



Μικροβιολογία Τροφίμων Ι

Ενότητα 16:

Φυσικά Αντιμικροβιακά Συστήματα, 2ΔΩ

Τμήμα: Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής Του Ανθρώπου

Διδάσκοντες: Γεώργιος - Ιωάννης Νύχας

Ευστάθιος Πανάγου



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ





Μαθησιακοί Στόχοι

- Οι μαθησιακοί στόχοι της ενότητας περιλαμβάνουν την ανάπτυξη βασικών δεξιοτήτων και κριτικής σκέψης των φοιτητών σχετικά με την εφαρμογή της βιοσυντήρησης στην τεχνολογία των τροφίμων προκειμένου να εξασφαλιστεί μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και να βελτιωθεί η ασφάλεια των τροφίμων. Ειδικότερα αναφέρεται στην εφαρμογή των εμποδίων μικροβιακής προέλευσης (ανταγωνιστική μικροχλωρίδα, καλλιέργειες εκκίνησης, βακτηριοσίνες), των οργανικών οξέων και των φυσικών αντιμικροβιακών συστημάτων (αιθέρια έλαια, φαινολικές ουσίες).



Λέξεις Κλειδιά

- βιοσυντήρηση,
- καλλιέργειες εκκίνησης
- φυσικά αντιμικροβιακά συστήματα,
- οργανικά οξέα,
- αιθέρια έλαια



Φυσικά Αντιμικροβιακά Συστήματα 1/4

- Φαινολικές ουσίες (Phenols)
- Αιθέρια έλαια από καρκεύματα και βότανα (spices and herbs)
- Φυτοαλεξίνες



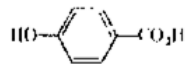
Φυσικά Αντιμικροβιακά Συστήματα – Φαινόλες 1/10

- Είναι ουσίες από αποτελούνται από 1-3 αρωματικούς δακτυλίους (π.χ. απλές φαινόλες και φαινολικά οξέα) με ένα ή περισσότερα υδροξυ-υποκατάστατα.
- Υπάρχουν όμως και πολυφαινόλες όπως τα φλαβονοειδή καθώς επίσης και αυτές που ανήκουν σε τρεις μεγάλες κατηγορίες πολυμερών: λιγνίνες, μελανίνες, τανίνες.

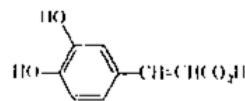


Φυσικά Αντιμικροβιακά Συστήματα – Φαινόλες 2/10

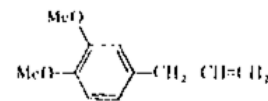
- Χαρακτηρίζονται από μεγάλη καυστικότητα και για τον λόγο αυτό σπάνια εμφανίζονται σε ελεύθερη μορφή στους φυτικούς ιστούς. Βρίσκονται σε συζευγμένη μορφή με σάκχαρα, οργανικά οξέα, αμίδια, αμίνες, τερπενοειδή.



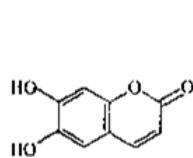
p-Hydroxybenzoic acid



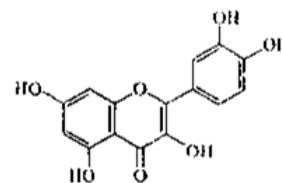
Caffeic acid



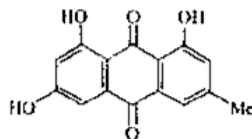
Methyl eugenol



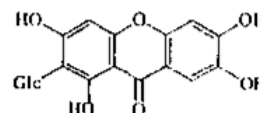
Aesculetin



Quercetin



Emodin



Mangiferin



Φυσικά Αντιμικροβιακά Συστήματα 2/4

Φαινολικές ουσίες (Phenols)

- Απλές φαινόλες (κατεχόλη, θυμόλη, καρβακρόλη, βανιλίνη)
- Φαινολικά οξέα (σαλικιλικό, κιναμικό, βανιλλικό)
- Ακετοφαινόλες (κιναμική αλδεΐδη)
- Φλαβονοειδή (ανθοκυάνες, φλαβόνες, ισοφλαβονοειδή)
- Ελευρωπαΐνη
- Ταννίνες



Φυσικά Αντιμικροβιακά Συστήματα – Φαινόλες 3/10

Πίνακας Α.1: Οι κυριότερες τάξεις των φαινολικών ουσιών στα φυτά.

Αρ.ατ. C	Βασικός σκελετός	Τάξη - Κύριοι εκπρόσωποι
6	C ₆	Απλές φαινόλες: κατεχόλη, ουρισιόλη, βανιλίνη, θυμόλη, φλωρογλουκινόλη, καρβακρόλη. Βενζοκινόνες: υδροκινόνες, αρβουτίνη, πριμίνη 2,6-διμεθοξυβενζοκινόνη.
7	C ₆ -C ₇	Φαινολικά οξέα: υδροβενζοϊκό, πρωτοκατεχικό, βανιλικό, συρινγικό, σαλικυκλικό, γαλλικό, κτναμικό, γεντισικό οξύ.



Φυσικά Αντιμικροβιακά Συστήματα – Φαινόλες 4/10

Πίνακας Α.1: Οι κυριότερες τάξεις των φαινολικών ουσιών στα φυτά.

Αρ.ατ. C	Βασικός σκελετός	Τάξη - Κύριοι εκπρόσωποι
8	C ₆ -C ₂	Ακετοφαινόλες: βενζοϋ-δεϋδη, κιναμική αλδδη, Φαινυλοσικό οξύ: ρ-υδροξυφαινολοσικό οξύ.
9	C ₆ -C ₃	Υδροξικιναμικά οξέα: κουμαρικό, καφεϊκό, σιναπτικό φερουλικό οξύ. Φαινολοπροπένια: χλωρογενικό οξύ, μυριστικήνη, ευγενόλη. Κουμαρίνες: ουμπελιφερόνη, ασκολετίνη, σκοπολετίνη, ψοραλίνη, δαλβεργίνη, βεργαππένη. Ισοκουμαρίνες: βεργενίνη, υδρανγενόλη. Χρωμόνες: ευγενίνη, κελίνη, βισναγίνη



Φυσικά Αντιμικροβιακά Συστήματα – Φαινόλες 5/10

Πίνακας Α.1: Οι κυριότερες τάξεις των φαινολικών ουσιών στα φυτά.

Αρ.ατ. C	Βασικός σκελετός	Τάξη - Κύριοι εκπρόσωποι
10	C ₆ - C ₄	Ναφθοκινόνες: γιουγκλόνη
13	C ₆ - C ₁ - C ₆	Ξανθόνες: μανγκιφερήνη
14	C ₆ - C ₂ - C ₆	Στιλβένια: λουνουλαρικό οξύ, αφισικό οξύ, μπατατασίνη, πευκοσιλβίνη, βινιφερίνη. Ανθρακινόνες: ανθραγαλλόλη, εμοδίνη, αλιζαρίνη, πουρπουρίνη, παλμιδίνη, υπεροσίνη.



Φυσικά Αντιμικροβιακά Συστήματα – Φαινόλες 6/10

Πίνακας Α.1: Οι κυριότερες τάξεις των φαινολικών ουσιών στα φυτά.

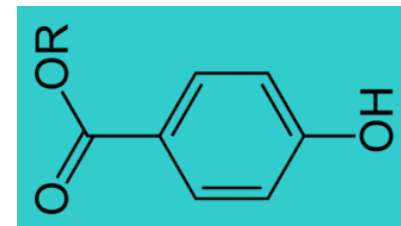
Αρ.ατ. C	Βασικός σκελετός	Τάξη - Κύριοι εκπρόσωποι
15	C ₆ -C ₃ -C ₆	<u>ΦΛΑΒΟΝΟΕΙΛΗ</u> Ανθοκυάνες: πελαργονιδίνη, κυανιδίνη, δελφινιδίνη Φλαβονόλες: καμφερόλη, κουερσετίνη, μυρικετίνη Φλαβόνες: απιγενίνη, λουτεολίνη, τρισίνη Χαλκόνες και χρυσόνες: χρυσινη, μαρεΐνη Φλαβανόνες & διυδροφραβονόλες: ναριγκινίνη, φλωριτζίνη, εριοδικτυόλη, πευκοσεμβρίνη, κατεχίνη. Ισοφλαβονοειδή: λουτεόνη, ροτεόνη, γενιστεΐνη. Προανθοκυανιδίνες
N	(C ₆ -C ₃) _n (C ₆) _n (C ₆ -C ₃ -C ₆) _n	Λιγνίνες Μελανίνες Φλαβολάνες (συμπίνες ταννίνες)



Φυσικά Αντιμικροβιακά Συστήματα – Φαινόλες 7/10

Φαινολικές ουσίες που είναι κοινά αποδεκτές για χρήση στα τρόφιμα.

- Παραϋδροξυβενζοϊκό οξύ (parabens) και ιδιαίτερα οι μεθυλ-, αιθυλ-, προπυλ-, επτυλ- εστέρες.
- Οι συγκεκριμένοι εστέρες πλεονεκτούν έναντι του βενζοϊκού οξέως γιατί επηρεάζονται λιγότερο από το pH. Δρουν σε εύρος pH 3-8 (άριστο pH για το βενζοϊκό οξύ 2,5-4,0).

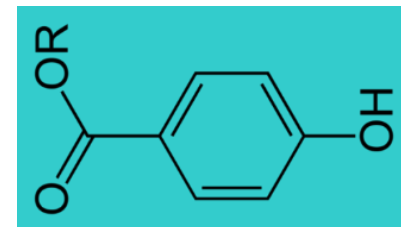




Φυσικά Αντιμικροβιακά Συστήματα – Φαινόλες 8/10

Φαινολικές ουσίες που είναι κοινά αποδεκτές για χρήση στα τρόφιμα.

- Το ποσοστό του parabens που είναι δραστικό σε τιμή pH 6,0 είναι 65-70% σε σύγκριση με το βενζοϊκό νάτριο που είναι μόλις 1,8%.
- Πλεονεκτήματα: (1) Ηπιότερη γεύση, και (2) ανθεκτικότητα στην υδρόλυση κατά τη θερμική αποστείρωση των τροφίμων.

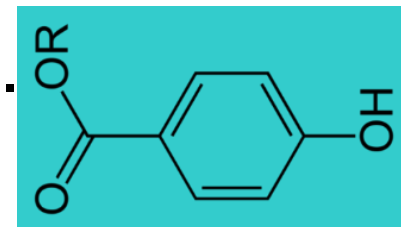




Φυσικά Αντιμικροβιακά Συστήματα – Φαινόλες 9/10

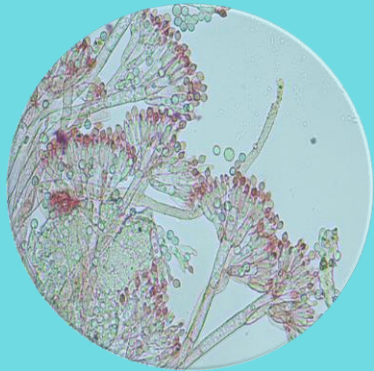
Φαινολικές ουσίες που είναι κοινά αποδεκτές για χρήση στα τρόφιμα.

- Στη βιομηχανία τροφίμων θεωρούνται ήπια και GRAS συντηρητικά.
- Χρησιμοποιούνται οι μεθυλ- και προπυλ-εστέρες του p-υδροξυβενζοϊκού οξέως σε αναλογία 2-3:1 σε αεριούχα αναψυκτικά, χυμούς φρούτων, μαρμελάδες, ελιές, τουρσιά, κλπ.
- Η συγκέντρωση δεν υπερβαίνει το 0,1%.

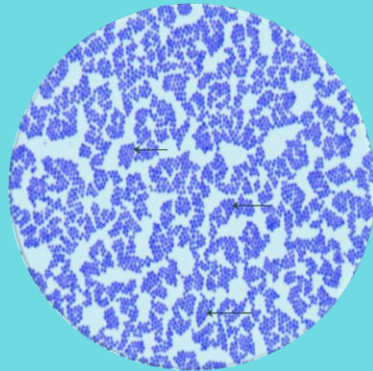




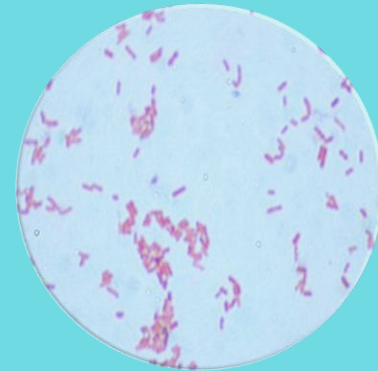
Φυσικά Αντιμικροβιακά Συστήματα – Φαινόλες 10/10



Μύκητες



Gram +



Gram -



Περισσότερο ευαίσθητοι



Φυσικά Αντιμικροβιακά Συστήματα 3/4

- Αιθέρια έλαια από καρυκεύματα και βότανα (spices and herbs).
 - Καρυκεύματα (spices) είναι τμήματα αρωματικών φυτών, όπως καρποί (τσίλι), ρίζες, σπόροι (μουστάρδα), άνθη (ζαφορά) ή εκκρίματα (μαστίχα) που ευδοκιμούν σε τροπικά και ημιτροπικά κλίματα.





Φυσικά Αντιμικροβιακά Συστήματα 4/4

- Αιθέρια έλαια από καρκεύματα και βότανα (spices and herbs).
 - Βότανα (herbs) είναι τα φύλλα και οι χλωροί βλαστοί ποωδών φυτών που ευδοκιμούν σε ήπια κλίματα.





Βότανα, Καρυκεύματα και Έλαια 1/4

Με Αντιμικροβιακή Δράση Και Τα Κυριότερα Συστατικά Τους.

Κατηγορία	Είδος	Μέρος του φυτού	Κύριο συστατικό
Βότανα	Βασιλικός (<i>Ocimum basilicum</i>)	Φύλλα	Linalool/methyl chavicol
	Ρίγανη (<i>Origanum vulgare</i>)	Φύλλα	Καρβακρόλη /θυμόλη
	Δενδρολίβανο (<i>Rosmarinus officinalis</i>)	Φύλλα	Camphor/1,8-cineole/borneol/camphor



Βότανα, Καρυκεύματα και Έλαια 2/4

Με Αντιμικροβιακή Δράση Και Τα Κυριότερα Συστατικά Τους.

Κατηγορία	Είδος	Μέρος του φυτού	Κύριο συστατικό
	Φασκόμηλο (<i>Salvia officinalis</i>)	Φύλλα	Thujone, 1,8-cinole/borneol/camphor
	Θυμάρι (<i>Thymus vulgares</i>)	Φύλλα	Θυμόλη/καρβακρόλη
Καρυκεύματα	Μπαχάρι (<i>Pimenta dioica</i>)	Φύλλα	Ευγενόλη /b-caryophyllene
	Κανέλα (<i>Cinnamomum zeylanicum</i>)	Καρπός/ φύλλα	Κινναμαλδεΰδη/ευγενόλη



Βότανα, Καρυκεύματα και Έλαια 3/4

Με Αντιμικροβιακή Δράση Και Τα Κυριότερα Συστατικά Τους.

Κατηγορία	Είδος	Μέρος του φυτού	Κύριο συστατικό
Καρυκεύματα	Γαρύφαλο (<i>Syzygium aromaticum</i>)	Μπουμπούκι ανθέων	Ευγενόλη
	Μουστάρδα (<i>Brassica</i>)	Σπόρος	Αλλυλ-ισοθειοκυανικό
	Μοσχοκάρυδο (<i>Myristica fragrans</i>)	Σπόρος	Myristicin/ α - πινένιο/Sabinene



Βότανα, Καρυκεύματα και Έλαια 4/4

Με Αντιμικροβιακή Δράση Και Τα Κυριότερα Συστατικά Τους.

Κατηγορία	Είδος	Μέρος του φυτού	Κύριο συστατικό
	Βανίλια (<i>Vanilla planifolia</i> , <i>V. pompona</i> , <i>V. tahitensis</i>)	Καρπός/ σπόρος	Βανιλίνη (4-hydroxymethoxybenzaldehyde)/p-OH-benzyl methyl ether)
Έλαια	Ελαιόλαδο	Καρπός	Ελευρωπαΐνη
	Έλαιο τειόδεντρου (<i>Melaleuca alternifolia</i>)	Φύλλα	Τερπενοειδή



Αιθέρια Έλαια

- Μίγματα πτητικών μορίων φυτικής προέλευσης που παραλαμβάνονται από ποικίλα τμήματα των φυτών με απόσταξη μεθ' υδρατμών (κλασική μέθοδος) ή εκχύλιση με οργανικό διαλύτη.
- Είναι διαλυτά στην αλκοόλη και λιγότερο διαλυτά στο νερό.





Γιατί Αιθέρια Έλαια; 1/2

Φυσικά / Φυτικά συστατικά

- Ευρεία αντιοξειδωτική και αντιμικροβιακή δράση.
- Μακρόχρονη χρήση ως φαρμακευτικά σκευάσματα, βότανα και καρυκεύματα





Γιατί Αιθέρια Έλαια; 2/2

Ευαισθησία καταναλωτών

Αλλαγή στη διατροφή-στροφή
προς φυσικά υλικά

Ερευνητικό ενδιαφέρον

Ερευνητικά προγράμματα





Στοιχεία Τοξικότητας Αιθέριων Ελαίων 1/2

Φυτική προέλευση	LD ₅₀ * (g/Kg Σ.Β.)	Κυρίαρχα συστατικά ^α	Φυτική προέλευση	LD ₅₀ * (g/Kg Σ.Β.)	Κυρίαρχα συστατικά ^α
Αμύγδαλο <i>Prunus amygdalus</i>	A	Βενζαλδεϋδη Υδροκυάνιο	Κέδρος <i>Juniperus communis</i>	Δ	α-πινένιο Μυρσένιο Β-πινένιο
Αγγελική (ρίζα) <i>Angelica archangelica</i>	Γ/Δ	β- φαλανδρένιο Φουρανοκου- μαρίνες	Δάφνη <i>Laurus nobilis</i>	Γ	1,8 σινεόλη λιναλοόλη
Ανηθος <i>Pimpinella anisum</i>	Γ	Trans-ανιθόλη	Λεβάντα <i>Lavandula angustifolia</i>	Γ/Δ	Καμφορά Φενσόλη
Βασιλικός <i>Ocimum basilicum</i>	B	Εστραγκόλη	Λεμόνι <i>Citrus limonum</i>	Δ	Λεμονένιο φουρανοκουμ αρίνες
Ινδική δάφνη <i>Pimenta racemosa</i>	B	Ευγενόλη	Μαντζουράνα <i>Origanum majorana</i>	Γ	Καρβακρόλη Θυμόλη
Περγαμόντο <i>Citrus bergamia</i>	Δ	Οξική λιναλοόλη Λεμονένιο Λιναλοόλη	Μαστίχα <i>Pistacia lentiscus</i>	Δ	?
Καμφορά <i>Cinnamomum camphora</i>	Γ	Σαφρόλη	Πορτοκάλι <i>Citrus aurantium</i>	Δ	δ-λεμονένιο
Σέλινο <i>Anethum graveolens</i>	Γ	Καμφορά Trans-ανιθόλη	Ρίγανη <i>Origanum vulgare</i>	B	Καρβακρόλη Θυμόλη

*A: <1.0 g/Kg, B: 1-2 g/Kg, Γ: 2-5 g/Kg, Δ: >5 g/Kg.



Στοιχεία Τοξικότητας Αιθέριων Ελαίων 2/2

Φυτική προέλευση	LD ₅₀ * (g/Kg Σ.Β.)	Κυρίαρχα συστατικά ^α	Φυτική προέλευση	LD ₅₀ * (g/Kg Σ.Β.)	Κυρίαρχα συστατικά ^α
Σκόρδο <i>Allium sativum</i>	Δ	Αλλισίνη	Μαϊντανός <i>Petroselinum sativum</i>	Β/Γ	p-κυμενιο Μυριστικήνη p-μενθα-1,3,8- τριένιο ?
Χαμομήλι <i>Anthemis nobilis</i>	Δ	?	Πιππέρι <i>Piper nigrum</i>	Δ	?
Κανέλλα <i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Γ	Σιναμική αλδεΐδη Ευγενόλη Σαφρόλη	Δενδρολίβανο <i>Rosemarinus officinalis</i>	Δ	α-πινένιο Καμφορά 1,8-σινεόλη
Καρότο <i>Daucus carota</i>	Δ	?	Μέντα <i>Menta viridis</i>	Γ	Μενθόλη
Κασσία <i>Cinnamomum cassia</i>	Γ	Σιναμική αλδεΐδη Ευγενόλη	Φασκόμηλο <i>Salvia officinalis</i>	Γ	α-θουγιόνη β-θουγιόνη Καμφορά
Γαρύφαλλο <i>Syzygium aromaticum</i>	Β/Γ	Ευγενόλη	Θυμάρι <i>Thymus vulgaris</i>	Γ	Καρβακρόλη Θυμόλη
Ευκάλυπτος <i>Eucalyptus globules</i>	Γ	Ισο-ευγενόλη	Μανταρίνι <i>Citrus reticulata</i>	Δ	?
Μάραθος <i>Foeniculum vulgare</i>	Γ	Trans-ανιθόλη Φενχόνη Εστραγκόλη	Κορίανδρος <i>Coriandrum sativum</i>	Γ	?
Ζγγίβερις <i>Zingiber officinale</i>	Δ	?	Τσάι <i>Camellia sinensis</i>	Γ	?

*A: <1.0 g/Kg, B: 1-2 g/Kg, Γ: 2-5 g/Kg, Δ: >5 g/Kg.



Παρεμπόδιση Αιθέριων Ελαίων έναντι Βακτηρίων 1/3

Αιθέριο έλαιο	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
Almond <i>bitter</i>	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Almond <i>sweet</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Angelica	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Anise	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Basil	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+
Bay	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bergamot	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-	+	+	-
Calmus	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chamomile	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cananga	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caraway	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+
Cardamon	-	+	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+
Celery	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Cinnamon	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Citronella	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+
Clove	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Coriander	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
Dill	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+



Παρεμπόδιση Αιθέριων Ελαίων έναντι Βακτηρίων 2/3

Αιθέριο έλαιο	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	
Estragon	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eucalyptous	+	+	-	+	-	+	-	+	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	
Fennel	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	
Geranium	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Ginger	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	
Laurel	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Lavender	+	+	-	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Lemon	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	
Lime	+	+	-	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	
Lovage	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-
Mandarin	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Marjoran	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Melissa	-	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	
Mint	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Nutmeg	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	+	
Orange	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Orange bitter	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parsley	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+



Παρεμπόδιση Αιθέριων Ελαίων έναντι Βακτηρίων 3/3

Βακτήριο	κωδ.	Βακτήριο	κωδ.	Βακτήριο	
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	A	<i>Clostridium sporogenes</i>	I	<i>Micrococcus luteus</i>	Q
<i>Aeromonas hydrophila</i>	B	<i>Enterobacter aerogenes</i>	J	<i>Moraxella</i> sp.	R
<i>Alcaligenes faecalis</i>	C	<i>Erwinia carotovora</i>	K	<i>Proteus vulgaris</i>	S
<i>Bacillus subtilis</i>	D	<i>Escherichia coli</i>	L	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	T
<i>Beneckea natriegens</i>	E	<i>Flavobacterium suaveolens</i>	M	<i>Salmonella pullorum</i>	U
<i>Brevibacterium linens</i>	F	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	N	<i>Serratia marcescens</i>	V
<i>Brocothrix thermosphacta</i>	G	<i>Lactobacillus plantarum</i>	O	<i>Staphylococcus aureus</i>	
<i>Citrobacter freundii</i>	H	<i>Leuconostoc cremoris</i>	P	<i>Streptococcus faecalis</i>	X
				<i>Yershinia enterocolytica</i>	Y



Πλεονεκτήματα των Αιθέριων Ελαίων

- Δε χρωματίζουν το προϊόν στο οποίο προστίθενται.
- Διαθέτουν έντονο άρωμα.
- Δεν περιέχουν ένζυμα και τανίνες.
- Διαθέτουν σημαντική αντιμικροβιακή δράση, δυνατότητα χρησιμοποίησης στη συντήρηση τροφίμων.



Μηχανισμός Δράσης των Αιθέριων Ελαίων 2/2

- Διάρρηξη της κυτταρικής μεμβράνης
- Καταστροφή του γενετικού υλικού
- Αδρανοποίηση της ενζυμικής λειτουργίας



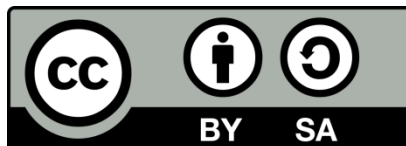
Βιβλιογραφία

- Νυχάς, Γ.Ι. Σημειώσεις στη Μικροβιολογία Τροφίμων. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
- Martin R. Adams and Maurice O. Moss (2008) Food Microbiology, 3rd Edition, RSC Publishing, London, UK.
- Jay, J.M. (2000) Modern Food Microbiology, 6th Edition, Aspen Publishers, Maryland, USA.



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδεια χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.





Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





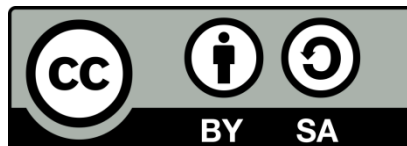
Σημείωμα Αναφοράς

- Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών 2015. Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου, Γεώργιος-Ιωάννης Νυχας/ Ευστάθιος Πανάγου, «Μικροβιολογία Τροφίμων Ι». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<https://mediasrv.aua.gr/eclass/courses/OCDFSHN104/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων, π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Η άδεια αυτή ανήκει στις άδειες που ακολουθούν τις προδιαγραφές του Ορισμού Ανοικτής Γνώσης [2], είναι ανοικτό πολιτιστικό έργο [3] και για το λόγο αυτό αποτελεί ανοικτό περιεχόμενο [4].

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

[2] <http://opendefinition.org/okd/ellinika/>

[3] <http://freedomdefined.org/Definition/EI>

[4] <http://opendefinition.org/buttons/>



Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
 - το Σημείωμα Αδειοδότησης
 - τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
 - το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)
- μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.