

Неорганични компоненти в слънцепротекторите

Ваня Живкова

Inorganic components in sunscreens: Currently recommended measures include sun avoidance stay in the sun during the hours of peak ultraviolet radiation (from 10 to 16 hours), use of appropriate sunscreen clothing, hat, sunglasses, a sun product with a high protection factor. The most important function of sunscreens is protection from ultraviolet (UV) radiation. Sunscreen formulations containing organic and inorganic components, which act respectively as chemical and physical UV protectors. Ongoing research in this area should lead to the discovery of more effective sunscreen in the future. The article presents the inorganic components titanium dioxide and zinc oxide composition of slantseprotektorite.

Key words: Photoprotection, Sunscreens, Inorganic Ingredients.

ВЪВЕДЕНИЕ

Понастоящем препоръчителните слънцепредпазни мерки включват избягване престояването на слънце в часовете на пиково ултравиолетово лъчение (от 10 до 16 h), използването на подходящи слънцезащитни дрехи, широкополи шапки, слънчеви очила, на слънцепредпазни продукти с висок защитен фактор [1, 7]. Най-важната функция на слънцезащитните продукти е предпазването от ултравиолетовата (УВ) радиация. Слънцезащитните формули съдържат органични и неорганични компоненти, които действат съответно като химични и физични УВ-протектори. С използването на твърди липидни наночастици, органични молекули, неорганични компоненти и антиоксиданти се правят опити за по-нататъшно оптимизиране на УВ-защитата [1]. В статията са представени неорганичните компоненти титаниев диоксид и цинков оксид, влизащи в състава на слънцепротекторите.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Честото излагане на слънчевата ултравиолетова радиация води до увреждане на кожата. Прогресът в областта на УВ-защитата се осъществява чрез осигуряване на протекция срещу широк спектър от УВА- и УВБ-лъчение, чрез оптимизиране на фотостабилността на защитните молекули и задържане на тези с по-голяма реакционна способност преди да настъпи фотохимично увреждане. Типичен пример за УВ-протектор е слънцезащитният лосион. Повечето слънцезащитни продукти са съставени от органични и неорганични компоненти. Органичните съставки обикновено действат като химични агенти чрез абсорбиране на УВ-лъчите, а неорганичните съставки – като физични агенти чрез абсорбиране, отразяване и разсейване на ултравиолетовите лъчи [1, 2, 3, 8].

Функцията на компонентите на слънцезащитните препарати е да предпазват по-ефективно кожата от ултравиолетовото лъчение. Идеалният слънцепротектор съдържа разнообразни елементи, които абсорбират, отразяват и разсейват УВ-лъчите; използват се стабилизиращи механизми като капсулиране или комплексобразуване за удължаване на действието им, както и улавяне на свободните радикали, например с антиоксиданти, ограничаващи фотохимичното увреждане [1].

Неорганични компоненти са титаниев диоксид (TiO_2) и цинков оксид (ZnO). Титаниевият диоксид се получава под формата на фини наночастици. Влизащият в състава на слънцепротекторите титаниев диоксид има размер на частиците от около 10 до 60 nm. Тези частици се агрегират, като най-ефективно отразяват ултравиолетовите лъчи агрегатите с размер на частиците от 30 до 150 nm. В слънцезащитните продукти титаниевият диоксид обикновено се покрива с материали, като силиконови масла, кварц (силициев диоксид) или алуминиев оксид, за да го пасивират, както и да се използва неговата способност да поглъща и разсейва ултравиолетовите лъчи в общи състави [1].

Размерът на частиците на цинковия оксид е обикновено от 20 до 80 nm. В слънцезащитните продукти цинковият оксид, подобно на титаниевия диоксид, най-често се покрива със силиконово масло, кварц (силицев диоксид) или алуминиев оксид. От една страна, цинковият оксид се смята за по-подходяща съставка от титаниевия диоксид, защото цинковият оксид е по-прозрачен, т.е. поглъща в по-голяма област от УВА-спектъра. От друга страна, титаниевият диоксид има по-висок фактор на слънцезащита от цинковия оксид [1].

Неорганичните компоненти поглъщат в голям интервал от УВ-спектъра, така че добавянето им в състава на слънцепротекторите може да намали до минимум необходимия брой органични компоненти. Това може да е от полза за хората с чувствителна или лесно раздразнима кожа. Недостатък на неорганичните компоненти е тяхната дисперсност, което често налага те да се покриват с допълнителен материал. Покритията се използват и за намаляване на фотореакционната способност на неорганичните компоненти, предпазвайки ги от основния им недостатък – под действие на ултравиолетовите лъчи неорганичните молекули се окисляват, при което се образуват свободни радикали [1].

Непрозрачните слънцезащитни продукти могат да предпазват от фоточувствителни реакции, предизвикани от видимата светлина [2, 3]. Факторите, които определят степента на отражение, са индекс на рефракция (рефракционен индекс), размер на частиците, дисперсност, дебелина на филма. Протичането на фотохимични реакции води до намаляване на ефективността на цинковия оксид и титаниевия диоксид като слънцезащитни компоненти. Затова частиците на двата оксида често се покриват с различни материали, които стабилизират продукта след нанасянето му върху кожата. По този начин се запазва ефективността на тези неорганични абсорбенти [2].

Неорганичните компоненти титаниев диоксид и цинков оксид отразяват и разсейват слънчевите лъчи в ултравиолетовата и видимата област на спектъра под формата на непрозрачен филм. В зависимост от размера на частиците те предпазват от УВ-лъчението чрез отражение и поглъщане. Те са фотостабилни, не взаимодействат с органичните компоненти и заради способността им да разсейват светлината, неорганичните съставки имат по-малка променливост в слънцезащитните си свойства в сравнение с органичните [3].

Неорганичните компоненти обаче често са неподходящи за козметични цели поради тяхната непрозрачност и склонност към оклюзия. По-високият рефракционен индекс на титаниевия диоксид (2,6) от този на цинковия оксид (1,9) се проявява в по-плътната му консистенция и следователно титаниевият диоксид е по-малко подходящ за козметични цели. Днес модерни методи, като микронизация и капсулиране, позволяват разработването на висококачествени неорганични слънцепротектори. Намаляването на размера на частиците от порядъка на 10 – 50 nm води до разсейване в по-малка степен на видимата светлина и оттам до подходящ за козметика продукт [3, 7, 8].

Титаниевият диоксид може лесно да бъде отстранен от кожата чрез измиване. Микронизираният титаниев диоксид е по-ефективен УВВ-протектор, а цинковият оксид е УВА-протектор. Микрочастиците проявяват склонност към слепване и агрегиране, което води до намаляване на ефективността им. Затова върху микропигментите се нанасят различни покрития и те се диспергират [3, 7].

През последните години са направени безспорни подобрения в състава на слънцепротекторите. Нереално е обаче мнението, че слънцепредпазните кремове осигуряват абсолютна защита срещу вредните ефекти от излагането на слънце на всеки, който ги използва. В действителност реалната защита е по-малка от очакваната. Оптималната слънцезащита зависи най-вече от три фактора: използваното количество на слънцепротектора, от начина на прилагане и от УВ-абсорбционните свойства на слънцезащитния продукт [4]. Слънцепротекторите

предпазват от слънчево изгаряне, дори когато се използват неправилно – например рядко или в твърде малко количество, като цяло слънчевото изгаряне се избягва. Проблемът е, че потребителите обикновено използват слънцепротектори, за да останат по-дълго време на слънце – това обаче означава голямо количество ултравиолетовата радиация [5].

Използването на неорганични УВ-компоненти, като титаниев диоксид и цинков оксид, в слънцепротекторите има няколко предимства пред органичните – например по-голяма фотостабилност и по-малко алергични реакции. Първите използвани неорганични филтри са оставяли непрозрачна бяла следа върху кожата. В допълнение към козметичните недостатъци, първите слънцезащитни продукти, съдържащи титаниев диоксид и цинков оксид, са имали слаби дисперсионни свойства и голям размер на частиците, което води до образуване на гранули и причинява запушване. За преодоляване на тези козметични недостатъци е постигнат голям успех, като е намален размерът на частиците на неорганичните УВ-абсорбенти до нанопорядък [6]. Неорганичните слънцезащитни компоненти са фотостабилни и изискват плътно нанасяне за постигане на необходимото отражение. Цинковият оксид осигурява по-добра УВА-защита, а титаниев диоксид – по-добра УВБ-защита. Поради естетически съображения, неорганичните компоненти не бяха много популярни доскоро, когато започнаха да се използват частици с много малки размери [7].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение може да се обобщи, че УВ-защита осигуряват неорганичните пигменти с висок рефракционен индекс титаниев диоксид и цинков оксид. Наночастиците на тези вещества често влизат в състава на слънцезащитните продукти, като по този начин са по-ефективни при абсорбирането и разсейването на ултравиолетовите лъчи. Продължаващите изследвания в областта на слънцезащитата трябва да доведат до откриването на все по-ефективни продукти.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Morabito, K., N.C. Shapley, K.G. Steeley, A. Tripathi. Review of sunscreen and the emergence of non-conventional absorbers and their applications in ultraviolet protection, *International Journal of Cosmetic Science*, 2011, 1-6.
- [2] Kullavanijaya, P., H.W. Lim. Photoprotection, *Journal of American Academy of Dermatology*, 2005, 52/6, 937-958.
- [3] Lautenschlager, S., H.C. Wulf. Photoprotection, *Lancet*, 2007, 370, 528-537.
- [4] Diffey, B. Sunscreens: expectation and realization, *Photodermatology, Photoimmunology & Photomedicine*, 2009, 25, 233-236.
- [5] Berwick, M. The good, the bad, and the ugly of sunscreens, *Clinical Pharmacology & Therapeutics*, 2011, 89/1, 31-33.
- [6] Burnett, M.E., S.Q. Wang. Current sunscreen controversies: a critical review, *Photodermatology, Photoimmunology & Photomedicine*, 2011, 27, 58-67.
- [7] Sambandan, D.R., D. Ratner. Sunscreens: an overview and update, *Journal of American Academy of Dermatology*, 2011, 64/4, 748-758.
- [8] Svobodova, A., J. Vostalova. Solar radiation induced skin damage: review of protective options, *International Journal of Radiation Biology*, 2010, 86/12, 999-1030.

За контакти:

гл. ас. д-р инж. Ваня Живкова, Катедра „Стокосзнание“, Икономически университет – Варна; бул. „Княз Борис I“ № 77; 9002 Варна; тел.: 052/660-249, e-mail: v_jivkova@abv.bg

Докладът е рецензиран.