

ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΑ

Με τον όρο «**συντηρητικά**» εννοούμε μια σειρά χημικών ουσιών, οι οποίες χρησιμοποιούνται στα καλλυντικά προκειμένου να καταστρέψουν ή να εμποδίσουν την ανάπτυξη μικροοργανισμών κατά την διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας, της αποθήκευσης τους και τελικά κατά τη χρήση τους από τον καταναλωτή. Οι λόγοι που επιβάλλουν την συντήρηση των καλλυντικών και των φαρμακευτικών προϊόντων είναι δυο:

1. Η διαφύλαξη του προϊόντος κατά την διάρκεια της αποθήκευσης του, ώστε να μην αλλοιωθεί και χάσει τις ιδιότητες για τις οποίες έχει σχεδιαστεί.
2. Η πιθανότητα πρόκλησης μόλυνσης στον καταναλωτή από τη χρήση μη επαρκώς συντηρημένων και συνεπώς επιμολυσμένων προϊόντων.

ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΩΝ ΣΕ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ

Οι αρχαίοι Σουμέριοι, οι Βαβυλώνιοι και οι Αιγύπτιοι χρησιμοποιούσαν το μαλαχίτη, ουσία με χαρακτηριστικό πράσινο χρώμα, η οποία εμφανίζει αντιμικροβιακή δράση και θεωρείται ως το πρώτο χρησιμοποιούμενο συντηρητικό στην ιστορία της κοσμητολογίας.

Μέχρι το 1950 δεν δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στη μικροβιακή μόλυνση των καλλυντικών. Στην δεκαετία του 60 και του 70, μετά από ενδελεχή έλεγχο των καλλυντικών που κυκλοφορούσαν στο εμπόριο, η πανίσχυρη αμερικάνικη επιτροπή τροφίμων και φαρμάκων (FDA) κατάφερε με τη χρήση ουσιών, να περιορίσει σε πολύ χαμηλά και μονοψήφια ποσοστά τα εμπορικά διαθέσιμα καλλυντικά που εμφάνιζαν μικροβιακή αλλοίωση.

Το πρόβλημα της μόλυνσης των καλλυντικών, κυρίως λόγω μούχλας, αντιμετωπίστηκε με την ανάπτυξη και την χρησιμοποίηση μιας ομάδας οργανικών μορίων, παραγώγων του παρα-υδρόξυ-βενζοϊκού οξέος, γνωστά με την ονομασία **parabens**, τα οποία παρείχαν επαρκή προστασία όπου χρησιμοποιήθηκαν.

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΩΝ

1. Ένα συντηρητικό θα πρέπει να είναι αποτελεσματικό για ένα ευρύ φάσμα μικροοργανισμών.
2. Η ταχύτητα με την οποία καταστρέφει τους μικροοργανισμούς θα πρέπει να είναι μεγάλη.
3. Το συντηρητικό θα πρέπει να είναι σταθερό και δραστικό για όσο χρονικό διάστημα παραμένει το προϊόν στο ράφι.
4. Να μην είναι τοξικό και να είναι ασφαλές για τον χρήστη στις συγκεντρώσεις που χρησιμοποιείται στο προϊόν.
5. Να είναι δραστικό σε ένα μεγάλο εύρος τιμών pH του τελικού προϊόντος.
6. Να υπάρχει συμβατότητα με τα υπόλοιπα συστατικά του προϊόντος, δηλαδή να μην αδρανοποιείται από τα συστατικά αυτά, χάνοντας την συντηρητική του δράση.

7. Να είναι άχρωμο και άοσμο, ώστε να μην αλλοιώνει την εμφάνιση και τα χαρακτηριστικά του προϊόντος στο οποίο προστίθεται.
8. Να είναι σταθερό στις θερμοκρασίες παραγωγής του προϊόντος.
9. Να εμφανίζει σημαντική διαλυτότητα είτε στην υδατική είτε στην λιπαρή φάση ενός προϊόντος και να μην είναι πτητικό.
10. Η χρήση του να είναι οικονομικά συμφέρουσα.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΩΝ

Τα συντηρητικά που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή καλλυντικών μπορούν να ταξινομηθούν στις εξής γενικές κατηγορίες :

1. Οργανικά οξέα

Π.χ. βενζοϊκό οξύ, σορβικό οξύ προπιονικό κ.ά

Έχουν το μειονέκτημα ότι είναι δραστικά σε ορισμένη περιοχή pH

2. Αλκοόλες

Π.χ. αιθυλική αλκοόλη (οινόπνευμα) 15-20%.

Έχουν το μειονέκτημα ότι για να δράσουν σαν συντηρητικά πρέπει να χρησιμοποιηθούν σε μεγάλες ποσότητες (για παράδειγμα η αιθυλική αλκοόλη σε ποσοστό 15-20%)

3. Αλδεΐδες

Π.χ. η φορμαλδεΐδη που παλαιότερα χρησιμοποιούνταν ευρέως αλλά πλέον θεωρείται ξεπερασμένη λόγω της δριμείας οσμής της, της πτητικότητας της αλλά και των υποψιών ότι είναι καρκινογόνος.

4. Φαινολικά παράγωγα

Για παράδειγμα οι διάφοροι εστέρες του πάρα-υδρόξυ-βενζοϊκού οξέος όπως methylparaben, ethylparaben, propylparaben κ.λπ. ή και συνδυασμοί τους. Τα **parabens** όπως γενικά ονομάζονται, είναι πλέον τα περισσότερο χρησιμοποιούμενα συντηρητικά στα καλλυντικά

5. Επιφανειοδραστικές ουσίες

Μερικές επιφανειοενεργές ουσίες κυρίως κατιονικές και επαμφοτερίζουσες παρουσιάζουν αντιμικροβιακή δράση. Δεν χρησιμοποιούνται από μόνες τους αλλά κυρίως ως συνεργιστικές ουσίες με άλλα συντηρητικά και αυξάνουν τη δραστικότητά τους (π.χ Cetrимide , Benzalconium Chloride)

6. Άλλες ομάδες συντηρητικών

Εδώ μπορούν να συμπεριληφθούν μερικά ευρέως χρησιμοποιούμενα συντηρητικά σήμερα τα οποία δεν μπορούν να ταξινομηθούν σε κάποια από τις άλλες κατηγορίες.

Τα σημαντικότερα από αυτά είναι

α. το Bronopol, με μεγάλο φάσμα αντιμικροβιακής δράσης αλλά αστάθεια σε βασικό περιβάλλον.

β. το Quaternium-15, που έχει και αυτό μεγάλο αντιμικροβιακό φάσμα και ειδικά έναντι των ψευδομονάδων που άλλα συντηρητικά αποτυγχάνουν. Μειονέκτημά του η οσμή του, η αστάθειά του σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 60 βαθμών και η μεταβολή του χρώματός του με τη πάροδο του χρόνου.

γ. η imidazolidinyl urea, που είναι από τα περισσότερο χρησιμοποιούμενα συντηρητικά. Διαλύεται εύκολα στο νερό, είναι άοσμη, μη τοξική αλλά χρησιμοποιείται πάντα σε συνδυασμό με άλλα συντηρητικά και κυρίως τα parabens δρώντας συνεργιστικά

Παρακάτω θα γίνει ιδιαίτερος λόγος για τους εστέρες του πάρα-υδροξυ-βενζοϊκού οξέος. Με τον όρο **parabens** χαρακτηρίζονται οι εστέρες του πάρα -υδροξυ-βενζοϊκού οξέος.

ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΩΝ

Τη δραστηριότητα του συντηρητικού επηρεάζουν:

- 1. Η συγκέντρωσή του στο προϊόν.** Η μεγάλη ποσότητα συντηρητικού το καθιστά περισσότερο δραστικό αλλά και επικίνδυνο για την αύξηση της τοξικότητας του καλλυντικού προϊόντος.
- 2. Το pH του προϊόντος.** Όσο αυξάνεται η συγκέντρωση των H^+ , δηλαδή όσο μικραίνει η τιμή του pH, τόσο μεγαλώνει η συγκέντρωση του αδιάστατου μορίου του συντηρητικού και έτσι καθίσταται περισσότερο δραστικό, Π.χ. οι φαινόλες που είναι ασθενή οξέα, πρακτικά μπορούν να δρουν σε όλες τις τιμές pH που απαντώνται στα καλλυντικά.
- 3. Οι επιφανειοδραστικές ουσίες.** Έχουν αντιβακτηριδιακές ιδιότητες και μαζί με τα συντηρητικά αυξάνουν τη δραστηριότητά τους.
- 4. Οι μη διαλυτές ενώσεις.** Π.χ. το ZnO , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , TiO_2 , ο καολίνης κ.τ.λ. ελαττώνουν τη δραστηριότητα του συντηρητικού λόγω προσρόφησης αυτού στην επιφάνειά τους.

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ PARABENS

Η μέχρι σήμερα δημοφιλής χρήση των parabens στα καλλυντικά προϊόντα σχετίζεται με μια σειρά ιδιοτήτων που εμφανίζουν τα μόρια αυτά. Αυτές είναι:

- το ευρύ φάσμα δραστηριότητάς τους έναντι μεγάλου αριθμού μικροοργανισμών
- η παγκόσμια νομοθετική αποδοχή τους

- η μεγάλη βιο-αποικοδομησιμότητά τους
- το χαμηλό τους κόστος.
- η άριστη χημική τους σταθερότητα σε μεγάλο εύρος τιμών pH (δραστικά μεταξύ των τιμών 4,5-7,5) και στη μεταβολή της θερμοκρασίας

Επίσης, πολλές φορές αναζητούνται και βρίσκονται συνδυασμοί 2 ή και περισσότερων parabens με διαφορετική διαλυτότητα, ώστε τελικά να αυξηθεί ο χρόνος ζωής του προϊόντος με ταυτόχρονη θεαματική μείωση της μικροβιακής μόλυνσης.

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΩΝ ΣΤΟΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ

Με σκοπό να εξασφαλιστεί ότι τα προϊόντα προσωπικής φροντίδας είχαν ένα ικανοποιητικό βαθμό συντήρησης, πολλοί παραγωγοί καλλυντικών θεωρούσαν σκόπιμο να προσθέτουν έστω και μια μικρή περίσσεια συντηρητικών. Κάτι τέτοιο εξασφάλιζε την συντήρηση του προϊόντος, αλλά όχι απαραίτητα και την υγεία του χρήστη. Το αποτέλεσμα ήταν γενικά υψηλά επίπεδα συντηρητικών στο προϊόν, τα οποία όμως μπορούσαν να έχουν αρνητικές επιπτώσεις για το δέρμα του χρήστη

Σε μια μελέτη των δυσμενών επιπτώσεων των καλλυντικών προϊόντων, η οποία πραγματοποιήθηκε για λογαριασμό του FDA κατά την διάρκεια των ετών 1977 -1980, τα συντηρητικά συστατικά, σαν ομάδα, προκαλούσαν τα δεύτερα σε επικινδυνότητα περιστατικά των δερματικών αντιδράσεων (μετά τα αρώματα).

Το 1982, η SCC (επιστημονική επιτροπή κοσμητολογίας), έβαλε τους κανόνες για τον έλεγχο των συστατικών των καλλυντικών με σκοπό την εξασφάλιση ασφαλών συνθηκών χρήσης από τους καταναλωτές. Το 1986 δημοσιεύθηκε λίστα, η οποία περιέχει 51 συντηρητικά καλλυντικών που επιτρέπονται, σε συγκεκριμένες ποσότητες και υπό συγκεκριμένους περιορισμούς στη χρήση. Επίσης, η λίστα αυτή περιέχει 3 επιπλέον συντηρητικά, τα οποία επιτρέπονται προσωρινά.

Η ΤΟΞΙΚΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ PARABENS

Συχνά βλέπουμε τυπωμένο πάνω στη συσκευασία των καλλυντικών το μήνυμα «**χωρίς parabens**» και οι υποψιασμένοι πια και ενημερωμένοι καταναλωτές προσέχουν ιδιαίτερα την περιεκτικότητα σε συντηρητικά καθώς και ποιο συντηρητικό επιλέγεται. Τα τελευταία χρόνια η χρήση φυσικών συντηρητικών τείνει να γίνει κυρίαρχη και τα χημικά συντηρητικά χάνουν συνεχώς έδαφος.

Στα καλλυντικά, σύμφωνα με την ευρωπαϊκή οδηγία 76/768/EEC, επιτρέπεται η συντήρηση των καλλυντικών προϊόντων με MP, EP, PP και BP (είδη parabens) σε μέγιστη συνολική συγκέντρωση του χρησιμοποιούμενου συνδυασμού μέχρι και 0,8% κατά βάρος.

Τα parabens συντηρούν σαμπουάν και conditioners, προϊόντα προστασίας δέρματος (καθαρισμού και ενυδάτωσης), αρώματα, σαπούνια, make-up, αντηλιακά προϊόντα κ.α. Προϊόντα που περιέχουν parabens μπορούν να χρησιμοποιούνται για διάφορα μέρη του σώματος και να χρησιμοποιούνται τόσο περιστασιακά, όσο και σε καθημερινή βάση. Στην

δεύτερη μάλιστα περίπτωση, η συχνότητα και η διάρκεια της εφαρμογής (και κατά συνέπεια και η έκθεση του δέρματος στα μόρια αυτά) μπορεί να είναι μεγάλες και διαρκείς.

Τίθεται λοιπόν το ερώτημα αν και κατά πόσο τα parabens μπορούν να εισχωρήσουν στο δέρμα και ποιες συνέπειες μπορεί να έχει μια τέτοια εισχώρηση.

Η ικανότητα των parabens να διαπερνούν την κεράτινη στοιβάδα του δέρματος αυξάνει με την αύξηση του λιπόφιλου χαρακτήρα του μορίου τους.

Παρόλα αυτά, ακόμη και μικροί ρυθμοί διείσδυσης των ουσιών στο δέρμα θα μπορούσαν να προκαλέσουν διείσδυση σημαντικής ποσότητας τέτοιων ουσιών στον οργανισμό σε συνολικό επίπεδο, αν κανείς σκεφτεί ότι πολλά καλλυντικά προϊόντα χρησιμοποιούνται σε μεγάλες επιφάνειες του δέρματος. Είναι προφανές ότι τοπική έκθεση των ανθρώπων στα parabens θα εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον τρόπο παρασκευής του προϊόντος, όπως ήδη προαναφέρθηκε.

Δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν σε ζώα, στα πλαίσια επιστημονικών μελετών, δείχνουν ότι σε γενικές γραμμές τα parabens εισέρχονται και εξέρχονται από τις μεταβολικές πορείες ταχύτατα. Σε αυτές τις μελέτες φαίνεται ότι το μεγαλύτερο μέρος της δόσης ανακτάται στα ούρα κυρίως ως παρα-υδροξυ-βενζοϊκό οξύ μετά από 72 περίπου ώρες από την έκθεση.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι ρυθμοί του μεταβολισμού και της απόσπασης των parabens σε ένα ζωντανό οργανισμό εξαρτώνται τόσο από την δόση και τη βιοχημική πορεία, όσο προφανώς και από το είδος του εξεταζόμενου οργανισμού.

Τα τελευταία χρόνια πληθαίνουν οι μελέτες σχετικά με τον οιστρογονικό χαρακτήρα των parabens, με σκοπό να διερευνηθεί το αν και κατά πόσο οι ουσίες αυτές επηρεάζουν τον ενδοκρινολογικό και το αναπαραγωγικό σύστημα ζωντανών οργανισμών. Η έκθεση θηλαστικών σε butyl-paraben επηρέασε δυσμενώς την έκκριση τεστοστερόνης και την λειτουργία του ανδρικού αναπαραγωγικού συστήματος, ενώ ανάλογες μεταγενέστερες έρευνες «ενοχοποιούν» και το propyl-paraben για τον ίδιο λόγο.

Τα parabens εκδηλώνουν ιδιότητες παρόμοιες με εκείνες των οιστρογόνων. Τα οιστρογόνα είναι ένας σημαντικός παράγοντας στον οποίο αποδίδεται η πρόκληση ανάπτυξης και αύξησης της μάζας των καρκινικών κυττάρων του μαστού.

Η δημοσίευση μελέτης, η οποία αναφέρει την ύπαρξη συγκεντρώσεων parabens σε νεοπλάσματα (όγκους) ανθρώπινου στήθους, τις οποίες μάλιστα συνδέει με έναν ασθενή οιστρογονικό χαρακτήρα των ουσιών αυτών προκάλεσε μεγάλη ανησυχία στο ευρύ κοινό.

Δεδομένου ότι όλες οι δοκιμές πραγματοποιήθηκαν σε πειραματόζωα και οι δόσεις που χρησιμοποιήθηκαν ήταν μικρής διάρκειας και συνεχώς αυξανόμενες προς ρεαλιστικές δόσεις για ανθρώπους η εφαρμογή αυτών των ευρημάτων προς το συμπέρασμα ότι η χρήση των parabens είναι ασφαλής, είναι διφορούμενη.

Η απόκτηση λοιπόν δεδομένων σχετικά με τα δραστικά επίπεδα μιας συστηματικής έκθεσης του ανθρώπινου οργανισμού στα parabens είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την απόλυτα ασφαλή χρήση αυτών των προϊόντων από τον άνθρωπο

ΣΤΡΟΦΗ ΣΤΑ ΦΥΣΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΩΣ ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΑ ΤΩΝ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ

Οι διφορούμενες απόψεις που επικρατούν σχετικά με την ασφάλεια από τη χρήση των parabens δημιουργούν την ανάγκη εύρεσης νέων τρόπων και μεθόδων συντήρησης των καλλυντικών. Ένας από τους μελλοντικούς εναλλακτικούς δρόμους δείχνει να οδηγεί στο χώρο των φυσικών προϊόντων.

Φυσικά συντηρητικά μπορούν να θεωρηθούν το κοινό μαγειρικό αλάτι, η ζάχαρη, το οινόπνευμα, το μέλι, τα αιθέρια έλαια.

Συμπληρωματικά, μπορεί κανείς να μιλήσει και για φυσικές μεθόδους συντήρησης, όπως είναι η θέρμανση, η κατάψυξη και η ξήρανση. Η προσέγγιση αυτή της συντήρησης, αν και είναι πολύ περισσότερο αποδεκτή από μεγάλη μερίδα καταναλωτών, με σχετικά υψηλό βαθμό οικολογικής συνείδησης, εντούτοις είναι προς το παρόν οικονομικά μη συμφέρουσα για τη μεγαλύτερη πλειοψηφία των καλλυντικών προϊόντων.

Τα τελευταία χρόνια, μελέτες δείχνουν ότι συστατικά όπως τα αιθέρια έλαια μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν συντηρητικά, είτε μόνα τους είτε σε συνδυασμό με κάποιο άλλο συνθετικό συντηρητικό, το οποίο προφανώς θα χρησιμοποιηθεί σε μικρότερη ποσότητα στο προϊόν.

ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ ΧΩΡΙΣ ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΑ

Υπάρχουν τρόποι να παρασκευαστούν καλλυντικά τα οποία να είναι ασφαλή και στα οποία να μην έχουν προστεθεί συντηρητικά. Οι τρόποι αυτοί είναι:

- **Ειδική συσκευασία:** Να προτιμώνται τα σωληνάκια ή γενικότερα συσκευασίες που ελαχιστοποιούν την πιθανότητα μόλυνσης από τον καταναλωτή. Προτιμότερα βέβαια και ασφαλέστερα είναι τα προϊόντα μίας χρήσης και οι μονοδόσεις, αυτό όμως δεν είναι πάντα εφικτό.
- **Αιθέρια έλαια:** Τα αιθέρια έλαια έχουν εξαιρετικές αντιμικροβιακές ιδιότητες και, ως εκ τούτου, θα μπορούσαν να αποτελέσουν φθηνή και ασφαλή εναλλακτική λύση για τη συντήρηση των καλλυντικών, έναντι των συνθετικών συντηρητικών. Συνήθως όμως δεν χρησιμοποιείται τέτοια ποσότητα ελαίων στα καλλυντικά ώστε να επιτυγχάνεται κάτι τέτοιο.
- **Χρήση γλυκόζης και ενζύμων:** Όταν η γλυκόζη συνδυάζεται κατάλληλα με την λακτοούπεροξειδάση και τη γλυκοξειδάση, υπό την παρουσία αλογονομένων και ψευδοαλογονομένων αλάτων, τότε οι παραγόμενες φόρμουλες δεν χρειάζονται επιπλέον προστασία. Ενώ κάθε συστατικό ξεχωριστά αποτελεί θρεπτικό υλικό για τους μικροοργανισμούς, ο κατάλληλος συνδυασμός τους δίνει ένα μείγμα που δημιουργεί

εχθρικό περιβάλλον για αυτούς. Το μείγμα αυτό είναι γνωστό με την εμπορική ονομασία **Mayavert C**. Όταν χρησιμοποιείται, απαιτείται θερμοκρασία μικρότερη των 40°C και pH 4-6.

- Μείωση διαθεσιμότητας νερού: Ορισμένες συνταγές καλλυντικών εμποδίζουν την ανάπτυξη μικροοργανισμών από την ίδια τους τη σύνθεση. Με τον όρο διαθεσιμότητα του νερού εννοούμε ουσιαστικά το νερό που είναι διαθέσιμο για την επιβίωση και την ανάπτυξη του μικροοργανισμού. Στις περισσότερες περιπτώσεις, το διαθέσιμο νερό δεν είναι ισοδύναμο με το συνολικό νερό που προστίθεται στη φόρμουλα του προϊόντος. Οι απαιτήσεις των μικροοργανισμών σε διαθέσιμο νερό για την επιβίωσή τους ποικίλει από είδος σε είδος. Έτσι, τα βακτήρια χρειάζονται μεγαλύτερη ποσότητα διαθέσιμου νερού από τους μύκητες, γεγονός που τα κάνει πιο ευαίσθητα. Εάν ένα προϊόν έχει ποσότητα διαθέσιμου νερού μικρότερη από 0,70, η πιθανότητα μικροβιολογικής μόλυνσης είναι μηδαμινή. Σπουδαίο ρόλο παίζει και το ποσοστό υγρασίας στους χώρους αποθήκευσης.
- Συμπιεσμένες πούδρες: Μορφή στην οποία δεν είναι απαραίτητη η προσθήκη συντηρητικών, γιατί ακόμα κι αν υπάρχουν μικροοργανισμοί είναι σε στατική φάση και όχι σε φάση ανάπτυξης, άρα δεν είναι επικίνδυνοι για τον καταναλωτή.
- Υδρο-αλκοολικά προϊόντα: Τα προϊόντα αυτής της κατηγορίας περιέχουν περισσότερο από 20% αιθυλική αλκοόλη (οινόπνευμα) και δεν παρουσιάζουν προβλήματα μικροβιακής επιμόλυνσης.
- Άνυδρα προϊόντα που περιέχουν λάδια: Καθώς έχουν σχεδιαστεί να μην περιέχουν καθόλου νερό, είναι ασφαλή. Κίνδυνος επιμόλυνσης υπάρχει από την έκθεσή τους σε νερό κατά τη διάρκεια χρήσης τους από τον καταναλωτή.
- Προϊόντα με βάση κεριά και προϊόντα στικ: Οι πολύ υψηλές θερμοκρασίες κατά την παρασκευή ή τους τα απαλλάσσουν από τους μικροοργανισμούς.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ: Παπαϊωάννου Γ.Θ, Κοσμητολογία Αθήνα 2010

Καμμένου Ε, Κοτονιάς Γ, Σκανδάλη Α, Κοσμητολογία Τ.Ε.Ε, Αθήνα 2001.

<http://pmchemistry.blogspot.gr/2008/11/blog-post.html>