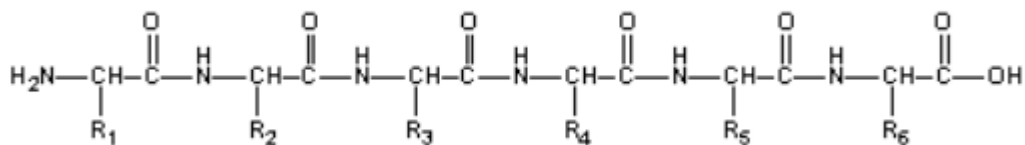
Složení	Lidský vlas	Ovčí vlna	Rohy velkého skotu
Celková S	5,0 – 5,24	3,0 – 4,0	3,77 – 3,9
Glycin	4,1 – 4,2	5,2 – 6,5	9,6
Alanin	2,8	3,4 – 4,4	2,5
Valin	5,5 – 5,9	5,0 – 5,9	5,3 – 5,5
Leucin	6,4 – 8,3	7,6 – 8,1	7,6 – 8,3
Isoleucin	4,7 – 4,8	3,1 – 4,5	4,3 – 4,8
Fenylalanin	2,4 – 3,6	3,4 – 4,0	9,2 – 4,0
Prolin	4,3 – 9,6	5,3 – 8,1	8,2
Serin	7,4 – 10,6	7,2 – 9,5	6,8
Treonin	7,0 – 8,5	6,6 – 6,7	6,1
Tyrozín	2,2 – 3,0	4,0 – 6,4	3,7 - 5,6
Kys. Asparagová a Asparagin	3,9 – 7,7	6,4 – 7,3	7,7 – 7,9
Kys. Glutamová a Glutamin	13,6 – 14,2	13,1 – 16,0	13,8
Arginin	8,9 – 10,8	9,2 – 10,6	6,8 – 10,7
Lysin	1,9 – 3,1	2,8 – 3,3	2,4 – 3,6
Oxilysin	0	0,2	0,1
Histidin	0,6 – 1,2	0,7 – 1,1	0,6 – 1,0
Tryptofan	0,4 – 1,3	1,8 – 2,1	0,7 – 1,4
Cystin	16,6 – 18,0	11,0 – 13,7	10,5 – 15,7
Metionin	0,7 – 1,0	0,5 – 0,7	0,5 – 2,2
Cystein	0,4	0,4	0,8 – 1,6

2.3.1 Struktura Keratinu

Primární struktura – je tvořena aminokyselinami navzájem spojenými peptidovou vazbou.



Obr. 8. Spojení dvou aminokyselin peptidovou vazbou [73]



Obr. 9. Obecný vzorec primární struktury keratinu [73]

Keratiny mají zvýšené množství cystinu spolu s cysteinem to má výraznou úlohu jako redoxsystém při dýchání v buňkách. Po odumření buněk převládá tvorba cystinu a tím nastává proces keratinizace [26]. Dále pak vysoký obsah argininu (6 až 11 %), nízký obsah histidinu (0,6 až 1,5 %). [21]

Tyto sirné aminokyselinové jednotky slouží k vzájemnému sesíťování za tvorby disulfidických můstků [26]. Disulfidové vazby jsou odolné, ruší se působením silných alkálií a redukčních činidel, což způsobuje nejhlubší zásah do vlasového keratinu. Keratin je v této podobě velmi tvárný, ale může se i silně poškodit. [14]

Vzhledem k tomu, že stabilita keratinu je dána množstvím sirných aminokyselin, tak můžeme dělit keratin dle jeho množství: Měkký keratin – keratin obsahující maximálně 2 % sirné složky, snáze degraduje. Tvrdý keratin – keratin obsahující až 22 % sirné složky. [26]

Sekundární struktura – je dána především jeho aminokyselinovým složením. Vyskytují se celkem čtyři prostorové konformace:

α keratin – tato konformace obsahuje pravotočivé α helikální uspořádání v prostoru. Prolin je aminokyselina, která se v keratinu vyskytuje v proměnlivém množství od 8 % do 12 % a je zodpovědný za pravotočivé keratinové vinutí. Takové uspořádání má průměrnou molární hmotnost kolem 60-80 kDa. Na jednu helixovou otáčku je potřeba 64 aminokyselinových residuí a délka 189 Å [27]. Nejčastěji se nachází u savců.

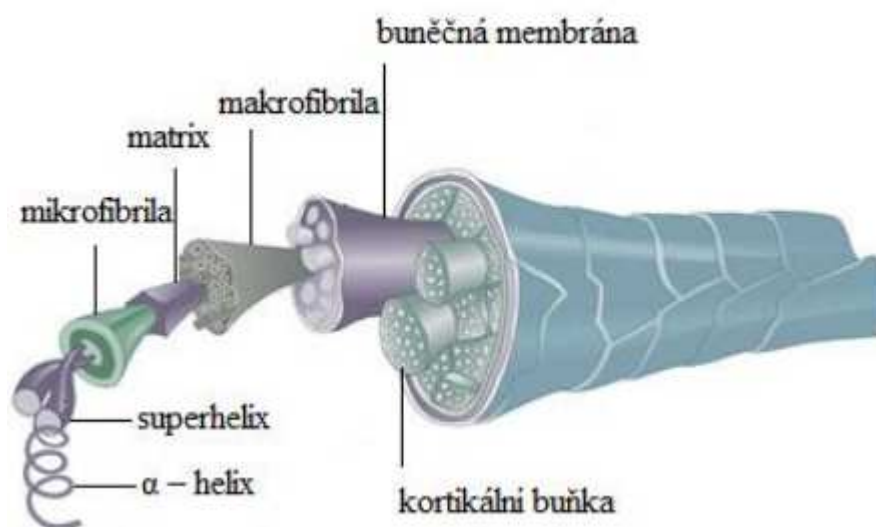
β keratin – uspořádán do tvaru β skládaného listu. Nejčastěji se nachází u plazů a ptáků.

γ keratin – globulárního tvaru s vysokým obsahem sirných složek a o nižší molární hmotnosti.

Amorfní keratin – další struktury bez pravidelného uspořádání. [26,27]

Terciální struktura – jako terciární struktura se označuje celkové uspořádání polypeptidového řetězce v prostoru. Stabilizace této struktury zajišťují především disulfidické můstky.

Kvarterní struktura – je dána vzájemnou interakcí mezi podjednotkami. Příkladem kvarterní struktury keratinu jsou dva pravotočivé α helixy, které tvoří levotočivý superhelix. Superhelixy stočené navzájem tvoří profibrilu. Z profibril vzniká mikrofibrila a z nich útvar zvaný makrofibrila.



Obr. 10. Kvarterní struktura keratinu [74]

Tento útvar je již pozorovatelný světelným mikroskopem. Celý komplex je stabilizován již dříve zmíněnými disulfidickými vazbami a také vodíkovými můstky [26]. Vodíkové vazby se ruší působením vody a roztoků solí, čímž se stává keratin tvárnější. Vazby se znovu spojí po vysušení [14].

2.3.2 Získávání Keratinu

Keratin se hojně získává v podobě zvířecích srstí. Ty se různě zpracovávají podle jejich druhu a používají se na širokou škálu různých předmětů a nástrojů.

Ze zvířecích srstí se nejčastěji používají ke zpracování:

- ovčí vlna
- peří
- vepřové štětiny, zaječí srst, koňské hřívy, hovězí rohy

3 KOSMETIKA

3.1 Složky v kosmetice

Počet různých druhů surovin použitelných v kosmetice se pohybuje okolo šesti až deseti tisíc. Tyto suroviny mohou být rozděleny podle různých kritérií, nejčastěji podle chemické podobnosti nebo funkce, kterou v kosmetickém přípravku zastávají. Některé ze surovin patří mezi aktivní složky, které mají blahodárné účinky – jsou obvykle používány v omezeném množství. Ostatní složky jsou potom používány k formulování výrobku nebo vytvoření vehikula, tj. základu kosmetického přípravku. Tyto látky jsou používány v poměrně velkém množství a jejich výsledná kombinace udává povahu kosmetického přípravku. [46,47]

Podle převažujících účinků lze kosmetické suroviny rozdělit na:

- humektanty
- emolienty a okluzíva (látky lipidní povahy)
- emulgátory a čisticí látky (tenzidy)
- zahušřovadla a regulátory viskozity
- antimikrobika
- antioxidanty
- vonné látky
- barviva atd.

Avšak je třeba zdůraznit, že každá látka může v kosmetickém přípravku zastávat více než jednu, ne-li řadu funkcí, a proto může být řazena i do několika ze jmenovaných skupin.

Humektanty – jsou hygroskopické látky schopné vázat vodu (resp. vlhkost) v širokém rozmezí relativní vlhkosti okolí. Zabezpečují optimální hydratace kůže např. močovina, kyselina mléčná, panthenol, případně některé polysacharidy či hydrolyzáty bílkovin. [48,49]

Emolienty a okluzíva – látky, které mají změkčující a zklidňující účinek na kůži. Tyto látky přispívají k hydrataci pokožky, avšak jiným mechanismem než humektanty a prakticky všechny přispívají ke zlepšení vzhledu pokožky. Rozdíl mezi těmito skupinami přísad je uváděn v tom, že emolienty zůstávají na povrchu kůže a působí jako mazadlo, kdežto okluzivum brání odpařování vody z povrchu kůže, čímž nepřímo zvyšuje její obsah v pokožce. Mezi nepolární emolienty jsou minerální oleje, parafíny, isoparafíny, petrolatum

aj. Nejrozšířenější a nejobjemnější skupinou emolientů jsou však středně polární emolienty, mezi které patří estery přírodního či syntetického charakteru, tj. tuky a oleje (rostlinné i živočišné) i některé vosky. [48,50]

Emulgátory a čistící látky – nacházejí v kosmetice uplatnění s tenzidy neboli surfaktanty. Jsou to povrchově aktivní látky, které mimo zmiňované čistící a emulgační funkce mají také smáčecí, dispergační a solubilizační vlastnosti a jsou schopné tvořit pěnu [50]. Emulgátory jsou povrchově aktivní látky, které snižují povrchové napětí vody. Molekula smáčedla se dá jednoduše znázornit. Obsahuje hydrofobní (vodu odpuzující) a hydrofilní (vodu přitahující) část. [14]

Zahušťovadla a regulátory viskozity – nacházejí uplatnění především u přípravků s vyšším obsahem vody, případně u emulzního typu o/v (olej ve vodě). Surovin schopných zvýšit viskozitu vody je poměrně velké množství a velmi často se jedná o látky polymerní povahy. [46]

Vonné látky – jsou v kosmetice využívány po celou dobu její historie. Původně byly používány pouze látky přírodního původu, a to jak rostlinné, tak živočišné. S rozvojem průmyslové výroby kosmetických surovin se objevila snaha o přípravu vůní syntetických, kterých je dnes již nepřeberné množství. Jedná se o různorodou skupinu látek, např. estery, aldehydy, ketony, alkoholy, terpeny, aj. Nejdůležitější roli hrají při výrobě parfémů a hojně jsou využívány také pro tzv. parfemaci běžné kosmetiky. [46,48]

Barviva – tvoří z chemického hlediska také velmi různorodou skupinu látek. V kosmetice nacházejí uplatnění především v odvětví dekorativní kosmetiky. [48]

3.2 Mycí a podpůrné přípravky

3.2.1 Mytí a smáčivost

Mytí je fyzikálně-chemický proces, při kterém se odstraňují nečistoty z povrchu. Nečistoty na kůži rozdělujeme na rozpustné ve vodě (na kůži se jedná zejména o některé složky potu) a nerozpustné ve vodě. Na nečistoty nerozpustné ve vodě musíme použít navíc mycí přípravek – šampon.

Nerozpustné nečistoty se dělí na:

- pevné – prach, popel, zbytky organických látek
- olejové – maz usychá a tvoří lupy

Krátkosrstí psi, mají velmi málo podsady a jejich jedinou ochranou proti chladu a proti mechanickému poškození kůže je maz, který kůže produkuje. Mastná srst více přitahuje prach a špínu. Krátkosrstí psi právě proto, že je u nich péče o kůži a srst velmi podceňovaná, trpí více na kožní onemocnění jako je například demodikóza, folikulitida. [14,51]

Mycí účinek je založen na tzv. smáčivém efektu. Ten se dá popsat jako současné proniknutí molekul vody spolu s čisticím prostředkem mezi nečistotu a znečištěný předmět. Smáčedla jsou povrchově aktivní látky, které zvyšují povrchové napětí vody.

Výsledkem spolupráce smáčedel a emulgátorů jsou tvorba pěny, převedení nečistoty do roztoku a tvorba emulze. [14]

Všeobecně stará teorie, že se pes nemá moc šamponovat je správná, neboť odmaštění kůže pomocí obyčejných šamponů vede k tvorbě lupů, srst je pak matná. Čím více se myje a šamponuje, tím více se pak špiní a páchne.

Naopak když se však používají přípravky typu: čistící, regenerační, masky, minerální šampony a výživné balzámy na bázi kolagenu, keratinu a speciálních olejů, dojde k ošetření kůže, netvoří se lupy, srst je pak přirozeně lesklá a zdravá. Tyto přípravky neslouží jen k umytí pro efekt, ale při jejich pravidelném používání lze dosáhnout zkvalitnění, zhoustnutí srsti, omezení línání, předejití suchání a lomivosti srsti. Srst je pak přirozeně krásná, lesklá, bez lupů a jakoby naimpregnovaná, takže bláto a jiné nečistoty z chlupu snadno opadají a nepoškodí ho. Srst se snadno ošetřuje a češe. Důvodem takovéto péče nemusí být jen výstava ale třeba regenerace srsti po lovecké sezóně, po práci v náročném terénu, dodání přírodních repelentů do kůže a srsti v době výskytu komárů a klíšťat. [51]

3.2.2 Šampony

Šampony jsou přípravky sloužící k odstraňování nečistot a mazu z povrchu chlupů a kůže. Setkáme se s několika druhy nečistot. Na prvním místě jsou to produkty mazových žláz, částičky olupující se kůže, dále prach a saze, sliny, slzy, bláto, ale také zbytky speciální kosmetiky. Všechny tyto nečistoty má za úkol odstranit šampon. Vyrábí se v mnoha formách např. jako husté tekutiny, gely, krémy, pěny a v práškové podobě. Předností je, nesrážlivost v tvrdé vodě, pěnivost a neutrální nebo slabě kyselá reakce. [14,51]

Požadavky šamponu:

- odstranit nečistoty ze srsti a kůže
- odstranit maz a lupy
- neutralizovat molekuly zápachu
- tonizovat a hydratovat srst a kůži
- napomocť uchovat chlup lesklý a elastický
- odstranit zacuchanou srst aniž by došlo k porušení kůži
- dodat objem a nadýchanost
- omezit línání chlupů
- dodat vůni bez nepříjemné parfemace pro zvíře
- individuálně k typu barvy psa odstranit nepříjemné zabarvení (žluté zabarvení srsti u bílých, černobílých psů) způsobené močí, slinami, slzami a zbytky potravy
- odstranění zápachu spojeným se změnami v metabolismu (u seniorů)
- omezení podráždění očí a kůže
- antiparazitní účinek

Je nemožné, aby se všechny požadavky šamponu vešly do jednoho produktu.

Rozdělení šamponů podle použití:

Základní řada – pro běžné mytí, tvoří bohatou pěnovost a zajišťuje hydrataci. Pomáhají odstranit, jemné nečistoty, zacuchanou srst.

Senior řada – pro starší psy / kočky. Jemný šampon s obsahem vitamínu D, regulující stárnutí kůže. Odstraňuje zápach spojený se změnami v metabolismu

Junior řada – pro štěňata / koťata. Speciální pro velké množství podsady. Nedráždí oči ani kůži.

Bíla a černá srst – k odstranění žlutohnědé barvy z bílé srsti. Odstraní rezavé barvy z černé srsti. Složky působí na srst antioxidačně, nedochází k chemickému vybělení (peroxydy).

Šampony spojené s aromaterapií – hloubkově čistící šampony. Intenzivní vůně. Složky citrusů ve spojení se silikony působí jako ochrana kůže a také proti línání. Protisvědivé účinky.

Minerální řada – oligoelementy slouží pro nekvalitní, řídkou, nerostoucí a poškozenou srst. Úkolem je vyživit a posílit chlupový folikul. Výsledkem je podpora a zkvalitnění geneticky podmíněné kvality srsti, délky a hustoty.

Šampony s keratinem – kombinace keratinu a výtažku z kopřivy, vyživí hloubkově srst, obnoví kožní proteinovou vrstvu, zvýrazní lesk, dodá ochranu před vnějšími vlivy. Působí preventivně proti dermatitidám, nadměrnému tvoření mazu a proti vypadávání srsti. [52,51]

Šampony Antiparazitní – určený k hubení ektoparazitů (blechy, klíšťata, vši a všenky) Použití pro psy, štěňata, kočky, kořata, plazy (pouze vyhladovělé) a jiné kožešinové zvířata. Obsahuje vitamín B3 a B6, olivový olej a elastin. [53]

Veterinární speciální šampony – speciální dermatologický účinek pro zvířata s kožním onemocněním.

Úprava srsti před koupáním

U krátkosrstých plemen není příprava obvykle nezbytná, možnost použití dřevěného masážního kartáče, který kůži promasíruje a tím se podpoří odstranění lupů a odumřelé srsti. [20]

Drsnosrstá plemena mají chlupové folikuly umístěné hluboko v kůži a mladé chlupy rostou ze stejného chlupového folikulu jako staré. Proto je nezbytné trimování vytahování starých chlupů a tím se uvolnění místa pro mladé chlupy. Důležité je trimování provádět pravidelně ve 3-4 týdenních intervalech, což odpovídá cyklu růstu chlupů, trimováním se čistí chlupový folikul a zkvalitňuje se srst. Pokud se pes trimuje jen 1-2krát do roka, nikdy se nedosáhne odpovídající kvality srsti (rostou jen tvrdé pesíky, ale pod nimi není podsada) a téměř vždy dojde k podráždění kůže. [51]

Pro dlouhosrstá plemena je vhodné použít kartáče s dlouhými hroty, tím se minimalizuje lámání srsti. Zacuchaná místa u výstavních jedinců musí být odstraněna s velkou opatrností – použít bezoplachový kondicionér nebo naředěný kondicionér, který se po rozčesání vymyje šamponem [20]

Vyholení citlivých částí: břicho, tlapy, tlama, anální oblast. Po aplikaci kosmetiky se citlivá kůže zklidní. Důležité je vědět, že holení holicími strojky u všech typů srsti a hlavně u drsné vede k tomu, že srst změní texturu, roste jemná srst bez pigmentu, roste chaoticky. [51]

Mytí srsti psa – fáze šamponu

- chlupy se dokonale namočí vlažnou vodou
- aplikace nejlépe zředěného šamponu 1:3 s vodou
- působení 2-5 minut
 - po nanesení šamponu jsou napadeny částičky nečistoty
 - nečistota je odtlačena od čištěného předmětu
 - částičky nečistoty jsou zcela obaleny tenzidy a prakticky rozpuštěny ve vodě
- šampon po umytí vypláchneme hojným množstvím vody, dle potřeby se aplikace zopakuje
- po použití šamponu je doporučeno použít kondicionér [14,52]

3.2.3 Kondicionéry, masky

Upravovat a ošetřovat srst zvířete je třeba nejen z estetického hlediska, ale hlavně kvůli zdraví kůže a orgánů, které kryje. Pokud je srst klouzavá po ošetření speciálními kondicionéry, chytá na sebe méně nečistot, rostlin, bodláků, necuchá se a neláme se [51]. Kondicionéry se rozdělují na oplachové a bezoplachové.

Požadavky kondicionéru

- obnovit přirozený kožní mikrofilm
- zajištění lesku a elasticity srsti
- napomocť k snadnějšímu rozčesání
- dodat dostatek ochranného filmu na povrchu chlupu
- odstranit nepříjemné zbarvení
- potlačení nepříjemného zápachu

- posílit chlupový folikul
- UV filtr

Rozdělení kondicionéru podle použití

Základní řada – tato se dále dělí na:

- pro krátkosrstá plemena – obnovuje přirozený mikrofilm, krátkosrsté plemena produkují o 30 % více mazu. Složky napomáhají předcházet k tvorbě lupů.
- pro plemena s podsadou – obnovuje přirozený mikrofilm, složky napomáhají zajišťovat lesk a elasticitu srsti.
- pro dlouhosrstá plemena – obnovují přirozený mikrofilm, obohaceno o oleje pro snadnější rozčesání. Obsahuje kolagen, dodá elasticitu, výživu, lesk a hebkost. Kůži poskytuje hydrolipidickou rovnováhu.

Bílá a černá srst – srst rozzáří, zvýrazní, zregeneruje a zjemní bílou a černou barvu.

Aromatické kondicionéry – vyživující a regenerační účinek s obsahem keratinů. Obnovuje strukturu chlupu, tonizuje a hydratuje kůži a dodá srsti lesk. Výrazná vůně bez alkoholu, lze spojit s aromaterapií.

Kondicionéry s obsahem keratinu – důležitá funkce pro aktivaci kožních buněk. Vhodné pro řídkou srst. Dokonalé odstranění nečistot. Zvýraznění kvality srsti. Ochrana chlupu před poškozením způsobené chemikáliemi, teplem a mechanickou úpravou. Tyto aktivní proteiny účinně posilují vlákno a zároveň snižují jeho poškození. Keratiny s molekulovou hmotností menší než 1 kDa jsou schopné proniknout kůrou vlasového vlákna a mohou podporovat povrchovou úpravu. Keratinové hydrolyzáty proniknou do struktury vlasu tím víc, čím delší je doba. [28]

Použití kondicionéru na srst psa – fáze kondicionéru

Po dokonalém spláchnutí šamponu se vetře do kůže a srsti celého těla. Pokud je srst hodně poškozená použije se forma zábalu. Po 5 – 20 minutách spláchnout hojným množstvím vlažné vody

3.2.4 Nežádoucí účinek alkoholu a silikonu

Silikony, jsou součástí mnoha přípravku k péči o srst, mohou vytvářet nežádoucí statickou elektřinu, přitahují prach a špínu a podporují zacuchání. Následné férování pak činí srst křehkou a lámavou.

Alkohol je chemický přípravek obsažený v mnoha přípravcích pro lepší odstranění nečistot. Při dlouhodobém používání přípravku s alkoholem získáme srst a kůži vysušenou.

3.3 Doplnková kosmetika pro zvířata

Oleje – smícháním ve správném poměru: proteinový kondicionér s lanolínovým olejem vzniká vitalizační účinek proteinů – výborný odstraňovač zacuchanin a má antistatické účinky [20]. Použití při balíčkování.

Spreje – objemové, padavá srst, rozčesávače. Finální úprava – fixace, antistatický účinek. Na vlastnosti a aplikaci fixačních prostředků je kladeno mnoho požadavků. Mezi nejdůležitější patří vysoká odolnost účesu, snadná aplikace prostředku, snadné rozčesávání, rychlé zasychání, zvětšení objemu a lesku. Tvorba nehydrofobického a nelepivého filmu, který je dobře odstranitelný šamponem. [55]

Další zástupci doplňkové kosmetiky pro zvířata jsou **barvy a pigmenty, odstraňovače skvrn, parfémy, čističe uší, čistič očí.**

4 BÍLKOVINY JAKO INGREDIENCE V KOSMETICE

Filmotvorné polymery lze rozdělit na dvě skupiny dle rozpustnosti: ve vodě rozpustné a v alkoholu rozpustné. Polymery se schopností tvořit film jsou nejčastěji součástí fixačních přípravků [56]. Proteiny jsou hlavní stavební látka pojivové tkáně. Chemické stavební prvky, z nichž se skládají všechny bílkovinné látky, podporují přirozenou ochrannou funkci hydrolipidového pláště pokožky (nejsvrchnější vrstvy kůže, bránící škodlivému působení vnějších vlivů), kterou současně hydratují a udržují vláčnou. Kolagenová vlákna tvoří ve spodních vrstvách kůže jemnou síť, jež pokožku podpírá a zajišťuje společně s elastinem její pružnost. Proces stárnutí mohou zpomalit přípravky obsahující kolagen, které pokožku zároveň také zvlhčují, viditelně osvěžují. Mléčné syrovátkové bílkoviny mají čistící a změkčující účinky a vedou ke zlepšení vlastnosti kolagenu a elastinu. Sericiny mají schopnost vázat se na jiné proteiny, které jim umožňují velmi efektivně vytvořit vazbu s keratinem pokožky a chlupů a tím vytvářet multifunkční ochranný film. Typickou vlastností hedvábných bílkovin tedy sericinu a fibroinu je schopnost jímat vodu popř. vzdušnou vlhkost, proto je můžeme najít v prostředcích pro hydrataci.

4.1 Keratin

4.1.1 Získávání keratinů

Nejčastěji se keratin získává z ovčí vlny, srsti, štětín dále rohů, kopyt a paznehtů. Více je popsáno v kapitole č. 2.3 určené jen keratinu.

4.1.2 Použití

V kosmetickém průmyslu se používá tzv. hydrolyzovaný keratin. Získaná jemně žlutá tekutina se používá v šampónech, maskách, kondicionérech. Mají za úkol chránit chlup před poškozením způsobené chemikáliemi, teplem a mechanickým namáháním. Tyto aktivní proteiny účinně posilují vlasové vlákno a zároveň snižují jeho poškození. [28]

4.2 Kolagen

Kolagen je označení pro strukturní bílkovinu tvořící velmi pevná vlákna. Je základní stavební hmotou pojivových tkání, kterým dodává správnou funkci, zejména v souvislosti s mechanickými vlastnostmi. Tvoří hlavní organickou složku kůže, kostí, chrupavek, šlach a vaziva. Rovněž je významnou součástí cévních stěn, bazálních membrán a rohovek.

Tvoří až 30 % všech bílkovin v těle savců. Kolagen je obnovitelnou surovinou, jeho zdroje jsou téměř nevyčerpatelné, což vede k neustálé snaze zlepšovat preparáty z něj vyrobené a hledat nové možnosti jeho zpracování a uplatnění. Dalšími nespornými výhodami kolagenu je to, že je netoxický, biokompatibilní, biodegradabilní a výborně zadržuje vodu [57].

4.2.1 Struktura a typy kolagenu

Kolagenní vlákna mají komplikovanou stavbu. Jejich tloušťka se pohybuje od 1 do 20 μm , přičemž se různí v délce. Každé vlákno se dále sestává z tenkých vláček zvaných fibrily, které jsou samy složeny z ještě tenčích podjednotek, tzv. mikrofibril, o tloušťce 20-100 nm. Jednotlivé mikrofibrily jsou složeny z lineárně řazených molekul tropokolagenu, které jsou vůči sobě posunuty, což vysvětluje v elektronovém mikroskopu pozorovatelné příčné pruhování mikrofibril. Kolagenní vlákna, fibrily a mikrofibrily představují vysoce uspořádanou molekulární úroveň kolagenu, tyto vyšší struktury jsou označovány jako kvartérní [59].

Terciární strukturu kolagenu představuje tropokolagen. Molekula tropokolagenu je tvořena třemi levotočivými šroubovicemi, tzv. α helixy, které jsou společně stáčeny do pravidelné pravotočivé superšroubovice. Jednotlivé α helixy představují sekundární strukturu kolagenní molekuly. Elementární neboli primární strukturou se rozumí pořadí (sekvence) aminokyselin v polypeptidovém α řetězci. Každý ze tří helixů obsahuje kolem 1000 aminokyselinových zbytků. Pro kolagen je charakteristický vysoký obsah glycinu, prolinu a hydroxyprolinu [60]. Polypeptidový řetězec kolagenu je tvořen opakujícími se sekvencemi tripeptidů (Glycin-X-Y), kde X a Y označují jakoukoliv aminokyselinu. Zpravidla je jednou z nich prolin [57]. Typickými aminokyselinami, které jsou obsaženy prakticky pouze v kolagenu, jsou hydroxyprolin a hydroxylysin. V kolagenních řetězcích se v nepatrném množství vyskytuje aminokyselina methionin a aminokyseliny cystein a tryptofan nejsou zastoupeny vůbec [58].

Mezi „klasické“ fibrily tvořící kolageny patří kolageny typu I, II, III, V a XI. Tyto kolageny jsou charakteristické svou schopností tvořit vysoce organizované supramolekulární struktury.

Nejrozšířenější a nejvíce prostudovaný je kolagen typu I [59]. Tento tvoří více než 90 % organické hmoty kostí a je hlavním kolagenem šlach, kůže, vazů, rohovky, a mnohých dalších, s výjimkou několika málo tkání, jako je hyalinní chrupavka, mozek a oční sklivec.

Kolagen typu II, je charakteristickou a převládající složkou hyalinní chrupavky, kde na něj připadá asi 80 % z celkového obsahu kolagenu. Je také součástí očního sklivce, epitelu rohovky a meziobratlových plotének.

Kolagen typu III se ve tkáních vyskytuje velmi často vedle kolagenu I a dále je důležitou součástí retikulárních vláken tkáně plic, jater, sleziny, epidermis a cév. Nevyskytuje se v kostech.

Kolageny typu V a XI mají velmi podobné biochemické i funkční vlastnosti jako předchozí typy a jsou s nimi často propleteny. [60]

4.2.2 Získávání kolagenů

Nejvýznamnějším zdrojem kolagenu, a následně želatiny, jsou vepřové kůže, hovězí kůže a vepřové a hovězí kosti, nicméně průmyslové využití kolagenu a želatiny získané z jiných živočišných druhů, například ryb, také roste na významu. [62]

Do kosmetických přípravků se používá rozpustný kolagen, extrahovaný z kůží mladých zvířat (telecích, králíčích, rybích), kde kolagen ještě není tolik síťován.

4.2.3 Použití kolagenů

Kolagen se v kosmetologii využívá především pro svou schopnost botnat a zadržovat velké množství vody a vlhkosti. Tato schopnost z něj činí významnou kosmetickou ingredienci, řadící se mezi humektanty, přispívající ke zvlhčení pokožky, zvýšení její pružnosti. Kolagen je také schopen urychlovat hojení ran.

Rozpustná forma kolagenu je nestabilní a při styku s pokožkou se vlivem teploty lidského těla rozkládá na krátké peptidové řetězce a volné aminokyseliny. Vědci tvrdí, že takovéto kolagenní frakce jsou bioaktivní a tedy schopné procházet epidermální bariérou až do mezibuněčné hmoty ke kolagenním vláknům, kde jsou snad schopny vyvolat zrychlení

látkové výměny, podpořit tak syntézu nového kolagenu ve fibroblastech a tím zpomalit stárnutí kůže. Podrobné mechanismy působení je nutno podrobit dalším výzkumům. [61]

Další možností využití kolagenních hydrolyzátů v kosmetickém průmyslu je mikroenkapsulace. Enkapsulují se nejčastěji vonné látky v antiperspirantech a dalších přípravcích osobní hygieny. Za zmínku stojí parfemace stran katalogů propagující kosmetické přípravky. Vonné přísady se sorbují na kolagenní mikrovláknité nosiče a v důsledku působení vlhkosti nebo mechanického tření dochází k pozvolnému uvolňování vůně. [62]

Zajímavou možností využití kolagenních hydrolyzátů je výroba tenzidů. Kondenzací kolagenního hydrolyzátu s chloridy mastných kyselin vznikají tenzidy lameponového typu [62,63]. Tyto tenzidy vykazují velmi dobrou pěnivost, vysoké detergenční účinky a velmi nízkou dráždivost. Kondenzáty hydrolyzovaného kolagenu mohou být dokonce využívány i jako stimulátor růstu vlasů. [63]

4.2.4 Želatina

Želatinou se rozumí přírodní rozpustná bílkovina, želírující nebo neželírující, získaná částečnou hydrolyzou kolagenu vyráběného z kostí, kůží a kožek, šlach a vaziv zvířat [64]. Gelotvorných vlastností želatiny se již řadu let využívá především v potravinářství, fotografickém, kosmetickém a farmaceutickém průmyslu. V souladu s trendem nahradit syntetické látky látkami přírodními našla želatina v poslední době uplatnění ve výrobcích i jako emulgátor, pěnidlo či koloidní stabilizátor [62]. Želatinu extrahovanou ze zralého a vysoce síťovaného kolagenu, jako je například dobytčí kůže, kosti a chrupavky, označujeme jako želatinu typu B, která má v potravinách omezené využití, ale je hojně aplikována mimo potravinářský průmysl. Tento typ želatiny vyžaduje intenzivní několikanásobné rozpouštění v alkalických roztocích. [65]

Z hlediska obsahu aminokyselin je možno želatinu považovat za chemicky velmi čistou formu kolagenu. Skládá se z 18 různých aminokyselin, avšak v její molekule převládá především glycin a cyklické aminokyseliny – prolin a hydroxyprolin. Právě zmiňovaný glycin (s prakticky žádným bočním řetězcem) a prolin (se zacykleným bočním řetězcem) hrají důležitou roli při stavbě sekundární struktury polypeptidového řetězce. Konkrétně struktura prolinu je zodpovědná za tvorbu šroubovice, která se mírně liší od klasické α -šroubovice. Ze zbylých aminokyselin je ve větším množství zastoupen také alanin, bazický arginin a z kyselých AMK jsou přítomny kromě kys. asparagové a glutamové i jejich

amidy [66]. Jelikož, želatina neobsahuje esenciální aminokyselinu tryptofan, je vyřazena ze skupiny biologicky úplných proteinů, protože neobsahuje všechny AMK nezbytné pro syntézu tkání. [62]

4.3 Kolagenové a keratinové hydrolyzáty

Hydrolyzáty připravené především chemickou či enzymovou hydrolyzou nacházejí své uplatnění v kosmetickém průmyslu, například v přípravcích pro ochranu, jako jsou šampóny nebo kondicionéry. Mají za úkol chránit před poškozením způsobeným chemikáliemi, teplem a mechanickým namáháním [28].

Keratinové hydrolyzáty se dokáží vázat na strukturu vlákna a vyhlazuje jeho povrch s dočasným efektem zpevnění. Je to dáno možným rozpuštěním v alifatických alkoholech s následným vytvořením filmu nebo nátěru. Z tohoto důvodu je cílenou složkou v regeneračních maskách. Používané množství v těchto preparátech je avšak 0,2 – 2 %. [46,54]

Rozpustný kolagen se v extraktu nachází ve formě trojitě spirály (tropokolagenu) o molekulové hmotnosti cca 1 kDa. Výťažnost rozpustného kolagenu je nízká a cena je vysoká, mnoho kosmetických firem proto používá hydrolyzáty o molekulové hmotnosti až 20 kDa, které jsou připravovány hydrolyzou vláknitých kolagenů velkých zvířat [62]. Je však důležité mít na paměti, že pro každou aplikaci musí kolagen splňovat požadavky na čistotu a nezávadnost.

Rozhodování o konkrétním typu aplikace je nezbytné znát údaje o složení hydrolyzáatů, jejich vlastnostech (např. rozpustnost, filmotvorné vlastnosti, reologické vlastnosti, tepelná stabilita) a molekulové hmotnosti. Keratiny mají velmi rigidní strukturu, zejména v důsledku zesíťování disulfidovými můstky, která je velmi odolná proti působení chemikálií a enzymů [29].

4.3.1 Hydrolýza

Hydrolýza je nejčastěji užívaná metoda k rozkladu polymerů. K získání hydrolyzáatů je většinou nutné použít vysokých koncentrací roztoků kyselin či zásad za spolupůsobení vysokých teplot, případně tlaku. Zpracování tímto způsobem má za následek značné snížení obsahu některých aminokyselin (methionin, lysin, tryptofan). [29]

4.3.2 Alkalická hydrolýza

Pro hydrolýzu keratinu se běžně používají roztoky hydroxidů o vyšších koncentracích, kdy při vysoké teplotě můžeme dosáhnout téměř 100 % konverze nerozpustného keratinu na rozpustné keratinové hydrolyzáty. U hydrolyzátů připravovaných alkalickým způsobem se předpokládá nízká molární hmotnost (6,5-30 kDa) a vysoký obsah popelovin. Teplota alkalické hydrolýzy se nejčastěji volí v intervalu 60-100 °C. Pro urychlení hydrolýzy lze využít i ohřevu mikrovlnným zářením, kdy lze dosáhnout více než 70 % hydrolýzy původního materiálu již po 1 hodině. [30,31]

Pro alkalickou hydrolýzu kolagenu se používá uhličitan vápenatý a oxid hořečnatý za zvýšeného tlaku a při zvýšené teplotě 130 °C-140 °C po dobu 4 hodin. Například při hydrolýze chromitých postružin obsahuje izolovaný bílkovinný hydrolyzát v závislosti na podmínkách hydrolýzy řádově jednotky až desetiny procent oxidu chromitého, ale také značné množství sodných, draselných, vápenatých a hořečnatých solí. [68,69]

Často se proto alkalické hydrolýzy využívá v kombinaci s hydrolýzou enzymatickou, která je účinnější a získaný hydrolyzát je kvalitnější. [69]

4.3.3 Kyselá hydrolýza

Hydrolyzáty, které jsou připravené kyselou hydrolýzou, se nejčastěji používají jako vzorky pro další analytické stanovení. Kolagen a keratin jsou vysoce odolné bílkoviny proti působení kyselin, a proto se kyselá hydrolýza nejčastěji provádí v silných roztocích kyselin (6M HCl a 3M H₂SO₄) nejprve při teplotě 70 °C a poté za varu. Tímto způsobem hydrolýzy lze rozložit více než 85 % materiálu. Stejně jako u dříve popsané alkalické hydrolýzy je možné i zde využít ohřevu mikrovlnným zářením, kdy došlo k úplnému rozkladu původního materiálu a značnému zkrácení doby hydrolýzy. [32, 33]

4.3.4 Enzymová hydrolýza

Perspektivním a v posledních letech intenzivně zkoumaným způsobem zpracování keratinu a kolagenu je jeho štěpení proteolytickými (štěpí -CO-NH- vazbu) a keratinolytickými (štěpí -S-S vazbu) enzymy produkovanými bakteriemi nebo houbami.

Průmyslově se nejčastěji používají alkalické proteinázy. Mezi výhody používání enzymů patří mírné podmínky hydrolýzy (teplota, pH, tlak), malé množství dávkovaných enzymů a široká distribuce molekulových hmotností připravených hydrolyzátů. Mezi nevýhody

naopak může patřit složitější práce s bakteriemi a nutnost udržování stálého reakčního prostředí a poměrně dlouhý čas reakcí (3-7 dnů).

Pro hydrolýzu keratinu enzymatickým štěpením se nejčastěji používají enzymy získané z bakterií rodu *Bacillus* a *Streptomyces*. Kolagen mohou hydrolyticky štěpit mikroorganismy rodu *Clostridium* [67]. Průběh enzymových hydrolýz bývá následující: materiály se pomelou, odtuční a smíchají s reakčním prostředím, kam se po úpravě pH a teploty přidají bakterie nebo čisté enzymy. Po hydrolýze je nerozložený materiál separován a v kapalném hydrolyzátu dojde změnou teploty nebo pH k inaktivaci enzymu. V současné době je cena enzymů na takové úrovni, že celý proces může být levnější, než při použití kyselé či alkalické hydrolýzy. [29,36 – 38]

4.3.5 Oxidační a redukční způsob

Oxidační i redukční způsob se používá pro hydrolýzu keratinu. Nejběžněji probíhá hydrolýza v prostředí močoviny, pufru a EDTA (ethylendiamintetraoctová kyselina) nebo SDS (dodecylsulfát sodný) při 100 °C. Při redukčním postupu hydrolýzy se jako redukční činidlo využívá 2-merkapt ethanol, a lze tímto způsobem rozložit téměř 80 % keratinového materiálu. Oxidačním způsobem jsou štěpeny disulfidové vazby keratinu ionty obsahujícími síru. [34,35]

4.4 Sericin a fibroin

Sericin a fibroin jsou bílkoviny obsaženy ve vláknu hedvábí, které produkují nenápadně zbarvení noční motýli *Bource morušového* snovacími žlázami.

Fibroin je produkován v gelovité konzistenci zadním oddílem snovacích žláz (v posledním larválním stádiu dorůstají tyto žlázy z 5,5 % na 12 % celkové hmotnosti). Kromě fibroinu se v zadním oddíle žláz syntetizuje několik bílkovin o malé molekulové hmotnosti, jejichž funkce není zcela jasná. Zdá se, že hrají roli při přeměně tekutého fibroinu na pevné vlákno. Některé z těchto bílkovin vykazují aktivitu inhibitorů proteáz a pravděpodobně tak chrání hedvábí proti mikrobiálnímu rozkladu [70]. Fibroin má charakteristickou strukturu, která zajišťuje jeho pevnost a pružnost, to je způsobeno sekvencí aminokyselin glycin – alanin – glycin – alanin – glycin – serin. Tyto tři aminokyseliny dohromady představují více než 86 % všech aminokyselin přítomných v hedvábném vláknu. [71]

Tab. 2. Chemické složení hedvábí [66]

Složka	[%]
Fibroin	70,0 – 80,0
Sericin	20,0 – 30,0
Vosk	0,4 – 0,8
Sacharidy	1,2 – 1,6
Anorganické látky	0,7
Pigment	0,2

Sericin je vyroben ze střední části žlázy bource morušového. Obklopuje vlákna fibroinu a tvoří tzv. lepidlo. Tvoří asi 25-30 % kokonu a zajišťuje jeho soudržnost. Sericin je ve vodě rozpustná, vysokomolekulární látka. Obsahuje vysoký počet polárních řetězců s hydroxylovou, karboxylovou a amino skupinou. Skládá se z 18 různých aminokyselin. [39]



Obr. 11. Struktura sericinu a fibroinu v hedvábném vlákně [75]

Použití sericinu a fibroinu

Sericin je používán jako součást kosmetických prostředků. V kosmetice se vyskytuje samostatně nebo v kombinaci s fibroinem k péči o kůži. Zlepšuje elasticitu pokožky a působí proti stárnutí kůže. Sericiny mají jedinečnou schopnost vázat se na jiné proteiny, které jim umožňují velmi efektivně vytvořit vazbu s keratinem pokožky a chlupů a tím vytvářet multifunkční ochranný film. V moderním kosmetickém průmyslu se využívá toho, že sericiny tvoří jakousi ochranu fibroinovému vlákně a tento princip se snaží využívat i ve výrobě nových kosmetických prostředků, přičemž je kladen důraz na podobnost struktury

fibroinu a keratinu a schopnost sericinů jímat vodu popř. vzdušnou vlhkost. Tato vlastnost má vliv na účinnost hydratačních prostředků. Na druhou stranu obsahuje i jedinečný podíl sacharidů a unikátně se opakující sekvence aminokyselin, které dodávají sericinům jejich vysokou afinitu vůči bílkovinám. Tvorba jednotného filmu po aplikaci prostředků obsahujících sericiny je dána jejich vysokou molární hmotností. Tato polopropustná vrstva zůstává zachována i po umytí a chrání pokožku před škodlivými vlivy prostředí. [40]

4.5 Syrovátkové bílkoviny

Syrovátkové bílkoviny tvoří spolu s kaseiny dvě hlavní skupiny bílkovin mléka. Kravské mléko obsahuje asi 3,5 % bílkovin, z čehož 80 % jsou kaseiny a zbývajících 20 % představují syrovátkové bílkoviny.

Je to nažloutlá tekutina, která vzniká po úmyslném sražení mléka a odstranění vysráženého kaseinu (sýřeniny). Z této tekutiny jsou poté za použití různých technik separace a čištění získávány syrovátkové bílkoviny. Mimo zmiňovaných bílkovin obsahuje syrovátka také laktózu, lipidy, vitamíny a minerální látky pocházející z mléka. [41,42]

4.5.1 Výroba Syrovátky

Složení produktů syrovátkových bílkovin je dáno nejen zdrojem syrovátky, ale také způsobem, kterým jsou bílkoviny koncentrovány před sušením. Převážná většina moderních komerčních produktů syrovátkových bílkovin je vyráběna membránovou filtrací. Tento proces zahrnuje ultrafiltraci s použitím membrány za účelem odstranění vody, laktózy a minerálních látek [43]. Další metodou je iontová výměna a chromatografie. Principem této metody je dělení složek podle iontového náboje. Protein se váže na iontoměnič a následuje vymývání laktózy a minerálních látek. V poslední fázi je pak provedeno vymytí proteinu pomocí změny iontového prostředí nebo pH. [42,43]

4.5.2 Použití syrovátky v kosmetice

Syrovátková bílkovina, dle INCI „Whey Protein“, je řazena do kategorií „Hair conditioning“ a „Skin conditioning“, tzn. látek se zvlhčujícími účinky. Uplatnění tedy nachází ve výrobcích, jako jsou, šampony, vlasové balzámy, aj. [45]

4.6 Elastin

Elastiny doprovázejí kolageny ve šlachách, pojivových tkáních a ve stěnách cév. Jejich základní stavební jednotkou je tropoelastin, který je tvořen jedním polypeptidovým řetězcem. Tvoří se z rozpustného prekurzoru proelastinu. Jedním z typů příčných vazeb je desmosin a jeho isomer isodesmosin. [72]

Výroba elastinu

Desmosinové vazby jsou pevné, odolávají i kyselé hydrolýze a způsobují úplnou nerozpustnost elastinů. Elastiny lze odbourat specifickými proteolytickými enzymy elastasami. [72]

ZÁVĚR

Tato práce pojednává o využití kosmetických materiálů zejména pro péči o psí srst. Je zde zahrnuto vše o chlupu. Jak chlup vzniká, jak se vyvíjí, roste, mění se a nejen vlivem stárnutí poškozuje. Je zde popsána jeho struktura, chemické a fyzikální vlastnosti.

Dále popisuje, jak o psa pečovat, jaké druhy přípravků jsou dnes na trhu dostupné a uvádí jak dané přípravky správně a bezpečně používat. V další části práce je uvedeno, co se děje v srsti při styku s chemickými látkami a jak může srst za pomoci chemie, ale i bez ní, měnit celkový vzhled.

Celá práce je zaměřena na přírodní bílkoviny, kterými jsou keratin, kolagen, elastin, bílkoviny hedvábí a syrovátky a jejich využití v kosmetických přípravcích. Keratin je hlavní složka samotného chlupu, proto je jeho struktura podrobněji studována. Keratin společně s kolagenem mají podobný způsob technologické přípravy, která je popsána společně s jejich získáváním a použitím. V současné době se také využívá v kosmetice surovin z mléčných bílkovin (především syrovátka) a bílkovin získaných z bource morušového (hedvábné bílkoviny sericin a fibroin). Poslední zmíněnou bílkovinou je elastin, který bývá obsažen například v antiparazitních přípravcích.

Tato publikace může být přínosem nejen pro odborníky, ale i laiky a pro ty, kteří projeví hlubší zájem o popisovanou problematiku. Krásné, zdravé a upravené psy chce mít přece každý milující majitel zvířete.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] GUAGUERE, E. PRELAUD, P. CRAIG, M. A practical guide to Canine Dermatology, 2008, s. 17-33. ISBN 2-915758-11-5.
- [2] Anatomie lidské kůže. Hojeni-ran [online]. [cit. 2013-10-17]. Dostupné z: <http://www.hojeni-ran.cz/anatomie-lidske-kuze>
- [3] MARVAN, F a kolektiv. Morfologie hospodářských zvířat: Kožní soustava. Praha: Brázda, 2003, s. 248-270. ISBN 80-209-0319-4.
- [4] Kůže. Anamnéza [online]. [cit. 2013-17-10]. Dostupné z: <http://www.anamneza.cz/Kuze/lidske-telo/26>
- [5] MVDr. ŠPRUČEK, F. Buněčná a humorální odpověď u hlubokých pyodermií psů a reakce na terapii (klinická studie) Doktorská disertační práce
- [6] MATOUSEK, J. L., CAMPBELL, K. L. 2002. A Comparative review of cutaneous pH. *Veterinary Dermatology*. 13: 293-300.
- [7] BANCHEREAU, J., STEINMAN, R. M. 1998. Dendritic cells and the control of immunity. *Nature*. 19: 245-252.
- [8] Kožní soustava. Biologie člověka [online]. 2008 [cit. 2013-10-16]. Dostupné z: <http://www.biologiecloveka.estranky.cz/clanky/soustavy-cloveka/koznisoustava.html>
- [9] Definition of Sweating. Medterms [online]. 2013 [cit. 2013-17-10]. Dostupné z: <http://www.medterms.com/script/main/art.asp?articlekey=9299>
- [10] Anatomie: Kůže a její deriváty. VNL [online]. 2006 [cit. 2013-10-16]. Dostupné z: <http://vnl.xf.cz/ant/52-kuze.php>
- [11] TOMÁŠEK, Ondřej. Morfologické charakteristiky srsti netopýrů. Brno, 2006. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, přírodovědecká fakulta, ústav botaniky a zoologie. Dostupné z: http://is.muni.cz/th/106464/prif_b/BAKALARSKA_PRACE.txt
- [12] KONDO A, LIU Y, FURUTA M, FUJITA Y, MATSUNOTO T, FUKUNDA H, Preparation of high activity whole cell biocatalyst by permeabilization of recombinant flocculent yeast with alcohol. *Enzyme Microb Technol* 27(10):806-811, 2000., Journal Article.

- [13] Genomia Genetic Laboratory. www.genomia.cz. [online]. 2012 [cit. 2016-04-13]. Dostupné z: <http://www.genomia.cz/cz/test/>
- [14] POJETOVÁ, Kateřina V. Řešení problematiky odborné přípravy oboru kadeřník/kadeřnice. Brno, 2012. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, pedagogická fakulta, katedra didaktických technologií. [online]. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/252093/pedf_b/
- [15] DEBROT, S., FIVAZ, G., MERMOT C., WEBER J.-M., Atlas des poils de mammiferes d'Europe. Institut de Zoologie 1982. l'Université de Neuchâtel
- [16] KONDRÁTOVÁ, UHLÍK, VAJNER, L. Funkční histologie. 2002 Jinočany: H&H.
- [17] MICHALÍKOVÁ, H. Struktura vlasu a vlasový cyklus. 2002., In: Arenberger, Petr a kol., Klinická trichologie. Praha: Maxdorf.
- [18] STENN, K. S. PAUS, R. Controls of Hair Follicle Cycling. 2001., Physiological Reviews, sv. 81., 1, s. 450–494
- [19] Lloyd, D. Grant, D., 1996., ESAVS, Střední Evropa dermatologický kurz první část, 43 s
- [20] PROFIKOSMETIKA. . [online]. 16.5.2016 [cit. 2016-05-16]. Dostupné z: <http://www.profikosmetika.cz>
- [21] MLÁDEK, M. Zpracování odpadů kožedělného průmyslu. 1. vyd. Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1971.
- [22] CADIEU, E. NEFF, M W. QUIGNON, P. a kol. Coat Variation in the Domestic Dog Is Governed by Variants in Three Genes. Science [online]. 27.8.2009 [cit. 31. 12. 2011] . Dostupné online. (anglicky)
- [23] Dr. Jean K. Lightner, Hairy New Findings in Dog Variation, 2009 [online]. Dostupné z: http://www.answersingenesis.org/articles/aid/v4/n1/hairy-finding-dog-variation#fnMark_1_10_1.
- [24] J.P. Sundberg, M.H. Rourk, D. Boggess, M.E. Hogan, B.A. Sundberg, and A.P. Bertolino, “Angora Mouse Mutation: Altered Hair Cycle, Follicular Dystrophy, Phenotypic Maintenance of Skin Grafts, and Changes in Keratin Expression,” Veterinary Pathology 34 no. 3 (1997):171–179.

- [25] DOSTÁL, Jaromír. Genetika a šlechtění plemen psů. České Budějovice : Dona, 2007. 261 s. ISBN 978-80-7322-104-1. Kapitola Kvalita osrstění, s. 47-53.
- [26] VYMAZAL, R., Keratin v peří - struktura, výskyt, použití., [online]. 8.2.2013, [cit. 12.4.2016]. Dostupné z: <http://radekvymazal.cz/keratin/>
- [27] SCHOR, R, KRIMM, S, Biophys, 1963., J.I.
- [28] VILLA, A. L. V., ARAGÃO, M. R. S., SANTOS, P., MAZOTTO, A. M., ZINGALI, R. B., SOUZA, E. P. a VERMELHO, A. B., Feather keratin hydrolysates obtained from microbial keratinases: effect on hair fiber. BMC Biotechnology [online]. 2013, [cit. 201504-15]. DOI: 10.1186/1472-6750-13-15
- [29] MOKREJŠ, P., O. KREJČÍ, S. SUKOP. Charakterizace keratinových hydrolyzátů připravených z kuřecího peří. Chemické listy [online]. 2014, roč. 2014 [cit. 2014-11-21]. Dostupné z: www.chemicke-listy.cz/
- [30] CARDAMONE, M. Keratin transamidation. International Journal of Biological Macromolecules. 2008, 42(5), 413-419. DOI: 10.1016/j.ibiomac.2008.02.004.
- [31] GOUSTEROVA, A., BRAIKOVA, D., GOSHEV, I., CHRISTOV, P., TISHINOV, P., VASILEVA-TONKOVA, E., HAERTLE, T., a NEDKOV, P. Degradation of keratin and collagen containing wastes by newly isolated thermoactinomycetes or by alkaline hydrolysis. Letters in Applied Microbiology. 2005, roč. 40, č. 5, s. 335-340. ISSN 02668254. DOI: 10.1111/j.1472-765X.2005.01692.x. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1472-765X.2005.01692.x>
- [32] SIMPSON, W a CRAWSHAW, G. Wool: science and technology. Cambridge, England: Woodhead, c2002, 368 s. ISBN 08-493-2820-9.
- [33] KURBANOGLU, E, B, KUBRANOGLU, N, I. A new process for the utilization as peptone of ram horn waste. Journal of Bioscience and Bioengineering. 2002, 94(3), 202-206. DOI: 10.1016/S1389-1723(02)80150-5.
- [34] GENNADIOS, Aristippos. Protein-based films and coatings. Boca Raton: CRC Press, 2002, 650 s. ISBN 15-871-6107-9.

- [35] SCHROOYEN, P. Feather keratins: modification nad film formation. Enschede: University of Twente, 1999. ISBN 90-365-1302-2.
- [36] BRANDELLI, A. Bacterial Keratinases: Useful Enzymes for Bioprocessing Agroindustrial Wastes and Beyond. Food and Bioprocess Technology. 2008 1(2), 105- 116. DOI: 10.1007/s11947-007-0025-y.
- [37] CORREA, A, P, DAROIT, D, J, BRANDELLI, A. Characterization of a keratinase produced by Bacillus sp. P7 isolated from an Amazonian environment. International Biodeterioration. 2010,64(1), 1-6. DOI: 10.1016/j.ibiod.2009.06.015.
- [38] MABROUK, M, E. Feather degradation by a new keratinolytic Streptomyces sp. MS-2. World Journal of Microbiology and Biotechnology. 2008, 24(10), 2331- 2338. DOI: 10.1007/s11274-008-9748-9.
- [39] TLAŠKOVÁ, Z. Sericin a jeho použití v kosmetice. Zlín, 2013. Diplomová práce. UTB Zlín. [online]. Dostupné z:
http://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/24316/tla%C5%A1kov%C3%A1_2013_dp.pdf?sequence=1
- [40] VEČEŘOVÁ, Tereza. Sericiny, fibroin a jiné produkty bource morušového. Brno, 2010. Bakalářská práce. Masarykova univerzita Brno
- [41] YALÇIN, A. S. Emerging Therapeutic Potential of Whey Proteins and Peptides. Current Pharmaceutical Design. 2006, Vol. 12, No. 13, pp. 1637 – 1643.
- [42] HOFFMAN, J. R. a M. J. FALVO. Protein – Which Is Best? Journal of Sports Science and Medicine. 2004, Vol. 3, Iss. 3, pp. 118 – 130.
- [43] PHILIPS, G. O. a P. A. WILLIAMS. Handbook of food proteins. Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2011. ISBN 978-1-84569-758-7.
- [44] Bodlina. cs.wikipedia.org. Wikipedia: the free encyclopedia. [online]. 2001-[cit.2016-05-16]. Dostupné z:
https://cs.wikipedia.org/wiki/Srst_psa#/media/File:Double_coat.
- [45] SpecialChem. INCI Directory: Whey protein [online]. © 2014 [cit. 2014-03-24]. Dostupné z:

- <http://www.specialchem4cosmetics.com/services/inci/ingredient.aspx?id=14661&or=dl>
- [46] FERŤTEKOVÁ, V. Kosmetika v teorii a praxi. 4. aktualiz. vyd. Praha: Maxdorf, 2005. ISBN 80-7345-046-1
- [47] SEIDEL, A. Kirk-Othmer Chemical Technology of Cosmetics. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2013. ISBN 978-1-118-40692-2
- [48] KREJČÍ, J. Kosmetika a kosmetologie [učební text]. UTB ve Zlíně, FT: Zvyšování exkluzivity výuky technologie tuků, kosmetiky a detergentů [cit. 2014 04-28]. Dostupné po přihlášení z:
<http://kosmetika.ft.utb.cz/EntityDisplayTab.aspx?id=19>,
- [49] BAREL, A. O., M. PAYE and H. I. MAIBACH. Handbook of Cosmetic Science and Technology. 3rd ed. New York: Informa Healthcare USA, 2009. ISBN-13: 978-1-4200-6963-1.)
- [50] HOLČAPKOVÁ, Pavlína. Stabilní studie hydrogelů s obsahem syrovátkových bílkovin. Zlín, 2014. Diplomová práce. UTB ve Zlíně, Fakulta technologická, Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky. Dostupné z:
https://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/29388/hol%C4%8Dapkov%C3%A1_2014_dp.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [51] MVDr. FÁBIKOVÁ, R., Veterinární dermatologie a kosmetologie. Péče o kůži a srst loveckých psů. [online] Dostupné z:
http://www.dingvet.cz/sites/default/files/9_0.pdf
- [52] Iv San Berdnard, 2016., [online] Dostupné z: <http://www.dingvet.cz/eshop>
- [53] Arpalit, 2014., [online] Dostupné z: www.arpalit.cz
- [54] GODDARD, E a James V GRUBER. Principles of polymer science and technology in cosmetics and personal care. New York: Marcel Dekker, 1999, xi, 671 p. Cosmetic science and technology series, 22. ISBN 08-247-1923-9.
- [55] LOCHHEAD, Robert, Y. The Role of Polymers in Cosmetics: Recent trends. Washington DC: American Chemical Society, 2007
- [56] MITSUI, Takeo. New Cosmetic Science. New York: Elsevier Science, 1997. ISBN 04-448-2654-8.

- [57] PETERKOVÁ, P. a L. LAPČÍK. Kolagen - vlastnosti, modifikace a aplikace. Chemické listy. Praha: Česká společnost chemická, 2000, č. 94, 371 -379. Dostupné z: <http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/archiv/2000-PDF/06-PDF/371-379.pdf>
- [58] LEE, C. H., A. SINGLA a Y. LEE. Biomedical Applications of Collagen. International Journal of Pharmaceutics. 2001, roč. 221, č. 1-2, s. 1–22.
- [59] ČECH, S., et al. LÉKAŘSKÁ FAKULTA, Masarykova univerzita Brno. MedAtlas: Učební text a atlas. 2003 - 2006. Dostupné z: http://www.med.muni.cz/histol/MedAtlas_2/medatlas.html
- [60] GELSE, K., E. PÖSCHL a T. AIGNER. Collagens-structure, Function, and Biosynthesis. Advanced Drug Delivery Reviews: Collagen in drug delivery and tissue engineering. 2003, roč. 55, č. 12, s. 1531–1546. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com.proxy.k.utb.cz/science/article/pii/S0169409X03001820>.
- [61] BATEČKO, S. A. a A. M. LEDZEVIROV. Kolagen: Nová strategie udržení zdraví a prodloužení mládí. 2. vyd. Aspena, s.r.o. Hobbit Plus, 2010. ISBN 966-218-126-5.
- [62] MOKREJŠ, P. a F. LANGMAIER. Aplikace přírodních polymerů. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2008, 90 s. ISBN 978-80-7318-674-6.
- [63] NNANNA, I. A. a J. XIA. Protein-based Surfactants: Synthesis, Physicochemical Properties, and Applications. New York: M. Dekker, 2001, 290 s. ISBN 0-8247-0004-X.
- [64] Evropská unie. Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu. In: Úřední věstník L 139. 2004.
- [65] YADA, Rickey Yoshio. Proteins in food processing. Cambridge, Eng.: Woodhead Publishing, 2004, 686 s. ISBN 08-493-2536-6
- [66] PATEL, RJ., M. K. MODASIYA. Sericin: Pharmaceutical Applications. [online]. 2011, č. 2, 913 – 915 [cit. 2013-04-02]. ISSN 2229-3701. Dostupné z: <http://www.ijrpsonline.com/files/RW6.pdf>.

- [67] KUČERA, T., Enzimologie, Inhibice a aktivace enzymů. Allosterická regulace. Kofaktory enzymů., Multimediální podpora- výuky klinických a zdravotních oborů., Portál 2, Lékařská fakulta, 2009., Dostupné z: www.mefanet-motol.cuni.cz/clanky.phpaid=459.
- [68] BROŽOVÁ, E.: Třístupňová enzymatická hydrolyza manipulačních úšňových odpadů, Diplomová práce, FT UTB ve Zlíně, 2003, s.19-23
- [69] BLAŽEJ, A., DEYL, Z., ADAM, M., GALATÍK, A., MICHLÍK, I., SMEJKAL, P.: Štruktúra a vlastnosti vláknitých bielkovin, Bratislava: VEDA 1978, s.69-72
- [70] ZHOU, C. Z., F. CONFALONIERY, N. MEDINA, Y. ZIVANOVIC, C. ESNAULT, T. YANG, M. JACQUE, J. JANIN, M. DUGUET, R. PERASSO, Y. G. LI. Fine organization of Bombyx mori fibroin Heavy chain gene. Nucleic Acid Research., 2000. 28: 2413 – 2419.
- [71] SEHNAL, František, Václav JANDA a Václav NĚMEC. Composition, synthetic and cytolytic activities of Galleria mellonella silk glands during the last-larval instar under the action of juvenile hormone. Journal of insect physiology. 1983, 29: 237 – 48.
- [72] HOZA, I., KRAMÁŘOVÁ, D. Potravinařská biochemie I., 1. vyd., Zlín: UTB ve Zlíně, Academia Centrum, 2005, ISBN 80-7318-295-5. http://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/10015/valenta_2009_bp.pdf?sequence=1
- [73] Protein structure: The structure and property of amino acid. 2013. The College of Saint Benedict and Saint John's University [online]. [cit. 2015-03-12]. Dostupné z: <http://employees.csbsju.edu/hjakubowski/classes/ch331/protstructure/olproteinaminoacid.html>
- [74] About the fibre. 2012. The woolmark company [online]. [cit. 2015-03-04]. Dostupné z: <http://www.woolmark.com/learn-about-wool/about-the-fibre>
- [75] Derma silk: Healthcare professionals. [online]. 2009 [cit. 2013-04-02]. Dostupné z: <http://www.dermasilk.com.au/>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Anatomie kůže psa [3].....	12
Obr. 2. Anatomie drápu psa [3]	13
Obr. 3. Anatomie chlupu [3].....	14
Obr. 4. Chlup tvořící krátkou srst [44].....	15
Obr. 5. Hrubá střední srst [44]	16
Obr. 6. Kudrnatá dlouhá srst [44]	16
Obr. 7. Kutikula poškozeného a zdravého chlupu [14]	19
Obr. 8. Spojení dvou aminokyselin peptidovou vazbou [73]	24
Obr. 9. Obecný vzorec primární struktury keratinu [73]	24
Obr. 10. Kvartérní struktura keratinu [74].....	25
Obr. 11. Struktura sericinu a fibroinu v hedvábném vlákně [75]	42

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Aminokyselinové složení různých keratinů [21].....	23
Tab. 2. Chemické složení hedvábí [66]	42