

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ  
ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΑΙΣΘΗΤΙΚΗΣ-ΚΟΣΜΗΤΟΛΟΓΙΑΣ**

**ΘΕΜΑ**

**ΦΩΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ**

**ΚΑΙ**

**Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΑ ΑΝΤΗΛΙΑΚΑ ΠΡΟΙΟΝΤΑ**

**ΛΑΟΥΔΙΚΟΥ ΖΑΧΑΡΩ-ΤΣΑΜΠΙΚΑ**



**ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ  
ANNA ΓΙΑΝΝΑΚΟΥΔΑΚΗ**

**Θεσσαλονίκη 2013**

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ  
ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ ΤΜΗΜΑ  
ΑΙΣΘΗΤΙΚΗΣ-ΚΟΣΜΗΤΟΛΟΓΙΑΣ**

**ΘΕΜΑ  
ΦΩΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ  
ΚΑΙ  
Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΑ ΑΝΤΗΛΙΑΚΑ ΠΡΟΙΟΝΤΑ**

**ΛΑΟΥΔΙΚΟΥ ΖΑΧΑΡΩ-ΤΣΑΜΠΙΚΑ**



**ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ  
ANNA ΓΙΑΝΝΑΚΟΥΔΑΚΗ**

**Θεσσαλονίκη 2013**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b>	1
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	2
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup></b>	
<b>ΗΛΙΑΚΟ ΦΩΣ</b>	3
1.1 Ο ήλιος και η ακτινοβολία του	3
1.2. Ευεργετικές δράσεις του ηλιακού φωτός	4
1.3 Επιβλαβείς συνέπειες του ηλιακού φωτός	4
1.4 Επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας στο δέρμα	6
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup></b>	
<b>ΑΝΤΙΗΛΙΑΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ</b>	7
2.1. Φυσικοί μηχανισμοί άμυνας του δέρματος κατά της ηλιακής ακτινοβολίας	7
2.2. Φυσικοί ή ανόργανοι φωτοανακλαστές	8
2.3. Χημικά φίλτρα	10
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο</b>	
<b>ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΝΤΙΗΛΙΑΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ</b>	12
3.1. Φίλτρα υπεριωδών ακτινοβολιών UVB φίλτρα	13
3.2. Φίλτρα υπεριωδών ακτινοβολιών UVA φίλτρα	16
3.3. Μηχανισμός δράσης	19
3.4. Φωτότυπος	20
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο</b>	
<b>ΑΝΤΙΗΛΙΑΚΑ</b>	22
4.1. Χαρακτηριστικά των αντιηλιακών	22
4.1.1. Μορφές αντιηλιακών προϊόντων	25
4.1.2. Σύνθεση αντιηλιακού σκευάσματος	26
4.2 Πολύτιμες βιταμίνες για την αντιηλιακή προστασία του δέρματος	27
4.3. Αντιηλιακά σκευάσματα και σύστασή τους	30

4.4.	Συστατικά και ιδιότητες	44
4.4.1.	Δραστικά Συστατικά	44
4.4.2.	Μη δραστικά Συστατικά	50
4.5.	Επιλογή του κατάλληλου αντιηλιακού	55
4.6.	Σωστή χρήση για σωστή ηλιοπροστασία	55
4.7.	Νομοθεσία	55
	<b>ΕΠΙΛΟΓΟΣ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	<b>58</b>
	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>60</b>

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ο ήλιος αποτελεί αστείρευτη πηγή ενέργειας. Ωστόσο η παρατεταμένη και μη ασφαλής έκθεσή μας σε αυτόν μπορεί να προκαλέσει επιβλαβείς συνέπειες, οι οποίες τις περισσότερες φορές είναι συσσωρευτικές και μη αντιστρεπτές. Από τα τέλη του 19ου αιώνα δημιουργήθηκε πια η βεβαιότητα ότι ο ήλιος δεν έχει μόνο ευεργετικές αλλά και καταστρεπτικές συνέπειες για τον ανθρώπινο οργανισμό και κυρίως για το δέρμα, το οποίο ως η εξωτερική μεμβράνη του σώματος είναι το πρώτο όργανο που έρχεται σ' επαφή με τον ήλιο. Ο ήλιος εκπέμπει ακτινοβολίες ορατές και αόρατες. Η ορατή ακτινοβολία έχει σημαντική ψυχοδιεγερτική δράση και μας φτιάχνει τη διάθεση. Η υπέρυθη διεισδύει σε βάθος στην επιδερμίδα, είναι αυτή που μας ζεσταίνει αλλά και αυτή που προκαλεί αγγειοδιαστολή, κοκκινίλα και σε ακραίες περιπτώσεις θερμοπληξία. Η υπεριώδης, τέλος ενοχοποιείται για τα ηλιακά εγκαύματα, τη μείωση των φυσικών αμυντικών μηχανισμών του οργανισμού, την πρόωρη γήρανση (φωτογήρανση) και τις καρκινογενέσεις στο δέρμα. Γι'αυτό ακριβώς το λόγο αναπτύχθηκαν τα αντηλιακά σκευάσματα, με πρωταρχικό στόχο να προστατεύσουν το δέρμα από την ηλιακή ακτινοβολία.

Στην παρούσα εργασία εξετάζονται οι φωτοπροστατευτικές ουσίες, η δράση τους, καθώς και η σύνθεση και σύστασή τους στα αντηλιακά προϊόντα.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Θέμα της παρούσας εργασίας είναι η χρήση των φωτοπροστατευτικών ουσιών στα αντιηλιακά προϊόντα. Τα αντιηλιακά προϊόντα, αντίθετα με ότι φανταζόμαστε, δεν μας χωρίζουν αλλά μας ενώνουν με τον ήλιο, τον οποίο χωρίς αυτά δεν θα μπορούσαμε ούτε να τον αντικρύσουμε. Όλα τα αντιηλιακά ή φωτοπροστατευτικά, δεν είναι τίποτε άλλο από μόρια τα οποία είτε απορροφούν είτε αντανακλούν ή διαχέουν την ηλιακή ακτινοβολία (UVB: το υπεριώδες φως μικρού μήκους κύματος ,και το UVA :το υπεριώδες φως βραχέος μήκους κύματος) και προστατεύουν το δέρμα από άμεσες ανεπιθύμητες ενέργειες ,όπως είναι το ηλιακό έγκαυμα, ή τις όψιμες όπως είναι η φωτογήρανση και η φωτοκαρκινογένεση. Στην επιστημονική ορολογία λοιπόν Ως "αντιηλιακά **προϊόντα**" χαρακτηρίζουμε τα κοσμητολογικά προϊόντα που εμποδίζουν την επικίνδυνη ηλιακή ακτινοβολία να διεισδύσει στο δέρμα (υπεριώδης,ορατή,υπέρυθρη), αποτρέποντας και μειώνοντας τον κίνδυνο για την εμφάνιση ανεπιθύμητων συμπτωμάτων για τον ανθρώπινο οργανισμό.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>

## ΗΛΙΑΚΟ ΦΩΣ

### 1.1 Ήλιος και ακτινοβολία του

Το ηλιακό φως διακρίνεται σε διάφορα μήκη κύματος. Ιδιαίτερη εντύπωση προκαλεί η ακτινοβολία με μήκος κύματος από 100 έως 3000nm.

Έχουμε λοιπόν τις παρακάτω περιοχές ακτινοβολίας:

**Πίνακας 1.** Περιοχές ακτινοβολίας

Τμήμα μήκους κύματος	$\lambda$ (nm)	Μέση ενέργεια φωτονίων KJ/mol
Περιοχή υπέρυθρου (IR)	800-3000	63
Περιοχή ορατού (VIS)	400-800	200
Περιοχή υπεριώδους (UVA)	400-360	314
	360-320	350
Περιοχή υπεριώδους (UVB)	320-380	400

Η ένταση της UVA ακτινοβολίας είναι σταθερή όλο το χρόνο σε αντίθεση με την UVB ακτινοβολία που αυξάνεται το καλοκαίρι.

Η σειρά των χρωμάτων του ορατού φάσματος από το υπέρυθρο προς το υπεριώδες είναι :κόκκινο, πορτοκαλί, κίτρινο ,πράσινο, μπλε,ιώδες, με τις αντίστοιχες περιοχές μηκών κύματος να φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Κόκκινο	(650-700) nm
Πορτοκαλί	(600-650) nm
Κίτρινο	(550-600) nm
Πράσινο	(500-550) nm
Μπλε	(450-500) nm
Ιώδες	(400-450) nm

Η περιοχή της υπεριώδους ακτινοβολίας από 280 nm έως 100 nm (UVC) είναι εξαιρετικά επικίνδυνη για τον άνθρωπο και το περιβάλλον, αλλά απορροφάται εξ' ολοκλήρου από το στρώμα όζοντος της στρατόσφαιρας (σε ύψος περίπου 12-30 km). Περιέχεται εντούτοις στο φάσμα των τεχνητών πηγών ακτινοβολίας.

Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που εκπέμπεται από τον ήλιο αποτελείται από: 56% υπέρυθρη, 42% ορατή και 2% υπεριώδη ακτινοβολία. Οι αναλογίες αυτές, λόγω

της απορρόφησης από την ατμόσφαιρα, φθάνουν στη γη τροποποιημένες: 46% υπέρυθρη, 48% ορατή, 6% υπεριώδη. Είναι γνωστό ότι η ακτινοβολία με μικρότερο μήκος κύματος διαχέεται περισσότερο, γι' αυτό και το τμήμα της ορατής ακτινοβολίας, χρώματος μπλε, που έχει μικρότερο μήκος κύματος από τα άλλα τμήματα της ορατής ακτινοβολίας υπερισχύει στην ατμόσφαιρα και χρωματίζει τον ουρανό με κυανώδεις – μπλε αποχρώσεις.

## 1.2. Ευεργετικές δράσεις του ηλιακού φωτός

- Μία από τις ωφέλιμες επιδράσεις του ηλιακού φωτός είναι η παραγωγή μελανίνης η οποία μας χαρίζει φυσικό μαύρισμα και μας προστατεύει από τα ηλιακά εγκαύματα.
- Επίσης το ηλιακό φως μας βοηθάει να αποκτήσουμε χαρούμενη διάθεση, λόγω της έκκρισης της σεροτονίνης που βρίσκεται στο σώμα μας. Η σεροτονίνη είναι μία χημική ουσία που ηρεμεί το σώμα μας. Αν πέσουν τα επίπεδα αυτής πιθανότατα να έχουμε εμφάνιση κατάθλιψης.
- Εκτός από αυτά, ενεργοποιείται η σύνθεση της βιταμίνης D, που είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την απορρόφηση του ασβεστίου και το χτίσιμο γερού οργανισμού.
- Τέλος είναι απαραίτητος παράγοντας ζωής και ανάπτυξης φυτών και ζώων.

## 1.3. Επιβλαβείς συνέπειες του ηλιακού φωτός

Οι βλαβερές συνέπειες της ηλιακής ακτινοβολίας συσσωρεύονται στον ανθρώπινο οργανισμό με το πέρασμα των χρόνων και είναι μη αναστρέψιμες. Η αντιηλιακή προστασία παίζει σημαντικό ρόλο στην παιδική και εφηβική ηλικία. Οι παθήσεις του δέρματος που προκαλούνται από την υπεριώδη ακτινοβολία μπορεί να είναι οξείες ή χρόνιες. Μία από τις βλάβες που προκαλεί η έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία είναι το **ηλιακό έγκαυμα**. Το ηλιακό έγκαυμα μπορεί να εμφανιστεί σαν ένα απλό ερύθημα ή ακόμη και να καταλήξει σε έγκαυμα που εμφανίζεται 6 - 12 ώρες μετά από την έκθεση στον ήλιο. Το ερύθημα, οφείλεται στη διαστολή των



αιμοφόρων αγγείων, ενώ στο έγκαυμα καταστρέφονται τα κύτταρα της ακανθώδους στοιβάδας του δέρματος.

Η UV ακτινοβολία ευθύνεται για παθήσεις του δέρματος όπως οι *φωτοδερματίτιδες* από φάρμακα (σουλφοναμίδες, αντισυλληπτικά, τοπικά αναισθητικά κ.ά.). Κατά την τοπική εφαρμογή στο δέρμα ή κατά την λήψη μέσω στόματος και μετά μέσω της κυκλοφορίας του αίματος, απορροφούν εκλεκτικά την υπεριώδη ακτινοβολία, προκαλώντας τελικά φωτοδερματίτιδα (ερύθημα, οίδημα και φουσκάλες). Οι φωτοδερματίτιδες από αρώματα στο σημείο που γίνεται η επάλειψη με την κολόνια ή με άλλα προϊόντα που έχουν προσμίξεις με αρώματα εμφανίζονται 6 - 12 ώρες μετά την έκθεση στον ήλιο, με ελαφρό ή έντονο κοκκίνισμα. Όταν η βλάβη αυτή υποχωρήσει, παραμένει για μεγάλο διάστημα μια μακρόστενη καστανόφαιη κηλίδα.

Στις *οξείες αντιδράσεις* του δέρματος ανήκουν και οι πανάδες, που οφείλονται σε κατά τόπους αυξημένη παραγωγή μελανίνης, μετά από οξεία αντίδραση του δέρματος στην ηλιακή ακτινοβολία. Οι φωτοδερματίτιδες σχετίζονται με τις ορμόνες, και είναι συχνά εμφανείς σε εγκύους και σε γυναίκες που λαμβάνουν αντισυλληπτικά χάπια. Βλάβες που μπορούν να προκληθούν από τη μακρόχρονη έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία (*χρόνιες παθήσεις*), είναι ο εκφυλισμός του συνδετικού ιστού του χορίου (κολλαγόνο, ελαστίνη) ή η πάχυνση της επιφάνειας του δέρματος (δέρμα έντονα ρυτιδωμένο με χρώμα κοκκινωπό, με ευρυαγγεία και μικρές ατροφίες). Όλα αυτά οφείλονται βασικά στη μειωμένη ικανότητα του δέρματος να συγκρατεί το νερό. Κύρια αιτία για την εμφάνιση *καρκίνου του δέρματος* είναι η συνεχής και επανειλημμένη έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία. Τα άτομα με ανοιχτόχρωμο δέρμα είναι πιο επιρρεπή στην ανάπτυξη καρκίνου του δέρματος, σε αντίθεση με τους σκουρόχρωμους που εμφανίζουν σπάνια.

Η περιοχή της ακτινοβολίας UVA με μήκη κύματος 320-335 nm προκαλεί την παραγωγή ελευθέρων ριζών οξυγόνου που καταστρέφουν τις πρωτεΐνες, τα λιπίδια και το DNA των κυττάρων και επιδρούν άμεσα πάνω στο κολλαγόνο και την ελαστίνη του χορίου μέσω του συστήματος των μεταλλοπρωτεϊνών. Η περιοχή αυτή έχει τη μεγαλύτερη καρκινογόνο δράση, επιδρά στον υποδόριο ιστό και μπορεί να αλλάξει τη δομή του κολλαγόνου και των ινών ελαστίνης του δέρματος, επιτυγχάνοντας έτσι τη γήρανση του. Οι φυσιολογικές ίνες του κολλαγόνου και της

ελαστίνης καταστρέφονται και αντικαθίστανται από μια άμορφη μάζα από εκφυλισμένες κουβαριασμένες ελαστικές ίνες.

Η UVA ακτινοβολία και η δράση της πάνω στο ανθρώπινο δέρμα, είναι μακροχρόνια και συσσωρευτική. Διαπερνά την επιδερμίδα σε μεγαλύτερο βάθος απ' ότι η ακτινοβολία UVB, γι' αυτό είναι και η κύρια αιτία για την πρόωρη γήρανση και τη χαλάρωση του δέρματος.

Η ακτινοβολία UV δεν γίνεται αισθητή από τον άνθρωπο επειδή υφίσταται απορρόφηση από τα εξωτερικά στρώματα του δέρματος. Το συνολικό ποσό της βλαβερής υπεριώδους ακτινοβολίας που φθάνει στο δέρμα μας επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, όπως είναι η εποχή, η ώρα της ημέρας, το υψόμετρο, οι ατμοσφαιρικές συνθήκες (συννεφιά, σκόνη, υγρασία) και η απόσταση από τον Ισημερινό.

#### **1.4. Επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας στο δέρμα**

Η υπεριώδης ακτινοβολία μεγάλων μηκών κύματος UVA (320-400 nm) θεωρείται υπεύθυνη για το άμεσο μαύρισμα του δέρματος, χωρίς να δημιουργεί προηγούμενος φλεγμονή, παρά μόνο ένα μικρό ερύθημα. Το μαύρισμα οφείλεται στη φωτο-οξειδωση της λευκο-μελανίνης που ήδη υπάρχει στην επιφάνεια του δέρματος.

Η ακτινοβολία UVA είναι κυρίως υπεύθυνη για τη γήρανση του δέρματος. Η UVB, περιοχή 280-320 nm, είναι υπεύθυνη για την πρόκληση ερυθήματος (300 nm), εγκαύματος και αντιδράσεων ερεθισμού που οδηγούν στο σχηματισμού μελανίνης και την ανάπτυξη του χρώματος. Τα αποτελέσματα της επίδρασης της UVB πάνω στο δέρμα είναι περισσότερο άμεσα από εκείνα της UVA. Ένα μέρος της UVB απορροφάται από το στρώμα του όζοντος.

Τέλος, η ζώνη UVC (280-100 nm) δεν προκαλεί μαύρισμα, είναι βλαβερή για τους ιστούς και μπορεί να προκαλέσει από ερύθημα μέχρι έγκαυμα. Εντούτοις, απορροφάται από το όζον της ατμόσφαιρας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

### ΑΝΤΙΗΛΙΑΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

#### 2.1. Φυσικοί μηχανισμοί άμυνας του δέρματος κατά της ηλιακής ακτινοβολίας

Το ανθρώπινο δέρμα, έχει αναπτύξει τους δικούς του φυσικούς φραγμούς, μηχανισμούς άμυνας και αυτοπροστασίας, απέναντι στις επικίνδυνες επιδράσεις της ηλιακής ακτινοβολίας. Οι αμυντικοί αυτοί μηχανισμοί που διαθέτει το δέρμα είναι:

➤ *Η πάχυνση του δέρματος της επιδερμίδας (φωτοκάλωση)*

Τα κύτταρα της βασικής στιβάδας της επιδερμίδας αντιδρούν στην ακτινοβολία με πολλαπλασιασμό, ο οποίος έχει σαν αποτέλεσμα την πάχυνση της επιδερμίδας. Η πάχυνση της κεράτινης στιβάδας εξασφαλίζει την προστασία των βαθύτερων ζωντανών επιδερμικών κυττάρων με την απορρόφηση, την ανάκλαση, την διάχυση ή το φιλτράρισμα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας, εξασθενώντας, έτσι την υπεριώδη ακτινοβολία.

➤ *Το ηλιακό ερύθημα ή έγκαυμα*

Η μεγάλη συγκέντρωση ερυθρών αιμοσφαιρίων που συνεπάγεται το ερύθημα μειώνει την αρχική ένταση της UVB ακτινοβολίας και προστατεύει το δέρμα, μέχρι αυτό να προλάβει να αναπτύξει τους άλλους μηχανισμούς του. Το ερύθημα φθάνει στο μέγιστο 12-24 ώρες μετά την έκθεση στον ήλιο και υποχωρεί 2 ημέρες μετά την έντονη έκθεση.

➤ *Η μελανογένεση*

Η παραγωγή μελανίνης επιτυγχάνεται μέσω βιολογικών αντιδράσεων, στις οποίες η υπεριώδης ακτινοβολία παίζει καταλυτικό ρόλο. Με την λεπτομερέστερη εξέταση αυτού του μηχανισμού διαπιστώνεται ότι ο ρόλος της UVA είναι διαφορετικός από το ρόλο της UVB. Η UVA προκαλεί τη λεγόμενη άμεση χρώση (άμεσο μαύρισμα) του δέρματος, η οποία εμφανίζεται αμέσως μετά την έκθεση του δέρματος στην ακτινοβολία, λόγω της οξειδωσης της πρόδρομης ένωσης της μελανίνης. Αυτό, όμως, το μαύρισμα δεν είναι σταθερό και δεν κρατάει πολύ. Η UVB ακτινοβολία προκαλεί το λεγόμενο έμμεσο μαύρισμα (έμμεση χρώση), το οποίο είναι πιο σταθερό και είναι αποτέλεσμα μιας σειράς βιοχημικών αντιδράσεων που

αρχίζουν με φωτοχημική βλάβη στο θυμονουκλεϊνικό οξύ και καταλήγουν στο σχηματισμό νέας μελανίνης. Το δέρμα χρειάζεται 3-4 ημέρες για να αρχίσει να μαυρίζει, επειδή η μελανίνη μεταναστεύει αργά προς την επιφάνεια. Το μαύρισμα προστατεύει από όλο το φάσμα της υπεριώδους ακτινοβολίας (UVB και UVA) και επομένως αποτελεί ασπίδα και για την επιδερμίδα όπου η UVB μπορεί να κάνει μεγάλη ζημιά, αλλά και για το χόριο, όπου η UVA επιδρά στις ίνες κολλαγόνου και ελαστίνης, καθώς και στα μεγαλομόρια της χονδροϊτίνης και το υαλουρονικό οξύ. Όταν τα επίπεδα μελανίνης φθάσουν στο ανώτερο σημείο, το μαύρισμα που εγκαθίσταται προστατεύει 10 φορές περισσότερο το δέρμα, σε σχέση με δέρμα που δεν έχει προετοιμασθεί.

➤ *Ο ιδρώτας και το σμήγμα*

Ο ιδρώτας προσφέρει μικρή αντιηλιακή προστασία, μέσω του ουροκανικού οξέος που περιέχεται σ' αυτόν. Το ουροκανικό οξύ περιέχεται στον ιδρώτα σε πυκνότητα 1 mg/ml και έχει ασθενή προστατευτική δράση. Όταν όμως η εφίδρωση συνδυάζεται με την έκθεση στον ήλιο, η συγκέντρωση του στον ιδρώτα δεκαπλασιάζεται και η προστατευτική του δράση αυξάνεται. Μικρή προστασία, επίσης, από την ηλιακή ακτινοβολία παρέχει το σμήγμα.

➤ *Η ενεργοποίηση ενζύμων*

Ως γνωστόν, με την επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας στο δέρμα παράγονται ελεύθερες ρίζες οξυγόνου. Το δέρμα προστατεύεται από αυτές, με την κινητοποίηση συστημάτων ενζύμων τα οποία απενεργοποιούν τις ελεύθερες ρίζες, αποτρέποντας έτσι την καταστροφή των κυτταρικών μεμβρανών και των πρωτεϊνών της επιδερμίδας και του χορίου.

➤ *Η αυτοεπανόρθωση*

Το δέρμα διαθέτει μηχανισμούς αυτοεπανόρθωσης διά μέσου της εκτομής και απομάκρυνσης, αποκαθιστώντας τις βλάβες που προκλήθηκαν στη δομή του DNA από την υπεριώδη ακτινοβολία και προλαμβάνοντας έτσι, τις μεταλλάξεις και την γένεση καρκινικών κυττάρων.

## **2.2. Φυσικοί ή ανόργανοι φωτοανακλαστές**

Οι φυσικοί ή ανόργανοι φωτοανακλαστές είναι φωτοανακλαστικές ουσίες φυσικής προέλευσης, οι οποίες αποτελούνται από ανόργανες πούδρες (ταλκ, οξείδια

διαφόρων μετάλλων, καολίνης ) που έχουν υποστεί εξαιρετικά λεπτό διαμερισμό. Η αντιηλιακή τους προστασία συνίσταται στην ανάκλαση και τη διάχυση της ηλιακής ακτινοβολίας, που προσπίπτει στο δέρμα, σε όλο το φάσμα της.

Η χρησιμοποίηση των ανόργανων φωτοανακλαστών εμφανίζει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

Τα πλεονεκτήματα τους είναι τα εξής:

- Το εύρος του ηλιακού φάσματος από το οποίο προστατεύουν, περιλαμβάνει την UVA, την UVB, την ορατή και την υπέρυθρη ακτινοβολία, γεγονός που τους προσδίδει ιδιαίτερη βαρύτητα στην αποτελεσματική προστασία του δέρματος από την ηλιακή ακτινοβολία. Ανάλογα με την κοκκομετρία τους, οι φυσικοί ή ανόργανοι φωτοανακλαστές προστατεύουν από διαφορετικό φάσμα ακτινοβολίας. Ειδικότερα, οι μεγάλης διαμέτρου που έχουν μαργαριτώδη όψη, ανακλούν το ορατό και το υπέρυθρο φως, ενώ προστατεύουν σε μικρό βαθμό έναντι της υπεριώδους ακτινοβολίας. Οι πολύ μικρής διαμέτρου που έχουν διαφανή όψη, ανακλούν κυρίως τις UVB ακτινοβολίες και τις βραχείες UVA, αλλά δεν επιδρούν στο ορατό, το υπέρυθρο και τις μακρές UVA. Έτσι, γίνεται σαφές ότι για πλήρη κάλυψη από όλο το φάσμα της ηλιακής ακτινοβολίας απαιτείται συνδυασμός ανόργανων φωτοανακλαστών.
- Το ποσοστό της έντασης της ακτινοβολίας που ανακλούν δεν είναι μεν το 100% για όλα τα μήκη κύματος, οπωσδήποτε όμως είναι το μεγαλύτερο ποσοστό της.
- Δεν προκαλούν αλλεργικές αντιδράσεις
- Θεωρούνται, οπωσδήποτε, πολύ πιο ακίνδυνοι από τα χημικά φίλτρα.

Τα πλεονεκτήματα τους αυτά, κάνουν τους φυσικούς φωτοανακλαστές να προτιμώνται στα παιδικά αντιηλιακά προϊόντα.

Οι φυσικοί ή ανόργανοι φωτοανακλαστές έχουν, λίγα μεν, αλλά πολύ σοβαρά μειονεκτήματα, τα οποία είναι:

- Τα προϊόντα στα οποία ενσωματώνονται δεν είναι κοσμετολογικώς αποδεκτά. Αυτό συμβαίνει διότι οι ανόργανοι φωτοανακλαστές εμφανίζουν πολύ μικρή διαλυτότητα, τόσο στο νερό όσο και στους ελαιώδεις διαλύτες που συνήθως χρησιμοποιούνται στα καλλυντικά. Από την άλλη, για να είναι αποτελεσματικοί, πρέπει να απλώνονται πάνω στην επιδερμίδα σε παχύ στρώμα. Επειδή όμως οι

περισσότεροι από αυτούς είναι λευκές στερεές ουσίες, συνθέτουν τελικά αντιηλιακά προϊόντα λευκά και αδιαφανή, ορατά στην επιδερμίδα και αντιαισθητικά.

- Έχουν την τάση να φράσουν τους πόρους του δέρματος, γεγονός που προκαλεί προβλήματα στα λιπαρά, κυρίως, δέρματα (δημιουργία φαγεσώρων).
- Στην προσπάθεια μας να τους ενσωματώσουμε σε ένα γαλάκτωμα, διαπιστώνουμε ότι πολλές φορές δεσμεύουν τους γαλακτωματοποιητές, με αποτέλεσμα, οι μεν φωτοανακλαστές να μην είναι πλέον τόσο αποτελεσματικοί, οι δε γαλακτωματοποιητές να μην μπορούν να λειτουργήσουν.

Για τους παραπάνω λόγους οι φυσικοί φωτοανακλαστές δεν χρησιμοποιούνται μόνοι τους σαν αντιηλιακοί παράγοντες, γιατί θα χρειαζόταν μεγάλη συγκέντρωση τους στο αντιηλιακό προϊόν. Χρησιμοποιούνται, όμως, σε συνδυασμό με χημικά φίλτρα, οπότε εξασφαλίζουν ένα προϊόν ευρέως φάσματος.

Με την εξέλιξη της κοσμετολογίας, οι φυσικοί φωτοανακλαστές ενσωματώνονται σήμερα σε κολλοειδείς διαστάσεις λεπτού διαμερισμού, όπου, όχι μόνο ανακλούν αλλά και απορροφούν ένα σημαντικό μέρος της ακτινοβολίας.

Στον παρακάτω πίνακα περιλαμβάνονται οι πιο γνωστοί φυσικοί ή ανόργανοι φωτοανακλαστές.

**Πίνακας 2.** Φυσικοί ή ανόργανοι φωτοανακλαστές

<b>1.</b>	Διοξείδιο του Τιτανίου ( $TiO_2$ )
<b>2.</b>	Οξείδιο του Ψευδαργύρου ( $ZnO$ )
<b>3.</b>	Ένυδρο πυριτικό μαγνήσιο (Τάλκ)
<b>4.</b>	Αλουμίνα ( $Al_2O_3$ , $2H_2O$ , $Al(OH)_3$ )
<b>5.</b>	Τριχλωριούχος σίδηρος ( $FeCl_3$ )
<b>6.</b>	Καολίνης ( $Al_2O_3$ , $2SiO_2$ , $2H_2O$ )
<b>7.</b>	Ανθρακικό ασβέστιο ( $CaCO_3$ )
<b>8.</b>	Ανθρακικό μαγνήσιο ( $MgCO_3$ )
<b>9.</b>	Οξείδια του σιδήρου

### **2.3. Χημικά φίλτρα**

Υπό τον όρο χημικά ή οργανικά φίλτρα, περιλαμβάνονται οργανικές ουσίες που έχουν την ικανότητα να απορροφούν την επικίνδυνη ενέργεια της υπεριώδους ακτινοβολίας πριν αυτή φθάσει στα ζωντανά κύτταρα της επιδερμίδας και να την μετατρέπουν σε ακίνδυνη θερμική ακτινοβολία.

Τέτοιες ουσίες είναι τα παράγωγα της καμφοράς, της κουμαρίνης, του σαλικυλικού οξέος, αλλά και άλλων ενώσεων, οι οποίες έχουν κοινό χαρακτηριστικό ότι δεν ανακλούν αλλά απορροφούν επιλεκτικά μια συγκεκριμένη περιοχή της υπεριώδους ακτινοβολίας. Έτσι, άλλα φίλτρα απορροφούν περιοχές μόνο της UVB ακτινοβολίας, άλλα απορροφούν μόνο την UVA και τέλος, ορισμένα φίλτρα έχουν ευρύτερο φάσμα απορρόφησης που περιλαμβάνει και την UVB και την UVA ακτινοβολία. Στα αντηλιακά προϊόντα ενσωματώνονται, συνήθως, συνδυασμοί φυσικών φωτοανακλαστών και χημικών φίλτρων UVA και UVB. Τα αντηλιακά που περιέχουν φίλτρα σε τόσο μεγάλη ποσότητα, ώστε να αποκλείουν εντελώς όλο το φάσμα της ηλιακής ακτινοβολίας που προσπίπτει στο δέρμα, ονομάζονται ηλιακά φράγματα (sun blockers). Αυτά τα προϊόντα απευθύνονται σε πολύ ευαίσθητα δέρματα και ιδιαίτερα τις πρώτες ημέρες της έκθεσης στην ακτινοβολία (άνοιξη) ή σε περιοχές του δέρματος που έχουν ανάγκη μέγιστης προστασίας (μέλασμα, ερυθματώδης λύκος κ.ά.). Η υπερβολική, όμως, χρήση ηλιακών φραγμάτων πρέπει να αποφεύγεται διότι η μεγάλη ποσότητα φίλτρων προκαλεί ερεθισμούς στην επιδερμίδα.

Το ποσοστό της απορροφούμενης ακτινοβολίας δεν εξαρτάται μόνο από το είδος του φίλτρου που χρησιμοποιείται αλλά και από την συγκέντρωση του φίλτρου στο τελικό προϊόν. Σύμφωνα με τον νόμο των Lambert-Beer η απορρόφηση της ηλιακής ακτινοβολίας διπλασιάζεται, όταν διπλασιαστεί η συγκέντρωση του φίλτρου στο προϊόν, εφ' όσον βεβαίως δεν ξεπερνιούνται ορισμένα όρια ασφαλείας, πέραν των οποίων το αντηλιακό προϊόν θα ήταν επικίνδυνο.

Στην συντριπτική τους πλειοψηφία οι οργανικές ενώσεις που χρησιμοποιούνται σαν φίλτρα περιγράφονται στη συνέχεια.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

### ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΝΤΙΗΛΙΑΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

Τα αντιηλιακά διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

1. Χημικά αντιηλιακά:

Διακρίνονται σε αυτά που απορροφούν τη UVA ακτινοβολία και σε αυτά που απορροφούν τη UVB ακτινοβολία

2. Φυσικά αντιηλιακά:

Οι αντιηλιακές ουσίες που δρουν με ανάκλαση ή σκέδαση της UV ακτινοβολίας είναι το οξείδιο του ψευδαργύρου και το διοξείδιο του τιτανίου. Αυτές σπάνια χρησιμοποιούνται μόνες τους στα αντιηλιακά προϊόντα διότι απαιτείται υψηλή συγκέντρωση τους (10-100%) στο προϊόν για να είναι αποτελεσματικές. Αυτές οι ουσίες δεν ανακλούν μόνο τη UVA αλλά και τη UVB και την ορατή ακτινοβολία εμποδίζοντας ή ελαχιστοποιώντας, ανάλογα με τη συγκέντρωσή τους, το ερυθρήμα αλλά και το μαύρισμα.

**Πίνακας 3.** Ουσίες που θεωρούνται ασφαλείς σύμφωνα με την νομοθεσία περί καλλυντικών

Ουσία	Μέγιστη επιτρεπτή συγκέντρωση
4-αμινοβενζοϊκό οξύ (PABA)	5%
μεθυλοθειϊκή N,N,N-τριμεθυλ-4-(2-οξοβορν-3-υλιδενομεθυλ) ανιλίνη	6%
ομοσαλικό άλας (INN)	10%
2-φαινυλοβενζιμιδοζολο-5-σουλφονικό οξύ & μετά καλίου, νατρίου και τριαιθανολαμίνης άλατα	8% (του οξέος)
οξυβενζόνη (INN)	10%
3,3'-(1,4-φαινυλενοδιμεθυλενο) δις(7,7-διμεθυλ-2-οξοδικυκλο-[2.2.1] επτ-1-υλομεθανοσουλφονικό οξύ) & άλατα	10% (του οξέος)
1-(4-τριτ-βουτυλοφαινυλο)-3-(4-μεθοξυφαινυλο) προπανοδιόνη-1,3	5%
α-(2-οξοβορν-3-υλιδενο) τολουενο-4-σουλφονικό οξύ & άλατα	6% (του οξέος)
2-κυανο-διφαινυλακρυλικός 2-αιθυλοξολεστέρα/οκτοκρυλένιο	10% (του οξέος)
4 Πολυμερές του N-[(2 και 4)-[(2-οξοβορν-3-υλιδενο)μεθυλο]]βενζυλ] ακρυλαμιδίου	6%
οκτυλμεθοξυκιναμμομικό άλας	10%



### 3.1 Φίλτρα υπεριωδών ακτινοβολιών UVB φίλτρα

Τα φίλτρα των υπεριωδών ακτινοβολιών που χρησιμοποιούνται στα καλλυντικά προϊόντα πρέπει να έχουν τις εξής ιδιότητες:

- Να απορροφούν την ερυθματογόνο (UVB) του ηλιακού φωτός με μήκος κύματος μέγιστης απορρόφησης περίπου στα 310nm χωρίς να διασπώνται. Αν συνέβαινε το αντίθετο θα μειωνόταν η δραστηριότητα τους και πιθανόν να σχηματίζονταν ερεθιστικές ή και τοξικές ουσίες.
- Να έχουν μεγάλο μοριακό συντελεστή απορρόφησης ( $\epsilon$ ) στο μήκος κύματος της μέγιστης απορρόφησης. Ο μοριακός συντελεστής απορρόφησης ή μοριακή απορροφητικότητα είναι ένα μέτρο της δραστηριότητας της αντιηλιακής ουσίας γιατί επιτρέπει τη χρησιμοποίηση της σε μικρότερη συγκέντρωση.
- Το μήκος κύματος της μέγιστης απορρόφησης δεν πρέπει να μετατοπίζεται από την επίδραση άλλων ουσιών που περιέχονται στο προϊόν.
- Να μην είναι πτητικά και υδατοδιαλυτά ώστε να είναι ανθεκτικά στο νερό και στον ιδρώτα.
- Να είναι άοσμα και συμβατά με τις άλλες ουσίες του προϊόντος, καθώς επίσης και εύκολα κατά την εφαρμογή.
- Να μην είναι τοξικά, φωτοτοξικά και ερεθιστικά στις συγκεντρώσεις που χρησιμοποιούνται.
- Να μην αποχρωματίζουν ή βάφουν ρούχα, προκαλούν ξήρανση του δέρματος και παράγουν δυσάρεστες οσμές όταν εφαρμόζονται στο δέρμα.
- Να είναι σταθερά στις συνθήκες χρήσης τους ώστε να διατηρούν την προστατευτική τους ικανότητα για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Οι παραπάνω ιδιότητες αναφέρονται στην ιδανική αντιηλιακή ουσία. Υπάρχουν αρκετές αντιηλιακές ουσίες που συγκεντρώνουν σημαντικό αριθμό από τις ιδιότητες αυτές, καμία όμως που να τις συγκεντρώνει όλες. Τα φίλτρα υπεριωδών ακτινών UVB φίλτρα, ταξινομούνται ως προς τη χημική τους σύσταση σε τέσσερις κατηγορίες:

- α. παρά-αμινο-βενζοϊκό οξύ και τα παράγωγά του
- β. Παράγωγα του κινναμωμικού οξέος

- γ. Παράγωγα του σαλυκυλικού οξέος
- δ. Διάφορες αντιηλιακές ουσίες

**α. παρά-αμινο-βενζοϊκό οξύ (para-aminobenzoic acid)**

Υπάρχουν πέντε αντιηλιακές ουσίες σε αυτή την κατηγορία γνωστές ως PABA, μαζί με το παρά-αμινο-βενζοϊκό οξύ το οποίο είναι και η μητρική χημική τους ένωση.

- **PABA:**

Έχει περιορισμένη χρήση γιατί οι μη υποκατεστημένες ομάδες που περιέχει, δηλαδή η αμινομάδα (-NH<sub>2</sub>) και η καρβοξυλομάδα (-COOH) αντιδρούν με τα άλλα συστατικά του προϊόντος. Επίσης αντιδρά με το δέρμα προκαλώντας ήπιο ερεθισμό. Είναι στερεό, υδατοδιαλυτό και ευαίσθητο στη μετατόπιση του μέγιστου μήκους κύματος από την επίδραση των άλλων ουσιών που περιέχονται στο προϊόν. Για τους παραπάνω λόγους, αναπτύχθηκαν τα παράγωγα του με υποκατάσταση των δύο υδρογόνων της αμινομάδας από μεθύλια ή υδροξυπροπύλια και του υδρογόνου της καρβοξυλομάδας από διυδροξυπροπύλιο, αιθύλιο, αμύλιο και οκτύλιο.

- **παρά-αμινο-βενζοϊκός γλυκερινεστέρας:**

Έχει τα ίδια μειονεκτήματα με το PABA γιατί περιέχει τη μη υποκατεστημένη αμινομάδα και είναι πιο υδατοδιαλυτός από το PABA.

- **Διυδροξυπροπύλιο παρά-αμινο-βενζοϊκός αιθυλεστέρας:**

Δεν παρουσιάζει τα μειονεκτήματα του PABA.

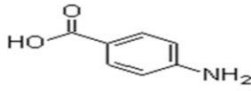
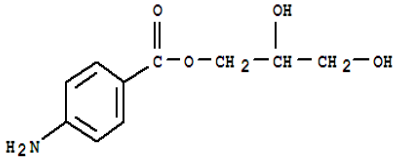
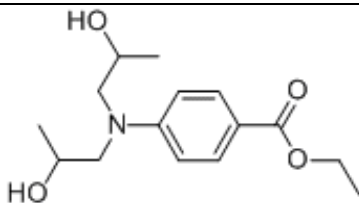
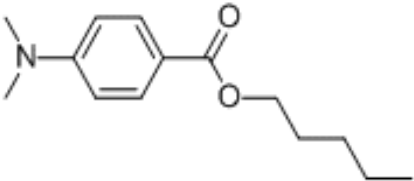
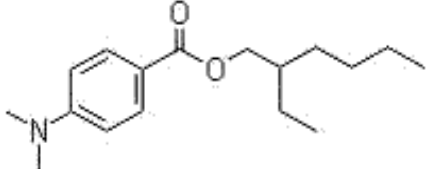
- **Διμέθυλο παρά-αμινο-βενζοϊκός αμυλεστέρας:**

Δεν παρουσιάζει τα μειονεκτήματα του PABA.

- **Διμέθυλο παρά-αμινο-βενζοϊκός οκτυλεστέρας:**

Είναι η περισσότερο χρησιμοποιούμενη αντιηλιακή ουσία στα καλλυντικά προϊόντα.

**Πίνακας 4.** Παράγωγα PABA που χρησιμοποιούνται ως UVB φίλτρα

παρά-αμινο-βενζοϊκό οξύ (PABA)	
παρά-αμινο-βενζοϊκός γλυκερινεστέρας (Glyceryl PABA)	
Διυδροξυπροπύλιο παρά-αμινο- βενζοϊκός αιθυλεστέρας (Ethyl dihydroxypropyl PABA)	
Διμέθυλο παρά-αμινο- βενζοϊκός αμυλεστέρας (Amyl dimethyl PABA)	
Διμέθυλο παρά-αμινο- βενζοϊκός οκτυλεστέρας (Octyl dimethyl PABA)	

**β. Παράγωγα κινναμωμικού οξέος**

Υπάρχουν τρία παράγωγα:

- **π-μεθοξυ κινναμωμικός 2-αιθοξυ-αιθυλεστέρας:**

Επιτρέπεται να χρησιμοποιείται μόνο σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις στις οποίες όμως δεν είναι αποτελεσματικό.

- **π-μεθοξυ κινναμωμική διαιθανολαμίνη:**

Είναι υδατοδιαλυτή.

- **π-μεθοξυ κινναμωμικός οκτυλεστέρας:**

Είναι το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο από τα τρία.

**γ. Παράγωγα σαλικυλικού οξέος**

Θεωρούνται τα πιο ασφαλή φίλτρα υπεριωδών ακτινών. Επειδή όμως ο μοριακός συντελεστής απορρόφησης τους είναι μικρός δεν μπορούν να εξασφαλίσουν από

μόνα τους υψηλή προστασία (SPF>5), παρά μόνο σε συνδυασμό με άλλες αντηλιακές ουσίες.

- **Σαλικυλικός οκτυλεστέρας**
- **Σαλικυλική τριαιθανολαμίνη**

Είναι υδατοδιαλυτή.

- **Σαλικυλικό ομομενθύλιο**

**δ. Διάφορες αντηλιακές ουσίες**

- **τριελαϊκός διγαλλικεστέρας**

Δεν χρησιμοποιείται ευρέως στα καλλυντικά προϊόντα.

- **Οκτωκρυλένιο**

Δεν χρησιμοποιείται ευρέως στα καλλυντικά προϊόντα.

- **2-Φαινυλοβενζιμιδαζολο-5-σουλφονικό οξύ**

Είναι υδατοδιαλυτό και παρουσιάζει τα μειονεκτήματα του φθορισμού.

### **3.2 Φίλτρα υπεριωδών ακτινοβολιών UVA φίλτρα**

Μέχρι πρόσφατα η μεγαλύτερη προσοχή στα αντηλιακά προϊόντα είχε δοθεί στα UVB φίλτρα, που προστατεύουν το δέρμα από το ερύθημα και το ηλιακό έγκαυμα που προκαλούνται από τις εξαιρετικά επιβλαβείς επιδράσεις της UVB ακτινοβολίας (290-320nm). Σκόπιμα, αυτά τα προϊόντα επιτρέπουν τη διαπερατότητα της UVA ακτινοβολίας που είναι πιο δραστική στη πρόκληση μαυρίσματος χωρίς την ανάπτυξη σημαντικού ερυθήματος.

Σήμερα με τη σταθερή αύξηση των γνώσεων για τη δράση της UVA ακτινοβολίας (320-400nm) και τις επιβλαβείς επιδράσεις της στο δέρμα, οι κατασκευαστές αντηλιακών πρόσθεσαν στα προϊόντα τους φίλτρα για την προφύλαξη από την UVA ακτινοβολία.

Η μικρότερης ενέργειας UVA ακτινοβολία είναι φυσικά λιγότερο επιβλαβής από την UVB και γι' αυτό θεωρείτο στο παρελθόν ότι ήταν αβλαβής. Όμως, δύο κύριοι παράγοντες δείχνουν ότι οι επιδράσεις της UVA ακτινοβολίας στο δέρμα πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπ' όψιν.

- Η UVA ακτινοβολία, αν και μικρότερης ενέργειας είναι σε μεγαλύτερη αφθονία στην επιφάνεια της γης από ότι η UVB. Κατά τις καλοκαιρινές ημέρες η UVA επικρατεί της UVB ακτινοβολίας, ενώ σε άλλες περιόδους αυτή είναι συχνά η μόνη σημαντική υπεριώδης ακτινοβολία που φθάνει στην επιφάνεια της γης. Όπως όταν υπάρχουν σύννεφα και όταν το ύψος του ήλιου είναι σχετικά μικρό, δηλαδή το πρωί, το απόγευμα, το χειμώνα και στα μεγάλα γεωγραφικά πλάτη.
- Η UVA ακτινοβολία διεισδύει στο δέρμα πολύ πιο βαθιά από ότι η UVB ακτινοβολία. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα οι βλάβες που δημιουργούνται από τη UVA ακτινοβολία να γίνονται στο χόριο και όχι στην επιδερμίδα.

Η UVA προκαλεί ερύθημα αλλά σε πολύ υψηλότερες δόσεις από ότι η UVB ακτινοβολία. Περίπου χίλιες φορές περισσότερη ενέργεια απαιτείται για να προκαλέσει ένα ελάχιστο κλινικά ορατό ερύθημα συγκριτικά με τη UVB ακτινοβολία. Λόγω όμως της μεγαλύτερης παρουσίας της στην υπεριώδη ακτινοβολία, η συνεισφορά της στην ερυθματογόνο ενέργεια του ηλιακού φωτός κυμαίνεται από 15 μέχρι 39%, ανάλογα το ύψος του ηλίου. Επιπλέον η χρονική περίοδος για να αποκτήσει το ερύθημα τη μέγιστη του ένταση είναι διαφορετική, περίπου 72 ώρες για τη UVA έναντι 12-24 ώρες για τη UVB ακτινοβολία, κάτι που σημαίνει ότι οι βιολογικά ενεργές ουσίες που προκαλούν το ερύθημα διαφέρουν ποιοτικά ή και ποσοτικά στις δύο περιοχές.

### **Βενζοφαινόνες**

- **Οξυβενζόνη**

Είναι το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο UVA φίλτρο στην Αμερική, παρ' όλο που πρόκειται για μια στερεή ουσία που παρουσιάζει κάποια προβλήματα διαλυτότητας.

- **Διοξυβενζόνη**

- **Σουλισοβενζόνη**

Έχει περιορισμένη χρήση γιατί είναι και αυτή στερεή και παρουσιάζει τα μειονεκτήματα της υδατοδιαλυτότητας και της μη υποκατεστημένης δραστικής σουλφονικής ομάδας (-SO<sub>3</sub>H).

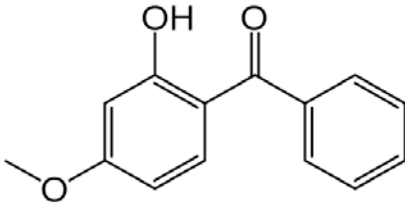
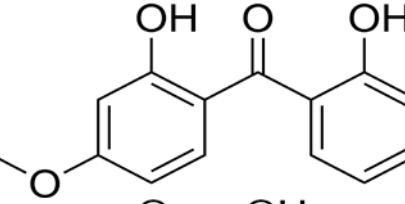
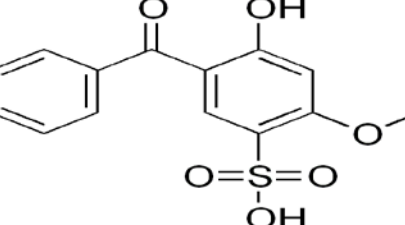
- **Parsol 1789 (βουτυλο μεθοξυ διβενζοϋλομεθάνιο)**

Είναι το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο UVA φίλτρο στην Ευρώπη αλλά η χρήση του δεν επιτρέπεται ακόμη στις Ηνωμένες Πολιτείες, παρά μόνο με προσωρινή άδεια νέου σκευάσματος.

- **Eurolex 8020 (ισοπροπυ διβενζοϋλομεθάνιο)**

Όπως και το Parsol 1789 χρησιμοποιείται ευρύτατα στην Ευρώπη αλλά όχι στις Ηνωμένες Πολιτείες.

**Πίνακας 5.** Παράγωγα βενζοφαινόνης που χρησιμοποιούνται ως UVA φίλτρα

1. Οξυβενζόνη (Oxybenzone, Benzophenone-3)	
2. Διοξυβενζόνη (Dioxybenzone, Benzophenone-8)	
3. Σουλισοβενζόνη (Sulisobenzene, Benzophenone-4)	

Τα UVA φίλτρα δεν χρησιμοποιούνται ποτέ μόνα τους στα αντηλιακά προϊόντα αλλά πάντοτε σε συνδυασμό με τα UVB φίλτρα. Ο κατάλληλος συνδυασμός UVA και UVB φίλτρων μπορεί να εξασφαλίσει ευρέως φάσματος προστατευτικά προϊόντα με SPF μεγαλύτερο ή ίσο με 15.

**Πίνακας 6.** Επιδράσεις της ηλιακής ακτινοβολίας UVA και UVB

UVA	UVB
Απαραίτητη στο μεταβολισμό της βιταμίνης D	Προκαλεί το κοκκίνισμα του δέρματος
Υπεύθυνη για το μαύρισμα του δέρματος	Υπεύθυνη για το βαθύτερο και μεγαλύτερης διάρκειας μαύρισμα του δέρματος
Διεισδύει στο δέρμα	Προκαλεί εγκαύματα και καρκίνο του δέρματος
Δημιουργεί γήρανση του δέρματος	Είναι επικίνδυνη για τα μάτια
Σε μεγαλύτερη δοσολογία καταστρέφει	Αντιπροσωπεύει το 5,6% της ηλιακής

το DNA	ακτινοβολίας
Έχει μέσο ενεργειακό περιεχόμενο 1,5 φορές μεγαλύτερο από αυτό της ορατής ακτινοβολίας	Έχει μέσο ενεργειακό περιεχόμενο 2 φορές μεγαλύτερο από αυτό της ορατής ακτινοβολίας
	Διαχέεται πολύ περισσότερο από την ακτινοβολίας του ορατού φάσματος

### 3.3. Μηχανισμός δράσης

Η δραστηριότητα των αντηλιακών προϊόντων μετρείται με το δείκτη ηλιακής προστασίας SPF (Sun Protection Factor), ο οποίος ορίζεται ως το πηλίκο της ελάχιστης δόσης ακτινοβολίας που απαιτείται για την εμφάνιση ερυθήματος, (MED, Minimal Erythema Dose), στο δέρμα που φέρει αντηλιακό, προς τη MED του δέρματος που δε φέρει αντηλιακό.

Τα αντηλιακά προϊόντα κατατάσσονται ανάλογα με τη τιμή του SPF τους σε πέντε κατηγορίες.

**Πίνακας 7.** Κατηγορίες αντηλιακών ανάλογα με τη τιμή SPF

<b>Κατηγορία Προϊόντος (PCD)</b>	<b>SPF</b>	<b>Αποτέλεσμα</b>
1. Minimal (ελάχιστη προστασία)	2 – 4	Ελάχιστη προστασία. Επιτρέπουν το μαύρισμα
2. Moderate (μέτρια προστασία)	4 – 6	Μέτρια προστασία. Επιτρέπουν μερικώς το μαύρισμα
3. Extra (μεγάλη προστασία)	6 – 8	Μεγάλη προστασία. Επιτρέπει λίγο ή καθόλου το μαύρισμα
4. Maximal (μέγιστη προστασία)	8 – 15	Μέγιστη προστασία. Επιτρέπει λίγο ή καθόλου το μαύρισμα
5. Ultra (Υπέρ προστασία)	> 15	Δεν επιτρέπουν καθόλου το μαύρισμα

Ο οργανισμός τροφίμων και φαρμάκων των ΗΠΑ (FDA) υποστηρίζει ότι καλό είναι ο SPF αντηλιακών να μην υπερβαίνει το 30, γιατί η αύξηση της συγκέντρωσης των δραστικών ουσιών συνεπάγεται πρόσθετο κόστος και μεγαλύτερη ανησυχία για τους κινδύνους των ουσιών αυτών. Παρά τον κανονισμό αυτό υπάρχουν ορισμένοι

σημαντικοί παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν για το καθορισμό των κατάλληλων SPF, όπως:

- Περιβαλλοντικοί παράγοντες:

Η θερμοκρασία, η ταχύτητα του ανέμου και η υγρασία μπορούν να αυξήσουν τη δυνατότητα της υπεριώδους ακτινοβολίας να προκαλέσει βλάβες στο δέρμα.

- Η τριβή, η εφίδρωση και η εμβάπτιση στο νερό:

Μειώνουν το SPF του αντηλιακού.

- Με την πάροδο του χρόνου:

Ορισμένες μελέτες δείχνουν ότι μετά την εφαρμογή του αντηλιακού ο πραγματικός SPF που επιτυγχάνεται είναι μόνο το 50% του υπολογιζόμενου.

- Τρόπος εφαρμογής του αντηλιακού.

- Οι συνέπειες της έκθεσης στον ήλιο για πολλές συνεχείς ημέρες:

Φαίνεται ότι εάν ένα άτομο εκτεθεί αρκετά στον ήλιο επί δύο συνεχείς ημέρες, η βλαβερή δράση της υπεριώδους ακτινοβολίας είναι μεγαλύτερη τη δεύτερη μέρα. Στις περιπτώσεις αυτές ίσως χρειαστεί αντηλιακό με μεγαλύτερο SPF για την πρόληψη του ερυθήματος.

- Η εμφάνιση βλαβών λόγω της άθροισης των ερυθματογόνων δόσεων υπεριώδους ακτινοβολίας:

Ακόμα και εάν δεν εμφανιστεί ερύθημα μετά από έκθεση σε υπεριώδη ακτινοβολία έχουν παρατηρηθεί σημαντικές βλάβες του DNA και ανοσοκαταστολή.

### **3.4. Φωτότυπος**

Ο καθένας μας αντιδράει διαφορετικά απέναντι στην ηλιακή ακτινοβολία. Υπάρχουν άτομα που μαυρίζουν εύκολα και άλλα δύσκολα, άλλα καίγονται γρήγορα από τον ήλιο και άλλα πιο αργά. Η ανισότητα αυτή της ευαισθησίας στην ηλιακή ακτινοβολία υποδηλώνεται με τον φωτότυπο. Με αυτό τον τρόπο, τα άτομα κατατάσσονται σε διάφορες κατηγορίες ανάλογα με την ευαισθησία τους, το χρώμα του δέρματος τους και την πιθανή εμφάνιση ηλιακών ερυθμημάτων. Όσο πιο χαμηλός είναι ο φωτότυπος, τόσο πιο ευαίσθητο είναι το άτομο στην επίδραση του ηλίου.

Η επικρατέστερη κατάταξη του φωτότυπου (κατά Fitzpatrick) είναι η εξής:



**Πίνακας 8.** Τύποι φωτότυπος

<b>Τύπος Δέρματος</b>	<b>Απόχρωση Δέρματος</b>	<b>Ακτινικό ερύθημα</b>	<b>Σχηματισμός Χρωστικής</b>	<b>Χρόνος εμφάνισης ερυθήματος (min)</b>
I.	Λευκό	Πάντα	Καθόλου	5-10
II.	Ανοιχτόχρωμο	Πάντα	Ασθενής	10-15
III.	Ανοιχτόχρωμο	αρκετά συχνό	Μέτριος	15-20
IV.	Σκούρο	Συχνό	Ισχυρός	20-30
V.	Βαθύ σκούρο	Σπάνιο	Πολύ ισχυρός	> 30
VI.	Μαύρο	πολύ σπάνιο	Μαύρη χρωστική	-

Όσο πιο έντονη είναι η ηλιοφάνεια και πιο ανοικτός ο φωτότυπος, τόσο ο δείκτης προστασίας πρέπει να είναι πιο υψηλός.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>

### ΑΝΤΙΗΛΙΑΚΑ

#### 4.1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΑΝΤΙΗΛΙΑΚΩΝ

Ένα αποτελεσματικό αντιηλιακό προϊόν θα πρέπει να έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- *Να έχει μεγάλο φάσμα απορρόφησης (UVA και UVB) και να μπορεί να απορροφά την υπέρυθρη και μέρος της ορατής ακτινοβολίας.* Οι ακτίνες UVB και UVA μαζί με την ορατή και την υπέρυθρη μπορούν να δράσουν μαζί με αποτέλεσμα να είναι επιβλαβείς για το δέρμα. Συνεπώς, μια αντιηλιακή προστασία που κατευθύνεται σε ένα δεδομένο μήκος κύματος, επιτρέπει την υπερέκθεση στα άλλα μήκη κύματος, με ολέθριες συνέπειες για το δέρμα. Έτσι, οι υψηλοί δείκτες προστασίας για τις UVB ακτινοβολίες και τις βραχείες UVA, επιτρέπουν υπερέκθεση στις μακρές UVA, στην ορατή και την υπέρυθρη, με αποτέλεσμα να εμφανίζονται καρκίνοι του δέρματος στα άτομα που λαμβάνουν τέτοια φωτοπροστασία, από τα άτομα που δεν λαμβάνουν καθόλου φωτοπροστασία. Ένα αποτελεσματικό, αντιηλιακό προϊόν επιβάλλεται να προστατεύει από την UVB, από την UVA, από την ορατή και από την υπέρυθρη ακτινοβολία ταυτόχρονα.
- *Να είναι κοσμετολογικά αποδεκτό, δηλαδή να απλώνεται ομοιόμορφα στο δέρμα, αφήνοντας αόρατο φίλμ.*

Για να επιτευχθεί κατά το δυνατόν καλύτερη φωτοπροστασία, είναι απαραίτητο να επιλεγεί η γαληνική μορφή του εξωτερικού φωτοπροστατευτικού παράγοντα σε συνάρτηση με τη θέση εφαρμογής του. Έτσι προτιμώνται:

- Στο πρόσωπο, ελαιώδεις κρέμες για το ξηρό δέρμα και υδραλκοολούχες γέλες για το λιπαρό δέρμα.
- Στο σώμα, γαλακτωματοποιημένες μορφές, λοσιόν, γέλες, αφρός ή κρέμες υδραλκοολούχες ή λιπαρές κρέμες που απορροφώνται καλύτερα, ανάλογα με την ποιότητα του δέρματος

- Στο πρόσωπο και στο σώμα, όταν το προϊόν πρέπει να είναι αδιάβροχο, προτιμώνται προϊόντα που περιέχουν σιλικόνες, διότι έχουν καλές προσκολλητικές ιδιότητες.
  - Στις τριχωτές ζώνες, γέλες, λοσιόν ή γαλακτώματα παρά το γεγονός ότι η δέσμευση τους από την κεράτινη στιβάδα δεν είναι καλή και οι εφαρμογές πρέπει να είναι συχνότερες.
  - Στις ζώνες του άτριχου ή ξηρού δέρματος, κρέμες.
  - Στις περιγεγραμμένες ζώνες (χειίλη, ουλές κ.λ.π.) οι μορφές stick.
- ***Να είναι φωτοχημικά σταθερό.***

Να μην υφίσταται διάσπαση του μορίου του (φωτόλυση), με αποτέλεσμα να μειώνεται η δραστηριότητα του μετά από ένα χρονικό διάστημα από την εφαρμογή του στο δέρμα. Τα φίλτρα που θεωρούνται πιο φωτοσταθερά είναι οι βενζιμιδαζόλες (Eusolex 232), τα παράγωγα της μεθυλβενζυλιδενο-καμφοράς (Eusolex 6300, Mexoryl SX) και η οκτυλ-τριαζόνη (Univul T150), ενώ το διβενζοϋλμεθάνιο (Parsol 1789) και ορισμένα κινναμωνικά είναι ασταθή στο φώς.

- ***Να απορροφά την ακτινοβολία χωρίς να διασπάται σε τοξικά παράγωγα ή να δημιουργεί αντιδράσεις ευαισθητοποίησης.***

Τα φυσικά φίλτρα είναι αδρανείς ανόργανοι παράγοντες, οι οποίοι δεν διασπώνται και δεν διαπερνούν την επιδερμίδα, ακόμη και σε κονιορτοποιημένες μορφές. Έτσι είναι τα μόνα που χαρακτηρίζονται από πλήρη έλλειψη τοξικότητας και χρησιμοποιούνται χωρίς επιφυλάξεις σε παιδικά αντιηλιακά. Αντίθετα, ορισμένα χημικά φίλτρα μπορούν να διεισδύσουν στο δέρμα με συστηματική δίοδο και να αλληλεπιδράσουν in vitro με το κυτταρικό DNA.

Αλλεργικές αντιδράσεις είναι δυνατόν να προκληθούν:

- Από τα χημικά φίλτρα. Η οξυβενζόνη θεωρείται το ισχυρότερο αλλεργιογόνο και παρά το γεγονός ότι δεν χρησιμοποιείται πλέον στα αντιηλιακά προϊόντα, παραμένει ο πρώτος παράγοντας ευαισθητοποίησης διότι χρησιμοποιείται σε άλλα καλλυντικά. Σπανιότερα, εμφανίζονται αλλεργικές αντιδράσεις με τη χρήση του διβενζοϋλμεθανίου (Parsol 1789) ή της μεθυλβενζυλιδενοκαμφοράς (Eusolex 6300).
- Από τα συντηρητικά. Τα πιο αλλεργιογόνα είναι το Kathon CG και το διβρωμοδικυανοβουτάνιο που περιέχεται στο Euxyl K400.

- Από τα έκδοχα. Το κυριότερο είναι ένα παράγωγο της λανολίνης, το Amerchol L 101.
- Από τα αρώματα.
- *Να μην επηρεάζει την ακεραιότητα του δέρματος.*
- *Να έχει μακρά διάρκεια δράσης, σε επαναλαμβανόμενη χρήση, σε μεγάλες επιφάνειες.*
- *Να είναι άοσμο και να μη βάφει τα ρούχα.*
- *Να μην εξατμίζεται και να είναι ανθεκτικό στο νερό και στον ιδρώτα.*

Το αντιηλιακό θεωρείται υδατοανθεκτικό, όταν οι αρχικοί δείκτες προστασίας του δεν διαφέρουν πολύ, μετά από 4 μπάνια των 20 λεπτών το καθένα, που μεταξύ τους μεσολαβούν 3 στεγνά διαστήματα 20 λεπτών το καθένα.

**Πίνακας 9.** Χημική σύνθεση αντιηλιακών

<b>Χημική σύνθεση</b>	<b>Μηχανισμός δράσεως</b>
1. Γαλακτώματα νερό-σε-λάδι (water-in-oil emulsions)	Το λάδι είναι το κύριο συστατικό τους και φυσικά αντιστέκεται στο νερό
2. Σιλικόνες	Υδρόφοβο ελαιώδες υγρό, το οποίο δεν απομακρύνεται με το νερό και σχηματίζει υμένιο (φίλμ) στην επιφάνεια του δέρματος
3. Ακρυλικά διαπολυμερή (Acrylate crosspolymer)	Δεν απαιτείται χρήση γαλακτωματοποιητή. Χρησιμοποιούνται στα σκευάσματα διοξειδίου του τιτανίου
4. Γέλες υγρών κρυστάλλων (Liquid crystal gels)	Προτιμώνται υδρόφοβοι γαλακτωματοποιητές για προστασία από το νερό. Χρησιμοποιούνται σε σκευάσματα διοξειδίου του τιτανίου
5. Φωσφολιπιδικοί γαλακτωματοποιητές (Phospholipid emulsifiers)	Συστατικά, εκ των οποίων άλλα μιμούνται το φυσιολογικό σμήγμα (κετυλοφωσφορικό κάλιο) και άλλα αντιστέκονται στο νερό
6. Πολυμερή που σχηματίζουν υμένιο (Film forming polymers)	Σχηματίζουν λεπτό πολυμερές υμένιο πάνω στην επιδερμίδα, το οποίο αντιστέκεται στο νερό από τη φύση του

Τα ανθεκτικά στο νερό αντιηλιακά προϊόντα απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην εξουδετερώνονται ή καταστρέφονται, με συνέπεια το δέρμα να μένει εκτεθειμένο. Οι τρόποι που ένα ανθεκτικό στο νερό αντιηλιακό μπορεί να απομακρυνθεί από την επιφάνεια του δέρματος είναι:

- Η γαλακτωματοποίηση του αντιηλιακού από το νερό. Το ελαιώδες έκδοχο του αντιηλιακού διαλύεται μετά από αντίδραση του νερού με τον

γαλακτωματοποιητή του προϊόντος. Ο γαλακτωματοποιητής στα ανθεκτικά στο νερό αντιηλιακά προϊόντα πρέπει να έχει πολύ μικρή συγκέντρωση ή και να ελλείπει τελείως. Για το λόγο αυτό, τα περισσότερα από τα σύγχρονα υδατοανθεκτικά και υδατοδυσλυτά αντιηλιακά δεν περιέχουν καθόλου νερό, ώστε να μην έχουν ανάγκη γαλακτωματοποιητή.

- Η απομάκρυνση του αντιηλιακού με το σκούπισμα μετά από το μπάνιο. Αυτό συμβαίνει όταν το αντιηλιακό δεν έχει την ικανότητα να προσκολλάται καλά πάνω στο δέρμα, με κίνδυνο να απομακρύνεται ακόμα και μετά από επανειλημμένες βουτιές στο νερό.

Ένα πολύ καλό test για να διαπιστωθεί η ικανότητα προσκόλλησης του αντιηλιακού στην επιδερμίδα, είναι το εξής: Απλώνουμε μία ποσότητα του αντιηλιακού σε ένα κομμάτι διαφανές γυαλί και το αφήνουμε να στεγνώσει. Κατόπιν, βουτάμε το γυαλί σε ένα ποτήρι με καθαρό νερό και το ανακινούμε. Αν το αντιηλιακό είναι σταθερό, θα παραμείνει στο γυαλί και το νερό θα μείνει καθαρό. Αλλιώς το νερό θα θολώσει ή θα εμφανισθεί ένα λεπτό υμένιο μέσα στο ποτήρι.

- Ο αποχωρισμός των αντιηλιακών UV φίλτρων από τα έκδοχα (διάσπαση του αντιηλιακού). Αυτό είναι ένα φαινόμενο που παρατηρείται στα αντιηλιακά προϊόντα που περιέχουν λεπτές κόνεις του διοξειδίου του Τιτανίου ( $TiO_2$ ) ή οξειδίου του ψευδαργύρου ( $ZnO$ ). Στην περίπτωση αυτή το ελαιώδες ή πολυμερές έκδοχο προσκολλάται καλά στο δέρμα, αλλά οι υδατοδιαλυτές σκόνες του διοξειδίου του Τιτανίου ή του οξειδίου του ψευδαργύρου δεν παραμένουν ενωμένες με το έκδοχο και μπορούν να εκπλυθούν με το νερό. Αυτό το πρόβλημα μπορεί να ξεπεραστεί με τη χρήση υδρόφοβων παραγώγων του διοξειδίου του τιτανίου.

#### **4.1.1 Μορφές αντιηλιακών προϊόντων**

Τα αντιηλιακά προϊόντα μπορούν να έχουν οποιαδήποτε καλλυντικοτεχνική μορφή με την προϋπόθεση όμως ότι μετά την εφαρμογή τους και την εξάτμιση των τυχόν περιεχόμενων πτητικών ουσιών να δίνουν ένα όσο το δυνατό πιο συνεχές στρώμα που να απομακρύνεται όσο το δυνατόν πιο δύσκολα από το δέρμα. Έτσι λοιπόν εκτός από την επιλογή των αντιηλιακών ουσιών και των συγκεντρώσεών τους,

δίνεται μεγάλη σημασία και στην επιλογή των άλλων ουσιών των αντηλιακών προϊόντων οι οποίες πρέπει να:

- Είναι συμβατές με τις περιεχόμενες αντηλιακές ουσίες
- Μην απορροφούνται από το δέρμα
- Έχουν ενυδατικές και μαλακτικές ιδιότητες
- Μη μεταβάλλουν το μέγιστο μήκος κύματος της αντηλιακής ουσίας
- Κάνουν το προϊόν εύκολο κατά την εφαρμογή και αισθητικά αποδεκτό από τον καταναλωτή, δηλαδή όχι υπερβολικά λιπαρό και κολλώδες.

Οι πιο σπουδαίες μορφές αντηλιακών προϊόντων που υπάρχουν σήμερα στην αγορά είναι:

- Γαλακτώματα (λοσιόν – κρέμα)
- Λάδια (ελαιώδη διαλύματα)
- Αλκοολοϋδατικές λοσιόν
- Πομάδες
- Πηκτώματα (ζελέδες)
- Δοχεία πίεσης (αεροζόλ)

Ραβδία (stick)

#### **4.1.2 Σύνθεση αντηλιακού προϊόντος**

Ένα σύγχρονο και αξιόπιστο αντηλιακό προϊόν θα πρέπει να περιέχει στην σύνθεσή του τα εξής. Βοηθητικά και υγραντικά της επιδερμίδας όπως αλόη ,κηρώδεις ουσίες (λάδι jojoba). Παράγοντες εναντίον των ελεύθερων ριζών όπως βιταμίνη C και E και ιχνοστοιχεία.. Αντιφλεγμονώδεις παράγοντες. Ένα απλό ελαιώδες αντηλιακό περιέχει συνήθως Λιποδιαλυτό αντηλιακό 3%,ορυκτέλαιο 34%,παράγωγα τεταρτοταγούς αμμωνίου 5%,κερί μέλισσας 2%,βαζελίνη 7,5%,πολυαιθοξυαιθιωμένη λανονίνη 2% και νερό 46%.

#### **4.2 Πολύτιμες βιταμίνες για την αντηλιακή προστασία του δέρματος.**

Η προστασία που προσφέρουν οι βιταμίνες έναντι τις ηλιακής ακτινοβολίας συνίσταται κυρίως στο γεγονός ότι καταστέλλουν την παραγωγή ελεύθερων ριζών οξυγόνου και μπλοκάρουν το οξειδωτικό στρες που προκαλείται από την υπερέκθεση στις UV ακτίνες ενώ συμβάλλουν και στην καλή λειτουργία όλων των κυττάρων.

Οι βιταμίνες δεν προστατεύουν από την ηλίαση ή από τα ηλιακά εγκαύματα, ενισχύουν όμως την αντοχή και την αντίσταση όλου του οργανισμού και του δέρματος. Στις υδατοδιαλυτές βιταμίνες περιλαμβάνεται το σύμπλεγμα βιταμινών Β καθώς και η βιταμίνη C. Στις λιποδιαλυτές βιταμίνες ανήκουν οι βιταμίνες Α και Ε.

### **Βιταμίνη Α**

Χαρακτηρίζεται ως η βιταμίνη της ομορφιάς, αφού χάρη σ' αυτήν το δέρμα φαίνεται υγιές και λαμπερό. Η αντοχή του οργανισμού και η προστασία του από εξωτερικές επιδράσεις (π.χ. ήλιος) επηρεάζεται σημαντικά από τα επίπεδα της βιταμίνης Α στον οργανισμό. Η έλλειψή της προκαλεί ευαισθησία στον ήλιο, ξηρότητα και πρόωρα γηρασμένο δέρμα.

Συναντάται σε τροφές όπως το βούτυρο, τον κρόκο του αυγού, τα καρότα, το καλαμπόκι, τα αποξηραμένα βερίκοκα, το φυτικό έλαιο καλέντουλας.

### **Σύμπλεγμα Βιταμινών Β**

Ένα απαραίτητο σύμπλεγμα για τον ανθρώπινο οργανισμό. Οι βιταμίνες αυτές συνεργάζονται και αλληλοσυμπληρώνονται μεταξύ τους και αυξάνουν έτσι την αποτελεσματικότητά τους. Από το σύμπλεγμα Β μεγάλη αξία έχει η βιταμίνη Β, η οποία αποτελεί βασικό στοιχείο στον μεταβολισμό κυρίως των αμινοξέων των πρωτεϊνών. Η έλλειψη της βιταμίνης Β μπορεί να προκαλέσει ξηρότητα στο δέρμα αυτών που εκτίθενται στην ηλιακή ακτινοβολία. Η συμβολή της βιταμίνης Β στον ανθρώπινο οργανισμό είναι απαραίτητη καθώς βοηθάει σημαντικά στον μεταβολισμό των πρωτεϊνών. Πηγές βιταμίνης Β είναι η μαγιά μύρας, το μη αποφλοιωμένο ρύζι, ο αρακάς, τα αμύγδαλα και οι χουρμάδες. Η Β βρίσκεται στο σικώτι, το σκουμπρί, τις μπανάνες, το αβοκάντο, τα καρύδια, τη σόγια, το σιτάρι, ενώ συναντάται και στα ψαριά, το κρέας, το τυρί, το γιαούρτι και τα αυγά. Τους καλοκαιρινούς μήνες που οι ακτίνες του ήλιου είναι βλαβερές και προκαλούν αφυδάτωση και ξηρότητα στο δέρμα, καλό θα ήταν να λαμβάνεται μια σημαντική ποσότητα βιταμίνης Β.

## **Βιταμίνη C**

Υπάρχει ένα όριο στην ποσότητα τις βιταμίνης C, που μπορεί να απορροφήσει το σώμα από τις τροφές. Έρευνες έδειξαν ότι υπάρχει δυνατότητα να παρακαμφθεί το σώμα και η θρεπτική ουσία να εισχωρήσει απευθείας στο δέρμα, αυξάνοντας την περιεκτικότητα του σε βιταμίνη C κατά είκοσι φορές περίπου και οι δερματολόγοι όλου του κόσμου συνειδητοποίησαν ότι το δέρμα μπορεί κυριολεκτικά να τραφεί με βιταμίνη C εξωτερικά. Σήμερα οι χημικοί καλλυντικών γνωρίζουν ότι το ποσοστό, ο τύπος βιταμίνη C αλλά και το pH του δέρματος μπορούν να διαφοροποιήσουν το προϊόν. Η βιταμίνη C είναι υδατοδιαλυτή, παρόλα αυτά όταν αναμειγνύεται με νερό και εκτίθεται σε οξυγόνο χάνει την αντιοξειδωτική της δράση. Αποσυντίθεται όταν εκτεθεί στο φως, γι' αυτό χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή ο εμπλουτισμός προϊόντων με ενεργή βιταμίνη C. Η τοπική εφαρμογή βιταμίνης C σε εκτεθειμένες στο φως περιοχές έχει ως αποτέλεσμα την ενυδάτωσή του. Η βιταμίνη απορροφάται από το δέρμα και λειτουργεί θρεπτικά, αντιοξειδωτικά και αναζωογονητικά.

## **Βιταμίνη E**

Είναι εξαιρετική βιταμίνη για πολλούς λόγους. Είναι ισχυρό αντιοξειδωτικό μέσο και αποτελεί μια υπέροχη μμαλακτική ουσία, που εμποδίζει την διαδερμική απώλεια νερού και έτσι συχνά περιλαμβάνεται σε ενυδατικά προϊόντα. Είναι συνάμα καταπραϋντική και αντιφλεγμονώδης ουσία. Μια ενεργή μορφή της βιταμίνης E που βρίσκεται σε αφθονία στα κατώτερα στρώματα της κεράτινης στιβάδας είναι η α-τοκοφερόλη. Παρά το γεγονός ότι το σώμα προσπαθεί να διατηρήσει την κεράτινη στιβάδα καλά οχυρωμένη με βιταμίνη E μεταφέροντας τοκοφερόλη στην επιφάνεια του δέρματος μέσα από το σμήγμα, ποτέ δεν είναι αρκετή. Μελέτες έχουν δείξει πως ένα δυνατό χτύπημα ηλιακού φωτός καταστρέφει αμέσως τη μίση ποσότητα τοκοφερόλης. Γι' αυτό η τοπική εφαρμογή βιταμίνης E ή προϊόντων με βιταμίνη E προσφέρουν λιπιδική προστασία και ενυδάτωση ενώ έρευνες έδειξαν πως όταν η βιταμίνη E χορηγείται τοπικά πριν την έκθεση στον ήλιο, υπάρχει λιγότερο ερύθημα και οίδημα του δέρματος, μικρότερη καταστροφή λιπιδίων και κυττάρων. Όταν οι βιταμίνες C και E συνδυάζονται τότε επιτυγχάνεται ακόμη μεγαλύτερη προστασία από τον ήλιο



## Πολυφαινόλες

Έχουν πραγματοποιηθεί έρευνες που αποδεικνύουν τα οφέλη που έχουν στην υγεία τα αντιοξειδωτικά σε πολυφαινόλες όταν εφαρμόζονται τοπικά ή όταν χορηγούνται εσωτερικά. Οι πολυφαινόλες είναι φυτοχημικά, δηλαδή χημικές ουσίες που προέρχονται από φυτά. Περιέχουν πολύ ισχυρά αντιοξειδωτικά που λέγονται φλαβονοειδή, τα οποία είναι μόρια αρκετά περίπλοκα, και κερκιτρίνη, η οποία συναντάται στο πράσινο τσάι και στα σταφύλια. Υπάρχουν και οι κατεχίνες, οι οποίες βρίσκονται στο τσάι. Τα φλαβονοειδή δεν είναι μόνο αποτελεσματικοί πολεμιστές των ελευθέρων ριζών, αλλά διεγείρουν και την αύξηση του φυσικού αντιοξειδωτικού που παράγει το σώμα, της γλουταθειόνης. Κάποτε η ισχύς των φλαβονοειδών ήταν τόσο ευρέως αναγνωρίσιμη που ως ομάδα ονομάζονταν βιταμίνη F, αλλά ποτέ δεν θεωρούνταν βασικές θρεπτικές ουσίες. Αυτή η άποψη αλλάζει σιγά σιγά, αφού μετά από μελέτες σε όλο τον κόσμο φαίνεται ότι τα φλαβονοειδή ενδυναμώνουν και ανανεώνουν τα κύτταρα σε όλο το σώμα. Πρόσφατα παρουσιάστηκε μεγάλο ενδιαφέρον για την τοπική χρήση κάποιων φλαβονοειδών προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι ελεύθερες ρίζες στην επιδερμίδα. Τυποποιημένα εκχυλίσματα πράσινου τσαγιού, κουκουτσιών σταφυλιού και ρόδιου σε πολλά καλλυντικά προϊόντα της αισθητικής φροντίδας περιλαμβάνονται κυρίως για την αντιοξειδωτική τους δράση. Το εκχύλισμα από τα κουκούτσια του σταφυλιού για παράδειγμα, δεν πολεμά μόνο τις ελεύθερες ρίζες. Πολλαπλές έρευνες έδειξαν ότι ενισχύει τις δομικές ίνες του δέρματος, το κολλαγόνο και την ελαστίνη ενώ επιπλέον αποτελεί πηγή απαραίτητων λιπαρών οξέων.

## Συνένζυμο Q 10

Υπάρχουν πολλά αντιοξειδωτικά τα οποία χορηγούνται εσωτερικά ή εφαρμόζονται τοπικά για να καταπολεμήσουν τις ελεύθερες ρίζες. Για παράδειγμα, το συνένζυμο Q10 ή ουβοκινόνη έχει επιστήσει την προσοχή των επιστημόνων. Βρίσκεται συχνά σαν ενεργό συστατικό σε σειρές προϊόντων για την φροντίδα του δέρματος. Είναι ένα λιποδιαλυτό αντιοξειδωτικό, σαν τη βιταμίνη E, και αντιδρά με τις ελεύθερες ρίζες και τις αφοπλίζει όταν η λιπιδική μεμβράνη δέχεται επίθεση. Το συνένζυμο Q10 συναντάται και στην επιδερμίδα αλλά από τη στιγμή που τα δερματικά κύτταρα πεθάνουν και φτάσουν στην κεράτινη στιβάδα, έχει μείνει λίγη ουβοκινόνη για να συνεισφέρει στις άμυνες του δέρματος. Μελέτες σε ζώα έχουν

δείξει ότι μπορεί να προστατεύσει το δέρμα από την ηλιακή καταστροφή μειώνοντας την παραγωγή του καταστροφικού για το κολλαγόνο ενζύμου, της κολλαγενάσης. Υπάρχουν στοιχεία, πως όταν αυτό το αντιοξειδωτικό εφαρμόζεται τοπικά, εισχωρεί ανάμεσα στα κύτταρα.

### **Ρόδι**

Το ρόδι χάρη στην αντιοξειδωτική του δράση συμπεριλαμβάνεται σε πολλά προϊόντα αισθητικής περιποίησης. Το ελαγικό οξύ που είναι μια πανίσχυρη αντιοξειδωτική ουσία που περιέχεται στο ρόδι, ενσωματώνεται στα καλλυντικά προϊόντα βοηθώντας στην αποτελεσματική προστασία των κυττάρων από την καταστροφή των ελεύθερων ριζών. Αποτελεί πρώτης γραμμής αντιοξειδωτικό γι' αυτό περιλαμβάνεται σε πολλά καλλυντικά αισθητικής περιποίησης. Άλλα συστατικά του ροδιού, όπως η τανίνη από την φλούδα και η ανθοκυανίνη αλληλεπιδρούν με το ελαγικό οξύ για να αυξήσουν περισσότερο την αντιοξειδωτική του ισχύ. Οι πανίσχυρες αντιοξειδωτικές ιδιότητες του ροδιού λειτουργούν αυξάνοντας τα επίπεδα του φυσικού αντιοξειδωτικού γλουταθειόνης και προστατεύοντας το DNA των κυττάρων. Το ελαγικό οξύ ενισχύει την κυτταρική μεμβράνη, κάνοντας την λιγότερο επιρρεπή στις ελεύθερες ρίζες και αποτρέποντας την απώλεια νερού.

## **4.3 ΑΝΤΙΗΛΙΑΚΑ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΟΥΣ**

Παρακάτω αναφέρονται τα συστατικά των αντιηλιακών κρεμών καθώς επίσης και τα αποτελέσματα που επιφέρουν τα φυσικά και χημικά φίλτρα τα οποία περιέχονται σε αυτά. Τα αντιηλιακά αυτά σκευάσματα κυκλοφορούν σε φαρμακεία, υπερκαταστήματα ή ηλεκτρονικά φαρμακεία (e-pharmacy) και είναι ευρέως διαδεδομένα και προσιτά. Τα συστατικά αναφέρονται όπως αναγράφονται στη συσκευασία.

## ΔΕΙΓΜΑ 1



Avobenzone, Octinoxate, Octisalate, Octocrylene, Oxybenzone. Aqua, Dimethicone, Cetearyl Alcohol, Cetyl Ricinoleate, Propylene Glycol, Dimethiconol Behenate, Styrene/Acrylates Copolymer, Ceteth-10 Phosphate, Dicapryl Phosphate, Decyl Cocoate, Acrylates/C10-30 Alkyl Acrylate Crosspolymer, Alcohol Denat., Ammonium Acryloyldimethyltaurate/VP Copolymer, Angelica Archangelica Root Extract, Anthemis Nobilis Flower Extract, Ascorbic Acid, Ascorbyl Palmitate, BHT, Butylene Glycol, Camellia Sinensis Leaf Extract, Cetyltrimonium Chloride, Citric Acid, Citrullus Vulgaris (Watermelon) Fruit Extract, Coffea Arabica (Coffee) Extract, Creatine, Cyclopentasiloxane, Dimethiconol, Disodium EDTA, Glycerin, Glycogen, Guar Hydroxypropyltrimonium Chloride, Hydrolyzed Citrus Aurantium Dulcis Fruit Extract, Hydrolyzed Enteromorpha Compressa Extract, Hydrolyzed Lupine Protein, Hydrolyzed Rice Protein, Lecithin, PEG-4 Laurate, PEG-8, Pongamia Pinnata Seed Extract, PVP, Silica, Sodium Carboxymethyl Beta-Glucan, Sodium Citrate, Sodium Hydroxide, Tocopherol, Tocopheryl Acetate, Triethanolamine, Xanthan Gum, Chlorphenesin, Methylparaben, Phenoxyethanol, Parfum/Fragrance.

## ΔΕΙΓΜΑ 2



Octocrylene, Octinoxate, Beta Carotene, Univil A Plus, Univil T 150.Aqua, Glycerin, Methylparaben, Propylparaben, Ethylparaben, Butylparaben, Isobutylparaben, Ethylhexyl Stearate, Cetearyl Isononanoate, Glyceryl Stearate, Cetareth-20, Hexyl Benzoate, Saccharide Isomerate, Cetareth-12, Cetearyl Alcohol, Cetyl Palmitate, Tricontanyl Pvp, Tocopheryl Acetate, 2-Bromo-2- Nitropropane-1, 3-Diol, Panthenol, Peg-40 Hydrogenated Castor Oil, Ppg-25-Laureth-25, Bisabolol, Elaeis Guineensis, Arachis Hypogaea, Daucus Carota, Isopropyl Myristate, Tocopherol, Bht, Tetrasodium Edta, Parfum, Alpha-Isomethyl Ionone, Coumarin.

## ΔΕΙΓΜΑ 3



Titanium Dioxide.Water, Glycine Soja, Alcohol, Glycerin, Caprylic/Capric, Triglyceride, Sodium Lactate, Lysolecithin, Helianthus Annuus, Hydrogenated Palm Glycerides, Dipotassium Glycyrrhizate, Calendula Officinalis, Hamamelis Virginiana, Rosa Damascen, Xanthan Gum, Betaglucan, Hydrogenated Lecithin, Alumina, Tocopherol, Brassica Campestris (Rapeseed) Sterols, Stearic Acid, Ascorbyl Palmitat, Parfum, Citral, Coumarin, Eugenol, Geraniol, Citronellol, Limonene, Linalool.

#### ΔΕΙΓΜΑ 4



Titanium Dioxide, Zinc Oxide, Tinosorb S.Aqua, Ethylhexyl Methoxycin-Namate, Methylene Bis-Benzotriazolyl Tetra-Methylbutylphenolaqua, Butylene Glycol, C12-15 Alkyl Benzoate, Cyclomethicone, Ptfе, Dimethicone, Cetearyl Alcohol C20-22 Alkyl Phosphate Polymethyl Methacrylate, C20-22 Alcohols, Caprylic/Capric triglyceride, Chlor-Rhenesin, Coco-Glucoside, Cucurbita Pepo, Decyl Glucoside, Disodium Edta, Parfum, Hydroxyethyl Acrylate/Sodium Acryloyldimethyl Taurate Copolymer, Phenoxyethanol Polysorbate 60, Propylene Glycol sorbic Acid, Squalane, Tocorheryl Glucoside, Triethanolamine, Triethoxycaprylylsilane, Trimethoxycaprylylsilane, Xanthan Gum.

#### ΔΕΙΓΜΑ 5



Octinoxate, Oxybenzone, Tinosorb S, Univul T 150.Aqua, Butylene Glycol Dicaprylate/Dicaprate, Glycerin, Alcohol Denat, C18-36 Acid Triglyceride, Cetareth-20, Taurine, Tocotheryl Acetate, Vp/Hexadecene Copolymer, Sodium Acrylates/C10-30 Alkyl Acrylate Crosspolymer, Trisodium Edta, Phenoxyethanol, Methylparaben, Propylparaben, Limonene, Linalool, Benzyl Benzoate,

Hydroxyisohexyl 3- Cyclohexene Carboxaldehyde, Hexyl Cinnamal, Benzyl Salicylate, Eugenol, Butylphenyl Methylpropional, Alpha-Isomethyl Linone, Citronellol, Coumarin, Bht, Parfum.

### ΔΕΙΓΜΑ 6



Avobenzone, Titanium Dioxide.Aqua, Propylene Glycol, Glycerin, Cyclopentasiloxene, C12-15 Alkyl Benzoate Dioxide, Isorexadecane, Potassium Coryl Phosphate, Vp/Elcosene Copolymer, Tocopherol, Stearic Acid, Pheroxyethanol, Peg-100 Searate, Ethylpsiaben, Triethanolamine, Dirnethicone, Propylparaben, Isobutylparaben, Terepathalylidere Dicaniphor Sulfon Acid, Acryialks/C10-30 Alkylil Acrylate Crosspolynter, Cereus Grandiflcus, Disondium Edta, Methylparaben, Butylparaben, Aluminium Hydrorice, Glyceryl Stearate, Blycine Soja, Parfum, C17324/1.

### ΔΕΙΓΜΑ 7



Avobenzone, Octocylene, Tinosorb S, Homosalate, Oxybenzone. Aqua, C12-15 Alkyl Benzoate, Butylene Glycol, Glycerin, Vp/Hexadecene Copolymer, Polyester-7, Caprylyl Glycol, Acetyl Hexapeptide-1, Tocopheryl Acetate, Retinyl Palmitate, Ascorbic Acid, Pantothenic Acid, Acrylates Copolymer, Styrene/Acylates Copolymer, Polymethyl Methacrylate, Diethylhexyl 2,6-Nephthalate, Neopentyl Glycol Diheptanoate, Glyceryl Stearate, Peg-100stearate, Stearyl Alcohol, Myristyl Alcohol, Linseed Acid, Pentylene Glycol, Cetyl Alcohol, Potassium Cetyl Phosphate, Xanthan Gum, Carbomer, Sodium Dodecylbenzenesulfonate, Disodium Edta, Dextran, Sodium Hydroxide, Phenoxyethanol, Methylparaben, Parfum.

### **ΔΕΙΓΜΑ 8**



Titanium Dioxide, Avobenzone, Tinosorb S, Univul T 150, Octisalate, Aqua, Glycerin, C12-15 Alkyl Benzoate, Propylene Glycol, Octocrylene, Cyclohexasiloxane, Alcohol Deuat, Nylon-12, Stearic Acid, Potassium Cetyl Phosphate, Drometrizoletrisiloxane, Airylates/C10-30 Alkyl Acrylate Crosspolymer, Aluminium Hydroxide, Caprylyr Glycol, Cetyl Alcohol, Dimethicone, Disodium Edta, Ethylparabeu, Glyceryl Stearate, Hydroxypropyl Methylcellulose, Methyl Parabeu, Methylsilanol/Silicate Crosspolymer, Peg-100 Stearate, Phenoxyethanol, Poly C10-30 Alkylacrylate, Silica, Sodium Hyaluronate, Terephthaylidene Dichauiphor, Suifonic Acid, Tocopherol, Triethanolamine.

## ΔΕΙΓΜΑ 9



Tinosorb S, Titanium Dioxide, Avobenzene, Uvinul A Plus. Aqua, Cyclohexasiloxane, Octocrylene, Butylene Glycol, Tridecyl Salicylate, Methylene Bis-Benzotriazolyl, Tetra Methylbutylphenol, Vp/Eicosene Copolymer, Styrene/Acrylates Copolymer, Glycerin, Silica, Peg-100 Stearate, Glyceryl Stearate, Ethylhexil Stearate, Caprylic/Capric Glycerides Cyclopeutasiloxane, Hydralyzed Wheat Protein, Pg/Propyl Methylsilanediol, Chrysanthemum Parthenium Extract, Liuseed Acid, Alumina, Potassium Cetyl Phosphate, Stearic Acid, Decyl Glucoside, Peg-8 Layrate, Polysorbate 20, Sodium Dodecylbenzenesulfouate, Polyacrylate-13, Cetearyl Alcohol, Polyisobutene, Xauthau Gium, Disodium Edta, Tocopheryl Acelate.

## ΔΕΙΓΜΑ 10



Non-Nano, Uncoated Zinc Oxide. Olea Europaea (**Extra Virgin Olive**) Oil, Cera Alba (**Beeswax**), Simmondsia Chinensis (**Jajoba**) Oil, Theobroma Cacao (**Cocoa**) Butter, Butyrospermum Parkii (**Shea**) Butter, Essential Oil of Lavandula Angustifolia (**Lavender**), Tocopherol (**Natural Vitamin E**), and CO2 Extract of Hippophae Rhamnoides (**Seabuckthorn**).



## ΔΕΙΓΜΑ 11



Zinc Oxide, Titanium Dioxide. Aqueous Infusion Of Certified Organic Extracts: Camellia Sinensis (green Tea) Leaf, Cucumis Sativus (cucumber) Fruit, Aloe Barbadensis Leaf And Punica Granatum (pomegranate), Organic Vegetable Glycerin, Cyclomethicone, Caprylic/Capric Triglyceride, Cetearyl Alcohol, Glyceryl Stearate, Xanthan Gum, D-Alpha Tocopherol (vitamin E), Vitis Vinifera (grape) Seed, Ubiquinone (coenzyme Q10), Sodium Ascorbyl Phosphate (vitamin C), Santalum Album (sandalwood) Essential Oil, Certified Organic Citrus Aurantium Bergamia (bergamot) Fruit Oil, Phenoxyethanol, 1,2-Octanediol.

## ΔΕΙΓΜΑ 12



Avobenzone, Octocrylene, Oxybenzone. SD Alcohol 40-B, Acrylates/Octylacrylamide Copolymer, Caprylyl Glycol, Aloe Barbadensis Leaf Extract, Retinyl Palmitate (Vitamin A), Ascorbic Acid (Vitamin C), Tocopheryl Acetate (Vitamin E), PEG-8 Dimethicone, Sodium Propoxyhydroxypropyl, Thiosulfate Silica, Octyldodecanol, Silica, Fragrance.

### ΔΕΙΓΜΑ 13



Titanium Dioxide, Zinc Oxide. Wild Pansy, Green Coffee Bean Extract, Hibiscus, Cucumber and Melon Extracts, Sunflower Oil, Essential Oil Essence, Natural Sorbate.

### ΔΕΙΓΜΑ 14



Octinoxate, Octisalate, Oxybenzone. Ricinus Communis seed, Lanolin, Octyldodecanol, Petrolatum, Isopropyl Palmitate, Ceresin, Candellila wax, Yellow wax, Carnauba wax, Acetate ion, Levomenol, Panthenol, Isopropylparaben, Isobutylparaben, Butylparaben, Alpha-tocopherol, Corn oil, Sunflower oil, T-Butylhydroquinone, Glyceryl monooleate, Beta carotene, Propylene Glycol, Citric acid monohydrate.

## ΔΕΙΓΜΑ 15



Homosalate, Octisalate, Octinoxate, Octisalate, Oxybenzone. Water, PEG 8, Silica Dimethyl Silylate, Cetyl Phosphate, Acrylates/C10 30 Alkyl Acrylate Crosspolymer, Tocopherol (Natural Vitamin E) (Vitamin E), Propylene Glycol, Methylparaben, Propylparaben, Disodium EDTA, Diazolidinyl Urea, Triethanolamine, Carbomer, Fragrance.

## ΔΕΙΓΜΑ 16



Uvinul A Plus, Octocrylene, Octisalate, Titanium Dioxide, Tinosorb S, Octinoxate. Aqua, Potassium Cetyl Phosphate, Ethylhexyl Cocoate, Caprylic/Capric Triglyceride, Caprylyl Glycol, Alcohol Denat., Menthyl Lactate, Acrylates/C12-22 Alkyl Methacrylate Copolymer, Aloe Barbadensis Leaf Juice, Alumina, Aluminum Stearate, Ascorbyl Palmitate, Butyrospermum Parkii (Shea Butter), Calendula Officinalis Flower Extract, Cellulose Gum, Chamomilla Recutita (Matricaria) Flower Extract, Chitosan Succinamide, Cocos Nucifera (Coconut) Oil, Distarch Phosphate, Glycerin, Glyceryl Caprylate, Glycine Soja (Soybean) Oil, Helianthus Annuus (Sunflower) Seed Oil, Hydroxyethyl Acrylate/Sodium Acryloyldimethyl Taurate Copolymer, Lecithin, Microcrystalline Cellulose, Olea Europaea (Olive) Oil Unsaponifiables, Parfum (Fragrance), Pentylene Glycol, Phenoxyethanol, Phenylpropanol, Polyhydroxystearic Acid, Sodium Acetate, Sodium Citrate, Sodium Gluceptate,

Sodium Stearoyl Glutamate, Sodium Succinate, Tocopherol, Xanthan Gum, Yogurt, Yogurt Powder.

### ΔΕΙΓΜΑ 17



Sunflower, olive oil, red grape, aloe vera, Brazil nut, vitamin complex E+C+F, provitamin B5.

### ΔΕΙΓΜΑ 18



Photostable filters of wide range of new technology (Tinosorb S, Uvinul A plus/ Ethylhexyl Triazone, Tinosorb M). Protection against photoimmunosuppression and Photoageing (PIM-SCH, Bio-Shield complex Vitamin E, Glycerine).

## ΔΕΙΓΜΑ 20



Titanium dioxide, Zinc oxide. Chamomile, Bisabolol, Jojoba oil, Vitamin E, Sodium Carboxymethyl Beta-Glucan.

## ΔΕΙΓΜΑ 21



Titanium dioxide, Zinc Oxide. Aqua, Diethylhexylcyclohexane, Hexyl Laurate, Cetearyl isononanoate, Glycerin, Methyl glucose isostearate, Dimethicone, Distearidinonium, Pyrus malus, Hydrogenated coco-glyceride, PEG, Oat beta glucan, Aluminum hydroxide, Magnesium sulfate, Phenoxyethanol, Ascorbyl tetraisopalmitate, Stearic acid, Chlorphenesin, Butylparaben, Tocopheryl acetate, Dehydroacetic acid, Methylparaben, Caffeine, Yeast extract, Aloe barbadensis leaf juice, Disodium EDTA, Ethylparaben, Propylparaben, Isobutylparaben.

## ΔΕΙΓΜΑ 22



Octocrylene, Tinosorb M, Avobenzone, Tinosorb S. Water, Dicaprylyl Carbonate, Cyclomethicone, Alcohol Denat., C20-22 Alkyl Phosphate, Ptfе, C20-22 Alcohols, Tocopheryl Acetate, Ectoin, Mannitol, Xylitol, Rhamnose, Fructooligosaccharides, Laminaria Ochroleuca Extract, Decyl Glucoside, Ammonium Acryloyldimethyltaurate/Vp Copolymer, Xanthan Gum, Disodium Edta, Sodium Hydroxide, Propylene Glycol, Citric Acid, Caprylic/Capric Triglyceride, Phenoxyethanol, Methylparaben, Propylparaben, Ethylparaben.

## ΔΕΙΓΜΑ 23



Titanium Dioxide, Tinosorb M, Tinosorb S, Bisabolol (from chamomile plant), Oryza sativa (Rice) Bran Oil, Dipotassium Glycyrrhizate (licorice extract), Tocopheryl Acetate (Vitamin E), Aloe barbadensis Extract (Aloe Vera). Water, Caprylic/Capric

Triglyceride, Isostearyl Palmitate, Cyclopentasiloxane, PEG-30 Dipolyhydroxystearate, Dimethicone, Cera carnauba, Ceresin, Polyglyceryl-3 Ricinoleate, Sorbitan Isostearate, Butylene Glycol, Glycerin, Magnesium Sulfate, Polymethyl Methacrylate, Alumina, Polyhydroxystearic Acid, Xanthan Gum, Propylene Glycol, Phenoxyethanol, Propylparaben, Sodium Dehydroacetate, Dimethiconol, Methylparaben, Ethylparaben, o-Cymen-5-ol, Disodium EDTA.

## ΔΕΙΓΜΑ 24



Avobenzene, Homosalate, Octisalate, Octocrylene, Oxybenzone. BHT, C12-15 Alkyl Benzoate, Cetearyl Alcohol, Cetyl Dimethicone, Chlorhexidine Digluconate, Cholecalciferol (Vitamin D3), Diethylhexyl 2,6-Naphthalate, Dimethicone, Disodium EDTA, Fragrance, Glycerin, Glyceryl Stearate, Glycine Soja Seed Extract (soybean), Hydroxyethyl Acrylate/Sodium Acryloyldimethyl Taurate Copolymer, Iodopropynyl Butylcarbamate, Methylparaben, PEG 100 Stearate, Phenoxyethanol, Polysorbate 60, Potassium Cetyl Phosphate, Propylparaben, Retinyl Acetate (Vitamin A), Silica, Sodium Ascorbyl Phosphate (Vitamin C), Squalane, Synthetic Beeswax, Tocopherol (Natural Vitamin E), Tocopheryl Acetate (Vitamin E), Trimethylsiloxyamodimethicone, VP/Eicosene Copolymer, Water, Xanthan Gum.

## ΔΕΙΓΜΑ 25



Avobenzon, Homosalate, Octisalate, Octocrylene, Oxybenzone. Water, Cyclopentasiloxane, Alcohol Denaturated, Silica, Dicaprylyl Ether, Styrene/Acrylates Copolymer, Diethylhexyl Syringylidenemalonate, PEG-30 Dipolyhydroxystearate, Dimethicone, Cyclohexasiloxane, Polymethylsilsesquioxane, Nylon-12, Dicaprylyl Carbonate, Phenoxyethanol, Lauryl PEG/PPG-18/18 Methicone, Sodium Chloride, Caprylyl Glycol, Methylparaben, Poly C10-30 Alkyl Acrylate, Disteardimonium Hectorite, Disodium EDTA, Cassia Alata Leaf Extract, Maltodextrin, Dodecene, Poloxamer 407.

### **4.4 Συστατικά και ιδιότητες**

#### **4.4.1 Δραστικά Συστατικά**

Παρακάτω αναλύονται οι κυριότερες δραστικές ενώσεις των αντιηλιακών σκευασμάτων, οι οποίες δρουν ως φίλτρα προστασίας από τις υπεριώδεις ακτινοβολίες και συνήθως απαντώνται ως συνδυασμός και όχι μεμονωμένες.

##### **ο Avobenzon**

Το Avobenzon είναι ένα χημικό συστατικό των αντιηλιακών, γνωστό και ως Parsol 1789, το οποίο εισήχθη στην φαρμακευτική αγορά το 1981. Είναι από τις λίγες αντιηλιακές ενώσεις που προσφέρουν προστασία από το πλήρες UVA φάσμα. Ενώ πολλά αντιηλιακά προσφέρουν προστασία εναντίων των UVB ακτίνων, οι οποίες



προκαλούν εγκαύματα και συμβάλλουν στον καρκίνο του δέρματος, δεν προσφέρουν πάντα ικανοποιητική προστασία εναντίων των UVA ακτίνων, οι οποίες διεισδύουν πιο βαθιά στο δέρμα και συμβάλλουν στη γήρανση του δέρματος, καθώς και στον καρκίνο. Το Avobenzone παρέχει αυτή την προστασία και τυπικά συνδυάζεται με αντιηλιακές ενώσεις όπως το octyl methoxycinnamate, το οποίο μπλοκάρει τη UVB ακτινοβολία. Διαφέρει από το zinc oxide και το titanium oxide, στο ότι είναι ένα χημικό φίλτρο που απορροφά ακτινοβολία, οπότε μπορεί να προκαλέσει ζημιά στο δέρμα. Υπήρχε μια διαμάχη περί της χρήσης του, διότι κάποιοι υποστήριζαν ότι αποικοδομείται με το φως, περιορίζοντας την ενεργότητα του. Μερικοί από αυτούς τους ερευνητές πρότειναν την τροποποίηση του Avobenzone, ή τον συνδυασμό με άλλα συστατικά που μπορεί να είναι πιο σταθερά.

#### ο **Octinoxate**

Είναι το πιο διαδεδομένο φίλτρο UVB ακτινοβολίας στην βιομηχανία προστασίας δέρματος. Δεν εμποδίζει τις UVA ακτίνες. Μελέτες έχουν δείξει ότι το Octinoxate μπορεί να προστατεύσει όχι μόνο από εγκαύματα αλλά και από μεταλλάξεις του DNA λόγω της UV ακτινοβολίας. Παρ'όλα αυτά δεν είναι πολύ σταθερό. Όταν εκτίθεται στο φως, μετατρέπεται σε μια λιγότερο απορροφητική δομή της UV ακτινοβολίας. Δεδομένου ότι ο ρόλος του είναι η έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία, είναι ένα σημαντικό μειονέκτημα. Γι'αυτό το λόγο συνδυάζεται πάντα με άλλες αντιηλιακές ενώσεις.

Σύμφωνα με το EWG (Environmental Working Group) το Octinoxate, είναι ένας πιθανός κίνδυνος, πρωτίστως επειδή μπορεί να οδηγήσει σε αναπτυσσόμενη τοξικότητα λόγω ενίσχυσης της απορροφητικότητας του δέρματος. Είναι ένας ενισχυτής διείσδυσης και μπορεί εύκολα να απορροφηθεί από το δέρμα. Μπορεί να παράγει οιστρογόνα σαν παρενέργειες και δεν πρέπει να χορηγείται σε έγκυες γυναίκες και παιδιά.

#### ο **Octisalate**

Αλλιώς Octyl salicylate ή 2-ethylhexyl salicylate. Είναι ένας εστέρας που σχηματίζεται από την ένωση του σαλικυλικού οξέος με την 2- αιθυλ-εξανόλη και είναι άχρωμο ελαιώδες υγρό με ελαφρύ άρωμα λουλουδιού. Χρησιμοποιείται για την ενίσχυση της UVB προστασίας ενός αντιηλιακού. Τα σαλικυλικά είναι ασθενής UVB

απορροφητές και χρησιμοποιούνται γενικά σε συνδυασμό με άλλα UV φίλτρα, επειδή δεν είναι αρκετά ενεργά από μόνα τους. Τυπικά, επέρχεται μια αποικοδόμηση στα μόρια του όταν εκτίθεται στην ηλιακή ακτινοβολία. Θεωρείται αρκετά ασφαλές αν και έχει συνδεθεί με περιπτώσεις δερματίτιδας.

- **Octocrylene**

Είναι ένα παχύρρευστο, ελαιώδες υγρό το οποίο είναι διαυγές και άχρωμο. Η εκτεταμένη σύνδεση του ακρυλικού τμήματος του μορίου απορροφά UVB και μικρού μήκους UVA ακτινοβολίας με μήκη κύματος από 280 έως 320 nm, προστατεύοντας το δέρμα από άμεση ζημιά του DNA. Το υπόλοιπο κομμάτι του μορίου είναι μια λιπαρή αλκοόλη, προσθέτοντας μαλακτικές και υδροφοβικές ιδιότητες. Το οργανικό μέρος μπορεί να διεισδύσει στο δέρμα όπου δρα ως φωτοευαισθητοποιητής. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή ελεύθερων ριζών σε συνθήκες ακτινοβολίας. Αυτό το φαινόμενο το καθιστά αρκετά επικίνδυνο.

- **Oxybenzone**

Είναι παράγωγο της benzophenone και συχνά χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με άλλες αντιηλιακές ενώσεις επειδή βοηθά στην σταθεροποίηση τους και επίσης επειδή οι προστατευτικές του ιδιότητες είναι πολύ ασθενής για να χρησιμοποιείται μόνο του. Ως φωτοκαρκινογόνο, έχει επιδείξει αυξημένη παραγωγή ελευθέρων ριζών και ικανότητα να επιτίθεται στα μόρια DNA. Γι'αυτό το λόγο, πιστεύεται ότι έχει συνεισφέρει στην πρόσφατη αύξηση των περιπτώσεων μελανωμάτων από χρήστες αντιηλιακών. Μερικές μελέτες έχουν δείξει ότι συμπεριφέρεται παρόμοια με τα οιστρογόνα, υπονοώντας την πιθανότητα εμφάνισης καρκίνου του μαστού. Για πολλά χρόνια οι κίνδυνοι είχαν αγνοηθεί, λόγω της θεώρησης ότι δεν απορροφάται από το δέρμα. Τελευταίες μελέτες όμως έχουν δείξει το αντίθετο, προτρέποντας την αποφυγή του για εκτεταμένες περιόδους.

- **Titanium Dioxide**

Είναι ένα φυσικό φίλτρο προστασίας που δρα κυρίως αντανakλώντας/απορροφώντας υπεριώδη ακτινοβολία. Μπλοκάρει την UVB και την μικρού μήκους κύματος UVA ακτινοβολία (320-340 nm). Είναι λιγότερο αποτελεσματικό απέναντι στις μεγάλου μήκους κύματος UVA ακτίνες (320-340 nm). Το Titanium Dioxide έχει

μακρά ιστορία ασφαλούς χρήσης ως φίλτρο προστασίας και συστατικό κοσμετολογικών προϊόντων. Δεν είναι ερεθιστικό και είναι πιο συμβατό με το ευαίσθητο δέρμα απ'ότι τα χημικά αντηλιακά. Παρ'όλα αυτά, δεν είναι αντιερεθιστικό ή προστατευτικό δέρματος. Επίσης, έχει σημαντική φωτοκαταλυτική δραστηριότητα και προωθεί το σχηματισμό ελευθέρων ριζών όταν εκτίθεται στην ηλιακή ακτινοβολία. Δεν απορροφάται όμως από το δέρμα και ως εκ τούτου δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε τοπική χρήση σε σπασμένο δέρμα. Το κυριότερο πρόβλημα με τα αντηλιακά που περιέχουν titanium dioxide είναι ότι αφήνουν ανεπαίσθητα άσπρα κατάλοιπα. Αυτό το πρόβλημα μπορεί να αποδοθεί εν μέρει στην χρήση νανοσωματιδίων Titanium dioxide ως αντηλιακό μέσο.

#### ο **Univul A Plus**

Το Diethylamino hydroxybenzoyl hexyl benzoate είναι μια οργανική ένωση που χρησιμοποιείται στα αντηλιακά σκευάσματα για να απορροφά τη UVA ακτινοβολία. Στην αγορά έχει το όνομα Univul A Plus από την BASF. Έχει μέγιστο απορρόφησης τα 354 nm. Έχει επίσης εξαιρετική φωτοσταθερότητα και συμβατότητα με άλλες ενώσεις που απορροφούν UV ακτινοβολία και άλλα συστατικά των αντηλιακών σκευασμάτων. Το Univul A Plus έχει εγκριθεί για χρήση στα αντηλιακά στην Ευρωπαϊκή Ένωση από το 2005 με μέγιστο ποσοστό 10% και έχει εγκριθεί επίσης στη Νότιο Αμερική, Μεξικό, Ιαπωνία και Ταϊβάν.

#### ο **Tinosorb S**

Το Bemotrizinol ή bis-ethylhexyloxyphenol methoxyphenyl triazine είναι μια λιποδιαλυτή οργανική ένωση που προστίθεται στα αντηλιακά για να απορροφά τη UV ακτινοβολία. Στην αγορά έχει το όνομα Tinosorb S από την BASF και Escalol S από την Ashland Inc. Μια πρόσφατη ανακάλυψη είναι το Tinosorb S Aqua, το οποίο είναι το bemotrizinol σε μήτρα PMMA (Poly(methyl methacrylate)), σε διάλυμα με νερό. Αυτό δίνει τη δυνατότητα να προστεθεί bemotrizinol σε υδατική φάση. Έχει ευρύ φάσμα UV απορρόφησης, απορροφώντας UVB εξίσου καλά με τις UVA ακτινοβολίες. Έχει δύο μέγιστα, στα 310 και 340 nm. Είναι εξαιρετικά φωτοσταθερό και βοηθάει στη προστασία από τη φωτοαποικοδόμηση άλλων αντηλιακών συστατικών, όπως το Avobenzone. Έχει ισχυρή συνεργιστική δράση στο SPF όταν προστίθεται μαζί με άλλα συστατικά και είναι η πιο αποτελεσματική UV

απορροφητική ένωση, με βάση την μέγιστη επιτρεπόμενη συγκέντρωση από την Ευρωπαϊκή νομοθεσία. Δεν είναι εγκεκριμένη από τις ΗΠΑ και το FDA (Food and Drug Administration), αλλά είναι εγκεκριμένο από την Ευρωπαϊκή Ένωση από το 2009.

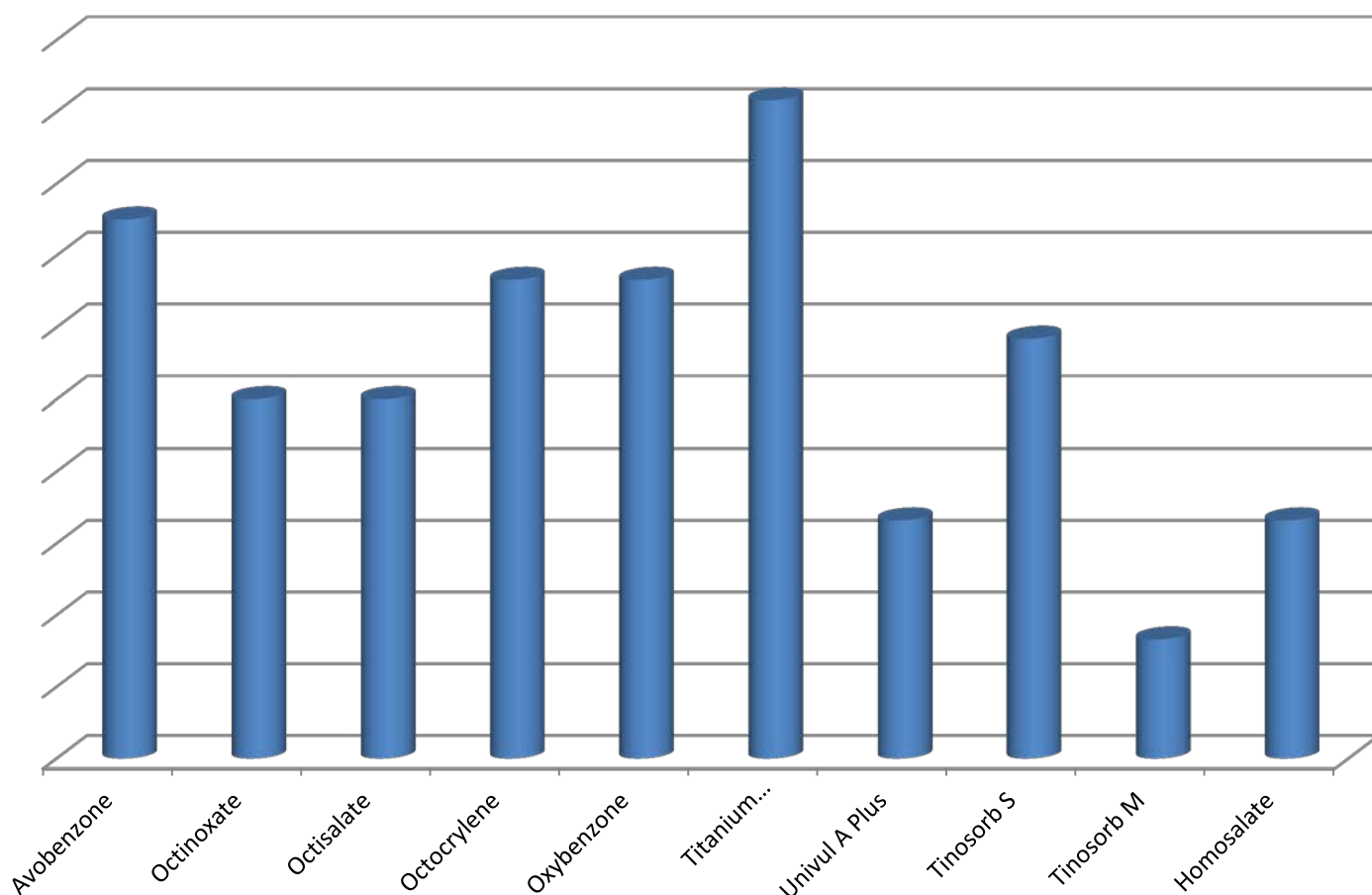
- ο **Tinosorb M**

Το Bisotrizole, στην αγορά γνωστό ως Tinosorb M από τη BASF ή methylene benzotriazolyl tetramethylbutylphenol, είναι μια οργανική ένωση με βάση το benzotriazole, που προστίθεται στα αντιηλιακά για να απορροφά UV ακτινοβολία. Έχει ευρύ φάσμα απορρόφησης, απορροφώντας εξίσου UVA και UVB ακτινοβολία. Επίσης αντανακλά και διασκορπίζει την ακτινοβολία. Το Bisotrizole είναι ένα υβρίδιο, όντας το μόνο UV οργανικό φίλτρο που παράγεται από οργανικά σωματίδια με διάμετρο μικρότερη από 200 nm, όπως και τα zinc oxide και titanium oxide. Προστίθεται στην υδατική φάση ως 50% εναιώρημα, όπου μεταλλικά μικροστοιχεία προστίθενται στην οργανική φάση. Τα σωματίδια του bisotrizole σταθεροποιούνται από το επιφανειοδραστικό decyl glucoside. Επιδεικνύει πολύ μικρή φωτοαποικοδόμηση και σταθεροποιεί άλλα φίλτρα όπως το octinoxate. Όταν προστίθεται στο αντιηλιακό έχει πολύ μικρή δερματική διαπερατότητα και δεν έχει οιστρογονικές παρενέργειες. Έχει εγκριθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση αλλά όχι από το FDA.

- ο **Homosalate**

Είναι ένα λιποδιαλυτό χημικό αντιηλιακό φίλτρο που απορροφά τη UVB ακτινοβολία και συγκεκριμένα τα μήκη κύματος από 295 έως 315 nm. Δεν προστατεύει καθόλου ενάντια στις UVA ακτινοβολίες. Όταν εκτίθεται στο ηλιακό φως υποβάλλεται σε ένα βαθμό αποικοδόμησης. Δεν υπάρχουν αρκετά δεδομένα ώστε να κριθεί η επίδραση της αποικοδόμησης στην ιδιότητα του να φιλτράρει τις UVB ακτινοβολίες. Το Homosalate είναι ένας σαλικυλικός εστέρας (παράγωγο του σαλικυλικού οξέος). Οι σαλικυλικοί εστέρες είναι ασθενής UVB απορροφητές και γενικώς συνδυάζονται με άλλα UV φίλτρα. Εμφανίζουν συγκριτικά καλό προφίλ ασφάλειας.

Στη συνέχεια παραθέτονται σε ένα διάγραμμα, τα δραστικά συστατικά και ποσοστιαία πόσο συχνά τα συναντάμε στα δείγματα μας.



<b>Avobenzone</b>	<b>37,5</b>
<b>Octinoxate</b>	<b>25</b>
<b>Octisalate</b>	<b>25</b>
<b>Octocrylene</b>	<b>33,3</b>
<b>Oxybenzone</b>	<b>33,3</b>
<b>Titanium Dioxide</b>	<b>45,8</b>
<b>Univil A Plus</b>	<b>16,6</b>
<b>Tinosorb S</b>	<b>29,2</b>
<b>Tinosorb M</b>	<b>8,3</b>
<b>Homosalate</b>	<b>16,6</b>

#### 4.4.2 Μη-δραστικά συστατικά

Παρακάτω αναλύονται τα πιο σημαντικά μη δραστικά συστατικά τα οποία απαντώνται στα αντιηλιακά σκευάσματα. Τα συστατικά αυτά δεν προσφέρουν προστασία από τις υπεριώδης ακτινοβολίας, αλλά έχουν άλλες ευεργετικές ιδιότητες (αντιοξειδωτικά, καταπραϋντικά) και επίσης συμβάλλουν στις οργανοληπτικές ιδιότητες του σκευάσματος (γαλακτωματοποιητές, αρωματικά).

##### *Bisabolol*

Προέρχεται από το φυτό του χαμομηλιού και δρα σαν αντιφλεγμονώδες, το οποίο μειώνει και στενεύει τις αρτηρίες. Έχει καταπραϋντικές, προστατευτικές και αντιμικροβιακές ιδιότητες.

##### *Oryza Sativa Bran Oil*

Είναι το έλαιο που παραλαμβάνεται από τον σπόρο και το εσωτερικό του ρυζιού. Μια σημαντική, στην ιατρική, ένωση του ρυζιού είναι η γ-ορυζανόλη, η οποία έχει αντιοξειδωτικές ιδιότητες. Επίσης περιέχονται η τοκοφερόλη και η τοκοτριενόλη καθώς και φυτοστερόλες. Έχει υψηλή συγκέντρωση σε λιπαρά οξέα τα οποία έχουν την ιδιότητα να απαλύνουν και να ενυδατώνουν το δέρμα, κάνοντας το ταυτόχρονα και πιο ελαστικό. Τέλος, εκτός από τις αντιοξειδωτικές του ιδιότητες είναι και φυσικό φίλτρο ακτινοβολίας.

##### *Dipotassium Glycyrrhizate*

Προέρχεται από την γλυκόριζα και έχει καταπραϋντικές και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες. Είναι κατάλληλο για αντιερεθιστικό στα μαλλιά και στα προϊόντα περιποίησης δέρματος. Έχει γαλακτωματοποιητικές ιδιότητες και είναι ικανό να σταθεροποιεί γαλακτώματα.

##### *Tocopheryl acetate*

Επίσης γνωστή και ως εστέρας της βιταμίνης E, είναι ένα κοινό συμπλήρωμα βιταμινών. Είναι ο εστέρας του οξικού οξέος και της τοκοφερόλης (Βιταμίνη E). Χρησιμοποιείται σε δερματολογικά προϊόντα, όπως οι κρέμες δέρματος. Ο εστέρας της τοκοφερόλης δεν είναι οξειδωμένος και μπορεί να διαπεράσει το δέρμα στα

ενεργά κύτταρα όπου περίπου το 5% μετατρέπεται σε τοκοφερόλη και προδίδει ευεργετικές αντιοξειδωτικές ιδιότητες. Πιστεύεται ότι το οξικό οξύ υδρολύεται με αργό ρυθμό όταν απορροφηθεί από το δέρμα, επαναδημιουργώντας τοκοφερόλη και προσδίδοντας προστασία ενάντια στις υπεριώδεις ακτινοβολίες.

#### *Aloe Vera*

Το εκχύλισμα *Aloe Barbadensis* πλούσιο σε βιταμίνες A, B, C, και E, έχει αναζωογονητικές, μαλακτικές, καταπραΰντικές, προστατευτικές, αντιφλεγμονώδεις και ενυδατικές ιδιότητες. Το *Aloe vera* επίσης σφίγγει και αναζωογονεί το δέρμα, ενώ παράλληλα έχει αντιγηραντική επίδραση στο δέρμα. Είναι επίσης φυσικό φίλτρο, το οποίο βοηθάει στο φιλτράρισμα της UVB ακτινοβολίας.

#### *Jojoba oil*

Το λάδι χοχόμπα διακρίνεται για την ικανότητα του να απλώνεται, να προσκολλάται εύκολα και να απορροφάται γρήγορα χωρίς να αφήνει κάποιο λιπαρό φιλμ πάνω στην επιδερμίδα. Έχει θαυμάσιες προστατευτικές και θεραπευτικές ιδιότητες, διότι δεν διασπάται ενζυματικά στην επιφάνεια της επιδερμίδας, συγκρατεί και επηρεάζει ευνοϊκά την υγρασία του δέρματος, κάτι που εξηγεί την απαλότητα και την ευχάριστη αίσθηση που χαρίζει στην επιδερμίδα. Εκείνο που παρουσιάζει το περισσότερο ενδιαφέρον στην Κοσμητολογία είναι η μεγάλη του περιεκτικότητα σε ασαπωνοποίηση συστατικά, στα οποία οφείλονται οι θαυμάσιες ιδιότητες του σε καλλυντικά σκευάσματα.

#### *Citric acid*

Κιτρικό οξύ, λευκοί κρύσταλλοι, διαλυτοί στο νερό και στην αλκοόλη. Διορθωτικό του pH με ιδιότητες στυπτικές, αντισηπτικές, λευκαντικές και συντηρητικές.

#### *Sodium Carboxymethyl Beta-Glucan*

Δρα σαν ασπίδα ενάντια στις βλαπτικές ιδιότητες του ηλίου, ειδικότερα στην παιδική ηλικία και προσφέρει κυτταρική προστασία, μειώνει την φωτοκαταστολή του ανοσοποιητικού και χάρη στις ενυδατικές και θεραπευτικές ιδιότητες, προστατεύει από τα εγκαύματα και αυξάνει τη σταθερότητα του δέρματος.

### Green Coffee Bean Extract

Παράγεται από τα πράσινα φασόλια του φυτού *Coffea Arabica*. Είναι γεμάτο σε χλωριογενή και καφεϊνικά οξέα, τα οποία είναι υπεύθυνα για τις αντιοξειδωτικές του ιδιότητες.

### Hibiscus

Ο ιβίσκος, είναι ένα μεγάλο γένος αποτελούμενο από περίπου 220 είδη λουλουδιών της οικογένειας *Malvaceae*, αναπτυσσόμενα σε θερμά κλίματα και τροπικές περιοχές ανά τον κόσμο. Το φυτό *Gumamela* ή *Hibiscus rosa sinensis* linn flower έχει μαλακτικές ιδιότητες. Ο ιβίσκος και συγκεκριμένα ο άσπρος ιβίσκος, χρησιμοποιείται στην παραδοσιακή Ινδική ιατρική, *Ayurveda*.

### Cucumber Extract

Το εκχύλισμα αγγουριού είναι εξαιρετικό συστατικό που καταπραΰνει και διατηρεί το δέρμα με ισχυρές ενυδατικές ικανότητες. Προέρχεται από την ίδια οικογένεια με το *aloe vera* και παρέχει μια αίσθηση δροσιάς στο δέρμα.

### Sunflower Oil

Το ηλιέλαιο είναι το μη-πηκτικό έλαιο που προέρχεται από το λουλούδι του ηλίου (*Helianthus annuus*). Το ηλιέλαιο χρησιμοποιείται κοινώς στις φόρμουλες των καλλυντικών ως μαλακτικό. Περιέχει πρόδρομο λινολεϊκό οξύ σε τριγλυκεριδική μορφή. Περιέχει επίσης, λεκιθίνη, τοκοφερόλη, καροτενοειδή και κηρούς. Το ηλιέλαιο, όπως και τα άλλα έλαια, βοηθάει στην ενυδάτωση του δέρματος.

### Parabens

Τα parabens είναι μια κατηγορία χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται ευρέως ως συντηρητικά στα καλλυντικά και τη φαρμακευτική βιομηχανία. Τα parabens είναι αποτελεσματικά συντηρητικά σε πολλά είδη σκευασμάτων. Οι ενώσεις αυτές, και τα άλατά τους, χρησιμοποιούνται κυρίως για βακτηριοκτόνο και μυκητοκτόνο δράση. Έχουν εμφανίσει επίσης την ικανότητα να μιμούνται τα ελαφρώς οιστρογόνα. Δεν έχει εμφανιστεί όμως άμεσος δεσμός μεταξύ των parabens και του καρκίνου. Τα



parabens είναι εστέρες του π-υδροξυβενζοϊκού οξέος. Κοινώς περιλαμβάνουν τα methylparaben (E αριθμό E218), aethylparaben (E 214), propylparaben (E216) και butylparaben.

### PEG

Η πολυαθυλενική γλυκόλη (PEG) χρησιμοποιείται συχνά στα καλλυντικά ως καθαριστικός παράγοντας, γαλακτωματοποιητής, βελτιωτικό του δέρματος και επιφανειοδραστική ουσία. Οι PEG ενώσεις ανοίγουν τους πόρους του δέρματος, επιτρέποντας περιβαλλοντικές τοξίνες πιο εύκολα να εισέλθουν στο σώμα. Παραδείγματα αυτών των περιβαλλοντικών τοξινών είναι το DDT και το DDE, τα οποία έχουν την ικανότητα να επηρεάσουν το ενδοκρινικό και το αναπαραγωγικό σύστημα. Οι PEG είναι επίσης γνωστό ότι προκαλούν αλλεργικές αντιδράσεις στο δέρμα με την έκθεση στον ήλιο, αλλιώς γνωστές ως "Mallorca acne».

### Ubiquinone (coenzyme Q10)

Η Ubiquinone είναι ένα από τα πιο σημαντικά αντιοξειδωτικά του δέρματος (μαζί με βιταμίνη C, βιταμίνη E, γλουταθειόνη και άλφα λιποϊκό οξύ). Εκτός από την παραγωγή ενέργειας (ATP), η Ubiquinone έχει αποδειχθεί ότι παρέχει αντιοξειδωτική άμυνα καθ 'υπέρβαση της βιταμίνης C και E. Όταν εφαρμόζεται τοπικά μπορεί να αντισταθμίσει τη ζημιά των ελεύθερων ριζών και παρέχει σημαντική προστασία από τη UVA ακτινοβολία, που προκαλεί τις αρνητικές επιπτώσεις της φωτογήρανσης. Ωστόσο, όπως με τα στοματικά συμπληρώματα συνένζυμου Q10, η βιοδιαθεσιμότητα και η αποτελεσματικότητα πολλών σκευασμάτων δεν είναι ακόμα γνωστή.

### Xanthan Gum

Το Ξανθανικό κόμμι είναι ένας πολυσακχαρίτης (κατηγορία των υδατανθράκων), που προέρχεται από τη ζύμωση του καλαμποκιού, σόγιας ή άλλων φυτών με *Xanthomonas campestris* (ένα στέλεχος των βακτηρίων φυτών). Συχνά χρησιμοποιείται σε καλλυντικά ως σταθεροποιητής, για να κρατήσει τα προϊόντα από το να διαχωριστούν.

### Geraniol

Η Γερανιόλη είναι ένα διαυγές έως υποκίτρινο έλαιο με οσμή τριαντάφυλλου. Εκτός από το ότι χρησιμοποιείται ως αρωματικό συστατικό, χρησιμοποιείται επίσης

σε γεύσεις, όπως ροδάκινο, βατόμουρο, δαμάσκηνο, εσπεριδοειδή, καρπούζι, ανανάς και βατόμουρου. Σε καλλυντικά και προϊόντα προσωπικής φροντίδας, η γερανιόλη χρησιμοποιείται στη σύνθεση του aftershave λοσιόν, προϊόντων μάνιου, αφρόλουτρων, προϊόντων για τα μαλλιά, κραγιόν, κρέμες, αρώματα και κολόνιες, προϊόντων φροντίδας του δέρματος και προϊόντων μαυρίσματος.

### Citronellol

Αλλιώς διυδρογερανιόλη, είναι ένα φυσικό άκυκλο μονοτερπενοειδές. Η Citronellol είναι ένα άχρωμο ελαιώδες υγρό με λουλούδινη μυρωδιά που υποδηλώνει τριαντάφυλλο. Σε καλλυντικά και προϊόντα προσωπικής φροντίδας, χρησιμοποιείται στη σύνθεση του aftershave λοσιόν, προϊόντα μάνιου, αφρόλουτρα, προϊόντα καθαρισμού, προϊόντα περιποίησης μαλλιών, κραγιόν, κρέμες, αρώματα και κολόνιες και τα προϊόντα φροντίδας του δέρματος.

### Limonene

Το λεμονένιο είναι ένα αρωματικό συστατικό και απαντάται φυσικά στο φλοιό των εσπεριδοειδών. Κατά τη φύλαξη και έκθεση στο ηλιακό φως και τον αέρα, το λεμονένιο υποβαθμίζεται σε διάφορα προϊόντα οξείδωσης, τα οποία ενεργούν ως ερεθιστικά και ευαισθητοποιητές του δέρματος και του αναπνευστικού. Αυτό το συστατικό είναι ύποπτο για την πρόκληση ανοσοτοξικότητας, νεφρικής τοξικότητας και τοξικότητας στο δέρμα και στα αισθητήρια όργανα.

### Glycerin

Η γλυκερίνη είναι ένα άχρωμο, άοσμο, παχύρρευστο υγρό που παγώνει σε μια κολλώδης πάστα και έχει υψηλό σημείο βρασμού. Η γλυκερίνη μπορεί να διαλυθεί σε εύκολα σε γλυκερίνη, ευκολότερα από ότι στο νερό ή στις αλκοόλες, γι 'αυτό θεωρείται καλός διαλύτης. Η γλυκερίνη χρησιμοποιείται σε καλλυντικά και προϊόντα προσωπικής φροντίδας, κυρίως για να βελτιώσει την υφή του δέρματος και το ποσοστό υγρασίας.

#### **4.5 Επιλογή του κατάλληλου αντιηλιακού**

Ο τρόπος με τον οποίο θα γίνει η επιλογή του σωστού αντιηλιακού, είναι καθοριστικός για την σωστή προστασία του δέρματος από τις επικίνδυνες ακτίνες του ήλιου. Όταν θα έρθει η στιγμή που θα το επιλέξουμε πρέπει να λάβουμε υπόψη μας ορισμένα κριτήρια όπως τον φωτότυπο, τον δείκτη προστασίας τις περιβαλλοντικές συνθήκες την περιοχή όπου θα εφαρμοσθεί και τις ιδιαιτερότητες του ατόμου (αλλεργίες κ.λ.π)

#### **4.6 Σωστή χρήση για σωστή ηλιοπροστασία**

Καλύπτουμε ομοιόμορφα με το αντιηλιακό ακόμα και τα δύσκολα σημεία όπως αυτιά, πέλματα, μέτωπο, μύτη. Εφαρμόζουμε αρκετή ποσότητα αντιηλιακού. Για το σώμα ενός ενήλικα αντιστοιχεί σε δυο κουταλιές της σούπας και για το πρόσωπο σε ένα κουταλάκι του γλυκού. Χρησιμοποιούμε αντιηλιακά με υψηλό δείκτη προστασίας. Εφαρμόζουμε το αντιηλιακό σε στεγνό δέρμα 20-30 λεπτά πριν από την έκθεση στον ήλιο και το ανανεώνουμε κάθε 2 ώρες, καθώς αμέσως μετά το κολύμπι η το σκούπισμα με την πετσέτα. Καλό θα ήταν να εφαρμόζεται σε καθαρό δέρμα και μόνο του χωρίς προσμίξεις άλλων κοσμετολογικών προϊόντων έτσι ώστε να μην μειώνεται η δραστηριότητα του.

#### **4.7 ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ**

Ο Οργανισμός Τροφίμων και Φαρμάκων (Food and Drug Administration) των ΗΠΑ ανακοίνωσε ότι τα αντιηλιακά προϊόντα που πληρούν τις σύγχρονες προδιαγραφές για την αποτελεσματικότητα, μπορούν να φέρουν επισήμανση με νέες πληροφορίες, για να βοηθήσει τους καταναλωτές να βρίσκουν προϊόντα τα οποία, όταν χρησιμοποιούνται μαζί με άλλα μέτρα προστασίας από τον ήλιο, να μειώσει τον κίνδυνο καρκίνου του δέρματος και την πρόωγη γήρανση του δέρματος, καθώς επίσης και την πρόληψη των ηλιακών εγκαυμάτων. Η τελική ρύθμιση επιτρέπει αντιηλιακά προϊόντα που περνούν τη δοκιμασία του FDA για την προστασία από τις υπεριώδεις Α (UVA) και υπεριώδεις Β (UVB) ακτινοβολίες πρέπει να επισημαίνονται ως «ευρέως φάσματος».

Σύμφωνα με τη νέα σήμανση, τα αντιηλιακά προϊόντα χαρακτηρισμένα τόσο ως ευρέως φάσματος και SPF 15 (ή μεγαλύτερο), αν χρησιμοποιούνται τακτικά,

σύμφωνα με τις οδηγίες, και σε συνδυασμό με άλλα μέτρα προστασίας από τον ήλιο βοηθούν στην πρόληψη ηλιακού εγκαύματος, μειώνουν τον κίνδυνο καρκίνου του δέρματος, και μειώνουν τον κίνδυνο της πρόωρης γήρανσης του δέρματος. Το FDA αξιολόγησε τα δεδομένα και ανέπτυξε δοκιμές και απαιτήσεις επισήμανσης για τα αντηλιακά προϊόντα, ούτως ώστε οι κατασκευαστές να μπορούν να εκσυγχρονίσουν τις πληροφορίες για το προϊόν τους και οι καταναλωτές να μπορούν να είναι σωστά ενημερωμένοι σχετικά με το προϊόντα που προσφέρουν το μεγαλύτερο όφελος.

Προϊόντα που έχουν τιμές SPF μεταξύ 2 και 14 μπορούν να επισημαίνονται ως ευρέως φάσματος, αλλά μόνο προϊόντα που είναι χαρακτηρισμένα ως SPF 15 ή υψηλότερο, μπορούν να δηλώνουν ότι μειώνουν τον κίνδυνο καρκίνου του δέρματος και την πρόωρη γήρανση του δέρματος, όταν χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες. Κάθε προϊόν που δεν είναι ευρέως φάσματος, ή είναι ευρέως φάσματος αλλά έχει SPF μεταξύ 2 έως 14, θα πρέπει να έχει μια προειδοποίηση ότι το προϊόν δεν ενδείκνυται στην πρόληψη του καρκίνου του δέρματος ή στις αρχές της γήρανσης του δέρματος.

Εκτός από την τελική ρύθμιση για την σήμανση των αντηλιακών προϊόντων, το FDA έχει κυκλοφορήσει τρία επιπλέον κανονιστικά έγγραφα - ένα προτεινόμενο κανόνα, μια προειδοποίηση του προτεινόμενου κανονισμού (ANPR) για δοσολογικές μορφές χορήγησης, καθώς και οδηγίες για την επιβολή σχεδίου για τη Βιομηχανία. Ο προτεινόμενος κανόνας θα μπορούσε να περιορίσει τη μέγιστη τιμή για τα αντηλιακά SPF ετικέτες με "50 +", επειδή δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία που να δείχνουν ότι τα προϊόντα με τιμές SPF μεγαλύτερες από 50 παρέχουν μεγαλύτερη προστασία για τους χρήστες από τα προϊόντα με τιμές SPF 50. Η πρόταση δημιουργεί τη δυνατότητα για την υποβολή των δεδομένων για την υποστήριξη, συμπεριλαμβανομένων υψηλότερων τιμών SPF στην τελική ρύθμιση. Ο FDA αναμένει να λάβει σχόλια από το κοινό στο παρόν έγγραφο. Η ANPR θα επιτρέψει στο κοινό ένα χρονικό διάστημα για να υποβάλει στοιχεία που ζητούνται για την αντιμετώπιση, την αποτελεσματικότητα και την ασφάλεια των αντηλιακών σπρέι και να σχολιάσει τις πιθανές κατευθύνσεις και προειδοποιήσεις για τους ψεκασμούς. Η οδηγία για την επιβολή Σχεδίου για τη Βιομηχανία περιγράφει τις πληροφορίες, για να βοηθήσει τους κατασκευαστές αντηλιακών προϊόντων να κατανοήσουν πώς να επισημαίνουν και να δοκιμάζουν τα προϊόντα τους, υπό το φως νέων τελικών ρυθμίσεων και άλλων ρυθμιστικών πρωτοβουλιών.

**Sunscreen Labeling According to 2011 Final Rule**  
*These products have not been shown to protect against skin cancer and early skin aging. They have been shown only to help prevent sunburn.*



<b>Drug Facts</b>	
<b>Active Ingredients</b>	<b>Purpose</b>
Avobenzone 3% Homosalate 10% Octyl methoxycinnamate 7.5%	Sunscreen
<b>Uses</b>	
• helps prevent sunburn	
<b>Warnings</b>	
Skin Cancer/Skin Aging Alert: Spending time in the sun increases your risk of skin cancer and early skin aging. This product has been shown only to prevent sunburn, <b>not</b> skin cancer or early skin aging.	
For external use only	
Do not use on damaged or broken skin	
When using this product keep out of eyes. Rinse with water to remove.	
Stop use and ask a doctor if rash occurs	
Keep out of reach of children. If product is swallowed, get medical help or contact a Poison Control Center right away.	
<b>Directions</b>	
• apply liberally 15 minutes before sun exposure	
• reapply:	
• after 40 minutes of swimming or sweating	
• immediately after towel drying	
• at least every 2 hours	
• children under 6 months: Ask a doctor	
<b>Inactive ingredients</b>	
aloe extract, barium sulfate, benzyl alcohol, carbomer, dimethicone, disodium EDTA, jojoba oil, methylparaben, octadecene/MA copolymer, polyglyceryl-3 distearate, phenethyl alcohol, propylparaben, sorbitan isostearate, sorbitol, stearic acid, tocopherol (vitamin E), triethanolamine, water	
<b>Other information</b>	
• protect this product from excessive heat and direct sun	
<b>Questions or comments?</b>	
Call toll free 1-800-XXX-XXXX	

Εικόνα 2. Σήμανση των αντηλιακών προϊόντων.

## ΕΠΙΛΟΓΟΣ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ηλιακή ακτινοβολία είναι απαραίτητος παράγοντας ζωής και ανάπτυξης φυτών και ζώων με σημαντικές ευεργετικές ιδιότητες για τον άνθρωπο. Ωστόσο, ανεξέλεγκτη έκθεση στον ήλιο μπορεί να προκαλέσει επιβλαβείς συνέπειες, οι οποίες είναι συσσωρευτικές και μη αντιστρεπτές. Η έκθεση στις υπεριώδεις ακτινοβολίες προκαλεί κυρίως παθήσεις του δέρματος, οξείες και χρόνιες.

Γι' αυτό ακριβώς το λόγο αναπτύχθηκαν τα αντηλιακά σκευάσματα, με πρωταρχικό στόχο να προστατεύσουν το δέρμα από την ηλιακή ακτινοβολία, μέσω της απορρόφησης, της διασποράς ή της αντανάκλασης της ακτινοβολίας.

Τα αντηλιακά διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, τα χημικά και τα φυσικά αντηλιακά. Τα χημικά αντηλιακά απορροφούν είτε την UVA ακτινοβολία, είτε τη UVB ακτινοβολία. Ενώ τα φυσικά αντηλιακά δρουν με ανάκλαση ή σκέδαση της UV ακτινοβολίας και σπάνια χρησιμοποιούνται μόνα τους. Επιπλέον, τα UVA φίλτρα δεν χρησιμοποιούνται ποτέ μόνα τους στα αντηλιακά προϊόντα αλλά πάντοτε σε συνδυασμό με τα UVB φίλτρα. Ο κατάλληλος συνδυασμός UVA και UVB φίλτρων μπορεί να εξασφαλίσει ευρέως φάσματος προστατευτικά προϊόντα με SPF μεγαλύτερο ή ίσο με 15.

Παράλληλα, με τα αντηλιακά σκευάσματα, η πρόσληψη βιταμινών και άλλων αντιοξειδωτικών συμβάλλει επίσης στην προστασία έναντι τις ηλιακής ακτινοβολίας. Η προστασία συνίσταται κυρίως στο γεγονός ότι καταστέλλουν την παραγωγή ελεύθερων ριζών οξυγόνου και μμπλοκάρουν το οξειδωτικό στρες που προκαλείται από την υπερέκθεση στις UV ακτίνες ενώ συμβάλλουν και στην καλή λειτουργία όλων των κυττάρων.

Το SPF (Sun Protection Factor) είναι ο δείκτης ηλιακής προστασίας και ανάλογα με τη τιμή του SPF, τα αντηλιακά προϊόντα κατατάσσονται σε πέντε κατηγορίες. Φυσικά, πολλοί παράγοντες επηρεάζουν την αντηλιακή προστασία ενός σκευάσματος, όπως περιβαλλοντικοί παράγοντες, ο τρόπος εφαρμογής καθώς επίσης και ο φωτότυπος του κάθε ατόμου. Πολύ σημαντικός παράγοντας επίσης για την αποτελεσματικότητα ενός αντηλιακού προϊόντος είναι ο τρόπος εφαρμογής του.

Χαρακτηριστικά ενός ιδανικού αντηλιακού προϊόντος είναι μεταξύ άλλων να έχει ευρύ φάσμα απορρόφησης UVA και UVB ακτινοβολίας, να είναι κοσμετολογικά αποδεκτό, φωτοχημικά σταθερό, να μην διασπάται σε τοξικά παράγωγα και να είναι μακράς διάρκειας. Τα αντηλιακά προϊόντα μπορούν να έχουν οποιαδήποτε καλλυντικοτεχνική μορφή, ενώ οι πιο συχνές μορφές αντηλιακών προϊόντων που υπάρχουν σήμερα στην αγορά είναι τα γαλακτώματα, τα λάδια και τα αεροζόλ.

Τα αντηλιακά σκευάσματα κυκλοφορούν σε μεγάλη ποικιλία στην αγορά και είναι ευρέως διαδεδομένα και προσιτά. Πολλές διαφορετικές εταιρίες, φαρμακευτικές και μη, ανταγωνίζονται για μια σειρά προϊόντων από χαμηλό δείκτη προστασίας SFP μέχρι υψηλό, με διαφορετικές δραστικές και μη δραστικές ουσίες.

Οι δραστικές ουσίες των αντηλιακών σκευασμάτων δρουν ως φίλτρα προστασίας από τις υπεριώδεις ακτινοβολίες και συνήθως απαντώνται ως συνδυασμός και όχι μεμονωμένες. Οι μη δραστικές ουσίες δεν προσφέρουν προστασία ενάντια στις υπεριώδεις ακτινοβολίες, αλλά έχουν άλλες ευεργετικές ικανότητες (αντιοξειδωτικά, καταπραϋντικά ) και επίσης συμβάλλουν στις οργανοληπτικές ιδιότητες του σκευάσματος (γαλακτωματοποιητές, αρωματικά ).

Τα αντηλιακά τελευταίας γενιάς, σύμφωνα με τον FDA, χαρακτηρίζονται ως “ευρέως φάσματος”, καθώς προσφέρουν προστασία τόσο κατά της UVA όσο και της UVB ακτινοβολίας. Τα αντηλιακά αυτά, που πληρούν τις σύγχρονες προδιαγραφές για την αποτελεσματικότητα, μπορούν να φέρουν επισήμανση με νέες πληροφορίες για καλύτερη ενημέρωση των καταναλωτών για μείωση του κινδύνου καρκίνου του δέρματος και την πρόωγη γήρανση του δέρματος, καθώς επίσης και την πρόληψη των ηλιακών εγκαυμάτων, όταν χρησιμοποιούνται μαζί με άλλα μέτρα προστασίας από τον ήλιο.

Εν κατακλείδι, υπάρχει μεγάλη εξέλιξη στην τεχνολογία των αντηλιακών σκευασμάτων, από τις αρχές του 1950, όπου ξεκίνησε ουσιαστικά η ευαισθητοποίηση των ανθρώπων για τις βλαβερές συνέπειες του ήλιου και η ευρεία χρήση αντηλιακών προϊόντων. Με τα κατάλληλα μέτρα προστασίας και με σωστή χρήση αντηλιακού, ο άνθρωπος μπορεί να προστατευτεί από τις βλαβερές συνέπειες του ήλιου.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### ➤ **Ελληνική βιβλιογραφία**

#### • **Βιβλία**

1. Αναγνώστης Σ. Βέγκος, *Κοσμητολογία*, Εκδόσεις Interbooks, 2004.
2. Γραμματικόπουλος Γεώργιος, *Φωτογήρανση – Φωτοπροστασία*, Τμήμα Εκδόσεων Τ.Ε.Ι.-Θ., 2004.

### ➤ **Ξένη βιβλιογραφία**

#### • **Άρθρα**

3. M. Axelstad, J. Boberg, K. S. Hougaard, S. Christiansen, P. R. Jacobsen, K. R. Mandrup, C. Nellesmann, S. P. Lund et al. (2011). "Effects of pre- and postnatal exposure to the UV-filter octyl methoxycinnamate (OMC) on the reproductive, auditory and neurological development of rat offspring". *Toxicology and applied pharmacology* 250 (3): 278–90
4. G. Beijersbergen van Henegouwen, H. Junginger, H. de Vries (1995). "Hydrolysis of RRR-alpha-tocopheryl acetate (vitamin E acetate) in the skin and its UV protecting activity (an in vivo study with the rat)". *Journal of Photochemistry and Photobiology B* 29 (1): 45–51.
5. A. Faurschou, H.C. Wulf (2007). "The relation between sun protection factor and amount of sunscreen applied in vivo". *British Journal of Dermatology* 156 (4): 716–9.
6. H. Flindt-Hansen, P. Thune, T. Eeg-Larsen (1990). "The inhibiting effect of PABA on photocarcinogenesis". *Archives of Dermatological Research* 282 (1): 38–41.
7. R. Golden, J. Gandy, G. Vollmer (2005). "A review of the endocrine activity of parabens and implications for potential risks to human health". *Critical Reviews in Toxicology* 35 (5): 435–458.
8. K. M. Hanson, E. Gratton, C. J. Bardeen (2006). "Sunscreen enhancement of UV-induced reactive oxygen species in the skin". *Free Radical Biology and Medicine* 41 (8): 1205–12.
9. S. Lautenschlager, H.C. Wulf, M.R. Pittelkow (2007). "photoprotection". *Lancet* 370 (9586): 528–37.
10. J.F. Nash (2006). "Human Safety and Efficacy of Ultraviolet Filters and Sunscreen Products". *Dermatologic Clinics* 24 (1): 35–51.



11. P.J. Osgood, S.H. Moss, D.J. Davies (1982). "The sensitization of near-ultraviolet radiation killing of mammalian cells by the sunscreen agent para-aminobenzoic acid". *Journal of Investigative Dermatology* 79 (6): 354–357.

➤ **Ηλεκτρονική βιβλιογραφία**

12. <http://eur-lex.europa.eu>

13. [www.medlook.net](http://www.medlook.net)

14. [www.sepae.gr](http://www.sepae.gr)

15. <http://www2.basf.us/corporate/news2004/02272004b.htm>

16. [www.ewg.org](http://www.ewg.org)

17. <http://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm258940.html>

18. <http://www.dow.com/polyglycols/polyethylene/>

19. <http://www.treatment-skincare.com/Active-Ingredients/Ubiquinone.html>

20. [http://cosmeticsinfo.org/ingredient\\_details.php?ingredient\\_id=1913](http://cosmeticsinfo.org/ingredient_details.php?ingredient_id=1913)

21. [www.scorecard.org](http://www.scorecard.org)