

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA FARMACIJO

NINA JEKNIĆ

DIPLOMSKA NALOGA  
UN KOZMETOLOGIJA

Ljubljana, 2017

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA FARMACIJO

NINA JEKNIĆ

**PROUČEVANJE SESTAVE KOZMETIČNIH IZDELKOV PROTI IZPADANJU  
LAS**

**A STUDY OF THE COMPOSITION OF ANTI-HAIR LOSS COSMETIC  
PRODUCTS**

UN KOZMETOLOGIJA

Ljubljana, 2017

Diplomsko nalogo sem opravljala na Fakulteti za farmacijo pod mentorstvom doc. dr. Pegi Ahlin Grabnar, mag. farm.

## **ZAHVALA**

Za pomoč in usmerjanje pri pisanju diplomske naloge bi se rada zahvalila mentorici doc. dr. Pegi Ahlin Grabnar, mag. farm. Zahvalila bi se staršem, sestri, najboljšim prijateljicam in dobrim prijateljicam, ki sem jih spoznala tekom študija, za vso podporo in pomoč.

## **IZJAVA**

Izjavljam, da sem diplomsko nalogo izdelala samostojno pod mentorstvom doc. dr. Pegi Ahlin Grabnar, mag. farm.

# KAZALO VSEBINE

---

POVZETEK .....	IV
ABSTRACT .....	V
1 UVOD.....	1
1.1  DEFINICIJA LASU .....	2
1.2  LASNI MEŠIČEK .....	2
1.3  LAS, DLAKA .....	4
1.4  KEMIJSKA STRUKTURA LASU .....	5
1.5  RAST LAS.....	6
1.6  IZPADANJE LAS .....	7
1.6.1  DIAGNOZA .....	8
1.6.2  NAJPOGOSTEJŠE OBLIKE IZPADANJA.....	8
1.7  KOZMETIČNI IZDELKI PROTI IZPADANJU LAS.....	11
2 NAMEN DELA .....	13
3 MATERIALI IN METODE .....	13
4 REZULTATI IN DISKUSIJA.....	16
4.1  ŠAMPONI .....	16
4.1.1  AKTIVNE SESTAVINE .....	16
4.1.1.1  PROTEINI .....	16
4.1.1.2  MAŠČOBNE KISLINE.....	17
4.1.1.3  VITAMINI .....	17
4.1.1.4  RASTLINSKI IZVLEČKI .....	18
4.1.1.5  ETERIČNA OLJA .....	20
4.1.1.6  DRUGE AKTIVNE SESTAVINE.....	21
4.1.2  POVRŠINSKO AKTIVNE SNOVI .....	23
4.2  LOSJONI.....	25
4.2.1  AKTIVNE SESTAVINE .....	25
4.2.1.1  PROTEINI .....	25

4.2.1.2 MAŠČOBNE KISLINE.....	25
4.2.1.3 VITAMINI .....	25
4.2.1.4 RASTLINSKI IZVLEČKI .....	25
4.2.1.5 ETERIČNA OLJA.....	25
4.2.1.6 DRUGE AKTIVNE SESTAVINE.....	26
4.3 SERUMI.....	26
4.3.1 AKTIVNE SESTAVINE .....	26
4.3.1.1 PROTEINI .....	26
4.3.1.2 MAŠČOBNE KISLINE.....	27
4.3.1.3 VITAMINI .....	27
4.3.1.4 RASTLINSKI IZVLEČKI .....	27
4.3.1.5 ETERIČNA OLJA.....	28
4.3.1.6 DRUGE AKTIVNE SESTAVINE.....	28
4.4 PREGLED AKTIVNIH SESTAVIN .....	29
4.5 KONZERVANSI IN ANTIOKSIDANTI.....	31
5 SKLEP .....	34
6 VIRI.....	35
PRILOGA.....	38

# POVZETEK

---

Lasje spadajo med kožne priveske, ki rastejo iz lasnega mešička. Njihova glavna funkcija je zaščita telesa pred okoljskimi vplivi in poškodbami ter sodelovanje pri uravnavanju telesne temperature. Dnevno nam povprečno izpade do 100 las. Kadar je ta številka presežena, govorimo o prekomernem izpadanju las. Lahko se pojavi kot posledica bolezni, zdravljenja, hude nesreče (opekline, ureznine), psihološkega stresa, nosečnosti, hormonskega neravnovesja, neraznolike prehrane, stradanja, kemične obdelave las... Poleg zdravljenja z minoksidilom in finasteridom se poslužujemo različnih kozmetičnih izdelkov, ki spodbujajo rast las in predstavljajo podporo zdravljenju.

V lekarnah in drogerijah smo naključno izbrali 50 kozmetičnih izdelkov proti izpadanju las (šamponi, losjoni in serumi) in proučili njihovo sestavo. Osredotočili smo se na mehanizem delovanja aktivnih sestavin. Ugotovili smo, da aktivno delujejo v izdelkih nekateri proteini, vitamini, maščobne kisline, izvlečki in eterična olja ter nekatere druge sestavine - kofein, eskulin, mentol, DNA, natrijeva sol DNA, adenzin sulfat, dinatrijev adenzin trifosfat, amineksil in stemoksidin. Najpogosteje se v izdelkih pojavljajo rastlinski izvlečki (v 82 % proučevanih izdelkov). Najpogosteje uporabljen izvleček je izvleček žagastolistne palme, ki inhibira 5 $\alpha$ -reduktazo (v 22 % izdelkov). Učinkovito delujejo proti izpadanju las tudi izvlečki rožmarina (v 16 % izdelkov), vinske trte (v 12 % izdelkov), ginsenga (v 12 % izdelkov), žajblja (v 10 % izdelkov), koprive, jablane, pekoče paprike, breze, hmelja... Delujejo tako, da povečajo proliferacijo lasnega mešička, delujejo tonično, povečajo prekrvavitev in spodbujajo prehod lasnega mešička iz telogene v anageno fazo rasti. Pregledali smo tudi prisotnost konzervansov in antioksidantov, ki so namenjeni mikrobiološki in oksidativni zaščiti izdelka. Najpogosteje uporabljeni konzervansi v izdelkih so natrijev benzoat, sorbinska kislina in njena sol kalijev sorbat, najpogostejši antioksidanti pa tokoferol, tokoferol acetat, askorbil palmitat in DHT. Mnogo eteričnih olj in izvlečkov deluje protimikrobno in antioksidativno ter tako podpira delovanje konzervansov in antioksidantov.

**KLJUČNE BESEDE:** izpadanje las, proteini, maščobne kisline, izvlečki

# ABSTRACT

---

Hairs are one of skin's appendages, which grow from hair follicle. Their main function is to protect the body against environmental impacts and damage as well as cooperation in the regulation of body temperature. In average we lose up to 100 hairs per day. We are talking about excessive hair loss when this number is exceeded. Excessive hair loss can occur as a result of a disease, treatment, serious accidents (burns, cuts), psychological stress, pregnancy, hormonal imbalance, nutritionally insufficient diet, starvation, chemical processing... In addition to treating hair loss with drugs, such as minoxidil and finasteride, we can also use anti-hair loss cosmetic products, which promote hair growth and represent support to drug treatment.

We randomly chose 50 anti-hair loss cosmetic products (shampoos, lotions and serums) in pharmacies and drugstores and examined their composition. Our main focus was on active ingredients and their mechanism against hair loss. Ingredients that work actively against hair loss are some proteins, vitamins, fatty acids, extracts, essential oils and some other components (caffeine, esculin, menthol, DNA, sodium DNA, adenosine sulphate, disodium adenosine triphosphate, aminexil and stemoxydine. Most common active ingredients used in these products are extracts (in 82 % of products). The most commonly used extract is an extract from saw palm (in 22 % of products), which inhibits 5 $\alpha$ -reductase. Extracts of rosemary (in 16 % of products), vine (in 12 % of products), ginseng (in 12 % of products), sage (in 10 % of products), nettle, apple, red pepper, birch, hop and others also work effectively against hair loss. They work by increasing the proliferation of the hair follicle, they have a tonic effect, increase blood circulation and promote the transition of the hair follicle from telogen to anagen phase of growth. We also examined the preservatives and antioxidants, which are added to microbiologically and oxidatively protect the products. The most commonly used preservatives in products include sodium benzoate, sorbic acid and its salt, potassium sorbate, the most common antioxidants are tocopherol, tocopherol acetate, ascorbyl palmitate and DHT. Many essential oils and extracts have an antimicrobial and antioxidant activity with which they support the activity of preservatives and antioxidants.

**KEY WORDS:** hair loss, proteins, fatty acids, extracts

# 1 UVOD

---

Lasje so pomemben del človekovega videza. Poleg kože so eden izmed bolj opaznih delov telesa, njihovo stanje pa močno vpliva na počutje posameznika. Ljudje z zdravimi, gostimi in sijočimi lasmi se navadno počutijo bolje. Tisti, ki te sreče nimajo, pa z ustvarjanjem različnih pričesk in spreminjanjem barve las poskušajo napake skriti, doseči želeno obliko pričeske in se tako bolje počutiti v svoji koži. Stanje las in urejenost pričeske sta pomembna dejavnika, ko nekoga opazujemo ali spoznavamo (npr. razgovor za zaposlitev), saj nakazujeta na zdravje, urejenost in dobro higieno osebe. Pri mnogih bolezenskih stanjih se negativni učinki bolezni kažejo tudi na laseh – ti se pričnejo tanjšati, cepiti, izpadati, postanejo bolj krhki. Nenadna izguba večjega števila las lahko močno vpliva na psihološko počutje posameznika. Ob izgubi las se tako zatekamo k raznim rešitvam v upanju čim hitrejše vzpostavitve normalnega stanja. Med njimi so tudi kozmetični izdelki proti izpadanju las.

Poleg ustrezne prehrane, zdravega, aktivnega in čim manj stresnega načina življenja je potrebno lase ustrezno negovati. Na tržišču je poleg prehranskih dopolnil, multivitaminskih preparatov in domačih zeliščnih pripravkov za lase dostopnih tudi mnogo kozmetičnih izdelkov proti izpadanju las. Ti naj bi ob predvideni in redni uporabi zmanjšali izpadanje las, spodbudili njihovo rast in povečali gostoto.



## 1.1 DEFINICIJA LASU

Lasje in dlake spadajo med kožne priveske. Njihova glavna funkcija je zaščita telesa pred okoljskimi dejavniki (mraz, vročina, sončna svetloba...) in poškodbami ter sodelovanje pri uravnavanju telesne temperature, trepalnice in obrvi pa ščitijo očesno zrklo pred tujki (1, 2).

Spadajo med terminalne dlake – mednje spadajo tudi brada in sramne dlake, ki rastejo pod vplivom androgenih hormonov, zato jim pravimo tudi androgene ali seksualne dlake (1).

Dolžina in premer lasu se pri posameznikih razlikujeta. Maksimalna dolžina naj bi bila nekje med 1-1,5 metra, premer pa med 40 in 120 mikrometra. Na te razlike močno vplivajo starost, rasa, spol in mesto lasišča, kjer se nahajajo lasni mešički. Prečni prerez lasu pripadnikov azijske rase je bolj okrogel, medtem ko je prečni prerez lasu Afričanov najbolj eliptičen. Posledično imajo Azijci ravne lase, Afričani pa skodrane. Povprečna debelina las je od 0,05 do 0,1 mm, naravni temni lasje so debelejši od svetlih (2).

Tabela 1: Razlike med lasmi različnih ras (povzeto po (2))

	RASA		
	Kavkazijska	Azijska	Afriška
Premer ( $\mu\text{m}$ )	30-100	35-125	45-120
Debelina	Majhna do zmerna	Zmerna do debela	Zmerna do debela

Svetlolasci imajo na lasišču okoli 150 tisoč las, temnolasci pa okoli 50 tisoč las manj. Lasem dajeta barvo dve vrsti melanina: eumelanin (rjavo-črni odtenki) in feomelanin (rumeno-blond, oranžni in rdeči odtenki), ki se nahajata v skorji lasu. Barva las ni odvisna zgolj od vrste ampak tudi količine, števila in oblike pigmentnih granul v skorji lasu (1, 2).

## 1.2 LASNI MEŠIČEK

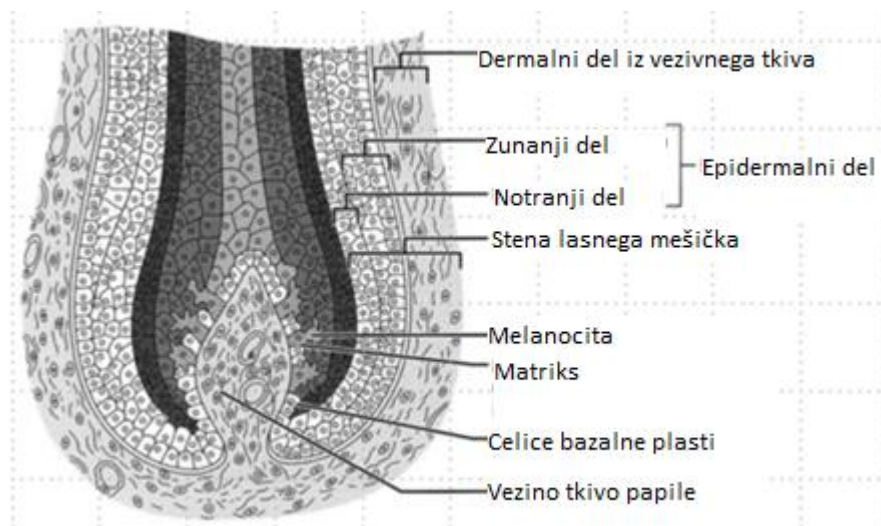
Lasni mešiček je cevast kožni dodatek, iz katerega zraste dlaka oz. las. Zgrajen je iz treh delov – lasne čebulice, cevastega tulca in pore. Na lasišču imamo približno 150 000 lasnih mešičkov, ki so vsak v svojem ravnem ciklu (2).

Spodnji del lasnega mešička je zaobljene oblike, vanj se zajeda papila, ki je ovalne oblike. V papili sta živec in žila, skozi katero lasni mešiček prejema hranilne snovi potrebne za

rast lasu. Ob papili se nahaja lasni matriks, v katerem se zarodne celice intenzivno delijo in tvorijo las. Med njimi se nahajajo tudi melanociti, v katerih se tvori melanin, ki daje lasem barvo. Pod lasnim matriksom se nahaja bazalna membrana, ki je povezana z vezivnim tkivom papile (2).

V smeri proti površini kože se spodnji del lasnega mešička podaljša v cevast tulec, v katerem se zarodne celice delijo in poroženevajo. Kot roževinaste luske na notranji strani stene lasnega mešička odpadejo in skupaj z rastočim lasom ležejo proti površini kože, kjer las izstopi skozi poro (1).

Stena lasnega mešička je zgrajena iz dveh delov: dermalnega in epidermalnega dela. Dermalni del je najbolj zunanji in je iz vezivnega tkiva. Epidermalni del je zgrajen iz zunanje plasti, ki je po zgradbi podobna notranjim plastem povrhnjice (zarodni, trnasti in zrnasti plasti), ter notranje plasti, ki je po zgradbi podobna roževinasti plasti kože. Notranja plast je zgrajena iz Huxlejevega sloja, Henlejevega sloja in epidermikule, ki je v neposrednem stiku z lasom. Predstavlja povezavo med steno lasnega mešička in njegovo notranjostjo. Vse tri plasti so iz roževinastih celic - te se prekrivajo kot strešniki in so med seboj povezane z lepljivo substanco (1, 2).

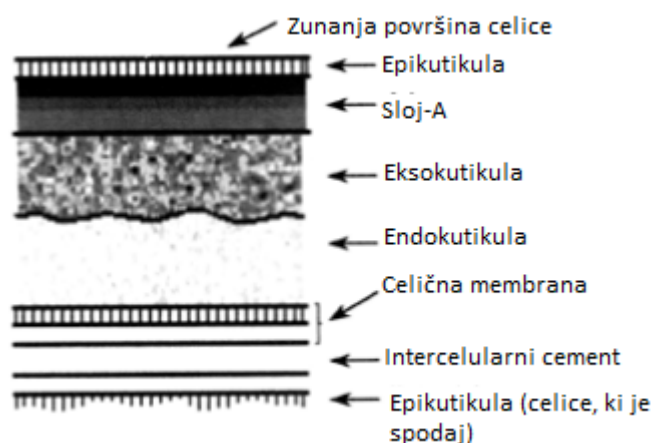


Slika 1: Zgradba lasnega mešička (povzeto po (2))

### 1.3 LAS, DLAKA

Las je produkt lasne matice. Zgrajen je iz dveh delov: korena in stebła. Koren lasu je v lasnem mešičku, ob lasni matici in papili in je zadebeljen. Temu delu pravimo lasna čebulica. Steblo je del lasu nad površino kože, na površino izrašča skozi poro (1).

Las ima tri sestavne dele. Najbolj zunanji del je povrhnjica ali kutikula. Zgrajena je iz roževinastih celic. Te se med seboj prekrivajo kot strešniki in so povezane z lepljivo substanco. Je v direktnem stiku z epidermikulo. Vsako celico kutikule prekriva epikutikula. Pod njo se nahajajo sloj-A, eksokutikula, endokutikula in celični membranski kompleks. Te plasti se med seboj razlikujejo v proteinski zgradbi in mehanskih lastnostih. Glavna naloga kutikule je, da daje lasu prožnost in čvrstost, sijaj, ščiti ga pred škodljivimi mehanskimi in kemičnimi vplivi. Celice kutikule se vrivajo med celice epidermikule in s tem las bolj trdno zadržujejo v lasnem mešičku (1, 2).



Slika 2: Zgradba kutikule

Pod kutikulo se nahaja skorja ali korteks. Ta predstavlja 80 % volumna lasu. Lasna vlakna potekajo vzporedno z glavno osjo lasu. Tvorijo jih makrofibrili, ki so iz mikrofibrilov in matriksa. Osnovna enota mikrofibrilov je protein  $\alpha$ -keratin. Matriks povezuje mikrofibrile med seboj, s čimer daje lasu strukturno stabilnost. Vsebuje keratinske podobne proteine. Med makrofibrili so prisotne membrane, ki vsebujejo melanin. Celice skorje povezuje celični membranski kompleks, ki predstavlja pot penetracije in difuzije snovi v lase (2).

Najbolj notranji del lasu je sredica ali medula. Je diskontinuirana (prekinjena), pri tankih laseh je lahko tudi popolnoma odsotna (2).

## 1.4 KEMIJSKA STRUKTURA LASU

Lasje so večinoma grajeni iz proteinov keratinov, lipidov, vode, pigmentov in ostalih elementov. Glavna kemijska značilnost keratinov je visoka vsebnost cisteina (okrog 15 %), ki omogoča premreženje preko disulfidnih vezi. Ta značilnost omogoča nastanek različnih tipov proteinov, ki se razlikujejo glede na mesto v lasu:

→ KUTIKULA: epikutikula, ki prekriva vsako celico, je grajena iz proteinov, ki so prekriti z lipidnim slojem. Glavna komponenta lipidnega sloja je maščobna kislina metil eikozanojska kislina. Epikutikula je močno vezana na eksokutikulo in je močno hidrofobna, tako da ščiti notranjost lasu pred vodo.

Kemijska sestava eksokutikule in endokutikule se močno razlikujeta. A-sloj (30 %) in eksokutikolo (15-20 %) tvorijo proteini bogati z žveplom, ki so močno premreženi. Je zelo odporna na kemijske strese in v vodi zelo malo nabreka. Endokutikulo tvorijo proteini z nizko vsebnostjo žvepla (3-6 %), ki so šibko premreženi. Tvorijo porozno strukturo, ki močno nabreka ob prisotnosti vode. Celični membranski kompleks, ki skupaj drži celice kutikule, poleg lipidov gradijo tudi proteini z nizko vsebnostjo žvepla.

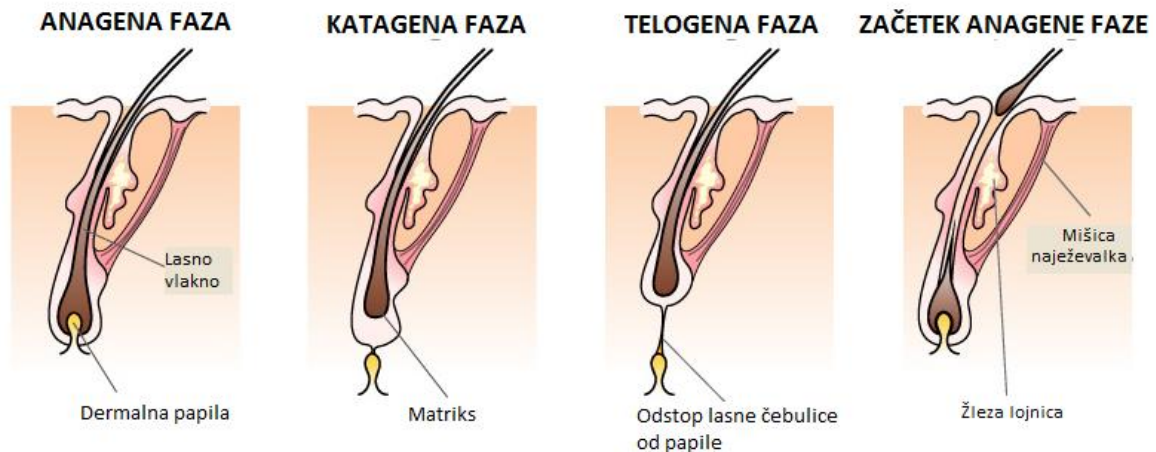
→ KORTEKS: osnovni protein, ki tvori celice korteksa je  $\alpha$ -keratin, matriks pa gradijo keratinom podobni proteini (ti vsebujejo več cisteina kakor  $\alpha$ -keratin).

→ MEDULA: ne vsebuje skoraj nič cisteina, malo hidroksi aminokislin (serin, treonin) in relativno veliko bazičnih ali kislih aminokislin (večinoma lizin, glutaminska kislina) (2).

Lipide lahko lasno vlakno absorbira iz loja na lasišču ali iz ostankov celičnih membran. Predstavljajo nekje do 3 % mase lasnega vlakna, večinoma vsebuje maščobne kisline in polarne lipide, tudi ceramide. Voda je pomembna komponenta lasnega vlakna, saj stabilizira proteinsko strukturo ter vpliva na njegove fizikalne lastnosti. Poleg že naštetih komponent pa vsebuje lasno vlakno tudi elemente v sledovih (predstavljajo manj kot 1 % mase) kot so kalij, natrij, magnezij, kalcij, cink, železo, mangan, selen, fosforne spojine. Ti elementi se lahko vgradijo v lasno strukturo med njegovo sintezo v lasnem mešičku, lahko pa se absorbirajo v las iz okolja (prah, voda, kozmetični izdelki) (2).

## 1.5 RAST LAS

Lasje rastejo iz lasne matice. Zarodne celice se množijo in poroženevajo ter se pomikajo po lasnem mešičku v skorjo lasu in proti površini kože. Med zarodnimi celicami so tudi melanociti, ki proizvajajo melanin. Melanin se razporedi v skorji lasu. Na rast lasu vpliva papila, ki preko žile dovaja potrebne hranilne snovi in kisik (2).



Slika 3: Cikel rasti lasu

Las raste v ciklih, vsak cikel pa sestavlja tri faze:

1. Faza rasti ali anagena faza traja nekje od šest do osem let. V tem času las neprekinjeno raste, zraste približno 1 centimeter na mesec. 90% las na lasišču je hrkati v anageni fazi rasti.
2. Prehodna faza ali katagena faza traja do dva tedna. Delitev zarodnih celic in rastna aktivnost v lasni čebulici se počasi ustavi. Lasna čebulica se odlepi od papile, spodnji del folikla pa propade. Hkrati je v tej fazi rasti manj kot 1% las na lasišču.
3. Faza umiranja ali telogena faza traja tri do štiri mesece. Lasna čebulica se premika proti površini lasišča in izpade. Lasni mešiček se ponovno poglobi, na dnu se ustvarita nova papila in lasna matica, iz katere prične ponovno rasti las. V tej fazi je hkrati 10% las na lasišču. S staranjem se količina las v telogeni fazi povečuje (2).

Na rast las imajo velik vpliv dednost, ščitnični in androgeni hormoni. Nedavno je bilo dokazano, da je rast las močno povezana z nepravilnostmi v delovanju ščitnice. Tudi občutnični hormoni in z njimi povezani proteini vplivajo na lasne mešičke in sicer na proliferacijo in diferenciacijo zarodnih celic. Motnje v signalizaciji med občutničnimi hormoni, z njimi povezanimi proteini in njihovimi receptorji lahko vodijo v prezgodnji

prehod iz katagene v telogeno fazo. Ti receptorji zato predstavljajo tarčo razvoja novih zdravnih učinkovin, ki spodbujajo rast las, predvsem pri anagenem efluviju (3).

Androgeni hormoni pri moških z začetkom pubertete stimulirajo rast brade in sramnih dlak, pri androgeni plešavosti pa delujejo nasprotno in rast las zavirajo. Ta pojav je znan kot androgeni paradoks. Dokazali so tudi, da testosteron zavira rast las pri ženskah, ki trpijo za androgeno plešavostjo. V lasnem foliklu sta prisotna encima  $5\alpha$ -reduktaze tipa 1 in 2, ki spreminjata testosteron v dihidrotestosteron, ki je odgovoren za razvoj androgene plešavosti (4).

Na rast las vpliva tudi prekrvavljenost papile, ki oskrbuje lasni mešiček s potrebnimi hranilnimi snovmi, kot so vitamini in minerali, ter s kisikom. Papila pošlje signal zarodnim celicam lasnega mešička in spodbudi ponoven začetek anagene faze in rast lasu (5).

## **1.6 IZPADANJE LAS**

Vzroki za izpadanje izvirajo iz lasnega mešička – ker niso več sposobni tvoriti lasnih vlaken ali ker propadejo – ter zunanjih vzrokov (6) kot so različna bolezenska stanja in zdravljenja, huda poškodba lasišča, psihološki stres, neuravnotežena prehrana in stradanje, neravnovesje hormonov, pomanjkanje določenih snovi, kemična obdelava las in lasišča, mehanska obremenitev las in lasišča, nepravilna nega las (uporaba neprimernih kozmetičnih izdelkov). Pri zdravem odraslem izpade dnevno približno 60 do 100 las. Kadar je ta številka presežena, govorimo o povečanem izpadanju las. Izpadanje je izrazitejše pri starejših ljudeh kot pri mladih. Pri mladih je izpadanje las usklajeno z rastjo novih las, pri starejših pa se to ravnovesje počasi ruši. Vedno več je lasnih mešičkov, ki niso sposobni proizvesti lasu, zato se gostota las zmanjša, lasje so tanjši in osivijo. Povečano izpadanje je opaženo tudi ob spremembi letnih časov, najpogosteje jeseni in spomladi (7).

Kadar govorimo o izpadanju las, ločimočasne in trajne oblike. Začasno izpadanje las povzročijo stres, neuravnotežena prehrana, nepravilnosti v delovanju imunskega sistema in hormonske spremembe v času nosečnosti. Težav se rešimo tako, da odpravimo sprožilni vzrok in spodbudimo rast las z ustrezno nego. Trajno izpadanje las je posledica zmanjšanja

števila aktivnih lasnih mešičkov in oslabitve njihovega delovanja. Izpadanja ne moremo ustaviti, potrebna sta zdravljenje in pravilna nega (8).

Začasno izpadanje las lahko ob neustrezni negi preide v trajno izpadanje, ki pa lahko pripelje tudi do popolne plešavosti.

### **1.6.1 DIAGNOZA**

Izpadanje las diagnosticiramo in potrdimo z različnimi metodami. Ena izmed njih je trihogram. Na lasišču izpulimo šop las in pregledamo njihove lasne čebulice ter določimo fazo rasti, v kateri so bile v trenutku, ko smo jih izpuli. Pri normalnem stanju je 85 % lasnih čebulic izpuljenih v fazi rasti in 15 % v prehodni fazi in fazi umiranja (1).

Lahko se poslužimo manj invazivne metode fototrihograma. Del lasišča, velik nekje 1 cm<sup>2</sup>, obrijemo in fotografiramo. Čez 3 dni ga ponovno fotografiramo in primerjamo dolžino posameznih las. Tisti, ki so v anageni fazi rasti, so na drugi fotografiji daljši, tistim, kateri so v katageni ali telogeni fazi, pa ostane dolžina nespremenjena (2).

### **1.6.2 NAJPOGOSTEJŠE OBLIKE IZPADANJA**

#### **SIMPTOMATSKO IZPADANJE LAS ali TELOGENI EFLUVIJ**

Simptomatsko izpadanje las je pogosta oblika izpadanja. Najpogosteje se pojavlja pri ženskah, starejših od 40 let. Približno 1-3 mesece po sprožilnem dejavniku pričnejo lasje nenadno izpadati po celotnem lasišču. Sprožilni dejavniki so zelo različni: nepravilno delovanje ščitnice, pomanjkanje cinka ali železa, vitaminov B-kompleksa, esencialnih maščobnih kislin, stradanje, večja ali huda psihična obremenitev. Lasišče se lahko precej razredči, do popolne plešavosti pa ne pride nikoli. Izpadanje traja nekaj mesecev pa do enega leta po prenehanju delovanja sprožilnega dejavnika in izzveni spontano (7).



**Slika 4: Primer telogenega efluvija**



Simptomatsko izpadanje las zdravnik diagnosticira s t.i. pull testom. Z ne preveliko silo potegne za manjši šop las. Da omenjeno plešavost potrdi, mu mora v dlani ostati več kot 20 % izpuljenih las. Te potem pogleda še pod svetlobnim mikroskopom in napravi trihogram. Preden dokončno določi diagnozo plešavosti, zdravnik pregleda vsebnost cinka in železa v krvi, morebitno prisotnost vnetja v telesu in nepravilno delovanje ščitnice. Če je prisoten kateri od teh problemov, lasje izpadajo bolj intenzivno, so tanki in brez leska (7).

Pri zdravljenju simptomatskega izpadanja las je najpomembneje odkriti in odpraviti sprožilni dejavnik. Oboleli pogosto jemljejo multivitaminske pripravke, ob pomanjkanju cinka ali železa preparate cinka ali železa, redkeje pa se uporabljajo kortikosteroidi v obliki losjonov. K vzpostavitvi normalnega stanja lahko najbolj pripomoremo sami z izogibanjem stresnim situacijam, masiranjem lasišča, s čimer pospešimo prekrvavitev, in uporabo blagih šamponov za lase in ostalih kozmetičnih izdelkov za nego las (7).

## **ANDROGENA PLEŠAVOST**

Do izpadanja las pride zaradi prirojene preobčutljivosti lasnih mešičkov na androgene hormone. Bolj pogosto prizadene moške kot ženske, zelo pogosto pa se pojavlja v starosti nad 60 let (80 % moške in 60 % ženske populacije). Rastna faza lasu se skrajša, zmanjša se število lasnih mešičkov, ki se manjšajo, dokler niso več sposobni proizvesti lasu. Lasje se postopoma svetlijo, redčijo in tanjšajo na čelnem predelu in temenu glave, dokler ne izpadejo in se pojavi pleša, poleg se lahko pojavi tudi povečano delovanje lojnic in izločanje sebuma. Pomembno vlogo pri tem ima hormon testosteron, ki se pod vplivom delovanja encima 5-alfa reduktaze pretvori v dihidrotestosteron. Ta hormon se veže na androgene receptorje v lasnem mešičku in sproži procese, ki skrajšajo rastno fazo lasnega cikla (7, 8).

Androgeno plešavost zdravimo z dvema zdravilnima učinkovinama – minoksidilom in finasteridom. Spadata v skupino zaviralcev 5-alfa reduktaze tipa II. Delujeta tako, da spodbujata ponovno rast las in preprečita nadaljnjo izgubo las.

Minoksidil podaljša trajanje anagene faze rasti lasu in poveča prekrvavitev lasnega mešička. Ponovna rast lasu nastopi nekje štiri mesece po pričetku zdravljenja. Zdravljenja se ne sme prekinjati, saj se v nasprotnem primeru stanje lasišča vrne nazaj na začetno. Na



zdravljenje z minoksidilom se bolje odzovejo pacienti, katerih androgena plešavost je v začetni fazi in imajo manjše površine plešavosti na lasišču. Minoksidil se nahaja v obliki 2 % in 5 % raztopine, ki jo nanašamo na lasišče. V študiji, ki je trajala 48 tednov, so ugotavljali učinkovitost obeh pri moških. Ugotovili so, da je 5 % raztopina povzročila 45 % ponovno rast las, 2 % pa je dosegla nižji procent ponovne rasti las. V študiji kontrolirani s strani FDA takšne razlike med učinkovitostjo 2 % in 5 % raztopine niso opazili. V splošnem so se ženske bolje odzivale na zdravljenje z minoksidilom kot moški (9).

Finasterid se nahaja v obliki tablet za peroralno uporabo. Za razliko od minoksidila, lahko zdravila s finasteridom uživajo le moški, saj povzroča tveganje v nosečnosti. (9) Pri noseči ženski, ki nosi plod moškega spola, lahko absorpcija finasterida povzroči nenormalnosti spolnih organov pri otroku. Ženske, ki so noseče ali nameravajo zanositi, ne smejo priti stik z zdravilno učinkovino (10).

Zdravljenja s finasteridom ne smemo prekiniti, saj se v nasprotnem primeru izpadanje las le stopnjuje. Korist od zdravljenja lahko pričakujejo moški z blago do zmerno, vendar ne popolno plešavostjo (9).



Slika 5: Primer androgene plešavosti

## AREATNA PLEŠAVOST

Poznamo tri vrste areatne plešavosti: alopecia areata, za katero je značilno izpadanje las v obliki okroglih plešastih žarišč, predvsem v zatilju in na temenu, alopecia totalis ali totalna alopecija, za katero je značilna popolna izguba las na lasišču in alopecia universalis ali univerzalna alopecija, za katero je značilna izguba vseh dlak na telesu. Vzrok izpadanja las

je imunski sistem, ki napada lastne lasne mešičke, na kar vplivajo dednost in sprožilni dejavniki npr. vnetje ali psihični stres. Izpadanje se pojavi nenadoma in pri katerikoli starosti. Areatno plešavost lahko spremljajo tudi druge avtoimunske bolezni kot so bolezni ščitnice, vitiligo, astma, sladkorna bolezen... Do izpadanja in prenehanja izpadanja las pride spontano. Zdravljenje spodbuja rast las, nimamo pa dokazov o tem, da izpadanje ustavi. Vrsta zdravljenja se določi glede na pacientovo starost in obseg plešavosti. V študiji, kjer so uporabili 1 % raztopino minoksidila in placebo, so ugotovili, da zdravljenje ni bilo učinkovito pri pacientih, katerih plešavost je obsegala manj kot 40 % površine lasišča. Stopnja spontanega prenehanja izpadanja las je bila nizka. Pri tistih pacientih, katerih pleša je predstavljala več kot 40 % površine lasišča, je bila ta stopnja še nižja. Pacienti s totalno in univerzalno alopecijo se v večini ne odzivajo pozitivno na raznorazne terapije (11).



Slika 6: Primer alopecije areate

## **ANAGENI EFLUVIJ IN PLEŠAVOST**

Anageni efluvij je oblika plešavosti pri kateri izpadajo lasje zaradi toksičnega vpliva zdravil, kot so citostatiki ob kemoterapiji rakavih obolenj. Izpadanje las ni kronično, po prenehanju zdravljenja ti spontano ponovno zrastejo (7).

## **1.7 KOZMETIČNI IZDELKI PROTI IZPADANJU LAS**

Uredba (ES) št. 1223/2009 Evropskega parlamenta in Sveta o kozmetičnih izdelkih definira kozmetični izdelek kot katero koli snov ali zmes, namenjeno stiku z zunanjimi deli človeškega telesa (povrhnjico, lasiščem, nohti, ustnicami in zunanjimi spolnimi organi) ali z zobmi in sluznico ustne votline zaradi izključno ali predvsem njihovega čiščenja, odišavljenja, spreminjanja njihovega videza, njihovega varovanja, ohranjanja v dobrem stanju ali korekcije telesnega vonja (12).

Kozmetični izdelki proti izpadanju las so namenjeni čiščenju, negovanju in ohranjanju las in lasišča v dobrem, normalnem stanju. To niso zdravila in nimajo zdravilnih učinkov na lasni mešiček ali rastni cikel. Spodbujajo rast lasu na različne načine. Poleg ustrezne nege las in lasišča, je pomemben tudi zdrav življenjski slog. Redna fizična aktivnost, zdrava in raznovrstna prehrana ter čim manj stresno življenje mnogo pripomorejo k zdravim lasem in njihovi normalni rasti.

Šamponi proti izpadanju las so namenjeni čiščenju in negovanju. Šampon enakomerno nanesemo na mokro lasišče, ga dobro vmasiramo, pustimo delovati približno pet minut (oziroma kolikor piše v navodilih uporabe proizvajalca) in temeljito speremo z lasišča. Aktivne sestavine so v stiku z lasiščem le kratek čas. Veliko proizvajalcev poleg šampona ponuja tudi losjon proti izpadanju, katerega funkcija je negovanje lasišča. Nanesemo ga na umite lase, ga dobro vmasiramo v lasišče in ne spiramo ampak pustimo delovati. Aktivne sestavine so tako v stiku z lasiščem dalj časa. Serumi se od losjonov razlikujejo v tem, da so dostopni v majhnih količinah (nekaj mililitrov), koncentracija aktivnih sestavin pa je večja. Tako naj bi še bolj intenzivno negovali in oskrbovali lasišče s pomembnimi sestavinami za rast las. Serum prav tako nanesemo na umite lase, ga dobro vmasiramo v lasišče in pustimo delovati.

Z masažo povečamo prekrvavljenost lasišča in še bolj stimuliramo šibke in mirujoče lasne mešičke ter spodbudimo rast las. Priporočljivo je, da se masaža lasišča izvaja nekaj minut na dan, vsak dan in ne le ob nanosu kozmetičnih izdelkov proti izpadanju las. Poleg kozmetičnih izdelkov in masaže lasišča, lahko na rast las vplivamo s prehrano, bogato z vitamini B kompleksa, minerali in vlakninami (prosenka kaša, polnozrnata žita, temno zelena zelenjava), proteini (meso in ribe), oreščki (mandlji, orehi), pomemben je tudi zadosten vnos vode v telo. Na tržišču so dostopna tudi prehranska dopolnila, ki so namenjena spodbujanju rasti las, mnogi se poslužujejo tudi multivitaminskih pripravkov.

Kot smo že omenili, kozmetični izdelki proti izpadanju las ne zdravijo, zato v nekaterih primerih ne moremo pričakovati pozitivnih rezultatov zgolj od njihove uporabe. Pri telogenem efluviju, ki ga ne zdravimo z zdravili ampak izzveni spontano, si lahko pomagamo s kozmetičnimi izdelki, saj ugodno vplivajo na lasne mešičke in spodbudijo njihovo delovanje in rast las. V primerih androgene plešavosti in alopecije areate, ki pa ju zdravimo z zdravili, zgolj uporaba kozmetičnih izdelkov ni zadostna, predstavlja pa lahko dobro podporo zdravljenju. V teh primerih je potreben obisk zdravnika in zdravljenje.

## 2 NAMEN DELA

---

Za pregled kozmetičnih izdelkov proti izpadanju las smo se odločili, ker je izpadanje las problem ljudi vseh starosti in lahko močno vpliva na psihološko stanje posameznika. Na tržišču je na voljo kar nekaj različnih izdelkov, ki na različne načine delujejo proti izpadanju in pripomorejo k izboljšanju stanja lasišča.

Namen dela diplomske naloge je naključno izbrati skupino petdesetih kozmetičnih izdelkov proti izpadanju las (šamponov, losjonov in serumov) v lekarnah in drogerijah. Pregledali bomo kakšna je sestava kozmetičnih izdelkov proti izpadanju las. Osredotočili se bomo na aktivne sestavine in njihov mehanizem delovanja proti izpadanju las. Ugotavljali bomo tudi pogostost pojavljanja posameznih površinsko aktivnih snovi v šamponih, kot tudi konzervansov in antioksidantov v vseh izbranih izdelkih.

## 3 MATERIALI IN METODE

---

V lekarnah in drogerijah smo izbrali 50 kozmetičnih izdelkov proti izpadanju las: 27 šamponov, 10 losjonov, 13 serumov, ampul in preparatov. Za vsak kozmetični izdelek smo preučili sestavo. Določili smo, katere so aktivne sestavine in mehanizem, po katerem delujejo proti izpadanju las. Devet kozmetičnih izdelkov, ki so v seznamu označeni krepko, smo našli v drogerijah, ostale v lekarnah in na spletni strani [www.lekarnar.si](http://www.lekarnar.si).

### ŠAMPONI

1. DermaluxeHair, šampon za normalne lase
2. DermaluxeHair, šampon za mastne lase
3. Ducray Anaphase, šampon
4. Ducray Anaphase, poživiljajoč kremni šampon
- 5. Fitoval šampon proti izpadanju las**
6. Foltene Pharma šampon proti izpadanju las za moške
7. Foltene Pharma šampon proti izpadanju las za ženske

**8. Kozmetika Afrodita kopriva - šampon za mastne lase, krepitev & zmanjšanje izpadanja las**

- 9. L'Erbolario, šampon z izvlečkom prosa in soje
- 10. L'Erbolario Folta Chioma šampon proti izpadanju las – zanj
- 11. L'Erbolario Folta Chioma šampon proti izpadanju las – zanjo
- 12. Maca Repair, šampon za poškodovane lase
- 13. Maca Repair, šampon proti izpadanju las
- 14. Maxhair Cres, šampon proti izpadanju las

**15. Naturavit kremni šampon proti izpadanju las**

- 16. Olival, čičkov šampon proti izpadanju las in prhljaju
- 17. Phytocyane, šampon proti izpadanju las za ženske
- 18. Phytolium, šampon proti izpadanju las za moške
- 19. Planter's šampon proti izpadanju las Aloe Vera

**20. Rausch Ginseng Caffeine Shampoo**

- 21. Revivogen šampon proti izpadanju las

**22. Subrina Recept Double Power, šampon proti prhljaju in proti izpadanju las**

**23. Subrina Recept Strong Hair, šampon proti izpadanju las**

- 24. Thymuskin Prevent, šampon za lase
- 25. Thymuskin Forte, šampon za lase
- 26. Verbix šampon proti izpadanju las
- 27. Vichy Dercos Aminexil šampon proti izpadanju las

**LOSJONI**

- 28. Bio-Pharma Alopen, zeliščni losjon za lase
- 29. Brezov losjon
- 30. Ducray Creastim, losjon proti izpadanju las
- 31. Ducray Neopeptide, losjon proti kroničnemu izpadanju las
- 32. Fitoval losjon proti izpadanju las**
- 33. Kleraderm Trikol's, dermatološki losjon proti izpadanju las

- 34. Maca Repair, losjon proti izpadanju las
- 35. Rausch Original Hair Tincture**
- 36. Subrina Recept Strong Hair, losjon proti izpadanju las**
- 37. Vebix losjon proti izpadanju las

#### SERUMI, AMPULE, PREPARATI

- 38. Biocyte Keratin forte Serum, ampule
- 39. Biokap ampule proti izpadanju las
- 40. Foltene Pharma ampule proti izpadanju las za ženske
- 41. Foltene Pharma ampule proti izpadanju las za moške
- 42. Kleraderm Trikol's, ampule za stimulacijo rasti las
- 43. L'Erbolario Folta Chioma serum proti izpadanju las – zanj
- 44. L'Erbolario Folta Chioma serum proti izpadanju las – zanjo
- 45. Phytolium 4, tretma proti izpadanju las
- 46. Revivogen preparat proti izpadanju las
- 47. Thymuskin Classic, preparat za lase
- 48. Thymuskin Forte, preparat za lase
- 49. Thymuskin Prevent, preparat za lase
- 50. Vichy Neogenic, tretma za ponovno rast las

## 4 REZULTATI IN DISKUSIJA

---

Po pregledu sestavin v vseh 50 kozmetičnih izdelkih proti izpadanju las smo ugotovili, da ti vsebujejo naslednje sestavine:

- Vodo in/ali alkohol
- Aktivne sestavine: rastlinske, glivne izvlečke, proteine, vitamine, maščobne kisline, eterična olja in druge molekule, ki aktivno delujejo proti izpadanju las
- Površinsko aktivne snovi
- Humektante, emoliente
- Konzervanse, antioksidante
- Pufre, kelatorje, zgoščevala
- Barvila, dišave
- Ostale sestavine, ki delujejo tonično, hladilno, mehčalno, antistatično, osvežilno, pomirjajoče, proti prhljaju, proti prekomernemu mastenju las, UV filtre, polimere

Večina sestavin je prisotnih tako v šamponih, losjonih kot v serumih.

### 4.1 ŠAMPONI

#### 4.1.1 AKTIVNE SESTAVINE

##### 4.1.1.1 PROTEINI

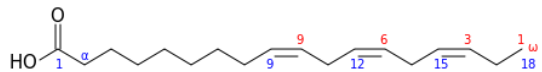
V šamponih so bili prisotni hidrolizirani pšenični, sojini, mlečni in svilni proteini ter sintetični peptidi timusa. So živalskega (mlečni, svilni) in rastlinskega izvora (pšenični, sojini). Proteini so v vodi slabo topni in jih kot take težje vgrajujemo v kozmetične izdelke. Zato jih hidroliziramo in s tem spremenimo v bolj topno obliko (13). Hidrolizati svilnih proteinov učinkovito zadržujejo vlago v laseh in zmanjšajo transepidermalno izgubo vode. Hidrolizati mlečnih, pšeničnih in sojinih proteinov delujejo antistatično in negovalno na

lase, jih vlažijo, mehčajo in dajejo svilnat občutek (14). Prodirajo v skorjo lasu in od znotraj krepijo lasna vlakna. V šamponih zmanjšajo iritativne učinke anionskih površinsko aktivnih snovi (13).

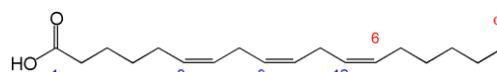
Sintetični peptidi timusa so prisotni v obliki patentno zaščenega aktivnega kompleksa GKL-02, ki stimulira proliferacijo celic v lasnem mešičku. Mešičke, ki mirujejo, ponovno aktivira in spodbudi rastno fazo, ki se podaljša. Aktivni kompleks GKL-02 inhibira  $5\alpha$ -reduktazo in tako blokira pretvorbo testosterona v dihidrotestosteron. V kombinaciji z encimi in vitamini A, B, E in F zagotavlja pomembne faktorje za rast las in izboljšuje obrambni mehanizem kože (16).

#### 4.1.1.2 MAŠČOBNE KISLINE

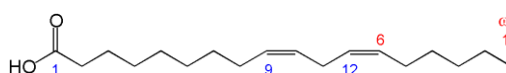
V šamponih so bile prisotne maščobne kisline  $\gamma$ -linolenska kislina,  $\alpha$ -linolenska kislina, linolna kislina, oleinska kislina in oleanolna kislina, ki dokazano inhibirajo  $5\alpha$ -reduktazo. So najmočnejši znani inhibitorji tega encima. Ne inhibirajo zgolj  $5\alpha$ -reduktaze tipa II, ampak tudi  $5\alpha$ -reduktazo tipa I, ki je v lasišču prisoten v visokih koncentracijah. Poleg inhibitorne funkcije imajo našteje maščobne kisline tudi protivnetne lastnosti (17).



Slika 7:  $\alpha$ -linolenska kislina



Slika 8:  $\gamma$ -linolenska kislina



Slika 9: Linolna kislina

#### 4.1.1.3 VITAMINI

V proučevanih šamponih so prisotni vitamini B kompleksa: biotin, pantenol, kalcijev pantenoat, niacin in nikotin amid ter tokoferil nikotinat in metil nikotinat.

Vitamini B kompleksa so pomembne hranilne snovi, ki so potrebne za zdravo in normalno rast lasu. V šamponih sta najpogostejša pantenol in biotin. Pantenol ali provitamin B<sub>5</sub> se v kozmetičnih izdelkih za nego las uporablja kot vlažilo. Če je kutikula poškodovana, z lahkoto prodre v skorjo lasu, kjer nase veže vlago in tako poveča elastičnost lasu. Kalcijev pantenoat je kalcijeva sol pantenola. Celice ščiti pred oksidativnimi poškodbami. Pozitivne učinke zunanje uporabe biotina (vitamina B<sub>7</sub>) znanstveniki še niso dokazali, kljub temu pa



se uporablja v kozmetičnih izdelkih namenjenih negi las. Vsakodnevno uživanje biotina izkazuje ugodne učinke na kvaliteto las in nohtov. Niacin ali nikotinska kislina in nikotin amid sta komponenti vitamina B<sub>3</sub>. V telesu se pretvarjata drug v drugega. Nikotinska kislina širi žile in pospešuje prekrvavitev. Nikotin amid, ki je njen derivat, nima takšnega učinka. Uporabljamo ga v tonikih za lase in lasišče. Tokoferil nikotinat in metil nikotinat sta estra nikotinske kisline in spodbujata mikrocirkulacijo lasišča ter pomagata pri okrepitvi oslabeledih lasnih mešičkov (14).

#### **4.1.1.4 RASTLINSKI IZVLEČKI**

V šamponih so prisotni različni rastlinski izvlečki, ki proti izpadanju las delujejo na naslednje načine:

- spodbujajo proliferacijo lasnega mešička,
- zavirajo delovanje encima 5 $\alpha$ -reduktaze, ki spreminja testosteron v dihidrotestosteron
- povečajo prekrvavitev kože,
- delujejo tonično na lasišče in lasni mešiček,
- spodbujajo prehod lasnega mešička iz telogene v anageno fazo rasti lasu.

Izvlečki pekoče paprike, ki vsebujejo kapsaicinoide, povečajo prekrvavitev, zato jih uporabljamo v kozmetičnih izdelkih za preprečevanje prekomernega izpadanja las. Izvleček rožmarina vsebuje flavonoide, diterpenoide, tanine ustnatic, eterično olje in triterpenoide. Zadnji dve skupini spojin sta tisti, ki izkazujeta ugodne učinke na lasne mešičke. Sestavine eteričnega olja povečajo prekrvavitev kože, kar izboljša prehranjenost lasnega mešička in lahko tako prepreči ali zakasni prezgodnje izpadanje las. Izvlečke, ki vsebujejo ursolno in oleansko kislino, lahko uporabimo proti prekomernemu izpadanju las, saj po nekaterih podatkih omenjeni spojini spodbujata proliferacijo lasnega mešička (14).

Na enak način delujeta izvleček jablane, bolj natančno izvleček eksokarpa, ki vsebuje ursolno kislino, in ekstrakt žajblja, ki vsebuje tako ursolno kot oleansko kislino (14).

Izvlečki žagastolistne palme zavirajo delovanje encima 5 $\alpha$ -reduktaze, ki pretvarja testosteron v dihidrotestosteron. Na enak način delujejo izvlečki koprive (14) in izvlečki hmelja, ki stimulirajo tudi proliferacijo lasnega mešička in delujejo antioksidativno (18).

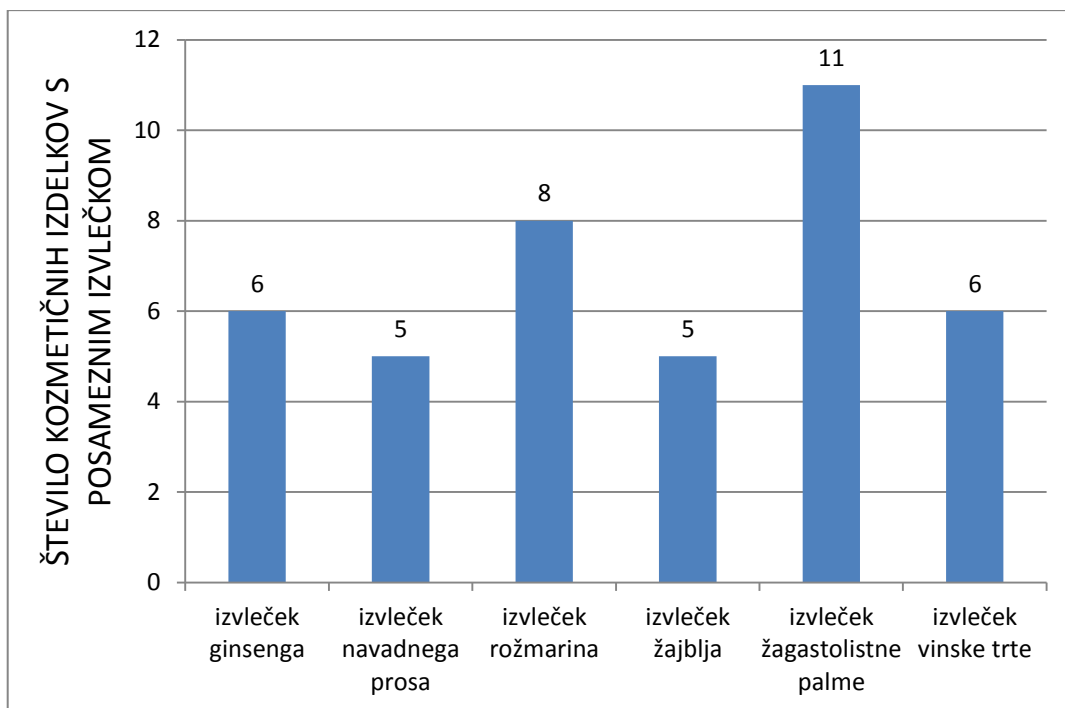
Izvlečki breze delujejo na lasišče in lasni mešiček tonično in jih lahko uporabimo pri prekomernem izpadanju las. Snovi s toničnim delovanjem poživljajo lase, jim dajejo naraven sijaj in zdrav videz. V celici povečajo koncentracijo energijskih molekul in pospešijo biokemijske procese, s čimer se izboljša mikroprekrvavitev ter posledično videz in stanje las. Zelo znana je tradicionalna uporaba brezovega soka, ki ga dobimo spomladi z navrtanjem debla. Brezov sok vsebuje minerale kalcij, kalij, magnezij in aminokislino glicin, *L*-alanin, *L*-citrulin, *L*-glutaminsko kislino in *L*-levcin. Tako minerali kot aminokislino ugodno vplivajo na lasni mešiček in ščitijo lase (14).

Poleg breze delujeta tonično tudi izvleček gvarane in izvleček kavovca, ki vsebujeta kofein (14). Kofein, poleg toničnega delovanja, inhibira delovanje fosfodiesteraze, s čimer se v celicah lasnega mešička povečajo koncentracije energijskih molekul in tako spodbudijo proliferacijo celic, poveča pa tudi penetracijo aktivnih snovi v lasni mešiček (19). Izvlečka lobodike in divjega kostanja zmanjšujeta prepustnost kapilar in tako omogočita aktivnim sestavinam boljše prodiranje v lasno čebulico (14).

Tudi izvlečka repinca in vinske trte spodbujata rast las. Proantocianidinom, ki so v izvlečku plodu vinske trte, so v *in vitro* študiji dokazali, da spodbujajo proliferacijo celic mišjih dlačnih mešičkov, v *in vivo* študiji pa zmožnost pospešitve prehoda dlačnega mešička iz telogene v anageno fazo rasti (20).

Najbolj pogosto izkazujejo izvlečki, prisotni v proučevanih šamponih, protimikrobno (izvlečki hmelja, kigelije, rožmarina, vodne kreše, repinca, aloje), antioksidativno (izvlečki kavovca, ginsenga, repinca, vinske trte, rdečega grma, granatnega jabolka) in protivnetno delovanje (izvlečki arnike, aloje, azijskega vodnega popnjaka, žajblja, ginsenga). Izvlečki azijskega vodnega popnjaka, arnike in aloje delujejo tudi vulnerarično – pospešujejo celjenje ran (14).

Najpogosteje so se v izdelkih (tudi losjonih in serumih) pojavljali izvlečki prikazani na sliki 10. Delovanje izvlečkov rožmarina, žajblja, žagastolistne palme in vinske trte smo opisali zgoraj, ugodno pa na lase delujeta tudi izvleček navadnega prosa in ginsenga. Izvleček navadnega prosa predstavlja vir ceramidov, ki varujejo in mehčajo lasno vlakno ter krepijo njegovo strukturo (14). Izvleček ginsenga vpliva na obnovo lasnih mešičkov, zavira apoptozo njegovih celic in stimulira proliferacijo (21).



Slika 10: Najpogosteje uporabljeni rastlinski izvlečki v kozmetičnih izdelkih proti izpadanju las

#### 4.1.1.5 ETERIČNA OLJA

Nekatera izmed eteričnih olj v šamponih ugodno vplivajo na rast las. Eterično olje atlaške cedre uravnava izločanje sebuma in spodbuja rast las, eterično olje grenkega pomarančevca deluje tonično na lasišče, eterično olje rožmarina pa pospešuje rast las in obnovo poškodovanih las. Eteričnemu olju poprove mete so v in vivo študiji dokazali ugodne učinke na rast las. V raziskavi so sodelujočim na lasišče nanašali 3 % eterično olje poprove mete v jojobinem vosku. Po štirih tednih so ugotovili, da se je povečala debelina las, število las in globina lasnih mešičkov (14).

Ostala eterična olja uporabljena v šamponih so navedena v tabeli 2 in najbolj pogosto delujejo protimikrobno, protivnetno in antioksidativno, nekateri uravnavajo izločanje sebuma, delujejo proti prhljaju in protitumorno, nekatera pa so dodana v izdelke kot dišave.

Tabela 2: Delovanja eteričnih olj v šamponih proti izpadanju las

Protimikrobno delovanje	Protivnetno delovanje	Antioksidativno delovanje	Uravnavanje izločanja sebuma	Dišava	Drugo
Bosvelija	Kamilica	Limona	Virginijski	Davana	Navadni
Brin	Virginijski	Muškatni orešček	brin	Listi	pelin –
Sladka meta	brin	Bazilika	Limona	cimetovca	regenerativno
Melisa	Pelargonija	Melisa	Pelargonija	Sivka	delovanje
Timijan	Lubje	Timijan	Muškatna		Čajna mirta –
Modri evkalipt	cimetovca	Modri evkalipt	kadulja		proti lasišču s
	Timijan				prhljajem
					Bosvelija –
					protitumorno
					delovanje

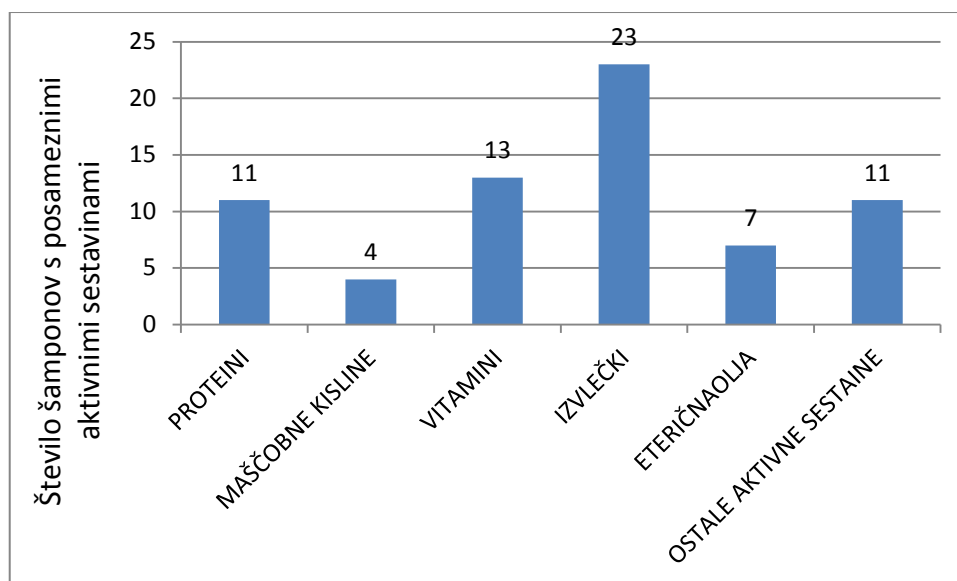
#### 4.1.1.6 DRUGE AKTIVNE SESTAVINE

Med sestavinami, ki delujejo aktivno, je tudi kreatin. Na lasišče deluje tonično in pospešuje mikroprekrvavitev (14). V nekaj izdelkih so bile kot aktivne sestavine prisotne DNA, natrijeva sol DNA in kalijeve sol produkta linolenske kisline in glutationa. DNA je sestavljena iz določenih nukleotidnih fragmentov, očiščena in depolimerizirana, natrijeva sol DNA pa je še nevtralizirana z natrijevimi ioni. Vse tri spojine izkazujejo ugodne učinke na rast las. Preprečujejo propad vezivnega tkiva okrog lasnega mešička in delujejo protivnetno (22).

V nekaterih šamponih so bili prisotni tudi izvlečki produktov fermentacije kvasovk, katerih ekstrakcija je potekala ob prisotnosti cinkovih, bakrovih in magnezijevih ionov. Ti delujejo na lasišče tonično in ščitijo lase (23).

V enem izmed šamponov je kot aktivna sestavina prisotna patentno zaščitena molekula amineksil. Amineksil so ustvarili iz minoksidila. Deluje tako, da poveča volumen lasu in preprečuje togost vezivne ovojnice okrog lasnega mešička, ohranja njeno prožnost in ji omogoči močnejšo pričvrščenost v lasišče, s čimer zmanjša izpadanje las (24).

V šamponih so kot aktivne sestavine najpogosteje uporabljeni rastlinski izvlečki in vitamini, pogosto pa tudi proteini in druge aktivne sestavine. Število izdelkov s posameznimi aktivnimi sestavinami prikazuje slika 11.



Slika 11: Pogostost različnih aktivnih sestavin v šamponih proti izpadanju las

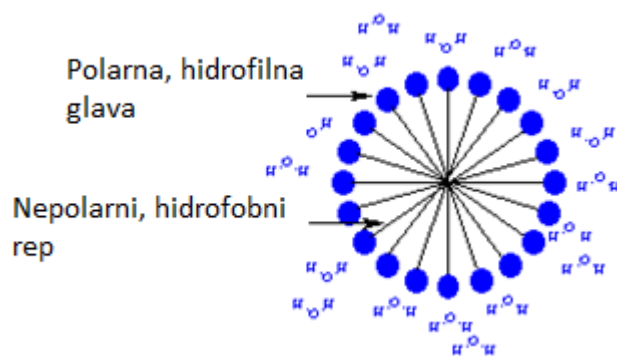
#### 4.1.2 POVRŠINSKO AKTIVNE SNOVI

Poleg aktivnih sestavin, ki igrajo pomembno vlogo proti izpadanju las, imajo primarno funkcijo v šamponih površinsko aktivne snovi. Kot smo že omenili, so šamponi namenjeni negovanju (kar opravljajo proteini, vitamini, izvlečki, vlažila, olja) in čiščenju las in lasišča, kar omogočajo površinsko aktivne snovi. Poleg čiščenja imajo v šamponih tudi funkcijo penjena in regeneriranja. S svojo amfifilno strukturo (ki jo prikazuje slika 12) omogočajo vključevanje maščobe in umazanije z las in lasišča (ki v vodi niso topni) v micelle, s čimer se poveča njihova topnost in jih lahko kot take speremo z vodo (25).

V proučevanih šamponih je bilo prisotnih 50 površinsko aktivnih snovi. Najbolj pogoste so neionske (29 od 50), nekaj manj je anionskih (17 od 50) in le nekaj amfoternih (4 od 50). Najbolj pogosto uporabljene površinsko aktivne snovi so z INCI imeni navedene v tabeli 3.

Tabela 3: Površinsko aktivne snovi v šamponih proti izpadanju las z INCI poimenovanjem

NEIONSKE PAS		ANIONSKE PAS		AMFOTERNE PAS
Estri sladkorjev, večvalentnega alkohola, PEG in maščobnih kislin...	Etri maščobnih alkoholov in PEG	Primarne – alkil sulfati in alkil eter sulfati	Sekundarne - sulfosukcinati, acetilizationati, sarkozini, sarkozinati in karboksilati	
Koko-glukozid, Decil glukozid, Kaprilil/kapril glukozid, Lavril glukozid, PEG-7 gliceril kokoat, PEG-18 gliceril oleat, Gliceril stearat, PEG-40 hidrogenirano ricinovo olje, PEG-150 distearat, PEG-3 distearat, PEG-55 propilen glikol oleat, glikol distearat, PEG-120 metilglukoza dioleat, PEG-35 ricinovo olje, PEG-200 hidrogeniran gliceril palmitat	PEG-8 dodecil eter, PEG-10 dodecil eter, PEG-4 dodecil eter	Natrijev makrogol tridecileter sulfat, Amonijev lavril sulfat, TEA-lavril sulfat, Natrijev lavril sulfoacetat, Magnezijev makrogol lavrilsulfat, Natrijev makrogol lavrilsulfat, Natrijev koko-sulfat	Natrijev makrogol lavrilsulfosukcinat, Natrijev kokoil izetionat, Kokoil sarkozin, Natrijev kokoil sarkozinat, Natrijeva lavrilglukoza karboksilat, Natrijev makrogol lavril karboksilat	Kokamidopropil betain, Lavril betain, Dinatrijev kokoamfodiacetat, Kalijeva sol produkta kokosovega olja in aminokislin ječmena



Slika 12: Amfilna struktura molekule površinsko aktivne snovi

Neionske površinsko aktivne snovi so najbolj blage izmed vseh, zato so še posebej primerne za čiščenje občutljivega lasišča, kot je lasišče s prekomernim izpadanjem las. Imajo manjšo sposobnost penjenja in čiščenja kot anionske, nizko toksičnost in manjši iritacijski potencial (25).

Anionsko površinsko aktivnih snovi je bilo nekaj manj kot neionskih. V primerjavi z neionskimi imajo večjo sposobnost čiščenja in penjenja, prav tako pa tudi večji iritacijski potencial. Alkil sulfati imajo vlogo primarnih površinsko aktivnih snovi, saj imajo veliko moč čiščenja in se odlično penijo. V večjih koncentracijah delujejo iritativno, zato jih lahko nadomestimo z alkil eter sulfati. Z etoksiliranjem se zmanjša njihova iritativnost in poveča vodotopnost. V primerjavi z alkil sulfati imajo slabšo sposobnost čiščenja in penjenja. Sulfosukcinati, acetilzetionati, sarkozini, sarkozinati in karboksilati imajo vlogo sekundarnih površinsko aktivnih sestavin. Na splošno se dobro penijo in imajo blage čistilne sposobnosti (2).

V izdelkih so bile le štiri amfoterne površinsko aktivne snovi. Imajo blago delovanje in se dobro penijo, imajo nizek iritacijski potencial, zato so primerne za čiščenje občutljivega lasišča (26).

## **4.2 LOSJONI**

### **4.2.1 AKTIVNE SESTAVINE**

#### **4.2.1.1 PROTEINI**

V losjonih proti izpadanju las smo zasledili hidrolizirane pšenične proteine, ki lase vlažijo, negujejo, dajejo svilnat občutek in delujejo antistatično.

#### **4.2.1.2 MAŠČOBNE KISLINE**

V enem losjonu sta se pojavili lavrinska in ksimeninska kislina. Lavrinska kislina zavira delovanje 5 $\alpha$ -reduktaze. Ksimeninska kislina povečuje mikroprekrvavitev tkiv, ki obdajajo lasni mešiček in tako izboljšuje oskrbo s potrebnimi hranilnimi snovmi za rast lasu (27).

#### **4.2.1.3 VITAMINI**

V losjonih so bili vitamini B kompleksa: biotin, pantenol, kalcijev pantenoat, nikotin amid ter tokoferil nikotinat, katerih učinke smo opisali v poglavju Šamponi.

#### **4.2.1.4 RASTLINSKI IZVLEČKI**

V losjonih so se pojavljali mnogi rastlinski izvlečki, katerih delovanje smo že opisali v poglavju Šamponi. To so izvlečki rožmarina, žajblja, divjega kostanja, timijana, breze, pekoče paprike, ginsenga, žagastolistne palme, repinca, make, vodne kreše, hmelja in navadnega prosa.

V losjonih smo zasledili tudi izvlečka šentjanževke in oljke. Oba spodbujata proliferacijo lasnega mešička. V izvlečku oljke proliferativno deluje oleanolna kislina (14), v izvlečku šentjanževke je to flavonoid t-flavanon. V tridesettedenski študiji, v kateri so sodelovali moški z androgeno plešavostjo, so si testiranci na lasišče nanašali placebo kontrolo ali losjon z 0,1 ali 0,3% t-flavanonom. Rezultati študije so pokazali, da t-flavanon okrepi adhezijo celic v lasnem mešičku, ta okrepitev pa je verjetno mehanizem, s katerim t-flavanon spodbuja rast las (28).

Ostali izvlečki v losjonih delujejo protimikrobno. To so izvlečki kapucinke, majarona, čemaža, ožepka, virginijskega nepozebnika in brahmija (14).

#### **4.2.1.5 ETERIČNA OLJA**

Število uporabljenih eteričnih olj v proučevanih losjonih je znatno nižje kakor v šamponih in serumih. Prevladujejo eterična olja citrusov: grenkega pomarančevca (ki tonizira

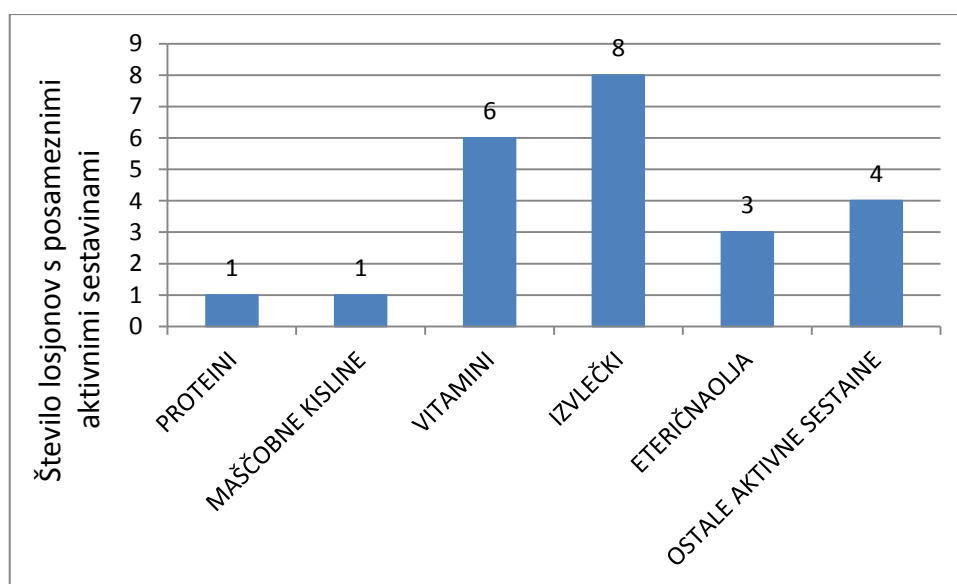


lasišče), limone (ki uravnava izločanje sebuma) ter limete in eterično olje sladke mete, ki na rast las nimata posebnega vpliva (14).

#### 4.2.1.6 DRUGE AKTIVNE SESTAVINE

V losjonih proti izpadanju las se je pojavil tudi mentol. Ta deluje hladilno in osvežilno. Ima to lastnost, da poveča sposobnost prodiranja ostalih učinkovin v globino kože. V naravi ga najdemo v poprovi meti. (14) Poleg kreatina tonično deluje tudi eskulin, ki pospešuje mikroprekrvitev lasišča (27).

V losjonih so kot aktivne sestavine najpogosteje uporabljeni rastlinski izvlečki in vitamini. Število izdelkov s posameznimi aktivnimi sestavinami prikazuje slika 13.



Slika 13: Pogostost različnih aktivnih sestavin v losjonih proti izpadanju las

### 4.3 SERUMI

#### 4.3.1 AKTIVNE SESTAVINE

##### 4.3.1.1 PROTEINI

Poleg hidroliziranih pšeničnih in svilnih proteinov ter sintetičnih peptidov timusa, sta bila v serumih prisotna tudi hidrolizata keratina in proteinov kvasovk. Kakor ostali proteini, delujeta antistatično in negovalno na lase, prodirata v skorjo lasu, kjer delujeta vlažilno, lase mehčata in jim dajeta svilnat občutek (14).

#### **4.3.1.2 MAŠČOBNE KISLINE**

Kakor v šamponih, so bile v serumih prisotne maščobne kisline  $\gamma$ -linolenska kislina,  $\alpha$ -linolenska kislina, linolna kislina, oleinska kislina in etil ksimeninat. Kisline dokazano delujejo kot inhibitorji  $5\alpha$ -reduktaze, etil ksimeninat pa povečuje mikroprekrvavitev in s tem oskrbo lasnega mešička s hranilnimi snovmi.

#### **4.3.1.3 VITAMINI**

V serumih smo zasledili vitamine B kompleksa: biotin, pantenol, kalcijev pantenoat, nikotin amid (delovanje teh smo opisali v poglavju Šamponi), folno kislino, piridoksin ter etil nikotinat.

Podatkov o učinkovitosti folne kisline kot kozmetične sestavine ni veliko, nima posebnega učinka na rast las, prav tako piridoksin ali vitamin B<sub>6</sub>. Etil nikotinat je ester nikotinske kisline, ki spodbuja mikrocirkulacijo lasišča ter pomaga pri okrepitvi oslabeledih lasnih mešičkov (14).

#### **4.3.1.4 RASTLINSKI IZVLEČKI**

V serumih so bili prisotni rastlinski izvlečki, katerih delovanje smo že opisali v poglavju Šamponi: izvlečki lobodike, kavovca, pekoče paprike, rmana, koprive, žagastolistne palme, vinske trte, jablane, repinca, breze in arnike.

V serumih smo zasledili tudi izvlečka kininovca in njivske preslice. Izvlečki kininovca, v katerih prevladujejo katehinski tanini, se lahko uporabljajo za preprečevanje prekomernega izpadanja las. Procianidinu B2, ki je v izvlečku, so dokazali, da spodbuja proliferacijo lasnega mešička (14). Prisoten je tudi v izvlečku jablane. V študiji, v kateri je sodelovalo 29 moških (10 v kontrolni skupini, ki je prejela placebo in 19 v skupini, ki je prejela procianidin B2), so štiri mesece na lasišče nanašali 1% tonik procianidina B2. 78,9% testirancem s procianidinom B2 se je povprečni premer lasu povečal, medtem ko opaznega povečanja v kontrolni skupini ni bilo. Število las na lasišču testirancev, ki so prejeli procianidin B2, je bilo po štirih mesecih uporabe znatno večje, kakor pri testirancih v kontrolni skupini. (29) Izvleček njivske preslice krepi lasno vlakno ter povečuje njegovo čvrstost, hkrati pa tudi preprečuje prezgodnje sivenje las (30).

V serumih proti izpadanju las so se pojavljali tudi drugi izvlečki primerni za nego občutljive kože, izvlečki, ki ščitijo pred oksidativnim stresom, delujejo protivnetno, vlažilno in protimikrobno.

Tabela 4: Delovanje izvlečkov v serumih proti izpadanju las (14)

Protimikrobno delovanje	Protivnetno delovanje	Antioksidativno delovanje	Nega občutljive kože
Glive šitake	Zlata rozga Kamilica	Zlata rozga Alge (vlažilno delovanje) Gliva šitake	Zlata rozga Buča (vlažilno delovanje) Kamilica Oves

#### 4.3.1.5 ETERIČNA OLJA

Izmed eteričnih olj, ki so bila uporabljena v serumih proti izpadanju las, je le eterično olje ciprese tisto, ki se ni pojavilo že v šamponih ali losjonih. Deluje antiseptično, posebnega delovanja na lasni mešiček ali rast lasu nismo zasledili (14).

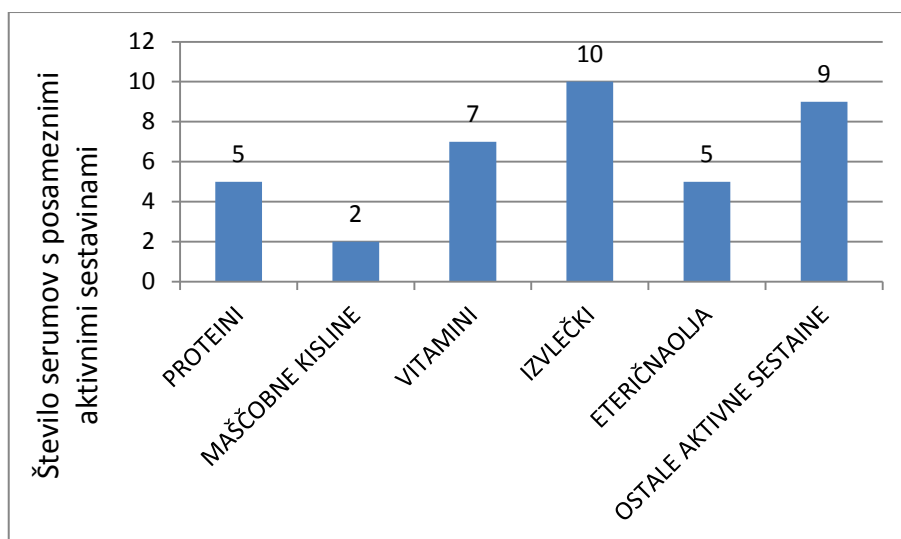
#### 4.3.1.6 DRUGE AKTIVNE SESTAVINE

V pregledanih serumih so prisotni tudi izvlečki produktov fermentacije kvasovk, katerih ekstrakcija je potekala ob prisotnosti cinkovih, bakrovih in magnezijevih ionov ter DNA, katerih delovanje smo že opisali v poglavju Šamponi.

Pojavila sta se tudi adenzin sulfat in dinatrijev adenzin trifosfat, ki sta derivata adenzina. Adenzin deluje na lasišče tonično. V raziskavi na celičnih kulturah papilarnih celic, kjer so raziskovali mehanizem delovanja adenzina, so ugotovili, da adenzin poveča izražanje rastnih dejavnikov v lasnem mešičku (14).

V enem izmed serumov je kot aktivna sestavina prisotna patentno zaščitena molekula stemoksidin. Ta zagotavlja ustrezne pogoje, ki so potrebni za optimalno delovanje celic lasnega mešička. Poleg rasti novih las naj bi le-te tudi odebelila. Na tak način je las močnejše pričvrščen v lasni čebulici in težje izpade (31).

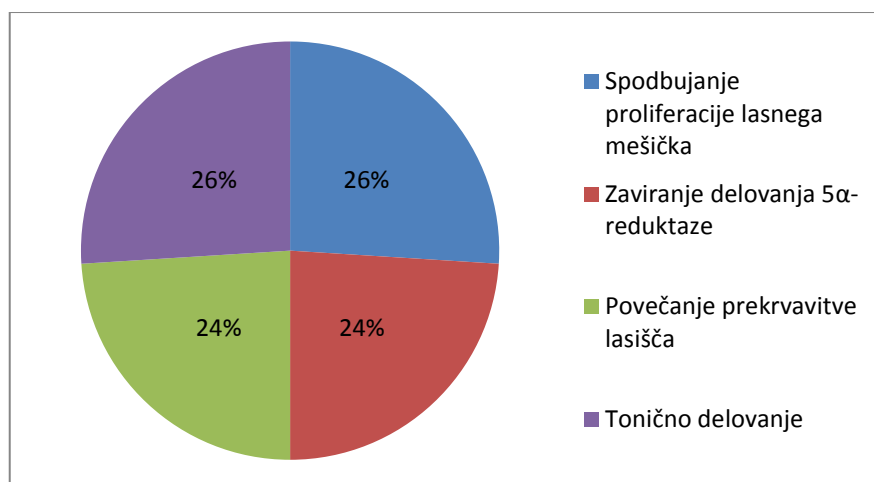
V serumih so kot aktivne sestavine najpogosteje uporabljeni rastlinski izvlečki in vitamini, kot tudi druge aktivne sestavine. Število izdelkov s posameznimi aktivnimi sestavinami prikazuje slika 14.



Slika 14: Pogostost različnih aktivnih sestavin v serumih proti izpadanju las

#### 4.4 PREGLED AKTIVNIH SESTAVIN

Ob pregledu sestave kozmetičnih izdelkov proti izpadanju las smo ugotovili, da je v vseh prisotna vsaj ena aktivna sestavina. Aktivne sestavine najpogosteje delujejo proti izpadanju las po štirih mehanizmih: tako, da spodbujajo proliferacijo lasnega mešička (26 % aktivnih sestavin), zavirajo delovanje encima  $5\alpha$ -reduktaze ki pretvarja testosteron v dihidriotestosteron (24 % aktivnih sestavin), delujejo tonično (26 % aktivnih sestavin) in povečajo prekrvavitev lasišča in s tem spodbudijo rast celic lasnega mešička (24 % aktivnih sestavin).



Slika 15: Pogostost mehanizmov delovanja aktivnih sestavin v kozmetičnih izdelkih proti izpadanju las

Najpogosteje so v izdelkih uporabljeni rastlinski izvlečki (v 82 % proučevanih izdelkov), ki delujejo proti izpadanju las po zgoraj opisanih mehanizmih. Proliferativno delujejo izvleček rožmarina, jablane, žajblja, repinca, vinske trte, šentjanževke, oljke, kininovca, ginsenga in hmelja. Delovanje encima 5 $\alpha$ -reduktaze zavirajo izvleček žagastolistne palme (ki je najpogosteje uporabljen izvleček v kozmetičnih izdelkih proti izpadanju las), koprive in hmelja. Prekrvavitev lasišča povečajo izvlečki pekoče paprike, rožmarina, breze, gvarane in kavovca.

Proteini ne delujejo proti izpadanju las po zgoraj opisanih mehanizmih, kljub temu pa so zelo pogosta sestavina proučevanih izdelkov proti izpadanju las (v 58 % proučevanih izdelkov). Proteini delujejo tako, da negujejo in mehčajo lase ter delujejo antistatično. Kadar so lasje poškodovani, nadomestijo izgubljene proteine. Lase ustrezno vlažijo in jih s tem krepijo ter povečajo njihovo prožnost. V splošnem torej blagodejno vplivajo na stanje las. Sintetični peptidi timusa so edini izmed proteinov, ki dokazano stimulirajo proliferacijo celic v lasnem mešičku in inhibirajo 5 $\alpha$ -reduktazo. So patentno zaščiteni in se pojavljajo le v izdelkih znamke Thymuskin.

Maščobne kisline delujejo proti izpadanju las tako, da zavirajo delovanje encima 5 $\alpha$ -reduktaze, ki pretvarja testosteron v dihidrotestosteron. Ta je glavni krivec za razvoj androgene plešavosti. Kisline, ki se pojavljajo v izdelkih so:  $\alpha$ -linolenska kislina,  $\gamma$ -

linolenska kislina, linolna kislina, oleinska kislina, oleanolna kislina, lavrinska kislina, ksimeninska kislina.

Tudi vitamini se v izdelkih pojavljajo pogosto, vendar pa nimajo vsi dokazanega delovanja na rast las. Zadostno uživanje vitaminov B kompleksa je pomembno, saj sodelujejo pri rasti lasu, toda nimajo vsi dokazanega učinka na rast las pri topikalnem nanosu – na primer biotin, nikotinska kislina in njene soli tokoferil nikotinat, metil nikotinat in etil nikotinat pa spodbujajo mikroprekrvavitev lasišča.

Nekatera eterična olja v izdelkih ugodno vplivajo na rast las. Eterično olje grenkega pomarančevca deluje tonično, eterično olje rožmarina pospešuje prekrvavitev lasišča, eterično olje atlaške cedre spodbuja rast las.

Nekatere izmed sestavin zmanjšajo prepustnost kapilar in tako izboljšajo prodiranje aktivnih učinkovin v celice – to so izvleček lobodike, divjega kostanja, mentol in kofein; izvleček vinske trte pa spodbuja tudi prehajanje lasnega mešička iz telogene v anageno fazo rasti lasu.

Med aktivnimi sestavinami smo zasledili tudi nekaj takšnih, ki ne delujejo samo proti izpadanju las, ampak povzročijo tudi njihovo odebelitev. To so patentno zaščiteni molekuli amineksil in stemoksidin, eterično olje poprove mete, izvlečki vinske trte, jablane in kininovca. Vsem so v študijah dokazali, da povzročijo povečanje povprečnega premera lasu. Podobno delujejo tudi proteini in ostale sestavine, ki vlažijo, kot je na primer pantenol, ki je v proučevanih izdelkih precej pogosto uporabljen. Kadar je kutikula poškodovana, prodrejo v skorjo lasu, kjer nase vežejo vlago, s tem pa povečajo volumen lasu in njegovo elastičnost. Te sestavine na videz povečajo gostoto las in okrepijo njihovo pričvrščenost v lasišču.

## **4.5 KONZERVANSI IN ANTIOKSIDANTI**

Kozmetičnim izdelkom dodajamo v formulacije konzervanse in antioksidante, da jih ustrezno zaščitimo in naredimo varne za uporabo potrošnikov. Ob ugotavljanju mehanizma delovanja izvlečkov in eteričnih olj smo ugotovili, da ti pogosto delujejo tudi protimikrobno in antioksidantno, ter tako podpirajo delovanje konzervansov in antioksidantov.

V proučevanih izdelkih so najpogosteje uporabljeni konzervansi natrijev benzoat, sorbinska kislina in njena sol kalijev sorbat, fenoksietanol, metilkloroizotiazolinon in metilizotiazolinon. Ti imajo vlogo primarnih konzervansov.

Vsi šamponi, losjoni in serumi vsebujejo v svojih formulacijah vodo. Voda predstavlja idealno okolje za razrast bakterij, plesni in gliv. Konzervansi so snovi, ki preprečujejo rast mikrobov v času izdelave, distribucije in uporabe kozmetičnega izdelka. Z dodajanjem konzervansov podaljšamo rok uporabnosti kozmetičnega izdelka in ga zaščitimo pred kvarjenjem, zato so v formulaciji nujno potrebni.

Izvečki kapucinke, čemaža, virginijskega nepozebnika, ožepka, repinca, vodne kreše, hmelja, lavsona, brahmija, aloje, bosvelije, šitake, juke, kigelije, granatnega jabolka, venerinih laskov in repinca ter eterična olja, bosvelije, brina, majarona, timijana, rožmarina, sladke mete, poprove mete, bazilike, melise in modrega evkalipta v izdelkih izkazujejo protimikrobno delovanje in s tem podpirajo protimikrobno delovanje konzervansov, vendar pa je njihovo delovanje v primerjavi s konzervansi šibkejše. V izdelkih jih ne moremo uporabiti samostojno, saj so koncentracije, pri katerih bi eterična olja in izvlečki ustrezno ščitili kozmetični izdelek pred mikrobi, previsoke in bi na koži delovali iritativno. Mnogokrat vgrajujemo v kozmetične izdelke več različnih konzervansov, saj delujejo po principu sinergizma. To pomeni, da je kombinacija konzervansov v nižjih koncentracijah enako ali bolj učinkovita kakor večja koncentracija enega konzervansa. S tem se lahko izognemo morebitnemu iritativnemu delovanju konzervansov.

Najbolj pogosto uporabljeni antioksidanti v proučevanih izdelkih so tokoferol, tokoferol acetat, askorbil palmitat in BHT (butil hidroksitoluen). Ti imajo vlogo primarnih antioksidantov v izdelkih, njihovo delovanje podpirajo tudi izvlečki ginsenga, repinca, sezama, zlate rozge, koprive, vinske trte, alg, kavovca, čajevca, jablane, šitake, juke, granatnega jabolka, venerinih laskov in rdečega grma ter eterična olja timijana, limone, bazilike, muškarnega oreščka, popra, ingverja, melise in modrega evkalipta.

Antioksidante dodajamo v kozmetične izdelke kot zaščito pred oksidacijskimi procesi, v katerih nastanejo škodljivi produkti, ki iritativno delujejo na koži. Namenjeni so predvsem zaščiti pred razpadom rastlinskih in živalskih lipidov ter maščobnih kislin v izdelkih. Kozmetične izdelke proti izpadanju las najpogosteje hranimo v kopalnici, kjer je večja

vlaga, kakor drugod v domu, ob prisotnosti vlage pa se oksidativni razpad sestavin v izdelku pospeši (15). Čeprav v proučevanih izdelkih ni mnogo rastlinskih in živalskih lipidov ter le nekateri vsebujejo maščobne kisline, je vgrajevanje antioksidantov pomembno zaradi zagotavljanja večje stabilnosti kozmetičnega izdelka. Tudi izvlečki in eterična olja niso primerni kot samostojni antioksidanti, saj je njihovo zaščitno delovanje prešibko, v višjih koncentracijah, pri katerih bi sicer imeli dovolj dobro antioksidativno delovanje, pa delujejo iritativno. Tudi mnogi antioksidanti delujejo po principu sinergizma, zato v izdelke pogosto vgrajujemo več različnih antioksidantov v nižjih koncentracijah.



## 5 SKLEP

---

V diplomski nalogi smo ob pregledu literature, člankov in raznih študij ugotovili, da obstaja na tržišču mnogo sestavin, ki spodbujajo rast las in zavirajo njihovo prekomerno izpadanje. Delujejo tako, da spodbujajo proliferacijo celic lasnega mešička, zavirajo delovanje encima 5 $\alpha$ -reduktaze, povečujejo prekrvavitev, delujejo tonično, zmanjšajo prepustnost kapilar in tako izboljšajo prodiranje aktivnih učinkovin v celice, spodbujajo prehajanje lasnega mešička iz telogene v anageno fazo rasti lasu ter povzročijo odebelitev lasu in tako okrepijo njegovo pričvrščenost v lasišče. V izdelkih se pojavlja mnogo izvlečkov in eteričnih olj, kateri ne delujejo po zgoraj naštetih mehanizmih. Ti imajo pogosto negovalno vlogo in prispevajo k izboljšanju splošnega stanja las in lasišča, s protimikrobnim in antioksidativnim delovanjem pa podpirajo tudi delovanje konzervansov in antioksidantov.

Po pregledu sestave kozmetičnih izdelkov proti izpadanju las menimo, da imajo vsi izdelki ugoden učinek proti izpadanju las, saj vsi vsebujejo aktivne sestavine, vendar pa lahko učinkovitost pričakujemo le ob upoštevanju navodil uporabe. Potrošniki namreč pozitivne rezultate, za katere je potrebna redna večtedenska uporaba, pričakujemo v veliko krajšem času. Ker do njih ne pride, uporabo kozmetičnih izdelkov opustimo in označimo izdelek kot neučinkovit. Potrebno je poudariti, da se ugodni učinki uporabe kozmetičnih izdelkov proti izpadanju las razlikujejo med posamezniki, predvsem zaradi vzroka izpadanja las (ali je to zgolj posledica nezadostne in neraznolike prehrane, stresa ali pa je to posledica bolezni). Menimo, da proizvajalci ne zavajajo potrošnikov, ko jim obljublajo pozitivne rezultate, saj dobro navajajo navodila uporabe in čas, ki je potreben za prve opazne spremembe, je pa naloga potrošnikov, da se seznanijo z vzrokom, ki vodi v izpadanje njihovih las in glede na to ustrezno ukrepajo, bodisi je to uporaba kozmetičnih izdelkov, bodisi zdravlil.

## 6 VIRI

---

1. Fajdiga D.: Koža – anatomija, histologija in fiziologija človeške kože. PAMI d.o.o., Železniki, 1998: 69-76
2. Bouillon C., Wilkinson J.: The science of hair care. 2. izdaja. CRC Press Taylor & Francis Group, 2005: 1-3, 19-26, 29, 92-112, 150-155
3. Skrok A., Bednarczuk T., Skwarek A.: The Effect of Parathyroid Hormones on Hair Follicle Physiology: Implications for Treatment of Chemotherapy-Induced Alopecia. *Skin Pharmacology Physiology*, 2015; 28: 213-225
4. Inui S., Itami S.: Androgen actions on the human hair follicle: perspectives. *Experimental Dermatology*, 2013; 22: 168-171
5. Morgan A.B.: The Dermal Papilla: An Instructive Niche for Epithelial Stem and Progenitor Cells in Development and Regeneration of the Hair Follicle. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*, 2014; 4(7): a015180
6. Shan-Chang C., Sung-Jan L., Chih-Chiang C.: Therapeutic strategy for hair regeneration: Hair cycle activation, niche environment modulation, wound-induced follicle neogenesis and stem cell engineering. *Expert Opinion Biological Therapy*, 2013 March; 13(3): 337-391
7. Lisjak M.: Uporabna dermatologija – kožne bolezni in tumorji v vsakdanji praksi. *Simona Boc*, 2013: 92-97
8. FITOVAL, Hair Expert: Pogosta vprašanja (<http://www.fitoval.si/si/strokovnjak/pogosta-vprasanja/>) (Datum dostopa: 3. 5. 2017)
9. Olsen E.A., Dunlap F.E., Funicella T.: A randomized clinical trial of 5% topical minoxidil versus 2% topical minoxidil and placebo in the treatment of androgenetic alopecia in men. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 2002 September; 47(3): 377-85
10. Navodilo za uporabo: Propecia 1 mg filmsko obložene tablete finasterid. ([http://www.msd.si/asset/pdf/Prescription/Propecia\\_PIL.pdf](http://www.msd.si/asset/pdf/Prescription/Propecia_PIL.pdf))

11. Tosti A., De Padova MP, Minghetti G., Veronesi S.: Therapies versus placebo in the treatment of patchy alopecia areata. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 1986 August; 15 (2 Pt1): 209-10
12. Uredba (ES) št. 1223/2009 Evropskega parlamenta in sveta, z dne 30. novembra 2009, o kozmetičnih izdelkih, Uradni list Evropske unije, L 342/59
13. Goddard E. D., Gruber J. V.: *Principles of Polymer Science and Technology in Cosmetics and Personal Care*. Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, 1999: 392-401
14. Janeš D., Kočevar Glavač N.: *Sodobna kozmetika, sestavine naravnega izvora*. 1. Izdaja. Širimo dobro besedo d. o. o., Velenje, 2015: 175, 211-233, 269-289, 291-296, 337-345, 443-586, 589-895
15. Barel A. O., Maibach H.I., Paye M.: *Handbook of Cosmetic Science and Technology*. 3. izdaja. Informa Healthcare USA, Inc., New York, 2009: 131, 295, 301-310
16. Thymuskin®: HAIR THERAPY GUIDE  
([https://www.thymuskin.de/media/pdf/thymuskin\\_hair\\_therapy\\_guide.pdf](https://www.thymuskin.de/media/pdf/thymuskin_hair_therapy_guide.pdf)) (Datum dostopa: 10. 5. 2017)
17. Revivogen®: NATURAL Hair Growth Treatment Ingredients  
(<http://www.revivogen.com/ingredients>) (Datum dostopa: 10. 5. 2017)
18. Casadó Galcerá F.: Hair lotion useful for treatment of hair loss and stimulating hair growth, U.S. Patent, Patent number 6,447,762 B1, date of patent Sept. 10, 2002
19. Bansal M, Manchanda K, Pandey SS. Role of caffeine in the management of androgenetic alopecia. *International Journal of Trichology*, 2012;4:185-186
20. Takahashi T., Kamiya T., Yokoo Y.: Proanthocyanidins from Grape Seeds Promote Proliferation of Mouse Hair Follicle Cells *In vitro* and Convert Hair Cycle *In vivo*. *Acta Dermato-Venerologica* (Stockholm), 1998;78: 428-432
21. Kim S. H., Jeong K. S., Ryu S. Y., Kim T. H.: Panax ginseng prevents apoptosis in hair follicles and accelerates recovery of hair medullary cells in irritated mice. *In vivo* (Athens, Greece), 1998; 12(2): 219-222

22. Kalichem Italia s.r.l.: Stimucap, A new and potent metabolic agent, regulator of physiological hair loss processes.  
([http://www.kalichem.it/allegati/stimucap\\_ok.pdf](http://www.kalichem.it/allegati/stimucap_ok.pdf)) (Datum dostopa: 10. 5. 2017)
23. L'Erbolario: Intensive Treatment for Thinning Hair for Him  
(<http://www.erbolario.com/en/prodotti/intensive-treatment-for-him-folta-chioma-for-men-and-for-women/>) (Datum dostopa: 10. 5. 2017)
24. Rizwana I., Prakash K.V., Mohan G.K.: Simultaneous Estimation of Minoxidil and Aminexil in Bul kand Pharmaceutical Formulations by RP-HPLC Method. Oriental Journal of Chemistry, 2015; 31(1): 277-284
25. Barel A.O., Maibach H.I., Paye M.: Handbook of cosmetic science and technology. Taylor&Francis Group, New York, 2006: 333-345, 347-367
26. Salager J.L.: SURFACTANTS – Types and Uses. 2. izdaja. Universidad de los andes, facultad de ingenieria, escuela de ingenieria qumica, 2002: 41
27. FITOVAL losjon proti izpadanju las (<http://www.krka.si/sl/zdravila-in-izdelki/izdelki-brez-recepta/fitoval-losjon-proti-izpadanju-las/1516/#title>) (Datum dostopa: 10. 5. 2017)
28. Nagasawa, A., Wakisaka, E., Kiden, H: *t*-Flavanone Improves the Male Pattern of Hair Loss by Enhancing Hair-Anchoring Strength: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study. Dermatology and Therapy, 2016 March; 6(1): 59-68
29. Takahashi T, Kamimura A, Yokoo Y, Honda S, Watanabe Y.: The first clinical trial of topical application of procyanidin B-2 to investigate its potential as a hair growing agent. PhytoTherapy Research, 2001 June; 15(4): 331-336
30. Sandhu N.S., Kajur S., Chopra D.: Equietum arvense: pharmacology and phytochemistry – a review. Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research, 2010; 3(3): 146-150
31. Dercos, klinika za lase (<http://dercos.vichy.si/izdelek/neogenic>) (Datum dostopa: 14. 5. 2017)

# PRILOGA

KOZMETIČNI IZDELEK PROTI IZPADANJU LAS	SESTAVINE (INCI imena)	AKTIVNE SESTAVINE (INCI imena)
<b>ŠAMPONI</b>		
<b>1</b> DermaluxeHair, šampon za mastne lase	Aqua , sodium laureth sulfate, cocamidopropyl betaine, glycerin, sodium levulinate, sodium anisate, coco-glucoside, glyceryl oleate, hydrolyzed wheat protein, sodium benzoate, butylene glycol, ppg-26-buteth-26, peg-40, hydrogenated castor oil, apigenin, oleanolic acid, biotinoyl tripeptide-1, sodium chloride, citric acid, chamomilla recutita flower extract, parfum, geraniol, hydroxyisohexyl 3-cyclohexene carboxaldehyde	Hydrolyzed wheat protein, oleanolic acid , chamomilla recutita flower extract
<b>2</b> DermaluxeHair, šampon za normalne lase	Aqua, sodium laureth sulfate, cocamidopropyl betaine, glycerin, sodium levulinate, sodium anisate, coco-glucoside, glyceryl oleate, hydrolyzed wheat protein, sodium benzoate, butylene glycol, ppg-26-buteth-26, peg-40 hydrogenated castor oil, apigenin, oleanolic acid, biotinoyl tripeptide-1, sodium chloride, citric acid, guar hydroxypropyltrimonium chloride, parfum, geraniol, hydroxyisohexyl 3-cyclohexene carboxaldehyde.	Hydrolyzed wheat protein, oleanolic acid
<b>3</b> Ducray Anaphase, poživiljajoč kremni šampon	Aqua, sodium laureth sulfate, peg-7 glyceryl cocoate, distearyl phthalic acid amide, polysorbate 20, coco-glucoside, lauryl betaine, cetareth-60 myristyl glycol, acrylates/c10-30 alkyl acrylate crosspolymer, alcohol, biotin, citronellol, dmdm hydantoin, parfum, magnesium aluminum silicate, methylisothiazolinone, panthenol, pantolactone, polyquaternium-7, pyridoxine hcl, ruscus aculeatus root extract, sodium benzoate, sodium chloride, sodium hydroxide, sodium, polynaphthalenesulfonate, tocopheryl nicotinate, zinc pyrithione	Biotin, panthenol, ruscus aculeatus root extract, tocopheryl nicotinate
<b>4</b> Ducray Anaphase, šampon	Aqua, sodium laureth sulfate, peg-7 glyceryl cocoate, distearyl phthalic acid amide, polysorbate 20, coco-glucoside, lauryl betaine, cetareth-60 myristyl, glycol, acrylates/c10-30 alkyl acrylate crosspolymer, alcohol, biotin, citronellol, dmdm hydantoin, parfum, magnesium aluminum silicate, methylisothiazolinone, panthenol, pantolactone, polyquaternium-7, pyridoxine hcl, ruscus aculeatus root extract, sodium benzoate, sodium chloride, sodium hydroxide, sodium polynaphthalenesulfonate, tocopheryl nicotinate, zinc pyrithione	Biotin, panthenol, ruscus aculeatus root extract , tocopheryl nicotinate
<b>5</b> Fitoval šampon proti izpadanju las	Aqua, sodium laureth sulfate, sodium chloride, coco-glucoside, hydrolyzed wheat protein, glycerin, cocamidopropyl betaine, glyceryl oleate, rosmarinus officinalis leaf extract, glycol distearate, dmdm hydantoin, glycogen, propylene glycol, arnica montana flower extract, parfum, benzyl salicylate, limonene, sodium benzoate, guar hydroxypropyltrimonium chloride, sodium hydroxide	Hydrolyzed wheat protein, rosmarinus officinalis leaf extract, arnica montana flower extract
<b>6</b> Foltene Pharma regenerativni šampon za ženske	Aqua, sodium coceth sulphate, disodium cocoamphodiacetate, cocamidopropyl betaine, sodium chloride, sodium cocoyl sarconisate, rice oil glycereth-8 esters, phenoxyethanol, polyquaternium-10, glyceryn, tilia tomentosa extract, parfum, disodium edta, citric acid, imidazolidinyl urea, benzyl alcohol, hexyl cinnamal, limonene	Tilia tomentosa extract
<b>7</b> Foltene Pharma šampon proti izpadanju las za moške	Aqua, sodium coceth sulphate, disodium cocoamphodiacetate, cocamidopropyl betaine, sodium cocoyl sarconisate, phenoxyethanol, polyquaternium-10, glycerine, sodium chloride, capsicum annum fruit extract, glycosaminoglycans, dna, sodium chondroitin sulphate, mannitol, parfum, disodium edta, citric acid, imidazolidinyl urea, benzyl alcohol, linalool, limonene	Capsicum annum fruit extract, dna
<b>8</b> KOZMETIKA AFRODITA KOPRIVA šampon za mastne lase, krepitev & zmanjšanje izpadanja las	Aqua, sodium laureth sulfate, sodium chloride, cocamidopropyl betaine, glycol distearate, cocamide mea, laureth-10, polyquaternium-44, parfum, urtica diodica extract, biotin, urea, citric acid, disodium phosphate, methylchloroisothiazolinone, methylisothiazolinone, hexyl cinnamal, benzyl salicylate, citronellol, butylphenyl methylpropional, limonene, cl 47005, cl 52051	Urtica diodica extract, biotin
<b>9</b> L'Erbolario Folta Chioma šampon proti izpadanju las - zanj	Aqua, potassium cocoyl barley amino acids, sodium cocoyl glutamate, cocamidopropyl betaine, potassium glutathione isomerized linoleate, sodium dna, coffea arabica seed extract, serenoa serrulata fruit extract, saccharomyces/zinc ferment, saccharomyces/copper ferment, saccharomyces/magnesium ferment, potassium cocoyl royal jelly amino	Potassium glutathione isomerized linoleate, sodium dna, coffea arabica seed extract, serenoa serrulata fruit extract,

	acids, starch hydroxypropyltrimonium chloride, anthemis nobilis oil, artemisia pallens oil, artemisia vulgaris oil, boswellia carterii oil Cedrus atlantica oil, cinnamomum zeylanicum leaf oil, citrus aurantium amara oil, citrus limon peel oil, juniperus virginiana oil, juniperus communis oil, lavandula virginiana oil, mentha spicata oil, myristica fragrans oil, ocimum basilicum oil, pelargonium roseum leaf oil, rosmarinus officinalis oil, salvia sclarea oil, lactobacillus ferment, lactic acid, sodium lactate, glyceryl oleate, glycerin, sodium chloride, urea, parfum, coumarin, limonene, linalool, potassium sorbate, sodium benzoate	saccharomyces/zinc ferment, saccharomyces/copper ferment, saccharomyces/magnesium ferment, anthemis nobilis oil, artemisia pallens oil, artemisia vulgaris oil, boswellia carterii oil Cedrus atlantica oil, cinnamomum zeylanicum leaf oil, citrus aurantium amara oil, citrus limon peel oil, juniperus virginiana oil, juniperus communis oil, lavandula virginiana oil, mentha spicata oil, myristica fragrans oil, ocimum basilicum oil, pelargonium roseum leaf oil, rosmarinus officinalis oil, salvia sclarea oil	
<b>10</b>	L'Erborario Folta Chioma šampon proti izpadanju las - zanjo	Aqua, potassium cocoyl barley amino acids, lauryl glucoside, sodium cocoyl glutamate, cocamidopropyl betaine, potassium glutathione isomerized linoleate, sodium dna, achillea millefolium extract, adiantum capillus veneris extract, cinchona succirubra bark extract, saccharomyces/zinc ferment, saccharomyces/copper ferment, saccharomyces/magnesium ferment, potassium cocoyl royal jelly amino acids, artemisia vulgaris oil, bulnesia sarmientoi extract, cananga odorata flower extract, cinnamomum zeylanicum leaf oil, citrus aurantium bergamia oil, citrus limon peel oil, juniperus virginiana oil, lavandula virginiana oil, piper nigrum fruit oil, rosmarinus officinalis oil, salvia officinalis oil, zingiber officinale root oil, starch hydroxypropyltrimonium chloride, glycerin, lactobacillus ferment, lactic acid, sodium lactate, glyceryl oleate, sodium chloride, urea, parfum, citronelool, hexyl cinnamyl, limonene, linalool, potassium sorbate, sodium benzoate	Potassium glutathione isomerized linoleate, sodium dna, achillea millefolium extract, adiantum capillus veneris extract, cinchona succirubra bark extract, saccharomyces/zinc ferment, saccharomyces/copper ferment, saccharomyces/magnesium ferment, artemisia vulgaris oil, bulnesia sarmientoi extract, cananga odorata flower extract, cinnamomum zeylanicum leaf oil, citrus aurantium bergamia oil, citrus limon peel oil, juniperus virginiana oil, lavandula virginiana oil, piper nigrum fruit oil, rosmarinus officinalis oil, salvia officinalis oil, zingiber officinale root oil
<b>11</b>	L'Erborario, šampon z izvlečkom prosa in soje	Aqua, sodium lauryl sulfoacetate, soduim laureth sulfosuccinate, soduim laureth sulfate, disodium cocoamphodiacetate, decyl glucoside, propylene glycol, peg-18, glyceryl oleate/cocoate, panicum miliaceum seed extract, hydrolyzed soy protein, potassium cocoyl hydrolyzed soy protein, cetrimonium chloride, citric acid, parfum, amyl cinnamal, butylphenyl methylpropional, citronellol, geraniol, hydroxycitronellal, hydroxyisohexyl 3-cyclohexene carboxaldehyde, benzyl alcohol, potassium sorbate, sodium benzoate	Panicum miliaceum seed extract, hydrolyzed soy protein
<b>12</b>	Maca Repair, šampon proti izpadanju las	Aqua, tea-lauryl sulfate, peg-40 hydrogenated castor oil, sodium cocoyl glutamate, hydroxyethylcellulose, lepidium meyenii root extract, serenoa serrulata extract, aesculus hippocastanum extract, nasturtium officinale extract, calcium pantothenate, guar hydroxypropyltrimonium chloride, propylene glycol, sodium pca, lactic acid, ethylhexyl methoxycinnamate, imidazolidinyl urea, disodium cocoyl glutamate, tetrasodium edta, alcohol, maltodextrin, dextrin, magnesium nitrate, methylchloroisoethiazolinone, methylisothiazolinone, parfum	Lepidium meyenii root extract, serenoa serrulata extract, aesculus hippocastanum extract, nasturtium officinale extract, calcium pantothenate
<b>13</b>	Maca Repair, šampon za poškodovane lase	Aqua, tea-laueyl sulfate, cocamide dea, peg-40 hydrogenated castor oil, hydroxyethylcellulose, lepidium meyenii root extract, lactis proteinum, hydrolyzed silk, caprylyl/capryl glucoside, citric acid, ethylhexyl methoxycinnamate, imidazolidinyl urea, propylene glycol, maltodextrin, alcohol, caprylic alcohol, decyl alcohol, magnesium nitrate, methylchloroisoethiazolinone, methylisothiazolinone, parfum	Lepidium meyenii root extract, hydrolyzed silk
<b>14</b>	Maxhair Cres, šampon proti izpadanju las	Aqua, decyl glucodide, peg-4 rapeseedamide, glycerine, cocamidopropyl betaine, sodium laureth-11 carboxylate, lactis proteinum, lecithin, peg-15 cocopolyamine, peg-7 glyceryl cocoate, hydrolyzed sericin, panax ginseng root extract, betula alba leaf extract,	Hydrolyzed sericin, panax ginseng root extract, betula alba leaf extract, malus domestica fruit cell culture,

	malus domestica fruit cell culture, simmondsia chinensis seed oil, linum usitatissimum seed oil, moringa oleifera seed oil, panicum miliaceum seed extract, menthol, cinnamomum zeylanicum bark oil, melaleuca leucadendron cajaputi oil, mentha piperita oil, thymus vulgaris oil, quaternium-80, citric acid, quaternium-52, tricalcium phosphate, parfum, eugenol, hexyl cinamal, amodimethicone, alcohol denat, trideceth-6, propylene glycol, sodium chloride, tocopherol, phenoxyethanol, benzyl alcohol, alpha-isomethyl ionone, benzyl salicylate, linalool, xanthan gum, potassium sorbate	linum usitatissimum seed oil, moringa oleifera seed oil, panicum miliaceum seed extract, menthol, cinnamomum zeylanicum bark oil, melaleuca leucadendron cajaputi oil, mentha piperita oil, thymus vulgaris oil	
<b>15</b>	Naturavit kremni šampon proti izpadanju las	Aqua, sodium trideceth sulfate, sodium lauroamphoacetate, sodium chloride, propylene glycol, serenoa serrulata extract, melissa officinalis oil, mentha piperita herb oil, citrus aurantium amara oil, melaleuca alternifolia oil, lavandula angustifolia oil, eucalyptus globulus oil, hydrolized wheat protein, oryza sativa bran oil, propolis extract, guar hydroxypropyltrimonium chloride, benzyl alcohol, citric acid, dehydroacetic acid, geraniol, lecithin, tocopherol, ascorbyl palmitate	Serenoa serrulata extract, melissa officinalis oil, mentha piperita herb oil, citrus aurantium amara oil, melaleuca alternifolia oil, lavandula angustifolia oil, eucalyptus globulus oil, hydrolized wheat protein, oryza sativa bran oil
<b>16</b>	Olival, čičkov šampon proti izpadanju las in prhljaju	Aqua, zea mays starch, sodium cocylisethionate, disodium lauryl sulfosuccinate, cetearyl alcohol, glycerin, hydrogenated castor oil, cocoamidopropyl betaine, ci 77891, sodium laureth sulfate, sesamum indicum seed oil, panthenol, articum lappa root extract, panthenol, parfum, guar hydroxypropyl trimonium chloride, citric acid, penoxyethanol, ethylhexylglycerin, citronellol, limonene, hexyl cinnamaldehyde, hydroxyisohexyl 3-cyclohexene carboxaldehyde	Panthenol, articum lappa root extract
<b>17</b>	Phytocyane, šampon proti izpadanju las za ženske	Cinchona succirubra bark extract, water, sodium laureth sulfate, cocamidopropyl betaine, lauryl glucoside, peg-200 hydrogenated glyceryl palmate, peg-7 glyceril cocoate, hydrolyzed wheat protein, pg-propyl silanetriol, ginko biloba leaf extract, guar hydroxypropyltrimonium chloride, vitis vinifera seed extract, panthenol, fragrance, glycerin, potassium sorbate, pyridoxine hcl, sodium chloride, tromethamine, phenoxyethanol, methylchloroisothiazolinone, methylisothiazolinone, citric acid, tetrasodium edta, sodium benzoate	Cinchona succirubra bark extract, hydrolyzed wheat protein, ginko biloba leaf extract, vitis vinifera seed extract, panthenol
<b>18</b>	Phytolium, šampon proti izpadanju las za moške	Cinchona succirubra bark extract, aqua, cocamidopropyl betaine, sodium lauryl glucose carboxylate, lauryl glucoside, disodium cocoamphodiacetate, sodium chloride, sodium lauroyl sarcosinate, inulin, peg-15 cocopolyamine, peg-200 hydrogenated glyceryl palmate, aspalthus linearis leaf extract, coco-glucoside, glyceryl oleate, parfum, glycerin, potassium sorbate, citric acid, lactitol, peg-7 glyceryl cocoate, xylitol, limonene, peg-150 distearate, propylene glycol, niacinamide, panax ginseng root extract, maltodextrin, salvia officinalis leaf extract, cananga odorata flower oil, vitis vinifera seed extract, sorbic acid, tetrasodium edta, oleyl alcohol, lentinus edodes extract, zanthoxylum bungeanum fruit extract, methylisothiazolinone, sodium benzoate, zinc acetylmethionate, hydrogenated palm glycerides citrate, tocopherol	Cinchona succirubra bark extract, aspalthus linearis leaf extract, niacinamide, panax ginseng root extract, salvia officinalis leaf extract, cananga odorata flower oil, vitis vinifera seed extract, menthol
<b>19</b>	Planter's šampon proti izpadanju las Aloe Vera	Aqua, sodium laureth sulfate, ammonium lauryl sulfate, cocamidopropyl betaine, aloe barbadensis gel, disodium cocoamphodiacetate, cocamide dea, parfum, peg-3 distearate, niacinamide, panthenol, creatine, tocopheryl acetate, serenoa serrulata fruit extract, punica granatum extract, phenoxyethanol, acrylates/palmeth-25 acrylate copolymer, glycol distearate, cetearyl alcohol, propylene glycol, amodimethicone, dimethicone, stearamidopropyl dimethylamine, cocamide mea, trideceth-6, chlorphenesin, guar hydroxypropyltrimonium chloride, citric acid, laureth-10, methylisothiazolinone, laureth-8, succinoglycan, disodium edta	Niacinamide, panthenol, creatine, tocopheryl acetate, serenoa serrulata fruit extract, punica granatum extract
<b>20</b>	RAUSCH Ginseng CAFFEINE SHAMPOO	Aqua, sodium laureth sulfate, panax ginseng root extract, paullinia cupana seed extract, centella asiatica extract, lauryl lactate, caffeine, panthenyl hydroxypropyl steardimonium chloride, coco – betaine, benzyl alcohol, parfum, sodium chloride, panthenol, peg – 120, methyl glucose dioleate, benzoic acid, dehydroacetic acid, limonene, sodium benzotriazolyl butylphenol sulfonate, glycerin, ci 42090, ci 47005	Panax ginseng root extract, paullinia cupana seed extract, centella asiatica extract
<b>21</b>	Revivogen šampon proti izpadanju las	Aqua, decyl glucoside, disodium cocoamphodiacetate, cocoamidopropyl betamine, aloe barbadensis leaf extract, simmondsia chinensis seed oil, cocoyl sarcosine, glycol stearate, dimethicone, polyquaterium-11, cyamopsis tetragonoloba (guar) gum, panthenol, hydrolyzed silk, allantoin, ascorbic acid, linolenic acid (gamma & alpha), hydrolyzed soy protein, zinc pyrithione, selenium sulfide, linoleic acid,	Aloe barbadensis leaf extract, panthenol, hydrolyzed silk, linolenic acid (gamma & alpha), hydrolyzed soy protein, linoleic acid, niacin, serenoa



		niacin, serenoa serrulata fruit extract, menthol, methylchloroisothiazolinone, methylisothiazolinone	serrulata fruit extract, menthol
22	Subrina Recept Double Power, šampon proti prhljaju in proti izpadanju las	Aqua, sodium laureth sulfate, lauryl glucoside, cocamidopropyl betaine, coco – glucoside, glyceryl oleate, laureth –2, phenoxyethanol , benzyl alcohol, potassium sorbate, tocopherol, parfum, sodium citrate, propylene glycol, coffea arabica seed extract, sodium chloride, citric acid, piroctone olamine, polyquaternium-10, styrene/acrylates copolymer, limonene, hexyl cinnamal, butylphenyl methylpropional	Coffea arabica seed extract
23	Subrina Recept Strong Hair, šampon proti izpadanju las	Aqua, sodium laureth sulfate, lauryl glucoside, cocamidopropyl betaine, polyquaternium-7, glycol distearate, laureth-4, parfum, phenoxyethanol, benzyl alcohol, potassium sorbate, tocopherol, laureth –2, sodium chloride, sodium citrate, panicum miliaceum extract, propylene glycol, humulus lupulus extract, citric acid, limonene, linalool	Panicum miliaceum extract, humulus lupulus extract
24	Thymuskin Forte, šampon za lase	Aqua, sodium laureth sulfate, soyamide dea, cocamide dea, cocamidopropyl betaine, disodium laureth sulfosuccinate, phenoxyethanol, hydrolyzed wheat protein, sodium benzoate, citric acid, sodium cocoyl hydrolyzed sweet almond protein, sodium chloride, potassium sorbate, tetrasodium iminodisuccinate, hydrolyzed silk, synthetic thymus hydrolysate, bht, butylene glycol	Hydrolyzed wheat protein, hydrolyzed silk, synthetic thymus hydrolysate
25	Thymuskin Prevent, šampon za lase	Aqua, sodium laureth sulfate, cocamidopropyl betaine, sodium chloride, citric acid, glycerin, phenoxyethanol, panthenol, disodium laureth sulfosuccinate, dicaprylyl ether, glycol distearate, lauryl alcohol, citrus aurantifolia oil, polyquaternium-10, peg-4 distearyl ether, limonene, laureth-4, caffeine, tetrasodium iminodisuccinate, peg-120 methyl glucose dioleate, distearyl ether, methyl isothiazolinone, sodium benzoate, sodium acetate, formic acid, synthetic thymus hydrolysate, isopropyl alcohol, tocopherol	Panthenol, citrus aurantifolia oil, caffeine, synthetic thymus hydrolysate
26	Vebix šampon proti izpadanju las	Aqua, magnesium laureth sulfate, peg-4 rapeseedamide, disodium laureth sulfosuccinate, cocamidopropyl beatine, laureth-10, sodium laureth-11 carboxylate, panthenol, calcium ascorbate, sorbitol, kigelia africana extract, salvia sclarea extract, ginkgo biloba extract, cinnamomum zeylanicum extract, peg-15 cocopolyamine, butylene glycol, ppg-26-buteth-26, peg-40 hydrogenated castor oil, apigenin, oleanolic acid, biotinoyl tripeptide-1, menthol, propylene glycol, parfum, citric acid, polysorbate 20, polyquaternium-7, tocopherol, glycerin, phenoxyethanol, benzyl alcohol, potassium sorbate	Panthenol, kigelia africana extract, salvia sclarea extract, ginkgo biloba extract, cinnamomum zeylanicum extract, oleanolic acid, menthol
27	Vichy Dercos Aminexil šampon proti izpadanju las	Aqua, sodium laureth sulfate, citric acid, disodium cocoamphodiacetate, glycol distearate, ammonium hydroxide, carbomer, diaminopyrimidine oxide, disodium ricinoleamide measulfosuccinate, hexylene glycol, niacinamide, panthenol, peg-55 propylene glycol oleate, polyquaternium-10, propylene glycol, pyridoxine hcl, salicylic acid, sodium benzoate, sodium chloride, sodium hydroxide, parfum	Niacinamide, panthenol, aminexil (patentno zaščitena molekula)
<b>Losjoni</b>			
28	Bio-Pharma Alopen, zeliščni losjon za lase	Aqua, alcohol, rosmarinus officinalis leaf extract, salvia officinalis leaf extract, aesculus hippocastanum seed extract, tropaeolum majus herb extract, saponaria officinalis herb extract, origanum majorana leaf extract , thymus vulgaris leaf extract, allium ursinum leaf extract, hyssopus officinalis herb extract, hypericum perforatum herb extract	Rosmarinus officinalis leaf extract, salvia officinalis leaf extract, aesculus hippocastanum seed extract, tropaeolum majus herb extract, saponaria officinalis herb extract, origanum majorana leaf extract , thymus vulgaris leaf extract, allium ursinum leaf extract, hyssopus officinalis herb extract, hypericum perforatum herb extract
29	Brezov losjon	Alcohol, aqua, betula alba juice, capsicum annuum fruit extract, salicylic acid, menthol, myroxylon pereirae oil, benzyl benzoate, benzyl cinnamate, farnesol, coumarin, parfum, linalool, d-limonene, hexyl cinnamal	Betula alba juice, capsicum annuum fruit extract, menthol
30	Ducray Creastim, losjon proti izpadanju las	Aqua, alcohol denat, hexylene glycol, pentylene glycol, ppg-26-buteth-26, acetyl tetrapeptide-2, biotin, caramel, creatine, dextran, fragrance, panthenol, pantolactone, peg-40 hydrogenated castor oil, pyridoxine hcl, tocopheryl nicotinate	Biotin, creatine, panthenol
31	Ducray Neoptide, losjon	Water, alcohol denat, hexylene glycol, niacinamide, acetyl tetrapeptide-2, artemia extract, benzyl salicylate, butylphenyl methylpropional,	Niacinamide, artemia extract, mentha viridis leaf



	proti kroničnemu izpadanju las	citronellol, dextran, fragrance, glycerin, hexyl cinnamal, limonene, linalool, mentha viridis leaf oil, ruscus aculeatus root extract	oil, ruscus aculeatus root extract
<b>32</b>	Fitoval losjon proti izpadanju las	Alcohol denat, aqua, esculin, xymenynic, acid, lauric acid, bht, citric acid	Esculin, xymenynic, acid, lauric acid
<b>33</b>	Kleraderm Trikol's, dermatološki losjon proti izpadanju las	Aqua, alcohol, polysorbate 20, glycerin, sodium shale oil sulfonate, panax ginseng root extract, serenoa serrulata fruit extract, niacinamide, biotin, arctium lappa root extract, calcium pantothenate, maltodextrin, pyridoxine hcl, sodium starch octenylsuccinate, sodium ascorbyl phosphate, tocopheryl acetate, silica, parfum	Panax ginseng root extract, serenoa serrulata fruit extract, niacinamide, biotin, arctium lappa root extract, calcium pantothenate
<b>34</b>	Maca Repair, losjon proti izpadanju las	Aqua, isopropyl alcohol, peg-40 hydrogenated castor oil, alcohol, glycerin, peg/ppg-20/6 dimethicone, serenoa serrulata extract, lepidium meyenil root extract, menthol, citrus aurantium amara flower water, natrium officinale extract, panax ginseng extract, propylene glycol, imidazolidinyl urea, metodextrin, methyl nicotinate, citric acid, magnesium nitrate, methylchloroisothiazolinone, methylisothiazolinone	Serenoa serrulata extract, lepidium meyenil root extract, menthol, citrus aurantium amara flower water, natrium officinale extract, panax ginseng extract, methyl nicotinate
<b>35</b>	RAUSCH Original HAIR TINCTURE	Alcohol denat, aqua, resorcinol acetate purified, arctium lappa extract, limonene, citrus aurantifolia oil, linalool, citral, citrus limonum oil	Arctium lappa extract
<b>36</b>	Subrina Recept Strong Hair, losjon proti izpadanju las	Aqua, alcohol denat, humulus lupulus extract, propylene glycol Peg-40, hydrogenated castor oil, parfum, panicum miliaceum extract, panthenol, limonene, linalool, benzyl alcohol, hydroxycitronellal, citral	Humulus lupulus extract, panicum miliaceum extract, panthenol
<b>37</b>	Vebix losjon proti izpadanju las	Alcohol denat, aqua, polysorbate 80, hydrolyzed wheat protein, hamamelis virginiana leaf extract, panthenol, diaminopyrimidine oxide, tocopheryl acetate, glyceryl linolenate, glyceryl linoleate, diatomaceous earth, olea europaea leaf extract, lawsonia inermis extract, sesamum indicum seed extract, bacopa monniera extract, melia, azadirachta seed oil, lactic acid, glucose, sorbitol, menthol, sodium glutamate, urea, glycine, sodium pca, lecithin, retinyl palmitate, polysorbate 20, xanthan gum, propylene glycol, glycerin, parfum, hexyl cinnamal, limonene, citral, benzyl benzoate	Hydrolyzed wheat protein, hamamelis virginiana leaf extract, panthenol, olea europaea leaf extract, lawsonia inermis extract, sesamum indicum seed extract, bacopa monniera extract, polysorbate 20, xanthan gum, melia, menthol
<b>Serumi</b>			
<b>38</b>	Biocyte Keratin forte Serum, ampule	Aqua, peg-40 hydrogenated castor oil, hydrolyzed keratin, benzyl alcohol, glycerin, ruscus aculeatus root extract, disodium pyrroloquinolinedione, tricarboxylate, parfum, niacinamide, ruscus aculeatus root extract, citrus limon peel extract, solidago virgaurea extract, sodium hydroxide, phenoxyethanol, citric acid, pisum sativum sprout extract, sodium benzoate, potassium sorbate, bht	Hydrolyzed keratin, ruscus aculeatus root extract, niacinamide, ruscus aculeatus root extract, citrus limon peel extract, solidago virgaurea extract
<b>39</b>	Biokap ampule proti izpadanju las	Aqua, alcohol denat, glycerin, cinchona succirubra extract, cinchona succirubra bark extract, cucurbita pepo extract, capsicum frutescens extract, achillea millefolium extract, urtica dioica extract, serenoa serrulata extract, vitis vinifera leaf extract, ethyl ximenynate, niacinamide, quaternium-52, ethyl nicotinate, maltodextrin, benzyl alcohol, tocopherol, phenoxyethanol, alcohol, potassium sorbate, c19140, c1 42090, benzophenone-4	Cinchona succirubra extract, cinchona succirubra bark extract, cucurbita pepo extract, capsicum frutescens extract, achillea millefolium extract, urtica dioica extract, serenoa serrulata extract, vitis vinifera leaf extract, ethyl ximenynate, niacinamide, ethyl nicotinate
<b>40</b>	Foltene Pharma ampule proti izpadanju las za moške	Aqua, alcohol denat, glyceryn, propylene glycol, glycosaminoglycans, dna, sodium chondroitin sulphate, polysorbate 80, panthenol, hydrolyzed keratin, hydrolized silk, ethyl nicotinate, biotin, mannitol, sorbic acid, methylparaben, propylparaben, parfum, linalool, limonene, mannitol, inositol, disodium adenosine triphosphate, tryptophan, microalgae, adenosine sulphate, glutathione, retinyl acetate, ascorbic acid, niacinamide, calcium pantothenate, folic acid, riboflavin, thiamine hcl, tocopheryl acetate	Dna, panthenol, hydrolyzed keratin, hydrolized silk, ethyl nicotinate, biotin, disodium adenosine triphosphate, adenosine sulphate, niacinamide, calcium pantothenate, folic acid
<b>41</b>	Foltene Pharma ampule proti izpadanju las za ženske	Aqua, alcohol denat, glyceryn, propylene glycol, asparagopsis armata extract, undaria pinnatifida extract, panthenol, kelp sulfated oligosaccharides, hydrolyzed yeast protein, phenoxyethanol, urea, glycyrrhetic acid, cotech - 7, ppg-1-peg-9 lauryl glycol ether, peg-40 hydrogenated castor oil, ethylparaben, benzophenone-4, niacinamide, pyridoxine, allantoin, biotin benzyl alcohol, triethanolamine, ethylparaben, buthylparaben, methylchloroisothiazolinone, methylisothiazolinone, parfum, hexyl cinnamal, butylphenyl, methylpropional, linalool, limonene, citronellol, eugenol Himanthalia elongata extract, mannitol, gardenia florida extract, dextrin	Asparagopsis armata extract, undaria pinnatifida extract, panthenol, hydrolyzed yeast protein, niacinamide, himanthalia elongata extract, gardenia florida extract

<b>42</b> Kleraderm Trikol's, ampule za stimulacijo rasti las	Aqua, alcohol, polysorbate 20, glycerin, sodium shale oil sulfonate, panax ginseng root extract, serenoa serrulata fruit extract, niacinamide, biotin, arctium lappa root extract, calcium pantothenate, maltodextrin, pyridoxine hcl, sodium starch octenylsuccinate, sodium ascorbyl phosphate, tocopheryl acetate, silica, parfum	Panax ginseng root extract, serenoa serrulata fruit extract, niacinamide, biotin, arctium lappa root extract, calcium pantothenate
<b>43</b> L'Erbolario Folta Chioma serum proti izpadanju las - zanj	Aqua, alcohol denat, potassium glutathione isomerized linoleate, sodium dna, coffea arabica seed extract, serenoa serrulata fruit extract, saccharomyces/zinc ferment, saccharomyces/copper ferment, saccharomyces/magnesium ferment, potassium cocoyl royal jelly amino acids, starch hydroxypropyltrimonium chloride, anthemis nobilis oil, artemisia pallens oil, artemisia vulgaris oil, boswellia carterii oil, cedrus atlantica oil, cinnamomum zeylanicum leaf oil, citrus aurantium amara oil, citrus limon peel oil, juniperus virginiana oil, juniperus communis oil, lavandula virginiana oil, mentha spicata oil, myristica fragrans oil, ocimum basilicum oil, pelargonium roseum leaf oil, rosmarinus officinalis oil, salvia sclarea oil, panthenol, glycerin, lactobacillus ferment, parfum, alpha-isomethyl ionone, coumarin, limonene, linalool	Potassium glutathione isomerized linoleate, sodium dna, coffea arabica seed extract, serenoa serrulata fruit extract, saccharomyces/zinc ferment, saccharomyces/copper ferment, saccharomyces/magnesium ferment, anthemis nobilis oil, artemisia pallens oil, artemisia vulgaris oil, boswellia carterii oil, cedrus atlantica oil, cinnamomum zeylanicum leaf oil, citrus aurantium amara oil, citrus limon peel oil, juniperus virginiana oil, juniperus communis oil, lavandula virginiana oil, mentha spicata oil, myristica fragrans oil, ocimum basilicum oil, pelargonium roseum leaf oil, rosmarinus officinalis oil, salvia sclarea oil, pantheno
<b>44</b> L'Erbolario Folta Chioma serum proti izpadanju las - zanje	Aqua, alcohol denaz, potassium glutathione isomerized linoleate, sodim, dna, achillea millefolium extract, adiantum capillus veneris extract, tussilago farfara flower extract, saccharomyces/zinc ferment, saccharomyces/copper ferment, saccharomyces/magnesium ferment, artemisia vulgaris oil, bulnesia sarmientoi extract, cananga odorata flower extract, cinnamomum cassia oil, citrus aurantium bergamia oil, citrus limon peel oil, cupressus sempervirens oil, juniperus virginiana oil, lavandula angustifolia oil, piper nigrum fruit oil, rosmarinus officinalis oil, salvia officinalis oil, zingiber officinale root oil, panthenol, glycerin, lactobacillus ferment, parfum, hexyl cinnamal, citronelool, limonene, linalool	Potassium glutathione isomerized linoleate, sodim, dna, achillea millefolium extract, adiantum capillus veneris extract, tussilago farfara flower extract, saccharomyces/zinc ferment, saccharomyces/copper ferment, saccharomyces/magnesium ferment, artemisia vulgaris oil, bulnesia sarmientoi extract, cananga odorata flower extract, cinnamomum cassia oil, citrus aurantium bergamia oil, citrus limon peel oil, cupressus sempervirens oil, juniperus virginiana oil, lavandula angustifolia oil, piper nigrum fruit oil, rosmarinus officinalis oil, salvia officinalis oil, zingiber officinale root oil, panthenol
<b>45</b> Phytolium 4, tretma proti izpadanju las	Rosmarinus officinalis leaf extract, alcohol denat, aqua, glycerin, citrus limon peel oil, limonene, pentylene glycol, cupressus sempervirens leaf, butylene glycol, parfum, melaleuca leucadendron cajaput oil, rosmarinus officinalis leaf oil, salvia officinalis oil, serenoa serrulata fruit extract, mallus domestica fruit cell culture extract, cananga odorata flower oil, lentinus edodes extract, vitis vinifera seed extract, linalool, citral, benzyl benzoate, geraniol, benzyl salicylate, farnesol, xanthan gum, glycoproteins, methylsilanol manuronate, acetyl tetrapeptide-2, dextran, potassium sorbat, sodium benzoate, sorbic acid	Rosmarinus officinalis leaf extract, cupressus sempervirens leaf oil, melaleuca leucadendron cajaput oil, rosmarinus officinalis leaf oil, salvia officinalis oil, serenoa serrulata fruit extract, mallus domestica fruit cell culture extract, cananga odorata flower oil, lentinus edodes extract, vitis vinifera seed extract
<b>46</b> Revivogen preparat proti izpadanju las	Alcohol denat, aqua, linolenic acid (gamma & alpha), linoleic acid, oleic acid, serenoa serrulata fruit extract, ethyl laurate, beta-sitosterol,	Linolenic acid (gamma & alpha), linoleic acid, oleic

	caffeine, vitis vinifera seed extract, ethylhexyl gallate, dodecyl gallate, pyridoxal 5-phosphate, tocopherol, azelaic acid, zinc sulfate, mentha spicata herb oil	acid, serenoa serrulata fruit extract, caffeine, vitis vinifera seed extract, mentha spicata herb oil	
<b>47</b>	Thymuskin Classic, preparat za lase	Aqua, isopropyl alcohol, propylene glycol, hydrolyzed wheat protein, panthenol, triclosan, urtica dioica, betula alba, equisetum arvense, tussilago farfara, chamomilla recutita, arnica montana, ppg-2 methyl ether, tocopheryl acetate, peg-35 castor oil, polysorbate 20, linolenic acid, ethylparaben, aloe barbadensis, pyridoxine hcl, linoleic acid, oleic acid, 2-bromo-2-nitropropane-1,3-diol, cetrimonium bromide, palmitic acid, imidazolidinyl urea, sodium benzoate, synthetic thymus hydrolysate, potassium sorbate, methylparaben, propylparaben, sorbic acid, bht, ascorbyl palmitate, glyceryl stearate, citric acid	Hydrolyzed wheat protein, panthenol, urtica dioica, betula alba, equisetum arvense, tussilago farfara, chamomilla recutita, arnica montana, linolenic acid, aloe barbadensis, synthetic thymus hydrolysate
<b>48</b>	Thymuskin Forte, preparat za lase	Aqua, alcohol denat, glycerin, caffeine, carbomer, menthyl lactate, tocopheryl acetate, sodium hydroxide, hydrolyzed wheat protein, biotin, panthenol, avena strigosa seed extract, lecithin, synthetic thymus hydrolysate, sodium benzoate, phenoxyethanol, potassium sorbate	Hydrolyzed wheat protein, biotin, panthenol, avena strigosa seed extract, lecithin, synthetic thymus hydrolysate
<b>49</b>	Thymuskin Prevent, preparat za lase	Aqua, alcohol denat, glicerin, pantenol, peg-40 hydrogenated castor oil, citrus aurantifolia oil, limonene, kofein, menthyl lactate, citral, synthetic thymus hydrolysate, lactate	Pantenol, citrus aurantifolia oil, kofein, synthetic thymus hydrolysate
<b>50</b>	Vichy Neogenic, tretma za ponovno rast las - 28 ampul	Alcohol denat, aqua, diethylutidinate, citric acid, safflower glucoside, parfum	Stemoxidine (patentno zaščitena biomimetična molekula podjetja l'oreal)