

## Органични компоненти в слънцепротекторите: УВА-абсорбенти

Ваня Живкова

**Organic components in sunscreens: UVA-absorbents:** *The organic components in sunscreens act by absorbing UV rays. These substances are divided broadly to UVB, UVA and broad-absorbents. To be effective, the component should be photochemical stability, be easily dissolved or dispersed in a suitable solvent, and is not removed when sweating or getting wet. The substance should not be toxic and is not a contact allergen. Most are used for decades UVB-absorbers, while most UVA and broad-absorbents developed in recent years. The article presents some of the most frequently used UVA-absorbents, ingredients of sunscreen products.*

**Key words:** *Photoprotection, Sunscreens, Organic Ingredients, UVA-absorbents.*

### ВЪВЕДЕНИЕ

Слънцепротекторите са важен аспект от слънцезащитата. Те трябва да осигуряват както УВБ-, така и добра УВА-защита. УВА-лъчите представляват около 95% от достигащото земната повърхност ултравиолетово лъчение. Както УВБ-защитата и високият слънцезащитен фактор са задължителни, така е установено, че УВА-защитата е също толкова важна за повишаване на ефективността на слънцепротектора. Използват се нови технологии и УВ-филтри с цел подобряване на естетичните свойства и ефективността им [1]. В статията са представени някои от най-често използваните УВА-абсорбенти, влизащи в състава на слънцезащитните продукти.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

УВА-лъчите са част от слънчевото лъчение в спектъра с дължина на вълната 320 – 400 nm. Защитата от него обикновено се измерва по метода PPD (persistent pigment darkening). Получената числена стойност трябва да достига най-малко една трета от стойността на слънцезащитния фактор [2]. Ефективността на слънцепротекторите обикновено се оценява със слънцезащитния фактор, който представлява отношението между най-малкото количество ултравиолетово лъчение, което е необходимо, за да предизвика слънцепротекторът минимална еритема върху защитена кожа, към количеството лъчение, необходимо да предизвика същата еритема върху незащитена кожа. Всъщност слънцезащитният фактор се основава на предпазването само от еритема, която се предизвиква на първо място от УВБ-лъчението. По тази причина той не може да се използва като показател за увреждането, причинено от УВА-лъчите. Потребителите на слънцепротектори с висок фактор на защита обикновено имат изкуствено създадено усещане за безопасност, което води до удължаване на престоя на слънце. Удълженото излагане на слънчевите лъчи без УВА-защита може да увеличи риска от рак на кожата [3]. Понастоящем е важна защитата от двата вида лъчи (УВА и УВБ) [4].

УВА-абсорбентите включват бензофенон; бутилметоксибензоилметан (авобензон, Parsol 1789); антранилати; терефталидендикамфор сулфонова киселина (Mexogyl SX); дрометризол-трисилоксан (Mexogyl XL); метилен-бис-бензотриазолилтетраметилбутилфенол (Tinosorb M) и бис-етилхексилоксифенол-метоксифенолтриазин (анизотриазин, Tinosorb S) и др. [1, 2, 4, 5].

Авобензонът (бутилметоксибензоилметан, Parsol 1789) е мастноразтворимо съединение, абсорбира в целия УВА-спектр. Разлага се под действието на слънчевата светлина, поради което често се използва съвместно с фотостабилизатори. Установено е обаче, че слънцезащитните му свойства намаляват с 50 – 60% един час след излагане на слънчева светлина. Освен това, авобензонът силно ускорява разлагането на октинксата. Понеже авобензонът е

фотолабилен, той често се използва в комбинация с октрокрилен, салицилати, метилбензилиденкамфор, микрочастици от цинков оксид или титаниев диоксид за повишаване на фотостабилността му [1, 2, 4, 5]. Известно време авобензонът беше основен УВА-протектор в много слънцезащитни формули. В последните години са открити нови органични компоненти. Повечето от тези нови съставки, като екамсул, бемотризиол и бисоктризол, осигуряват УВА-защита и действат като фотостабилизатори. Когато се комбинират с авобензон, се получава синергичен ефект за по-добра УВА-защита [4]. Авобензонът влияе върху стабилността на други слънцезащитни активни съставки. По тази причина усилията са насочени към създаване на стабилизиращи авобензона формули в комбинация с други компоненти като октрокрилен и Tinosorb S [1].

Оксибензонът поглъща в УВА-спектъра; потенциално опасно съединение, с предполагаема канцерогенност. Производно е на бензофенона, който е канцерогенен. Оксибензонът (Вр-3, Eusolex 4360, Uvinul M-40) е най-използваният бензофенон. Въпреки че е широкоспектърен УВА-абсорбент, той е фотолабилен и се окислява лесно. Окислението му инактивира антиоксидантните системи [1, 2, 4, 5]. Други бензофенони са сулиобензон (Вр-4) и диоксибензон (Вр-8). Оксигосатът абсорбира в УВБ-спектъра. Това съединение намалява пигментацията; неразтворимо е във вода, поради което влиза в състава на водоустойчиви продукти. Оксигосатът се образува при кондензацията на салициловата киселина с 2-етилхексанол. Салицилатната част от молекулата на съединението поглъща в УВ-спектъра, а етилхексиловият остатък придава водоустойчивост [1, 2, 4, 5].

Мерадиматът (ментилантралинат, Ensilazole) поглъща главно в УВА2-областта. Той е слаб УВА-филтър. Терефталидендикамфор сулфоновта киселина (MehoxyI SX) е широкоспектърен УВА-абсорбент. Силатриазолът (дрометриазол трисилоксан, MehoxyI XL) е фотостабилен хидроксибензотриазол. Молекулата му се състои от две части – 12-хидроксибензилбензотриазол, който е фотостабилен и поглъща в УВА- и УВБ-спектъра; и силоксанова верига, която е мастноразтворима. Двата мексорила (MehoxyI SX и MehoxyI XL) са разработени от L'Oreal (Франция) [1, 2, 4, 5].

Метилен-бис-бензотриазолил-тетраметилбутилфенолът (Tinosorb M) е УВ-абсорбент, разработен в Европа от Ciba Specialty Chemicals (Швейцария). Той е широкоспектърен слънцепротектор. Състои се от микрофини органични частици, диспергирани във водната фаза на слънцезащитните емулсии. Друг компонент е анизотриазин (бис-етилхексилоксибензол-метоксибензол-триазин, Tinosorb S). Той е мастноразтворим широкоспектърен УВ-абсорбент. Двата тиносорба имат добра абсорбционна способност в УВА-спектъра. Те притежават висока фотостабилност поради структурата на техните молекули, което улеснява отвеждането на отделящата се енергия при вътрешномолекулния топлообмен и вибрационните трептения, поради което в кожата не протича фотолитично разлагане на продуктите и не се образуват междинни реакционни способни частици [1, 2, 4, 5].

Повечето УВ-абсорбенти са фотолабилни. През последните години са създадени нови фотостабилни УВ-абсорбенти. Те включват терефталидендикамфор сулфоновта киселина (MehoxyI SX), дрометриазол трисилоксан (MehoxyI XL), метилен-бис-бензотриазол-тетраметилбутилфенол (Tinosorb M), бис-етилхексилоксибензол-метоксибензол триазин (Tinosorb S). Тиносорбът се използва успешно за повишаване на фотостабилността и ефективността на слънцепротектори, съдържащи авобензон и етилхексил-метоксицинамат [1, 2, 4, 5].

Tinosorb S е мастноразтворим, фотостабилен широкоспектърен УВ-филтър с добра абсорбционна способност в УВА-областта, който може успешно да се използва за повишаване на фотостабилността и ефективността на слънцепротекторите, съдържащи авобензон и 2-етил-*p*-метоксицинамат. Tinosorb M се състои от много фини органични частици, диспергирани във водната фаза на слънцезащитната емулсия, което определя ползата от комбинирането на органични

и неорганични филтри. Тъй като молекулите на тиносорба са големи, те в по-малка степен могат да проникнат в кожата [1, 2, 4, 5].

Много компоненти имат странични ефекти. Например е установено, че оксibenзон; бутил-метокси-добензоилметан; метоксицинамат и бензофенон причиняват фотоалергичен контактен дерматит. Бензофенон-3 е фотоалерген. Авобензон (Parsol 1789) е широко използван УВА-абсорбент, който е фотонестабилен, затова в слънцепротекторите авобензонът се комбинира с други УВ-филтри, за да го стабилизират [1, 2, 4, 5].

Непрекъснато се увеличава излагането на кожата на човека на слънчева светлина. Пълната защита срещу неблагоприятните последствия от излагането на слънце изисква мерки, които да включват предпазване от всички потенциално опасни дължини на вълните. Вредните ефекти на слънчевото лъчение не се дължат само на УВ-лъчите, а включват и близката ИЧ-област. За да се постигне пълна защита, слънцепротекторите трябва да предпазват от вредните ефекти и на ИЧ-лъчението [6].

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Органичните компоненти на слънцепротекторите действат чрез поглъщане на УВ-лъчи. Тези вещества се разделят най-общо на УВБ, УВА и широкоспектърни абсорбенти. За да е ефективен, компонентът трябва да бъде фотохимично стабилен, да се разтваря или диспергира лесно в подходящ разтворител, както и да не се отстранява при изпотяване или намокряне. Веществото не трябва да е токсично и да не е контактен алерген. Най-използвани от десетилетия са УВБ-абсорбентите, докато повечето УВА- и широкоспектърните абсорбенти се разработват през последните години [2].

### **ЛИТЕРАТУРА**

[1] Sambandan, D.R., D. Ratner. Sunscreens: an overview and update, Journal of American Academy of Dermatology, 2011, 64/4, 748-758.

[2] Lautenschlager, S., H.C. Wulf, M.R. Pittelkow. Photoprotection, Lancet, 2007, 370, 528-537.

[3] Svobodova, A., J. Vostalova. Solar radiation induced skin damage: review of protective and preventive options, International Journal of Radiation Biology, 2010, 86/12, 999-1030.

[4] Morabitio, 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.

[5] Kullavanijaya, P., H.W. Lim. Photoprotection, Journal of American Academy of Dermatology, 2005, 52/6, 937-958.

[6] Schroeder, P., J. Krutmann. Do we need infrared A photoprotection? Expert Reviews of Dermatology, 2010, 5/6, 1-5.

### **За контакти:**

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

**Докладът е рецензиран.**