

5.8 Ελεύθερα συντηρητικών ή Αυτοσυντηρούμενα καλλυντικά

- Ως συντηρητικά για τα καλλυντικά θεωρούνται όσες ουσίες περιλαμβάνονται στο παράρτημα VI της οδηγίας 76/768/EEC καθώς και στις τροποποιητικές οδηγίες 2003/15/EC, 2007/17/EC και 2007/22/EC.

5.8.1 Τεχνολογία φραγμών (Hurdle Technology)

- Αρχές καλής παραγωγής καλλυντικών (Good Manufacturing Practice, GMP)
- Κατάλληλη συσκευασία
- Τύπος γαλακτώματος
- Διαθεσιμότητα του νερού (a_w)
- pH
- Συστατικά με αντιμικροβιακή δράση που δεν χαρακτηρίζονται ως συντηρητικά σύμφωνα με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης - Εναλλακτικά συντηρητικά

Αρχές καλής παρασκευής καλλυντικών (Good Manufacturing Practice, GMP)

- Άσηπτες συνθήκες παραγωγής
- Καθαρά και αποστειρωμένα μηχανήματα παραγωγής
- Μικροβιολογικός έλεγχος των πρώτων υλών κατά την παραλαβή, αποθήκευση και χρήση
- Εκπαιδευμένο προσωπικό

Κατάλληλη συσκευασία

- Αναερόβιες συνθήκες πλήρωσης φιαλιδίων (Χρήση αζώτου)
- Σωληνάρια με ρύγχος
- Σωληνάρια με ειδικές βαλβίδες που δεν επιτρέπουν την αναρρόφηση του αέρα
- Συσκευασίες μιας χρήσης π.χ. κάψουλες

Διαθεσιμότητα του νερού (a_w)

- Η Βέλτιστη ποσότητα νερού για κάθε μικροοργανισμό εξαρτάται από: θερμοκρασία, pH, θρεπτικό υπόστρωμα του καλλυντικού, διαλυμένες στο νερό ουσίες
- Απαιτήσεις σε νερό:
βακτήρια > ζυμομύκητες > ευρωτομύκητες

Συγκέντρωση νερού στο καλλυντικό =
δεσμευμένο + ελεύθερο (διαθέσιμο)

Ουσίες που μειώνουν το ελεύθερο (διαθέσιμο) νερό

- Πολυόλες όπως γλυκερίνη, σορβιτόλη
- Πολυακρυλικά πολυμερή που σχηματίζουν πηκτώματα
- Υδρολυμένες πρωτεΐνες
- Αμινοξέα
- Άλατα
- Υδροκολλοειδή

Τύπος του γαλακτώματος

- Εξωτερική φάση το νερό (O/W)
- Εξωτερική φάση το λάδι (W/O)

pH

Ισχυρά όξινο $\text{pH} < 4$

Ισχυρά αλκαλικό $\text{pH} > 10$

5.9 Εναλλακτικά “συντηρητικά”

- Πολικές ενώσεις με μεσαίου μήκους αλυσίδα
- Χηλικά αντιδραστήρια
- Φαινολικές ενώσεις
- Αρωματικές ενώσεις
- Αιθέρια λάδια
- Φυτικά εκχυλίσματα φυτικής προέλευσης
- Φυτικά συστατικά

Πολικές ενώσεις με μεσαίου μήκους αλυσίδα

I) Καπρυλογλυκόλη

II) Λιπαρά οξέα και μονοεστέρες τους

π.χ. Καπρυλικός και Καπρικός
Γλυκερινστέρας

III) Φαινυλοαιθυλική αλκοόλη

IV) Αιθυλοεξυλογλυκερίνη

I) Καπρυλογλυκόλη



- Ενυδατικές ιδιότητες και ρυθμιστής του ιξώδους
- Αντιμικροβιακές ιδιότητες
- 0.3 % σε συνδυασμό με παραδοσιακά συντηρητικά
- 0.5-1 % μόνη

II) Λιπαρά οξέα και οι μονοεστέρες



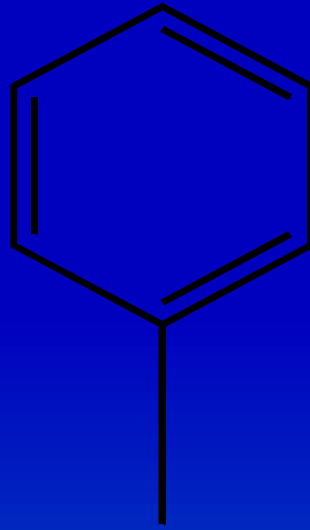
Glyceryl Caprylate



Glyceryl Caprate

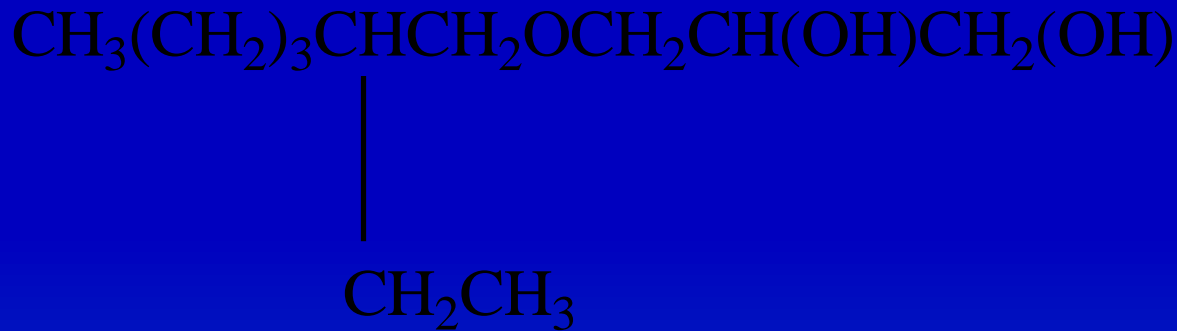
- Εστέρες του επτανοϊκού (C7), καπρυλικού (C8), καπρικού (C10) και λαυρικού οξέος (C12) με γλυκερίνη ή προπυλενογλυκόλη
- Τα μονογλυκερίδια έχουν αντιμικροβιακές ιδιότητες
- 0.5-1 %

III) Φαινυλοαιθυλική αλκοόλη



- Διαταράσσει την κυτταρική μεμβράνη των μικροοργανισμών και τη σύνθεση του DNA
- Συνεργιστική δράση με την καπρυλογλυκόλη

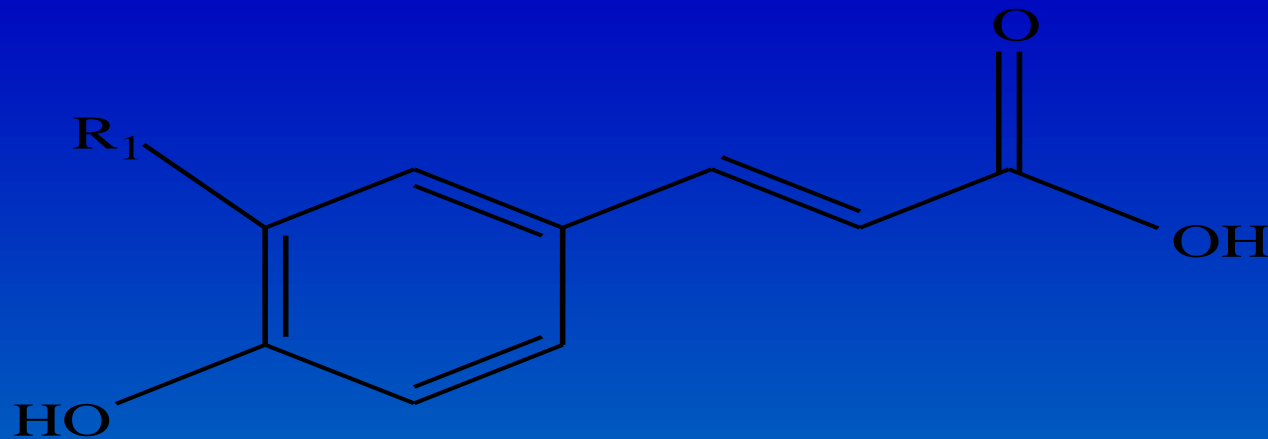
IV) 3-[(2-Αιθυλοεξυλο)οξο]γλυκερίνη



- Αποσμητικό, Μαλακτικό, Υγραντικό
- Διαλυτοποιητής αρωμάτων
- Gram +
- Δεν δρα έναντι Gram- και μυκήτων
- Μειώνει την επιφανειακή τάση της κυτταρικής μεμβράνης των μικροοργανισμών
- 0.5 % σε συνδυασμό με παραδοσιακά ή εναλλακτικά συντηρητικά

Φαινολικές ενώσεις

- Καφεϊκό οξύ, κουμαρικό οξύ, φερουλικό οξύ



Κουμαρικό Οξύ: $R_1 = H$

Καφεϊκό οξύ: $R_1 = OH$

Φερουλικό οξύ: $R_1 = OCH_3$

Αρωματικές ενώσεις

- Αλδεΐδες, αλκοόλες και οργανικά οξέα
- *Π*-ανισικό οξύ και λεβουλινικό οξύ

Αιθέρια λάδια και εκχυλίσματα και συστατικά φυτικής προέλευσης

- **Αιθέρια λάδια:** Αρωματικά, πτητικά υγρά που λαμβάνονται με απόσταξη
- **Εκχυλίσματα:** Μη αρωματικά μίγματα που λαμβάνονται με εκχύλιση με διάφορους διαλύτες π.χ. νερό, προπυλενογλυκόλη, αλκοόλη, λάδια
Υγρά, ημιστερεά και στερεά

Αιθέρια λάδια : Πλεονεκτήματα

- Οικονομικά
- Βιοδιασπώμενα
- Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να αυξάνουν τις δερμοκοσμητικές ιδιότητες του καλλυντικού π.χ. αντιοξειδωτική δράση, ενυδατική δράση κλπ

Μειονεκτήματα:Αλλεργιογόνα, εξειδίκευση στη δράση, ισχυρή οσμή, μείωση της συγκέντρωσης στην υδατική φάση, φωτοτοξικότητα

Μειονεκτήματα

Αιθέρια λάδια και εκχυλίσματα

- Μικρό αντιμικροβιακό φάσμα
- Αλλεργίες

Αιθέρια λάδια

- Αυξημένη λιποφιλία και συγκέντρωση στη λιπαρή φάση
- Πτητικότητα
- Αντενδείκνυται για αρκετά προϊόντα μακιγιάζ πχ make-up
- Φωτοτοξικότητα

Αιθέρια λάδια

- *Thymus vulgaris* essential oil (Lamiaceae)
- *Artemisia Afra* oil και *Pteronia incana* oil (Asteraceae)
- *Calamintha officinalis* (Lamiaceae)
- *Melaleuca alternifolia* (Myrtaceae)

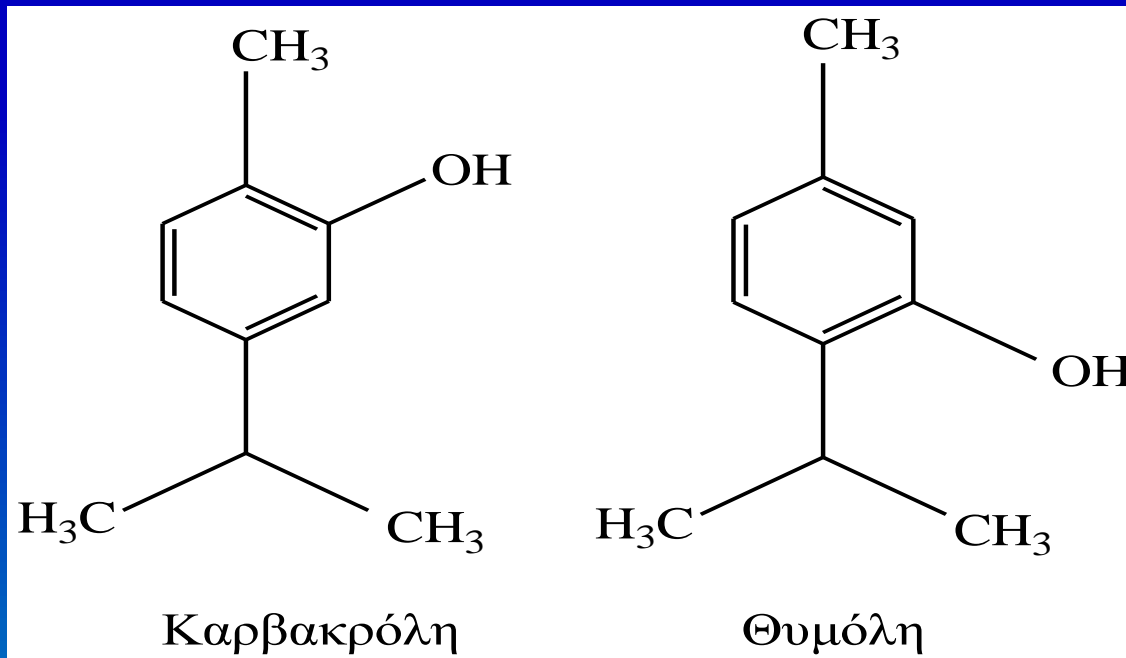
Εκχυλίσματα

- *Origanum vulgare*, *Thymus vulgaris*, *Rosmarinus officinalis*, *Lavandula officinalis*, *Cinnamomum zeylanicum* και *Hydrastis canadensis*
- *Lonicera caprifoleum* και *Lonicera japonica* (Caprifoleaceae)

Ουσίες που απομονώνονται από φυτά

- **Totarol** –*Podocarpus nagi* (Podocarpaceae)
- **Usnic Acid** - *Usnea barbata* (Usneaceae), *Parmelia caperata* (Parmeliaceae)

I) *Thymus vulgaris* (Lamiaceae)



- Ενσωματώνεται σε πλήθος καλλυντικών προϊόντων όπως σαπούνια, σαμπουάν, αφρόλουτρα, οδοντόπαστες, αποσμητικά λόγω των καθαριστικών και τονωτικών ιδιοτήτων του.
- Σε συγκέντρωση 3 % είναι αποτελεσματικό για τη συντήρηση O/W καλλυντικής κρέμας έναντι Gram θετικών και αρνητικών βακτηρίων όχι όμως έναντι των μυκήτων *A. niger* και *C. albicans*.

II) *Artemisia afra* (Asteraceae) και *Pteronia incana* (Asteraceae)

III) *Calamintha officinalis* (Lamiaceae)

- Διαφορητικό
- Αποχρεμπτικό
- 2 % σε κρέμα και σαμπουάν

IV) *Melaleuca alternifolia* (Myrtaceae)

- Η αντιμικροβιακή δράση αποδίδεται στην τερπιν-4-όλη (ελάχιστη συγκέντρωση 30%)
- Δεν επιτρέπεται να περιέχει 1,8-κινεόλη σε συγκέντρωση μεγαλύτερη από 15 %, λόγω των αλλεργιογόνων ιδιοτήτων της.
- *S. aureus*, *S. epidermidis*, *P. acnes*, *P. aeruginosa*, *E. coli* και των μυκήτων *C.albicans* και *A. niger*
- Ενσωματώνεται σε σαπούνια και προϊόντα κατά της ακμής.
- 0.5 % ως εναλλακτικό συντηρητικό.

ΦΥΤΙΚΑ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΑ

- ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΑ ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ
- ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ:
- ΑΛΛΕΡΓΙΟΓΟΝΑ
- ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗ ΣΤΗ ΔΡΑΣΗ-ΜΙΓΜΑ

Φυτικά εκχυλίσματα

I) Συνδυασμός των *Origanum vulgare*,
Thymus vulgaris, *Rosmarinus
officinalis*, *Lavandula officinalis*,
Cinnamomum zeylanicum και
Hydrastis canadensis

(ΦΑΙΝΟΛΕΣ: ΘΥΜΟΛΗ ΚΑΙ
ΚΑΡΒΑΚΡΟΛΗ)

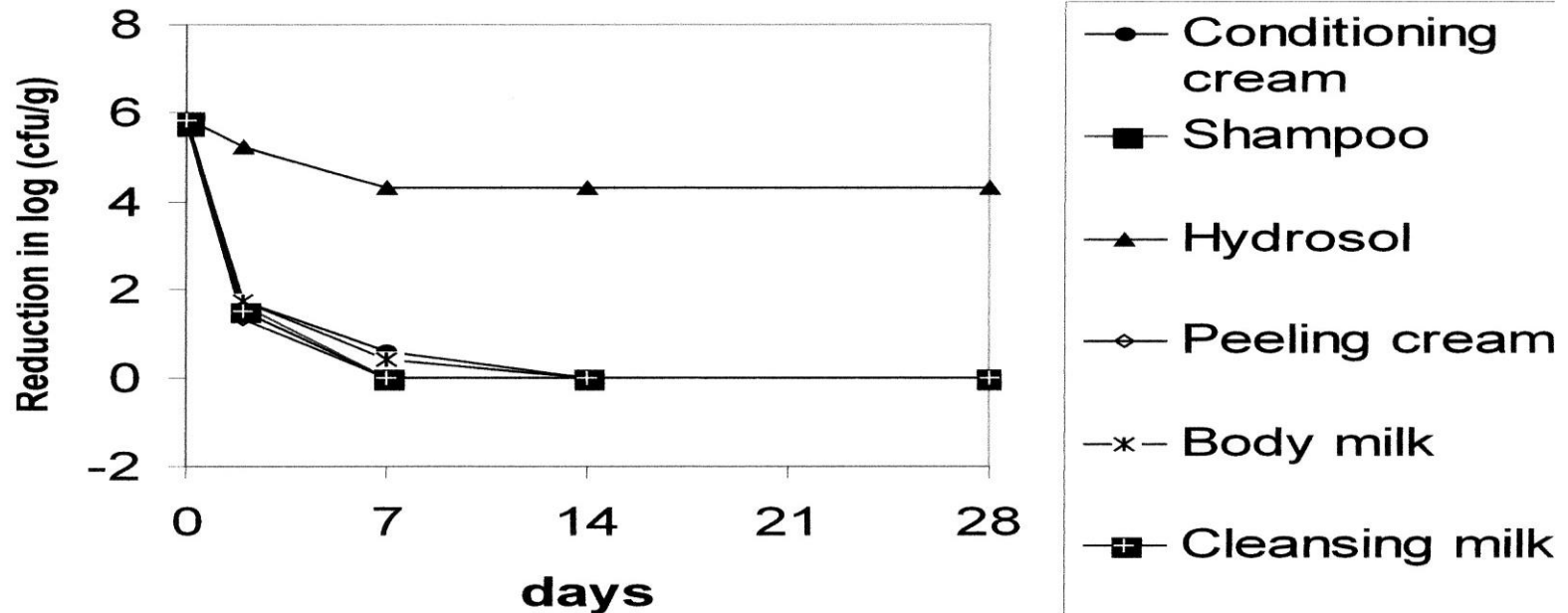
- 0.15-0.3 % ευρέως ως εναλλακτικό συντηρητικό

II) *Lonicera caprifoleum* και *Lonicera japonica* (Caprifoleaceae)

- Αντιμικροβιακή δράση,
- Εναντίον κοινού κρυολογήματος και κυστίτιδας
- Μίγμα εκχυλίσματος 0.2 % και 1 % καπρυλικού γλυκερινεστέρα για γαλακτώματα και σαμπουάν

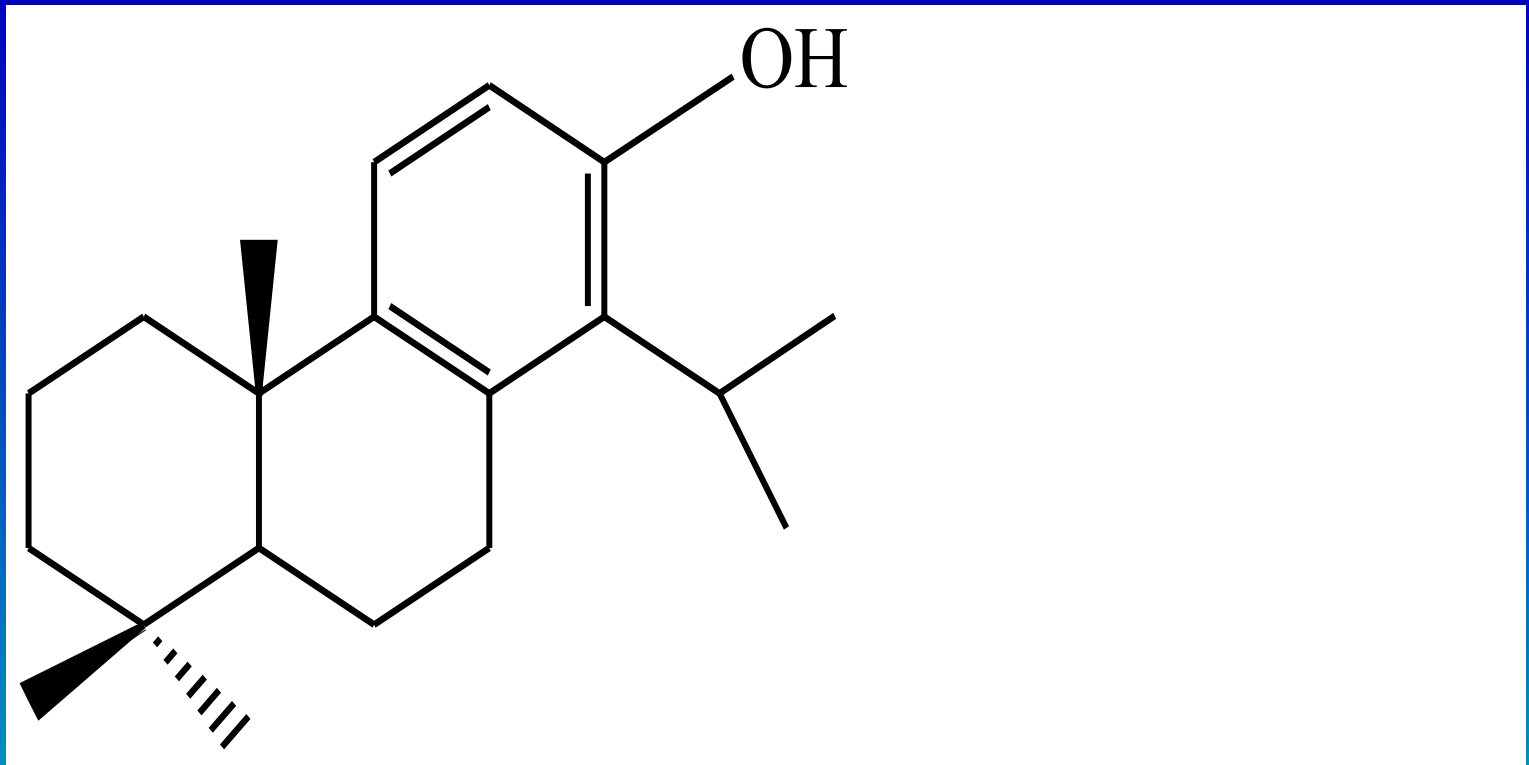
C. albicans

- I) Μίγματος 0.2 % *Lonicera* και καπρυλικού γλυκερινεστέρα 1 % σε μαλακτική κρέμα για τα μαλλιά (Conditioning Cream), σαμπουάν (Shampoo), αποφολιδωτική κρέμα (Peeling Cream) και κρέμα σώματος (Body Milk) και
- II) 0.25 % *Lonicera* σε διάλυμα περιεκτικότητας 99 % σε νερό (Hydrosol)



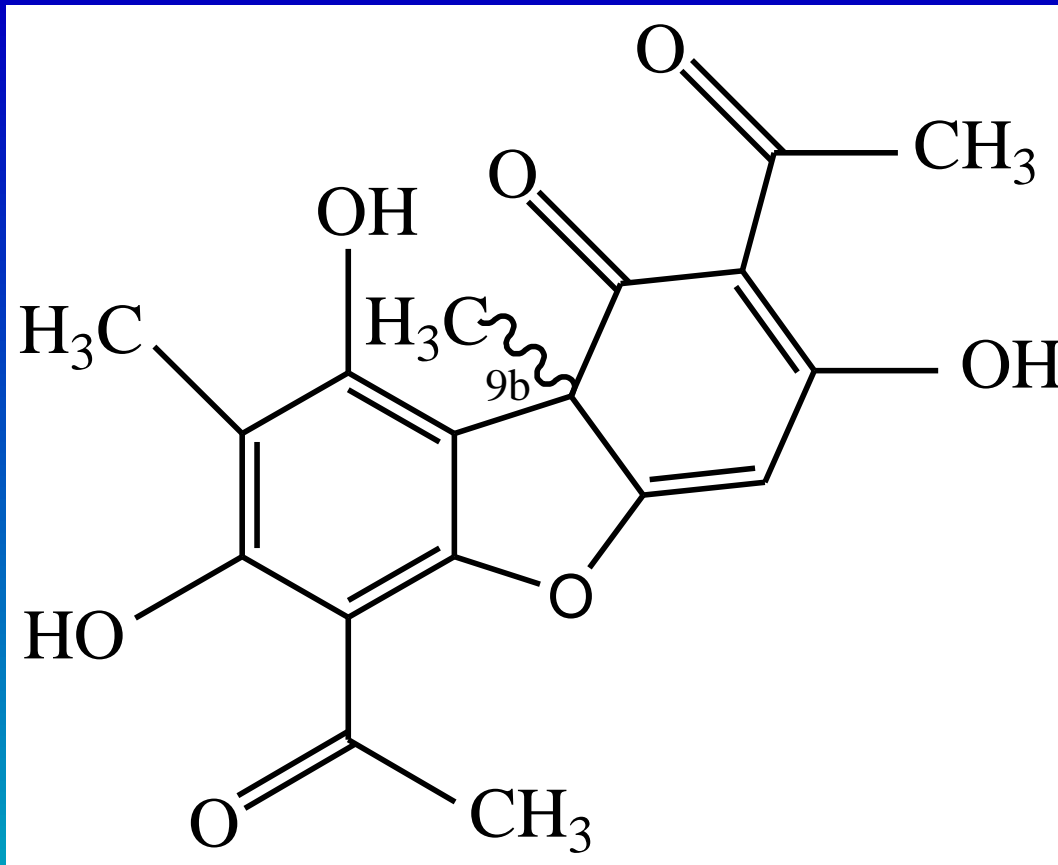
Φυτικά συστατικά

I) Τοταρόλη



- Είναι τερπενοειδής φαινόλη που λαμβάνεται από το φυτό *Podocarpus nagi* (Podocarpaceae)
- Ισχυρή δράση έναντι των Gram θετικών βακτηρίων *P. acnes*, *S. aureus*, *S. mutans* και *M. tuberculosis*
- Αναστέλλει την κατανάλωση οξυγόνου και άρα τον μεταβολισμό των μικροοργανισμών ή αναστέλλει τη σύνθεση του κυτταρικού τοιχώματος.
- Αντιοξειδωτική δράση
- Στοματοπλύματα
- Εναλλακτικό συντηρητικό

II) Ασνικό οξύ



- *Usnea barbata* (Usneaceae), *Parmelia caperata* (Parmeliaceae)
- *S. aureus*, *S. mutans*, *M. aurum* και κάποια είδη *Enterococcus*, *Clostridium* και *Propionibacterium*
- Στοματοπλύματα, αποσμητικά προϊόντα
- Διάλυμα 1 % έχει χρησιμοποιηθεί για τη συντήρηση ενυδατικής κρέμας