



## OCHRANA PROTI SLUNCI

UV paprsky přinášejí do pokožky fotony, energii, která má tendenci vytvářet volné radikály spouštějící nežádoucí oxidační reakce, které vedou k předčasnému stárnutí pokožky a také ke vzniku karcinomů.

Do kosmetických přípravků jsou jako ochrana proti UVA a UVB záření přidávány ochranné složky, sluneční filtry, fungující buď na chemickém, nebo na fyzikálním principu. Chemické filtry jsou organické látky, které volné radikály odchyťávají a chemicky s nimi reagují. Je celkem dosti látek, které toto dokáží, problém je však s produkty této reakce, často se totiž jedná o karcinogenní látky, což tyto filtry samozřejmě z použití v kosmetice diskvalifikuje. I dříve používané chemické sluneční filtry byly společně s postupujícím poznáním o způsobu jejich fungování vyjímány ze seznamu surovin použitelných pro výrobu kosmetiky.

Na fyzikálním principu fungují minerální filtry, prakticky se jedná o oxidy zinečnatý a titaničitý, které sluneční paprsky odrážejí jako zrcátka, čímž zabraňují jejich pronikání do pokožky. Efektivita minerálních slunečních filtrů závisí na (stejně jako v případě chemických slunečních filtrů) koncentraci v produktu a naneseném množství, dále pak na velikosti částic (*a věřte mi, že skutečně nechcete slyšet bližší detaily o rozdílech mezi efektivitou spf ochrany odlišných forem krystalické mřížky TiO<sub>2</sub>*). Kromě toho musí být oxid titaničitý chemicky potažen, protože by jinak v přímém kontaktu se slunečním zářením (stejně jako většina kovů) nežádoucí oxidační procesy volných radikálů naopak katalyzoval. K potažení (*coating*) oxidu titanu se donedávna používalo převážně silikonů (*Simethicone*, resp. *Dimethicone*), byl takto součástí produktů s obchodním názvem „SoFi TIX breitband“ a po dlouhou dobu volbou číslo jedna a přečkal dokonce bez otřesu i několikaleté období nano-fóbie. Pochybnosti však nedávno vyvolalo zjištění, že ne všechny konkrétní produkty různých producentů nabízené pod stejným názvem i INCI jsou stejně spolehlivě potaženy (*coated*), ba přímo že některé z nich jsou potaženy velmi nekvalitně.

Nověji proto bývá k potažení oxidu titaničitého používáno oxidu hlinitého (*Alumina*). K němu se ovšem objevují negativní argumenty tvrdící, že hliník v kontaktu s chlorovanou vodou reaguje, tím současně potažení ztrácí na účinnosti a nepotažené částice titanu katalyzují oxidační procesy v pokožce. Nejnověji jsou konečným uživatelům k dispozici minerální filtry s potažením oxidem křemičitým (*Silica*), což je sama o sobě v přírodní kosmetice schválená a hojně používaná funkční i účinná látka. Informace o potažení je obsažena v INCI kosmetické suroviny. Sekundárním pozitivem potažení minerálních filtrů je jejich nabalování do větších částic pohybujících se bezpečně mimo nanooblast, jednak jejich znatelně snadnější rozprostření v kosmetické formulaci a tedy zvýšená efektivita ochrany.

Chemické filtry v certifikované přírodní kosmetice u převážné většiny ekologických značek (BDIH, ecocert, natrue) dosud nejsou bez výjimky povoleny, důvody jsou v zásadě dva, pronikají hluboko do pokožky a mají vysoký dráždivý a alergizující potenciál. V přírodních formulacích kosmetických produktů určených na ochranu proti slunečním UV paprskům jsou používány minerální filtry, oxid zinečnatý obvykle v kombinaci s oxidem titaničitým, jejichž úkolem je sluneční paprsky z povrchu pokožky odrazit a nepropustit je tedy vůbec pod povrch. Přičemž je ve sluneční ochraně klíčová velikost částic jak oxidu zinku, tak oxidu titanu - částice o různém průměru odrážejí různé vlnové délky světla různě efektivně.

Aby mohl kosmetický produkt vykazovat číselně vyjádřený sluneční filtr (SPF), musí poskytovat



ochranu proti UVA i UVB paprskům o vlnové délce v rozmezí 290 - 400 nm. Obecně chrání oxid zinečnatý lépe proti UVA a oxid titaničitý spíše proti UVB, ale velikost částic v konkrétním produktu může jejich ochranné spektrum rozšiřovat. Při formulaci produktů vycházíme z orientačních údajů producenta, v praxi však má na účinnost filtru vliv celá řada faktorů, od dalších přítomných účinných látek po emulgační koncept a kvalitu dispergace samotného filtru i celé emulze. Proto konkrétní výšku SPF lze určit pouze v laboratoři na konkrétním produktu s testujícími osobami a znamená konkrétně, jaký podíl slunečních paprsků bude propuštěno do pokožky, tj. přípravek se SPF 20 nanesený v potřebném množství propustí do pokožky  $1/20 = 5\%$  slunečního záření, přičemž potřebné množství je 2 mg/cm<sup>2</sup> pokožky a odpovídá cca. 30 - 35 g produktu pro dospělé osobu.

Konkrétně jsou maloobchodně k dispozici pro přírodní kosmetiku certifikované tyto produkty:

- **SoFi TIX breitband** (INCI: Titanium Dioxide, Zinc Oxide, Simethicone) různých producentů, směs cca. 60% silikonem potaženého oxidu titaničitého a 40% oxidu zinečnatého; 1 procentní bod ve formulaci kosmetického produktu přináší až 2 body na stupnici ochranného faktoru SPF UVA+UVB;
- **oxid zinečnatý** s průměrnou velikostí částic 100-200 nm (INCI: Zinc Oxide); 1 procentní bod ve formulaci kosmetického produktu přináší 1 - 1,5 bodu na stupnici ochranného faktoru SPF UVA+UVB (POZOR! pH emulzí držet bezpodmínečně nad 7!);
- disperze oxidu titaničitého rozpustná ve vodě, označená obchodním názvem **Solaveil™ XT-40W** (INCI: Titanium Dioxide, Aqua, Polyglyceryl-2 Caprate, Sucrose Stearate, Simmondsia Chinensis (Jojoba) Seed Oil, Stearic Acid, Alumina, Glyceryl Caprylate, Squalane); 1 procentní bod ve formulaci kosmetického produktu přináší 1 - 1,5 bodu na stupnici ochranného faktoru SPF UV A+B;
- disperze oxidu titaničitého rozpustná v oleji, označená obchodním názvem **Solaveil™ XT-300** (INCI: Titanium Dioxide, Caprylic/Capric Triglycerides, Polyhydroxystearic Acid, Stearic Acid, Alumina); 1 procentní bod ve formulaci kosmetického produktu přináší 1,1 - 1,6 bodu na stupnici ochranného faktoru SPF UV A+B;
- disperze oxidu zinečnatého rozpustná v oleji, označená obchodním názvem **Xperse® Zinc Oxide** (INCI: Zinc oxide (and) Caprylic/Capric Triglyceride (and) Polyhydroxystearic Acid); 1 procentní bod ve formulaci kosmetického produktu přináší 1 bod na stupnici ochranného faktoru SPF UV A+B.

Nově se podařilo dát konečným uživatelům k dispozici tyto konkrétní produkty enhanceU využívající potažení oxidu titaničitého křemíkem:

- **enhanceU-S** (INCI: Zinc Oxide, Titanium Dioxide, Silica) a
- **enhanceU-T-medium** (INCI: Titanium Dioxide, Silica, CI-77491, CI-77492, CI-77499) oxid titaničitý potažený křemíkem tónovaný oxidy železa v barvě pleti.

Pro efektivní zhodnocení použitého minerálního filtru je zásadní jednak jeho optimální rozprostření v produktu, filtry se předem dispergují ve vhodných lipidech - isoamyl laurát (s obchodním názvem **Dermofeel® sensolv**), příp. olej MCT („neutrální olej“, medium-chain triglyceride), je třeba je kvalitně mechanicky rozprostřít použitím vhodných přístrojů (laboratorní míchačky, v domácích podmínkách Kai Blendia s nástavcem pracujícím na principu rotor-stator) a dodatečně se stabilizují, např. galaktoarabinonem prodáváným pod obchodním názvem **Lara Care® A 200** (INCI: Galactoarabinon) nebo produktem Dermofeel® viscolid (INCI: Hydrogenated Rapeseed Oil).

O obtížích s formulováním kosmetických produktů zajišťujících spolehlivou ochranu proti SPF píše



velmi srozumitelně australská nezávislá profesionální vývojářka kosmetiky na blogu Realize Beauty:

-> [The Trouble With Making Your Own Sunscreen](#)

-> [An Honest Mistake. When Zinc Based Sunscreens Go Wrong.](#)

## NANOČÁSTICE

O nanočásticích v souvislosti se sluneční kosmetikou slýcháme už dobrých deset let. První pochybnosti o jejich bezpečnosti nejprve způsobily mizení kosmetických produktů obsahujících minerální filtry ze sortimentu řady labelů přírodní kosmetiky, postupně se však začaly společně s postupem vědeckého poznání zase vracet. V současnosti se má za prokázané, že částice oxidů zinečnatého i titaničitého větší než 4 nm neprostupují ani poškozenou, ani ještě nedovyvinutou dětskou pokožkou do živé vrstvy. Nadále je však varováno od nanášení nanočástic z rozprašovačů, protože hrozí jejich proniknutí do plic.

→ [Literature Review on the Safety of Titanium Dioxide and Zinc Oxide Nanoparticles in Sunscreens](#)

## FOTOSTABILITA

Oleje s vysokým obsahem nenasycených mastných kyselin se vyznačují nestabilitou, pokud jsou vystaveny přílišnému slunečnímu světlu a teplu. Proto nejsou některé oleje vhodné k použití do denních krémů zejména v letním období. Sluneční světlo a teplo urychlují na/v pleť oxidaci a rozpad olejů. Vzniklé látky působí na buněčný obal toxicky a poškozují pleť - mohou vznikat pigmentové skvrny a alergické aknetické projevy a iritace.

Takto nestabilní oleje se dají částečně stabilizovat použitím olejů s výraznou převahou nasyčených mastných kyselin ze skupiny bázičických/základních olejů (B-0 - viz [skupiny olejů](#)), které významně prodlužují trvanlivost olejů s převahou nenasycených mastných kyselin.

Pro přípravky určené na použití při vyšší světelné a tepelné exponovanosti jsou výslovně vhodné kromě základních/bázičických olejů (skupina B-0) také oleje s vysokým obsahem kyseliny olejové (skupina B-1) a rostlinné tuky kokosový a babassu. Naopak, není vhodné používat oleje, které obsahují významné množství kyseliny linolové (skupina B-3) stejně jako oleje zařazené do skupin označených W (Wirkstofföle = účinné oleje).

→ [fotostabilní kosmetické suroviny \(neúplný seznam\)](#)

## VELEPŘÍRODNÍ SLUNEČNÍ "OCHRANA"

Na internetu korzují seznamy tuků disponujících údajně nebo i na základě provedených studií jakkoli vyčísleným slunečním filtrem, který zpravidla doprovázejí argumenty, že rostlinné tuky jsou po staletí používány domorodci jako ochrana proti slunečnímu záření. První pochyba směřuje již k samotné této skutečnosti - kosmetické přípravky efektivní ochrany proti slunci jsou výdobytkem západní společnosti a jejich boom se datuje do posledních několika málo desetiletí, tudíž domorodcům v tropických



oblastech nebyly a v současnosti z ekonomických důvodů ani nadále nejsou k dispozici.

Druhý pohled člověka vede na uváděné hodnoty SPF, které se (až na několik výjimek) pohybují v řádu nejvýše nějakých 4-6 jednotek. Takové číslo SPF není v současnosti považováno za dostatečné ani pro denní pleťový krém používaný v létě, nemluvě o sluneční kosmetice, přičemž nezřídka se jedná o velice nestabilní oleje s vysokým jodovým číslem. Přítomnost substancí fungujících jako chemický sluneční filtr však samotný olej žádným způsobem nechrání před dramaticky rychlou oxidací nenasycených mastných kyselin za těch podmínek, za kterých se „opalovací“ kosmetické přípravky používají. Přitom právě produkty redoxních reakcí jsou tím, před čím se snažíme naši pleť chránit, jsou to stejná rezidua, která na pleť způsobují obávané sluneční paprsky v UVA a UVB vlnovém pásmu. Také není dobré zapomínat, že jednotlivé suroviny do konečného produktu přinášejí hodnotu SPF váženou jejich poměrným obsahem v oné formulaci (a to teď odhlížím od toho, že nejrůznější kosmetické suroviny mohou obsažené fyzikální i chemické filtry v jejich funkci omezovat).

## MALINOVÝ OLEJ

V tomto seznamu se nacházejí i oleje, jimž je přisuzována skutečně významná hodnota SPF. Příkladem za všechny budiž olej z malinových jadérek (a to pouze z toho důvodu, že je v současnosti nejlépe prostudovaný). Celá aféra malinového oleje začala statí publikovanou v odborném periodiku věnujícímu se potravinářské chemii: „Characteristics of Raspberry Seed Oil“, B Dave Oomah, Stephanie Ladet, David V Godfrey, Jun Liang, Benoit Girard. Food Chemistry issue 69, 2000, page 187-193. O odborných kvalitách tohoto článku se velmi podrobně rozepisuje Amanda Foxon-Hill na svém blogu:

→ [Still Don't Make Your Own Sunscreen But..... A Closer Look at Raspberry Seed Oil](#)

Na tomto místě shrnu pouze, že měření přístroji, jak bylo provedeno kanadskými chemiky zabývajícími se zemědělstvím a potravinářstvím, je v kosmetické praxi pouze předpokladem pro provedení testů *in vivo* na živých testerech, které jsou pro stanovení hodnoty SPF určující. Dále, že pokud některé látky přisuzujeme hodnotu SPF, musí pokrýt sluneční spektrum UVA + UVB o vlnové délce v rozsahu 290 - 400 nm. V tomto případě (pokud odhlédneme od skutečnosti, že se ve studii o malinovém oleji podařilo naměřit při 290 nm jednou hodnotu absorpce blížící se 0 % a podruhé 40%,

jak je evidentní z prvních dvou grafů Fig. 1. 🙄), by se mohlo hovořit o jakési ochraně v pásmu 290-320 nm (t.j. UVB), a to v rozmezí 25-40% - na tomto místě je dobré si připomenout, že označení kosmetického produktu SPF 20 znamená, že pohlcuje 95% (!!!) slunečního záření ve spektru

UVA+UVB. Zapomeňte na malinový olej 😎

Je tu ovšem ještě jedna nezanedbatelná skutečnost, totiž že chemické látky, které v rostlinných olejích fungují jako chemické filtry, nejsou prozkoumány a neví se, jaké rezidua při osvětlení UVA+UVB paprsky na pokožce vznikají. Ono je to totiž tak, že převážná část chemických látek, které se pro schopnost pohlcovat energii slunečních paprsků ve vlnovém spektru UVA a UVB zkoumaly, nemohou být pro použití v kosmetice vůbec schváleny, protože ona rezidua jsou velmi často sama o sobě karcinogenními látkami.




## GRANÁTOVÉ JABLKO

Internet snese vše, například doporučení používat ve funkci sluneční ochrany rostlinných extraktů bohatých na polyfenoly - na téma jsem byla upozorněna v souvislosti s granátovým jablkem a zcela nesmyslným receptem, jak ze směsi lipidů připravit přidáním šťávy z granátového jablka přípravek ochrany proti slunečnímu záření. Argumentace autora receptu se opírá o popularizační (a velmi zavádějící) článek jednoho výživového poradce (ne, nebudu ho linkovat) snažícího se prodat svůj přípravek obsahující extrakty několika rostlin a plodů včetně právě granátového jablka. Jediným odborným podkladem tohoto výživového „poradce“ je odborná stať „Protective effects of standardized pomegranate (*Punica granatum* L.) polyphenolic extract in ultraviolet-irradiated human skin fibroblasts.“, Pacheco-Palencia LA1, Noratto G, Hingorani L, Talcott ST, Mertens-Talcott SU. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2008 Sep 24;56(18):8434-41.

Článek se týká výhradně vnitřního příjmu standardizovaného extraktu vzhledem k obsahu punicalaginů, polyfenolů obsažených v granátovém jablku. Testy byly prováděny *in vitro* (na misce, ne v organismu) a zjistily, že pro efekt prodloužení doby strávené na slunci bez známky červenaní pokožky byla třeba vyšší koncentrace (500 - 10000 mg/l) polyfenolů. Závěrem si dovolili autoři studie výpověď: „Výsledky této studie demonstrují ochranný efekt polyfenolů proti škodám způsobených na buňkách UVA a UVB zářením a možné využití polyfenolů granátového jablka v topické aplikaci.“

V tomto a dalších potravinářských časopisech pravidelně vycházejí články zabývající se možným využitím odpadu potravinářského průmyslu. Podle absence jakýchkoli jiných odborných statí k tématu se evidentně nikdo relevantní této myšlenky nechytil a nesnažil se dovést nápad k realizaci v podobě testování extrahovaných polyfenolů a jejich nasazení ve sluneční kosmetice. Trocha šťávy z granátového jablka obsahuje nula nula nic polyfenolů. Polyfenoly **jsou** velmi důležitými antioxidanty, ale **žádné** antioxidanty nemohou nahradit sluneční filtry, jejich místo je v péči **po** opalování.

## ZÁVĚREM K NEPROZKOUMANÝM PŘÍRODNÍM EXTRAKTŮM

Nanášení rostlinných olejů a extraktů jako náhrady ochranných přípravků proti UVA+UVB záření je nutné zahrnout jako hazard s vlastním zdravím - a často také se zdravím svých blízkých  Nicméně vypadá to, že některé z nich (např. rýžový olej) disponují chemickými látkami, které dokáží posílit efekt skutečných slunečních filtrů, takže se můžeme těšit na světlejší zítřky, ve kterých konkrétní chemické sloučeniny izolované chemickou cestou z rostlinných olejů napomůžou snížit podíl skutečných slunečních filtrů potřebných k dostatečné ochraně pokožky před sluncem, sníží tím riziko rakoviny kůže na straně kosmetických produktů a současně zpříjemní zákazníkům používání. Do té doby však nezbyde než se na slunci chovat rozumně, vyhýbat se konsekvantně polednímu záření (což v praxi znamená dobu mezi 11 a 15 h) a zahrnout idol bronzového božstva.

Vysoce aktuální metastudie totiž přináší poznání, že v současnosti je riziko vzniku rakoviny kůže shodné u lidí, kteří kosmetické přípravky ochrany proti slunečnímu záření používají, a u těch, kteří je nepoužívají. Tedy, že riziko nanášení slunečních filtrů je srovnatelné s rizikem absence sluneční ochrany, přičemž je třeba ale neodhlédnout od toho, jak se lidé slunečnímu záření vystavují. Zdá se totiž, že v minulých desetiletích vedla k vysoce expanzujícímu rozšíření rakoviny kůže zejména míra konzumace slunečního světla vedená touhou po atraktivním bronzu.



- ["Use of sunscreen and risk of melanoma and non-melanoma skin cancer: a systematic review and meta-analysis."](#)
- ["Acht Fragen zum Sonnenschutz"](#) na [dermaviduals.de](#)
- ["Sonnenschutz - was UV-Filter leisten"](#) na [dermaviduals.de](#)
- ["Was ist der Unterschied zwischen UVA- und UVB-Strahlen?"](#)
- ["Testing Sun Protection Factor in Skin"](#) na webu [Cosmetics & Toiletries](#)
- ["Physical Sunscreens: On the Comeback Trail"](#)
- [Nanoparticles in Sunscreens](#)