



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ



ΕΘΝΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΕΡΕΥΝΩΝ  
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ, ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

**ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΒΙΟΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ**



**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

---

**ΜΕΛΕΤΗ ΚΥΡΙΩΝ ΦΑΙΝΟΛΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΑΠΟ ΤΑ ΦΥΤΑ ΤΗΣ  
ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΣ ΛΑΜΙΑΣΕΑΕ, ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΑΓΟΡΑΣ**

---

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ, ΛΕΩΝΙΔΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ  
ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ: ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΓΑΡΔΙΚΗΣ, R&D DIRECTOR, ΑΡΙΝΙΤΑ**

**ΕΛΕΝΗ ΣΠΑΝΙΔΗ  
Α.Μ. 00029  
ΑΘΗΝΑ, 2022**



UNIVERSITY OF THESSALY  
SCHOOL OF HEALTH SCIENCES  
DEPARTMENT OF BIOCHEMISTRY AND BIOTECHNOLOGY



NATIONAL HELLENIC RESEARCH FOUNDATION  
INSTITUTE OF BIOLOGY, MEDICINAL CHEMISTRY & BIOTECHNOLOGY

**INTERSTITUTIONAL PROGRAM OF POSTGRADUATE STUDIES  
IN  
BIOENTREPRENEURSHIP**



**MASTER THESIS**

---

**STUDY OF MAIN PHENOLIC COMPOUNDS FROM LAMIACEAE FAMILY'S  
PLANTS, INTRODUCTORY MARKET RESEARCH.**

---

**SUPERVISOR: PROFESSOR, LEONIDAS DIMITRIOS  
TECHNICAL ADVISOR: KONSTANTINOS GARDIKIS, R&D DIRECTOR, APIVITA**

**ELENI SPANIDI  
A.M. 00029  
ATHENS, 2022**

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο σπουδών  
για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στο

## **ΒΙΟΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ**

που απονέμει το Τμήμα Βιοχημείας και Βιοτεχνολογίας του  
Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, σε συνεργασία με την APIVITA S.A..

Εγκρίθηκε την ..... από την τριμελή εξετα-  
στική επιτροπή:

### **ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

<b>ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ</b>	<b>ΒΑΘΜΙΔΑ</b>	<b>ΥΠΟΓΡΑΦΗ</b>
Λεωνίδας Δημήτριος	Καθηγητής	
Ζουμπουλάκης Παναγιώτης	Αναπληρωτής Καθηγητής	
Στάγκος Δημήτριος	Επίκουρος Καθηγητής	

## Ευχαριστίες

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο του Διδρυματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Βιοεπιχειρείν» του τμήματος Βιοχημείας και Βιοτεχνολογίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και του Ινστιτούτου Βιολογίας, Φαρμακευτικής Χημείας και Βιοτεχνολογίας του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών. Κατ' αρχάς, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου Δ. Λεωνίδα, Καθηγητή του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για τις εύστοχες παρατηρήσεις και συμβουλές του κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας. Επίσης, να εκφράσω ένα μεγάλο ευχαριστώ για την καθοδήγηση, τις πολύτιμες συμβουλές και την τεράστια υπομονή που μου έδειξε τον Αναπληρωτή Καθηγητή Π. Ζουμπουλάκη, μέλος της εξεταστικής επιτροπής. Δεν θα παραλείψω να ευχαριστήσω τον Επίκουρο Καθηγητή Δ. Στάγκος, μέλος της εξεταστικής επιτροπής για τις εύστοχες παρατηρήσεις και συμβουλές.

Ευχαριστώ θερμά την APIVITA S.A. για την υλική αλλά και την ηθική στήριξη που μου έδωσε για να πραγματοποιήσω το παρόν Δ.Μ.Π.Σ. Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Δρ. Κ. Γαρδίκη, Διευθυντή του Τμήματος Έρευνας και Ανάπτυξης για την εμπιστοσύνη και την συνεχή υποστήριξη του όλα αυτά τα χρόνια. Ακόμα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Α. Τσουκαλά, Head of Global HR & Sustainability για την ευκαιρία που μου έδωσε. Δεν θα ήθελα να παραλείψω να ευχαριστήσω τον ιδρυτή της εταιρείας εταιρείας APIVITA κ. Ν. Κουτσιανά, για την έμπνευση που μου έδωσε όλα αυτά τα χρόνια.

Δεν θα παραλείψω να ευχαριστήσω θερμά όλα τα μέλη των εργαστηρίων Έρευνας & Ανάπτυξης και Ποιοτικού Ελέγχου, για την άψογη συνεργασία και το ευχάριστο περιβάλλον. Ιδιαίτερα όμως θα ήθελα να ευχαριστήσω την Δρ. Ε. Κούρτογλου, QC Analytical Lab Supervisor που μου προσέφερε απλόχερα τις γνώσεις και την βοήθειά της πάνω στην Υγρή Χρωματογραφία Υψηλής Πίεσης. Ακόμα, θα ήθελα να ευχαριστήσω την Σ. Παπασπύρου, Regulatory Affairs Manager για τις συμβουλές της και τον χρόνο που μου αφιέρωσε. Θα ήθελα να ευχαριστήσω για την βοήθεια την φοιτήτρια Ελένη Ραΐδου που εκτελούσε την πρακτική της άσκηση την περίοδο των πειρατών.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω μέσα από την καρδιά μου, την οικογένειά μου, τους φίλους και τους δασκάλους που με στηρίζουν σε κάθε επιλογή με αγάπη και κατανόηση.

# Πίνακας Περιεχομένων

<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	<b>4</b>
1.1 ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ LAMIACEAE (LABIATAE).....	5
1.2 ΚΥΡΙΑ ΦΑΙΝΟΛΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΤΩΝ LAMIACEAE .....	6
1.2.1 Καφεϊκό οξύ.....	6
1.2.2 Ροσμαρινικό οξύ .....	7
1.3 ΕΙΔΗ ΠΡΟΣ ΜΕΛΕΤΗ .....	8
1.3.1 <i>Lavandula angustifolia</i> Mill.....	8
1.3.2 <i>Salvia fruticosa</i> Mill. ( <i>Salvia trilobal</i> ).....	9
1.3.3 <i>Rosmarinus officinalis</i> L. ....	10
1.3.4 <i>Thymus vulgaris</i> L. ....	12
1.3.5 <i>Mentha longifolia</i> (L.) L.....	13
1.3.6 <i>Salvia nemorosa</i> L. ....	14
1.3.7 <i>Sideritis syriaca</i> L. ....	15
1.4 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ .....	17
1.5 ΠΟΣΟΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΩΝ .....	17
<b>ΣΚΟΠΟΣ -ΣΤΟΧΟΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ</b> .....	<b>19</b>
<b>2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ</b> .....	<b>20</b>
2.2 ΦΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ.....	21
2.4 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΩΝ .....	23
2.5 ΥΓΡΗ ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ (HPLC).....	24
2.6 ΦΑΣΜΑΤΟΦΩΤΟΜΕΤΡΙΑ.....	25
2.6.1 Προσδιορισμό του ολικού φαινολικού περιεχομένου ( <i>Total Phenolic Compounds - TPC</i> ).....	25
2.6.2 Προσδιορισμός αντιοξειδωτικής ικανότητας με την δέσμευση ελεύθερης ρίζας <i>DRPH</i> .....	26
2.6.3 Προσδιορισμός αντιοξειδωτικής ικανότητας με την μέθοδο <i>ABTS</i> .....	26
2.6.4 Προσδιορισμός ολικών φλαβονοειδών με αντιδραστήριο <i>AlCl<sub>3</sub></i> .....	26
2.7 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ .....	27
3.1 ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΦΕΪΚΟΥ ΟΞΕΟΣ.....	28
3.2 ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΟΣΜΑΡΙΝΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ .....	31
3.4 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ <i>DRPH</i> .....	36
4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	44
4.2 ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ ΑΡΙΝΙΤΑ .....	44
4.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ .....	45
4.3.1 Το πρόβλημα και η λύση.....	45
4.3.2 Ανταγωνισμός.....	46
4.3.1 <i>SWOT analysis</i> .....	50
4.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΓΟΡΑΣ.....	50
4.4.1 Προφίλ καταναλωτή.....	50
4.5 ΔΙΑΝΟΜΗ – ΠΡΟΩΘΗΣΗ.....	51
4.5.1 ΚΑΝΑΛΙΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ.....	51
4.5.2. ΠΡΟΒΟΛΗ - ΠΡΟΩΘΗΣΗ .....	52
4.6 ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ .....	52
4.6.1 Κόστος Παραγωγής Εκχυλισμάτων .....	52
4.1.2 Κόστος Παραγωγή Προϊόντος.....	53
5. Συμπεράσματα.....	54
<b>6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	<b>55</b>

<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1. ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ .....</b>	<b>60</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΠΟΥ ΒΡΙΣΚΟΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΓΟΡΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΣΜΗΓΜΑΤΟΡΡΟΪΚΗΣ ΔΕΡΜΑΤΙΤΙΔΑΣ, ΤΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΚΑΙ Ο ΤΡΟΠΟΣ ΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥΣ .....</b>	<b>65</b>

## Περίληψη

Από την αρχαιότητα ο άνθρωπος στηρίζεται στα Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά για την κάλυψη των αναγκών του. Τα είδη της οικογένειας *Lamiaceae* παρουσιάζουν αξιόλογη βιολογική δράση και χρησιμοποιούνται στην παραδοσιακή ιατρική, την κοσμετολογία, τα τρόφιμα και την σύγχρονη φαρμακολογία. Η βιολογική τους δράση αποδίδεται κυρίως στο φαινολικό τους περιεχόμενο και τα τερπένια τους. Το καφεϊκό και το ροσμαρινικό οξύ είναι δυο από τα βασικότερα φαινολικά οξέα που κυριαρχούν στα είδη αυτής της οικογένειας. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκαν επτά διαφορετικά taxa της οικογένειας *Lamiaceae* (*Lavandula angustifolia* Mill., *Salvia fruticosa* Mill., *Rosmarinus officinalis* L., *Thymus vulgaris* L., *Mentha longifolia* (L.) L., *Salvia nemorosa* L. και *Sideritis syriaca* L.) ως προς την περιεκτικότητά τους σε ροσμαρινικό οξύ (RA) και καφεϊκό οξύ (CA) καθώς επίσης για την αντιοξειδωτική τους ικανότητα. Δημιουργήθηκαν υδρογλυκερικά εκχυλίσματα σε ποσοστά φυτικού υλικού 2, 3 και 4%. Με την βοήθεια Υγρής Χρωματογραφίας Υψηλής Πίεσης (HPLC) πραγματοποιήθηκε ποιοτικός και ποσοτικός χαρακτηρισμός του ροσμαρινικού και καφεϊκού οξέος. Ελέγχθηκε το ολικό φαινολικό περιεχόμενο, τα ολικά φλαβονοειδή και η αντιοξειδωτική ικανότητα (DPPH<sup>•</sup>, ABTS<sup>•+</sup>). Δεν παρατηρήθηκαν ιδιαίτερες διακυμάνσεις ως προς το καφεϊκό οξύ μεταξύ των προς μελέτη taxa αλλά παρατηρήθηκαν ιδιαίτερα αυξημένα ποσοστά ροσμαρινικού οξέος στο είδος *Thymus vulgaris*. Στο ίδιο εκχύλισμα παρατηρήθηκε αυξημένο ποσοστό ολικών φλαβονοειδών αλλά και αντιοξειδωτικής ικανότητας. Το αυξημένο ποσοστό ροσμαρινικού οξέος στο είδος *Thymus vulgaris* το καθιστά ικανή πρώτη ύλη για την δημιουργία προϊόντος για την αντιμετώπιση της σμηγματορροϊκής δερματίτιδας.

## ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ:

*Lamiaceae*, Ροσμαρινικό οξύ, Καφεϊκό οξύ, HPLC, Αντιοξειδωτική Ικανότητα, Σμηγματορροϊκής Δερματίτιδας

## 1. Εισαγωγή

### 1.1 Οικογένεια Lamiaceae (Labiatae)

Τα Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά (ΑΦΦ) χρησιμοποιούνται εκτενώς για τις θεραπευτικές τους ιδιότητες από όλους τους πολιτισμούς μέσα στο πέρασμα των χρόνων (Cheminal *et al.*, 2020). Συμβάλλουν σημαντικά στη ανθρώπινη υγεία, την βιοποικιλότητα αλλά και την τοπική οικονομία, καθώς χρησιμοποιούνται σε αρκετούς τομείς, ως τρόφιμο, πρώτη ύλη στην κοσμετολογία, στην διακόσμηση αλλά κυρίως όμως, χρησιμοποιούνται για φαρμακευτικούς σκοπούς, στην παραδοσιακή ιατρική αλλά και στην σύγχρονη φαρμακολογία. Ο μεγάλος αριθμός των ΑΦΦ που καταγράφεται ανά τον κόσμο, αποτελεί σαφή ένδειξη ότι τα είδη που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία συμβάλλουν σημαντικά στην βιοποικιλότητας. Για να χαρακτηριστεί ένα φυτό ως ΑΦΦ θα πρέπει να περιέχει αιθέρια έλαια, ένα μείγμα πτητικών ουσιών με χαρακτηριστική οσμή και πολύπλοκη χημική σύνθεση, και αφετέρου να παρουσιάζει τουλάχιστον μια θεραπευτική δράση.

Στην Ελλάδα, η πλειονότητα των ΑΦΦ ανήκουν στις οικογένειες Apiaceae, Asteraceae, Lauraceae, Myrtaceae, Pinaceae και Lamiaceae. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η οικογένεια των Lamiaceae (Labiatae) (Kokkini, Karousou and Hanlidou, 2003), η οποία κατέχει την έκτη θέση της φυτικής βιοποικιλότητας της Ελλάδος, με 260 είδη σε 35 γένη (Dimoroulios *et al.*, 2013). Εκτείνεται σε αρκετές περιοχές ανά την υφήλιο και χαρακτηρίζεται από μεγάλη ποικιλότητα και ειδικότερα στην Ελλάδα. Απαντάται σε διάφορα οικοσυστήματα και αρκετά από τα είδη της καλλιεργούνται. Τα περισσότερα είδη και υποείδη (*taxa*) της οικογένειας αυτής χαρακτηρίζονται ως αρωματικά καθώς διαθέτουν αιθέρια έλαια (Cheminal *et al.*, 2020) τα οποία απαντώνται κυρίως στα φύλλα, αλλά μπορούν να βρεθούν και στα υπόλοιπα μέρη του φυτού. Τα είδη της οικογένειας χρησιμοποιούνται ως καρυκεύματα στην μαγειρική, ως παρασιτοκτόνα, ως πρώτη ύλη στην κοσμετολογία και την αρωματοποιία αλλά και στη φαρμακοβιομηχανία (Carović-Stanko *et al.*, 2016).

Στις περισσότερες μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί, τα φυτά της οικογένειας αυτής παρουσιάζουν αντιοξειδωτική δράση, κυρίως λόγω του ολικού φαινολικού περιεχόμενου τους (Hossain *et al.*, 2008). Τα φυσικά αντιοξειδωτικά της οικογένειας των φυτών Lamiaceae προστατεύσουν την ανθρώπινη υγεία από τις ελεύθερες ρίζες, επιβραδύνοντας την εξέλιξη πολλών χρόνιων ασθενειών αλλά και να αποτρέψουν την οξειδωση και υποβάθμιση τροφίμων (Kristinová *et al.*, 2009) που επηρεάζουν επιβλαβώς την υγεία του ανθρώπου, βλάβες στις κυτταρικές μεμβράνες, γήρανση, καρδιακές παθήσεις κ.α. (Cosgrove, Church and Pryor, 1987). Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια τάση περιορισμού της χρήσης συνθετικών αντιοξειδωτικών, η οποία δημιούργησε την ανάγκη για την αντικατάστασή τους με φυσικά αντιοξειδωτικά που προέρχονται από την οικογένεια Lamiaceae (Hossain *et al.*, 2010).



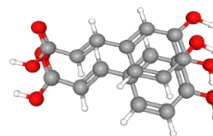
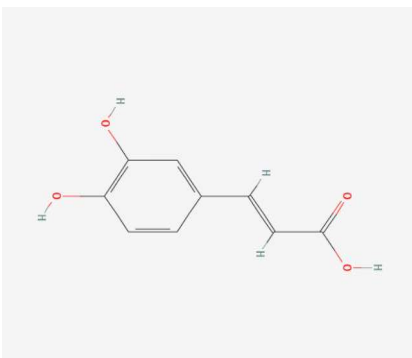
## 1.2 Κύρια Φαινολικά Συστατικά των Lamiales

Οι φαινολικές ενώσεις είναι ουσίες που στο μόριο τους έχουν τουλάχιστον έναν αρωματικό δακτύλιο υποκατεστημένο με ένα ή περισσότερα υδροξύλια. Είναι από τις μεγαλύτερες ομάδες δευτερογενών μεταβολιτών, ουσίες ευρέως διαδεδομένες στο φυσικό περιβάλλον καθώς αποτελούν χαρακτηριστικό συστατικό των φυτών (Gurib-Fakim, 2006). Στα ΑΦΦ συναντώνται κυρίως ως υδροξυβενζοϊκά και υδροξυκινναμικά οξέα και τα παράγωγά τους καθώς και φλαβονοειδή, όπως φλαβόνες, ισοφλαβόνες, φλαβανόλες, φλαβανόνες, φλαβάνες, φλαβάνες 3,4-διόλες, κατεχίνες, διφωσφονοειδή και προανθοκυανιδίνες. Τα, φυτικής προέλευσης, φλαβονοειδή και φαινολικά οξέα παρουσιάζουν αντιοξειδωτικές ιδιότητες και μεγάλη βιολογική δραστηριότητα (Pourcel *et al.*, 2007). Υπάρχουν επίσης αναφορές και για τις αντικαρκινικές τους ιδιότητες, κάτι που καθιστά αναγκαία την εκτενή μελέτη των πολλά υποσχόμενων φαινολικών συστατικών φυτικής προέλευσης (Milevskaia, Prasad and Temerdashev, 2019). Η αντιμικροβιακή και αντιβακτηριακή δράση αρκετών ειδών της οικογένειας Lamiales, έχει μελετηθεί και παρατηρήθηκε ότι τα περισσότερα φυτικά εκχυλίσματα που παραλαμβάνονται με φιλικούς προς το περιβάλλον και λιγότερο τοξικούς διαλύτες, όπως νερό-αιθανόλη, εμφανίζουν υψηλότερο φαινολικό περιεχόμενο σε σύγκριση με υδρο-μεθανολικά εκχυλίσματα. Το ροσμαρινικό οξύ, η κυρίαρχη, μη πτητική πολυφαινόλη της οικογένειας Lamiales, εμφανίζεται στα εκχυλίσματα, παρουσιάζοντας αντιβακτηριακή δράση (Kozłowska *et al.*, 2015).

### 1.2.1 Καφεϊκό οξύ

Το καφεϊκό οξύ είναι ο κύριος εκπρόσωπος των υδροξυκινναμικών οξέων και γενικά των φαινολικών οξέων. Απαντάται σε πολλά φυτικά είδη, συνήθως σε διάφορα απλά παράγωγα όπως εστέρες, γλυκοζίτες και αμίδια. Η διαφορετική δομή του μπορεί να δώσει διαφορετικές βιολογικές δράσεις (Touaibia, Jean-Francois and Doiron, 2012).

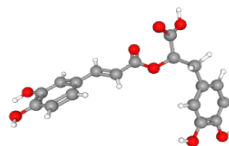
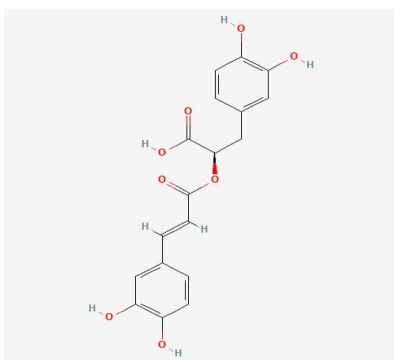
Η επιστημονική κοινότητα έχει δείξει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τις ιδιότητες του καφεϊκού οξέος και την χρήση του ως φάρμακο ή συμπλήρωμα διατροφής. Παρουσιάζει δράσεις όπως αντικαρκινική (Ozturk *et al.*, 2012), αντιοξειδωτική (Spagnol *et al.*, 2019), αντιφλεγμονώδη (Armutcu *et al.*, 2015) και ανασταλτική κατά του HIV (Wang *et al.*, 2019).



**Εικόνα 1.2.1** Δισδιάστατη και τρισδιάστατη δομή καφεϊκού οξέος (National Center for Biotechnology Information (2022). PubChem Compound Summary for CID 689043, Caffeic acid. Retrieved February 12, 2022 from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Caffeic-acid>).

### 1.2.2 Ροσμαρινικό οξύ

Το ροσμαρινικό οξύ (RA) είναι μια φυσική φαινολική ένωση, εστέρας καφεϊκού και διυδροξυφαινολακτικού οξέως, με πολλές βιολογικές δράσεις (Petersen and Simmonds, 2003). Αποτελείται από δύο φαινολικούς δακτύλιους οι οποίοι συνδέονται με δύο υδροξυλομάδες. Συνδέονται και οι δύο δακτύλιοι με έναν ακόρεστο διπλό δεσμό, μια καρβονυλομάδα και ένα καρβοξυλικό οξύ. Απομονώθηκε για πρώτη φορά από το φυτό *Rosmarinus officinalis* το 1958 από τους Ιταλούς χημικούς Scarpati και ο Oriente και απαντάται στην οικογένεια Boraginaceae καθώς και υποοικογένεια Nerpetoideae της Lamiaceae και είναι ένα από τα κυρία συστατικά της οικογένειας αυτής (Petersen and Simmonds, 2003). Τα επίπεδα του εξαρτώνται από το φυτικό υλικό που απομονώνεται και φαίνεται να παρουσιάζει ιδιαίτερες βιολογικές δράσεις, όπως αντιοξειδωτική (Kozar, Göger and Hüsnü Can Baer, 2011), αντιφλεγμονώδης (Domitronić *et al.*, 2014), αντιική (Chung *et al.*, 2015), αντιμικροβιακή (Fialoná *et al.*, 2019), αντιβακτηριακή (Ge *et al.*, 2018), αντικαρκινική (Hossan *et al.*, 2014), αντικαταθλιπτική (Kondo *et al.*, 2015), αντι-αλλεργική (Osakabe *et al.*, 2004), νευροπροστατευτική (Braidy *et al.*, 2014), κατά του οξειδωτικού στρες (Osakabe *et al.*, 2004; Domitronić *et al.*, 2014), ανασταλτική κατά του HIV-1 (Dubois *et al.*, 2008) αλλά και είδους *Malassezia globosa* (C Paloukopolou *et al.*, 2021).

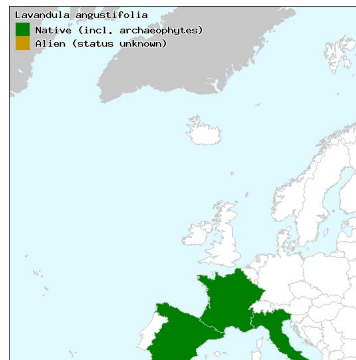


**Εικόνα 1.2.2** Δισδιάστατη και τρισδιάστατη δομή ροσμαρινικού οξέος (National Center for Biotechnology Information (2022). PubChem Compound Summary for CID 5281792, Rosmarinic acid. Retrieved February 12, 2022 from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Rosmarinic-acid>).

## 1.3 Είδη προς Μελέτη

### 1.3.1 *Lavandula angustifolia* Mill.

Το είδος *Lavandula angustifolia* Miller, αυτοφύεται στην Γαλλία, την Ισπανία και την Ιταλία, ενώ εισήχθη ως καλλιεργούμενο είδος στην Ελλάδα, την Ουκρανία και την Κριμαϊκή Χερσόνησος (Εικόνα 1.3.1) (Euro+Med, 2006).



Εικόνα 1.3.1.1. Γεωγραφική εξάπλωση του είδους *Lavandula angustifolia* Mill. (Euro+Med, 2006)

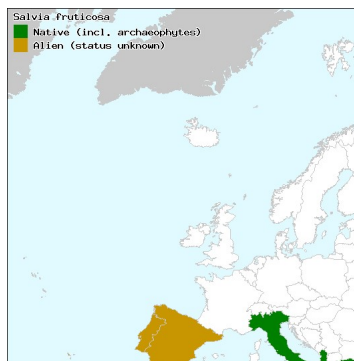
Σύμφωνα με την μονογραφία που εξέδωσε ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Φαρμάκων (Committee on Herbal Medicinal Products, 2012), τα φύλλα και τα άνθη του είδους *Lavandula angustifolia* Mill., χρησιμοποιούνται ως φυτικό παραδοσιακό φάρμακο είτε το αιθέριο έλαιό του, είτε ως αφέψημα. Τα άνθη της λεβάντας περιέχουν τουλάχιστον 13 mL/kg αιθερίου ελαίου ανά ξηρό βάρος και περιέχει 1 με 3% αιθέριο έλαιο, παράγωγα κουμαρίνης, φλαβοοειδή, ίχνη στερολών, ίχνη τριτερπενίων, τανίνες έως και 13%, φαινυλοκαρβοξυλικά συμπεριλαμβανομένων του ροσμαρινικού οξέος, το φερούλικό οξύ, το ισοφωσφορικό οξύ, το α-κουμαρικό οξύ, το ρ-κουμαρικό οξύ, το γευνινικό οξύ, το ρ-OH-βενζοϊκό οξύ, το καφεϊκό οξύ, το μελοϊκό οξύ, το σιναπτινικό οξύ, το συτινικό οξύ και το βανιλλινικό οξύ. Τα κύρια συστατικά του αιθερίου ελαίου είναι μονοτερπενικές αλκοόλες (60-65%) όπως το linalool (20-50% του κλάσματος), το linalyl acetate (25-46% του κλάσματος). Περιλαμβάνει επίσης cis-ocimene (3-7%), τερπινέν-4-όλη (3-5%), λιμονένιο, κινεόλη, καμφορά, οξικό λανανδουλίλιο, λαβανδουλόλη και α-τερπινεόλη, βαρυοφυλίνη, γερανιόλη, α-pinene. Μη τερπενοειδή αλειφατικά συστατικά: 3-οκτανόνη, 1-οκτεν-3-όλη, 1-οκτεν-3-υλοξικός εστέρας, 3-οκτανόλη (Jianu *et al.*, 2013). Σύμφωνα με την μονογραφία του EMA, το αιθέριο έλαιο και τα άνθη του είδους, χρησιμοποιούνται στην Ευρωπαϊκή Ένωση περισσότερο από 30 χρόνια και θεωρούνται ασφαλή. Οι πειραματικές όπως και κλινικές ενδείξεις συγκλίνουν στην αποτελεσματικότητα ως προς το κεντρικό νευρικό σύστημα και ειδικότερα σχετίζονται με την ανακούφιση των ήπιων συμπτωμάτων ψυχικού άγχους και της εξάντλησης (Committee on Herbal Medicinal Products, 2012). Επιστημονικές μελέτες υποστηρίζουν την αντιμικροβιακή δράση του φυτού (Rota *et al.*, 2004), την αντιοξειδωτική (Blažeković *et al.*, 2010), την αναλγητική και την αντιφλεγμονώδη (Hajhashemi, Ghannadi and Sharif, 2003), στα άνθη και στα φύλλα.



**Εικόνα 1.3.1.2** Είδος *Lavandula angustifolia* Mill. (POWO (2022). "Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://www.plantsoftheworldonline.org/> Retrieved 12 February 2022.")

### 1.3.2 *Salvia fruticosa* Mill. (*Salvia trilobal*)

Το είδος *Salvia fruticosa*, αυτοφύεται στην Ελλάδα, την Αλβανία, τις Κανάριους Νήσους, την Κύπρο, την Ισπανία, το Ισραήλ, την Ιορδανία, την Ιταλία, την Τουρκία, την Λιβύη και την Συρία, ενώ καλλιεργείται στην Πορτογαλία και την Μαδέρα (Εικόνα 1.3.2) (Euro+Med, 2006). Απαντάται σε όλη την Ελλάδα και ανήκει στα φανερόφυτα και απαντάται σε φρυγανικά ενδιαιτήματα (Dimopoulos *et al.*, 2013).



**Εικόνα 1.3.2.1.** Γεωγραφική εξάπλωση του είδους *Salvia fruticosa* Mill. (Euro+Med, 2006)

Το είδος *Salvia fruticosa* Mill. χρησιμοποιείται στην παραδοσιακή ιατρική από τους αρχαίους χρόνους, ενώ υπάρχουν αναφορές για αυτό από τον Θεόφραστο και από Ρωμαίους φιλοσόφους (Rivera, Obon and Cano, 1994). Στην παραδοσιακή ιατρική, χρησιμοποιείται για κεφαλαλγίες, κυκλοφορικά προβλήματα, ως αντιπυρετικό, για την αντιμετώπιση αναπνευστικών παθήσεων, όπως το άσθμα και η ρινική καταρροή, που σχετίζονται με λοιμώξεις του ανώτερου αναπνευστικού. Ακόμα, σε κάποιες χώρες το χρησιμοποιούν ως στοματικό διάλυμα ή σε γαργάρες για την ανακούφιση από

φλεγμονές και λοιμώξεις του στόματος και του λαιμού. Ακόμα, συνίσταται ως ηρεμιστικό, για στομαχικά προβλήματα και ανορεξία (Agency, 2016).

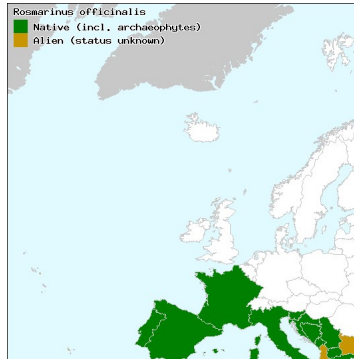
Η μονογραφία του EMA, αναφέρει ότι τα φύλλα του είδους *Salvia fruticosa* Mill. περιέχουν από 12 έως 18 mL/kg αιθερίου ελαίου ανά ξηρό βάρος και τα κύρια συστατικά του αποτελούνται από φλαβονοειδή, φαινολικά οξέα, διτερπένια και τριτερπένια. Πιο συγκεκριμένα, στα φλαβονοειδή συμπεριλαμβάνονται 7-Ο-γλυκοζιτών και 7-Ο-γλυκουρονιδίων της απειγνίνης, χρυσοεριόλης, ισπιδουλίνης, λουτεολίνης, 6-μεθυλοεουτεολίνης, σαλβιγενίνης, ιακεοσιδίνης, ενώ στα φαινολικά οξέα συμπεριλαμβάνεται το ροσμαρινικό οξύ από 1 έως 2.5%. Στα διτερπένια συμπεριλαμβάνονται το καρνοσικό οξύ και η καρνοσόλη (0,5%). Στα τριτερπένια, το ουρσολικό οξύ και το ελεανολικό οξύ (Kaliora *et al.*, 2014). Επιστημονικές μελέτες υποστηρίζουν την αντιοξειδωτική (Boukhary *et al.*, 2016), την αντιμικροβιακή δράση (Duletić-Laušević *et al.*, 2018), καθώς και την δράση κατά της χοληστερίνης (Ghorbani and Esmailizadeh, 2017).



**Εικόνα 1.3.2.2** Είδος *Salvia fruticosa* Mill. (POWO (2022). "Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://www.plantsoftheworldonline.org/> Retrieved 12 February 2022.")

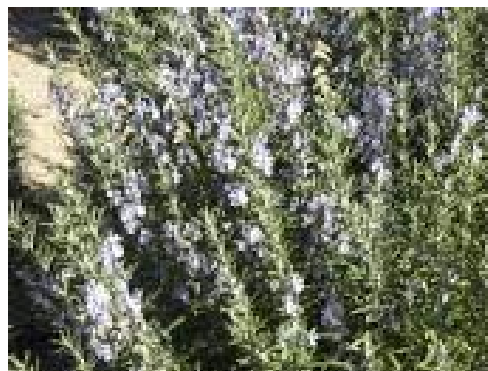
### 1.3.3 *Rosmarinus officinalis* L.

Το είδος *Rosmarinus officinalis* L., αυτοφύεται σε Ελλάδα, Κύπρο, Αλγερία, Αίγυπτο, Τουρκία, Ιταλία, Γαλλία, Ισπανία, Πορτογαλία, Λιβύη, Μαρόκο, Λιβύη, Μαρόκο, Μαδέρα και Τυνησία. Καλλιεργείται σε Αλβανία, Βουλγαρία, Κανάρια Νησιά και Ουκρανία (Εικόνα 1.3.3) (Euro+Med, 2006). Απαντάται σε όλη την Ελλάδα και σε όλη την Μεσόγειο και την Πορτογαλία. Ανήκει στα φανερόφυτα και ο απαντάται σε βραχώδη ενδιαιτήματα (Dimopoulos *et al.*, 2013).



**Εικόνα 1.3.3.1** Γεωγραφική εξάπλωση του είδους *Rosmarinus officinalis* L. (Euro+Med, 2006)

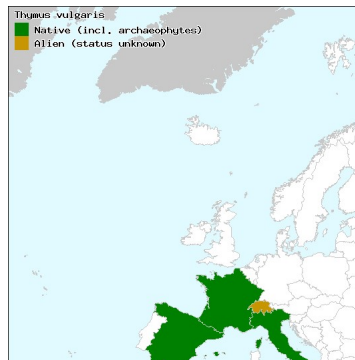
Το *Rosmarinus officinalis* L. χρησιμοποιείται από την αρχαιότητα στην διατροφή αλλά και στην παραδοσιακή ιατρική σε αρκετές ασθένειες. Οι κύριες βιοδραστικές του ιδιότητες σχετίζονται με την αντιοξειδωτική δράση (Wang *et al.*, 2008; Lagouri and Alexandri, 2013), την αντιφλεγμονώδη (Borges *et al.*, 2019) και την αντιμικροβιακή δράση (Nieto, Ros and Castillo, 2018), την μείωση των κινδύνων που σχετίζονται με την παχυσαρκία, τον διαβήτη (Yosr *et al.*, 2013), το μεταβολικό σύνδρομο καθώς και με την προστατευτική δράση έναντι νευρολογικών διαταραχών, και τέλος με προστατευτική δράση ενάντια του καρκίνου. Ακόμα, εμφανίζουν αντισηπτικές, αντισπασμωδικές, ηπατοπροστατευτικές και αντικαταθλιπτικές δράσεις (Yosr *et al.*, 2013). Αυτές οι ιδιότητες οφείλονται κυρίως στις πολυφαινόλες, και συγκεκριμένα σε δύο μεγάλες ομάδες, τα φαινολικά οξέα και τα φαινολικά διτερπένια. Το ροσμαρινικό οξύ χαρακτηρίζεται ως ένα από τα άφθονα συστατικά των φαινολικών οξέων. Ο χημειότυπος του *Rosmarinus officinalis* χαρακτηρίζεται από πολυπλοκότητα με δευτερεύοντα συστατικά και φλαβονοειδή που θα μπορούσαν να επηρεάζουν σημαντικά ορισμένες από τις ιδιότητές του (Ali, Chua and Chow, 2019). Ενώ υπάρχουν αρκετές επιστημονικές μελέτες που υποστηρίζουν τις δράσεις του φυτού, παρόλα αυτά, στην πραγματικότητα η τεκμηρίωση για την *in vitro* δράση στον άνθρωπο δεν είναι επαρκής (Sánchez-Camargo and Herrero, 2017).



**Εικόνα 1.3.3.2** Είδος *Rosmarinus officinalis* L. (<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-416641-7.00077-8>)

### 1.3.4 *Thymus vulgaris* L.

Το είδος *Thymus vulgaris* L., αυτοφύεται σε Ιταλία, Γαλλία, Ισπανία και Μαρόκο ενώ καλλιεργείται στην Ελβετία και Ελλάδα (Εικόνα 1.3.4) (Euro+Med, 2006).



**Εικόνα 1.3.4.1** Γεωγραφική εξάπλωση του είδους *Thymus vulgaris* L. (Euro+Med, 2006)

Το *Thymus vulgaris* L. χρησιμοποιείται συνήθως στην μαγειρική αλλά και στην παραδοσιακή ιατρική από την αρχαιότητα κυρίως κατά του κοινού κρυολογήματος και ως αποχρεμπτικό για τον βήχα (EMA. Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC), 2016; Salehi *et al.*, 2019). Τα αιθέρια έλαιά του περιλαμβάνουν μονοτερπένια, καρβακρόλη και θυμόλη. Λόγω υψηλής περιεκτικότητας σε θυμόλη και μαζί το είδος *Thymus zygis* L., το *Thymus vulgaris* L., έχει ιδιαίτερη εμπορική σημασία. Ως εκ τούτου, έχουν εκδοθεί αρκετές μονογραφίες για αυτά τα δυο είδη (Basch *et al.*, 2004). Λόγω της αυξανόμενης ζήτησης ασφαλέστερων και πιο υψηλής ποιότητας προϊόντων από το καταναλωτικό κοινό, οι ερευνητές αλλά και οι βιομηχανίες, έχουν στραφεί στην εύρεση φυσικών ενώσεων για την συντήρηση των τροφίμων. Αυτόν το ρόλο μπορούν να παίξουν οι ενώσεις που περιέχονται σε είδη του γένους *Thymus* (Jayari *et al.*, 2018).

Υπάρχουν πολλές μελέτες για την βιολογική δράση των συστατικών του *Thymus vulgaris*, όπως η αντιμικροβιακή (Fani and Kohanteb, 2017), αντιμυκητιακή (Sellamuthu, Sivakumar and Soundy, 2013; Pinto *et al.*, 2020), αντιοξειδωτική (Bistgani *et al.*, 2019), αντικαρκινική (Kubatka *et al.*, 2019), αντιοβιοτική (Dehghani *et al.*, 2019) και αντιβακτηριακή (Benameur *et al.*, 2019). Εκτός από τα αιθέρια έλαια του γένους *Thymus* έχουν μελετηθεί και εκχυλίσματά του για την χημική τους σύσταση αλλά και την βιολογική τους δράση. Σε μεθανολικά εκχυλίσματα έχει εντοπιστεί το ροσμαρινικό οξύ ως κύρια ένωση, προσδίδοντάς του μεγάλη αντιοξειδωτική ικανότητα (Petrović *et al.*, 2017). Σε άλλη μελέτη που πραγματοποιήθηκε για την κυτταροτοξικότητα του γένους, το ροσμαρινικό οξύ εντοπίστηκε ως το τρίτο σε αφθονία συστατικό (Salehi *et al.*, 2019).

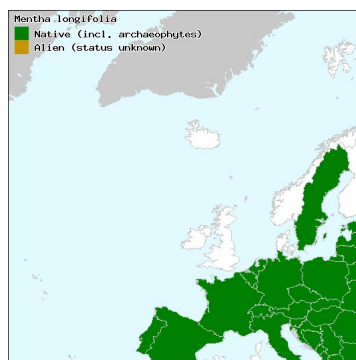




**Εικόνα 1.3.4.2** Είδος *Thymus vulgaris* L.. (POWO (2022). "Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://www.plantsoftheworldonline.org/> Retrieved 12 February 2022.")

### 1.3.5 *Mentha longifolia* (L.) L.

Το είδος *Mentha longifolia* (L.) L. αυτοφύεται σχεδόν σε ολόκληρη την Ευρώπη και την Μεσόγειο (Αλγερία, Αλβανία, Αυστρία, Βέλγιο, Εσθονία, Λετονία, Λιθουανία, Βουλγαρία, Λευκορωσία, Κανάρια Νησιά, Κύπρος, Αίγυπτος, Γαλλία, Γερμανία, Ολλανδία, Ελβετία, Ισπανία, Ουγγαρία, Ισραήλ, Ιορδανία, Λίβανο, Συρία, Πολωνία, Πορτογαλία, Μαρόκο, Σουηδία, Τουρκία, Τυνησία, Αρμενία, Γεωργία, Αζερμπαϊτζάν και Ελλάδα) (Εικόνα 1.3.5) (Euro+Med, 2006). Στην Ελλάδα, αυτοφύεται σε ολόκληρη την χώρα, ανήκει στα ημικρυπτόφυτα και απαντάται σε υδάτινα ενδιαιτήματα (Dimopoulos *et al.*, 2013).



**Εικόνα 1.3.5.1** Γεωγραφική εξάπλωση του είδους *Mentha longifolia* (L.) L. (Euro+Med, 2006)

Το είδος *Mentha longifolia* (L.) L. χρησιμοποιείται στην παραδοσιακή ιατρική για την καταπολέμηση διαταραχών του αναπνευστικού και του γαστρεντερικού συστήματος, κατά των φλεγμονών, διαταραχές του ήπατος και της έμμηνου ρύσης, ως αντιπυρετικό, αντιεμετικό, αντιμικροβιακό, κατά του κοινού κρυολογήματος, αποσυμφορητικά, κατά του πονόλαιμου και καταπραυντικά, αναλγητικά και για την επούλωση πληγών.



Χρησιμοποιείται σε πολλές χώρες, όπως την Τουρκία, την Ιρλανδία, το Ιράκ, την Αίγυπτο κα. για τις προαναφερθείσες ιδιότητές του (Farzaei *et al.*, 2017).

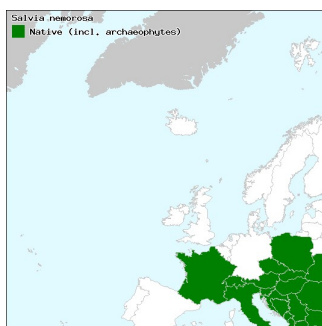
Η χημική του σύσταση αποτελείται από εστέρες, κετόνες, τερπένια, και τερπενοειδή, παρόλα ταύτα, τα κύρια συστατικά του είναι τα φλαβονοειδή, όπως απιγενίνη-7-Ο-γλυκοσίδη, απιγενίνη-7-Ο-ρουτινοσίδη, απιγενίνη-7-Ο-γλυκορονιδίου κα. ενώ στα φαιολικά εντοπίζεται το ροσμαρινικό οξύ. Επιστημονικές μελέτες επιβεβαιώνουν την αντιμικροβιακή, την αντιπαρασιτική και εντομοκτόνο δράση του είδους, καθώς και την αντιφλεγμονώδη, αντιοξειδωτική και αντι-μεταλλαξιογόνο δράση. Ακόμα, παρουσιάζει θετική επίδραση στο ουροποιητικό και γαστρεντερικό σύστημα (Farzaei *et al.*, 2017). Από τα παραπάνω, φαίνεται ότι το ροσμαρινικό οξύ έχει προστατευτική δράση στα κερατινοκύτταρα κατά του οξειδωτικού στρες, καταστέλλει την υπεροξειδωση των λιπιδίων, την βλάβη των πρωτεϊνών του DNA και ενισχύει το αντιοξειδωτικό αμυντικό σύστημα του όπως τα ένζυμα γλουταθειόνης και υπεροξειδίου δισμουτάσης (Berselli *et al.*, 2010).



**Εικόνα 1.3.5.2** Είδος *Mentha longifolia* (L.) L. (POWO (2022). "Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://www.plantsoftheworldonline.org/> Retrieved 12 February 2022.")

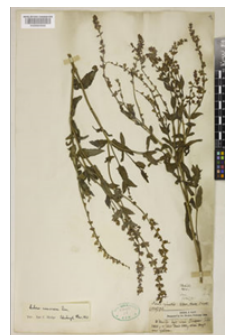
### 1.3.6 *Salvia nemorosa* L.

Το είδος *Salvia nemorosa* L. αυτοφύεται σε Αλβανία, Αυστρία, Βουλγαρία, Γαλλία, Ελλάδα, Ελβετία, Ουγγαρία, Πολωνία, Ρουμανία, Αζερμπαϊτζάν, Αρμενία, Γεωργία, Αγγλία και Ουκρανία (Εικόνα 1.3.6) (Euro+Med, 2006). Η γεωγραφική του εξάπλωσή στην χώρα μας περιορίζεται στην βόρεια Ελλάδα. Ανήκει στα ημικρυπτόφυτα και απαντάται σε δασικά ενδιαιτήματα (Dimopoulos *et al.*, 2013).



**Εικόνα 1.3.6.1.** Γεωγραφική εξάπλωση του είδους *Salvia nemorosa* L. (Euro+Med, 2006)

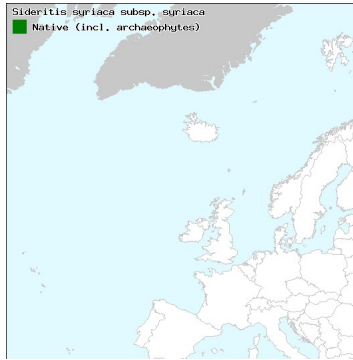
Έχει αποδειχθεί ότι είναι πλούσια πηγή βιοδραστικών μεταβολιτών. Το μεθανολικό εκχύλισμα του φυτού είναι πλούσιο σε φαινολικά συστατικά ενώ το φυτό παρουσιάζει σημαντικές αντιβακτηριακές, αντιοξειδωτικές και ενζυμο-ανασταλτικές ιδιότητες. Θεωρείται μια πολύτιμη φυσική πηγή και αναφέρεται πως θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την παρασκευή νέων λειτουργικών τροφίμων, καλλυντικών, αλλά και ως συστατικό σε φαρμακευτικά σκευάσματα (Bahadori *et al.*, 2017).



**Εικόνα 1.3.6.2** Είδος *Salvia nemorosa* L. (POWO (2022). "Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://www.plantsoftheworldonline.org/> Retrieved 12 February 2022.")

### 1.3.7 *Sideritis syriaca* L.

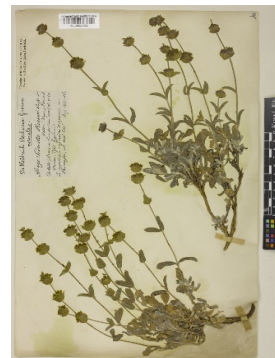
Το υποείδος *S. syriaca* L. sp. *syriaca* είναι ενδημικό της Κρήτης (Εικόνα 1.3.7) (Euro+Med, 2006). Η γεωγραφική του εξάπλωσή στην χώρα μας περιορίζεται στα βουνά της Κρήτης. Ανήκει στα ημικρυπτόφυτα και απαντάται σε δασικά ενδιαιτήματα (Dimopoulos *et al.*, 2013).



**Εικόνα 1.3.7.1** Γεωγραφική εξάπλωση του είδους *Sideritis syriaca* L.sp. *syriaca* (Euro+Med, 2006)

Ο αριθμός των βιβλιογραφικών αναφορών σχετικά με την αντιοξειδωτική ικανότητα του είδους ή τον χημειότυπό του είναι περιορισμένος (Armata *et al.*, 2008). Τα αιθέρια έλαια του συγκεκριμένου ταχα παρουσιάζουν αντιμικροβιακή ικανότητα, κάτι που μπορεί να οφείλεται στην παρουσία του υψηλού ποσοστού καρβακρόλης (Aligiannis *et al.*, 2001).

Σε μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε εναέρια τμήματα του φυτού παρουσίασαν ισχυρή αντιοξειδωτική δράση. Η μελέτη εξέτασε πολικά εκχυλίσματα δεδομένου ότι τα υδατικά εκχυλίσματα του φυτού χρησιμοποιείται ευρέως ως αφέψημα. Στην φυτοχημική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε στην ίδια μελέτη, εντοπίστηκαν φαινυλοπροπανοειδή και απιγενίνη, ουσίες που απουσιάζουν από άλλα είδη του είδους γένους (*Sideritis raeseri*) και ίσως να ευθύνονται για την αντιοξειδωτική του ικανότητα (Armata *et al.*, 2008).



**Εικόνα 1.3.7.2** Είδος *Sideritis syriaca* L. (POWO (2022). "Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://www.plantsoftheworldonline.org/> Retrieved 12 February 2022.")

#### 1.4 Τεχνικές και Μέθοδοι Παραλαβής Βιοδραστικών Συστατικών

Για την παραλαβή των βιοδραστικών ουσιών από τα φυτά είναι αναγκαία η μεταφορά των συστατικών από την στερεή κατάσταση στην υγρή, συνήθως με την χρήση κάποιων διαλυτών (Solvent Extraction - SE). Για την παραλαβή των φαινολικών οξέων και των φλαβονοειδών, συνήθως χρησιμοποιείται ένα σύστημα διαλυτών από αλκοόλες και νερό, ενώ για λιγότερο πολικά συστατικά χρησιμοποιούνται εξάνιο ή μεθυλενοχλωρίδιο. Πολλές φορές, για την αύξηση της αποτελεσματικότητας, χρησιμοποιείται θερμότητα ή/και πίεση. Πιο συγκεκριμένα, νέες μέθοδοι εκχύλισης, όπως η υπερκρίσιμη εκχύλιση, στηρίζεται σε αυτή την αρχή. Άλλες μέθοδοι εκχύλισης είναι η εκχύλιση υποβοηθούμενη με υπερήχους (Ultrasonic) ή μικροκύματα (Microwave). Οι ενώσεις με μικρότερη πολικότητα μπορούν να παραληφθούν με εκχύλιση υπερκρίσιμου υγρού (Supercritical Fluid Extraction - SFE), χρησιμοποιώντας για παράδειγμα διοξείδιο του άνθρακα. Πολλές φορές, αφού ληφθεί το εκχύλισμα, χρειάζεται επιπλέον επεξεργασία για την απομόνωση των συστατικών – στόχων. Για αυτό το σκοπό, χρησιμοποιείται και η εκχύλιση υγρού – υγρού (Liquid-Liquid Extraction - LLE), η εκχύλιση στερεής φάσης (Solid-Phase Extraction SPE) αλλά και άλλες μέθοδοι (Milevskaya, Prasad and Temerdashev, 2019). Τα τελευταία χρόνια, έχει αρχίσει να αναπτύσσεται και η μαθηματική ερμηνεία των αποτελεσμάτων μέσω στατιστικών μοντέλων και η κατηγοριοποίηση του φυτικού υλικού ανάλογα με αυτό το περιεχόμενο (Fanouriou *et al.*, 2018). Για την εκχύλιση των φυτών της οικογένειας Lamiales, έχουν χρησιμοποιηθεί πολλές διαφορετικές μέθοδοι χωρίς να μπορούν να οδηγήσουν σε ένα ενιαίο και κοινό πρωτόκολλο για την αποτελεσματικότερη εκχύλιση τους. Πολλές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί για την παραλαβή φαινολικών συστατικών, χρησιμοποιούν διαφορετικές αναλογίες νερού αιθανόλης, μεθανόλης, ακετόνης και λιγότερα συχνά διαιθυλαιθέρα (Milevskaya *et al.*, 2017). Ακόμα έχει παρατηρηθεί η μείωση της συγκέντρωσης των συστατικών όταν η θερμοκρασία εκχύλισης υπερβαίνει τους 200°C, πιθανότατα λόγω της αποσύνθεσής τους. Πρακτικά, η χρωματογραφική στήλη είναι η μοναδική μέθοδος για την απομόνωση και τον προσδιορισμό των φαινολικών συστατικών με NMR και IR φασματοσκοπίας. Για να πραγματοποιηθεί μια σωστή σύγκριση των διαφόρων μεθόδων παραλαβής βιοδραστικών από την οικογένεια Lamiales είναι πάρα πολύ δύσκολο είτε λόγω της διαφορετικής προέλευσης, είτε λόγω των διαφορετικών ειδών μέσα σε αυτήν την οικογένεια (Milevskaya, Prasad and Temerdashev, 2019).

#### 1.5 Ποσοτικός Προσδιορισμός Βιοδραστικών

Ο προσδιορισμός των φαινολικών συστατικών στα φυτικά εκχυλίσματα, είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί είτε ως σύνολο, όπως για παράδειγμα ολικό φαινολικό περιεχόμενο, ολικά φλαβονοειδή, φασματογραφικά (Naczka and Shahidi, 2004), είτε με την ανάπτυξη χρωματογραφικών μεθόδων. Οι φαινολικές ενώσεις, προσδιορίζονται, τις περισσότερες φορές, με έναν αρχικό διαχωρισμό μέσω χρωματογραφικών μεθόδων όπως χρωματογραφία λεπτής στιβάδας - TLC, υγρή χρωματογραφία υψηλής πίεσης – HPLC, αέρια χρωματογραφία – GC. Από αυτές τις μεθόδους, η υγρή χρωματογραφία υψηλής πίεσης, παραμένει η πιο αποτελεσματική τεχνική (Arceusz, Wesolowski

and Konieczynski, 2013). Οι κύριοι ανιχνευτές που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό των συστατικών για τα είδη της οικογένειας *Lamiaceae* είναι οι UV, IR, NMR, MS (Zhang, Sawhney and Davis, 2014) και ο συνδυασμός αυτών καθιστά πιο αξιόπιστο τον προσδιορισμό των συστατικών.

## Σκοπός -Στόχοι Εργασίας

Σκοπός της παρούσας μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας είναι:

1. Η δημιουργία υδρογλυκερικών εκχυλισμάτων από επτά είδη της οικογένειας Lamiaceae:
  - *Lavandula angustifolia* Mill.
  - *Salvia fruticosa* Mill.
  - *Rosmarinus officinalis* L.
  - *Thymus vulgaris* L.
  - *Mentha longifolia* (L.) L.
  - *Salvia nemorosa* L.
  - *Sideritis syriaca* L.
2. Σε τρία διαφορετικά ποσοστά εκχύλισης φυτικού υλικού (2, 3 και 4% w/w).
3. Ποιοτικός και ποσοτικός προσδιορισμός καφεϊκού και ροσμαρινικού οξέος με τη βοήθεια της Υγρής Χρωματογραφίας Υψηλής Πίεση (HPLC).
4. Μελέτη του ολικού φαινολικού περιεχομένου και φλαβονοειδών με τις φασματοφωτομετρικές μεθόδους Folin- Ciocalteu και Χλωριούχου Αργιλίου (AlCl<sub>3</sub>), αντίστοιχα.
5. Η αντιοξειδωτική δράση των παραπάνω εκχυλισμάτων ως προς την δέσμευση των ελευθέρων ριζών DPPH<sup>•</sup> και ABTS<sup>•</sup>.
6. Συσχέτιση της αντιοξειδωτικής ικανότητας, ολικού φαινολικού περιεχόμενο, φλαβονοειδών, καφεϊκού και ροσμαρινικού οξέος
7. Εισαγωγική έρευνα αγοράς στο χώρο των δερμοκαλλυντικών για την ανάπτυξη προϊόντος για την αντιμετώπιση σμηγματορροϊκής δερματίτιδας.

## 2. Υλικά και Μέθοδοι

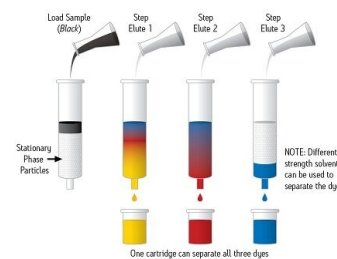
Φυτικό Υλικό από 7 taxa της οικογένειας Lamiaceae

*Lavandula angustifolia* Mill.  
*Salvia fruticosa* Mill.  
*Rosmarinus officinalis* L.  
*Thymus vulgaris* L.  
*Mentha longifolia* (L.) L.  
*Salvia nemorosa* L.  
*Sideritis syriaca* L.

Εκχύλιση με PLE  
Διαλύτες Gly:H<sub>2</sub>O  
35:65

Ποσοστό φυτικού  
υλικού:  
2%, 3% και 4%

Απομάκρυνση της γλυκερόλης με  
SPE (Solid Phase Extraction)



Ποιοτικός και Ποσοτικός Προσδιορισμός  
Καφεϊκού και Ροσμαρινικού οξέος με  
HPLC  
Ολικό Φαινολικό Περιεχόμενο  
Ολικά Φλαβονοειδή  
Αντιοξειδωτική Ικανότητα (DPPH\*,  
ABTS\*)

Συσχέτισης Καφεϊκού,  
Ροσμαρινικού οξέος,  
Αντιοξειδωτικής ικανότητας,  
Φαινολικού Περιεχομένου,  
Φλαβονοειδή

Εισαγωγική Έρευνα

## 2.1 Υλικά

## 2.2 Φυτικό Υλικό

Όλα τα φυτικά είδη που χρησιμοποιήθηκαν κατά την πειραματική διαδικασία, ανήκουν στη οικογένεια Lamiaceae και παρουσιάζονται στον πίνακα 2.2.1.

Πίνακας 2.2.1 Χαρακτηριστικά Φυτικού Υλικού που χρησιμοποιήθηκε στην πειραματική διαδικασία

Επιστημονική Ονομασία	Κοινή Ονομασία	Προέλευση	Προμηθευτής	Τμήμα του φυτού που εκχυλίστηκε
<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	Λεβάντα (Λεβάντα η στενόφυλλος)	Δομοκός	Symbeeosis	Υπέργειο Τμήμα
<i>Salvia fruticosa</i> Mill.	Φασκόμηλο (Σάλβια η τρίλοβη)	Αλμυρός	Vrino	Φύλλα
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Δεντρολίβανο (Ροσμαρίνος ο φαρμακευτικός)	Αγρίνιο	Anthir	Φύλλα
<i>Thymus vulgaris</i> L.	Θυμάρι (Θύμος ο κοινός)	Δομοκός	Γάκης Κωνσταντίνος	Υπέργειο Τμήμα
<i>Mentha longifolia</i> (L.) L.	Μέντα (Μίνθη η μακρόφυλλος)	Βωβούσα	Symbeeosis	Υπέργειο Τμήμα
<i>Salvia nemorosa</i> L.	Φασκόμηλο (Σάλβια η δασική)	Βωβούσα	Symbeeosis	Υπέργειο Τμήμα
<i>Sideritis syriaca</i> L. sp. <i>syriaca</i>	Μαλοτήρα (Σιδηρίτιδα η συριακή)	Χανιά	Καραυτή Α-ντωνία	Υπέργειο Τμήμα



## 2.3 Εκχύλιση

Όλα τα υλικά και τα όργανα που χρησιμοποιήθηκαν για την εκχύλιση παρουσιάζονται στον πίνακα 2.3.1.

**Πίνακας 2.3.1** Όργανα και Υλικά που χρησιμοποιήθηκε για την δημιουργία των εκχυλισμάτων

Όργανα	Υλικά
Εκχυλιστήρα υπό πίεση τύπου Timatic, Tecpolab, Spello, Italy	Νερό ποιότητας υπερ-κάθαρου από μονάδα ανίστροφης όσμωσης διπλού περάσματος με ιόντο-εναλλακτικές ρητίνες, APIVITA
Σακούλες φιλτραρίσματος μεγέθους πόρων 100 microns, Wolftechnik, Filtersysteme GmbH & Co KG, Weil der Stadt, Germany	Γλυκερόλη, Organic Glycerin, Laboratoires Prod'Hyg, France
Φίλτρα πορώδους από 12 έως 1μm K&R GmbH, Germany	Κιτρικό οξύ, Jungbunzlauer, Austria
Φίλτρα 0.45μm Sartorius Stedim Biotech GmdH, Germany	Συντηρητικό σύστημα μείγμα βενζοϊκού νατρίου και σορβικού καλίου, Microcare SB, Thor Personal Care SAS, Spain
Σύστημα φιλτραρίσματος με κενό Büchner	

Αναλυτικά η πορεία που ακολουθήθηκε παρουσιάζεται παρακάτω:

Η εκχύλιση των επτά φυτών της οικογένειας Lamiaceae πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας τρεις διαφορετικές αναλογίες φυτικού υποστρώματος (2, 3 και 4% w/w) ενώ η αναλογία των διαλυτών παρέμενε σταθερή Gly:H<sub>2</sub>O 35:65 w/w. κάθε φορά προστίθετο συντηρητικό σύστημα βενζοϊκού νατρίου και σορβικού καλίου σε αναλογία 1% w/w και κιτρικό οξύ 0.4% w/w για την ρύθμιση του pH. Τα εκχυλίσματα προετοιμάστηκαν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος χρησιμοποιώντας τον ημιαυτόματο εκχυλιστήρα Timatic, προγραμματισμένο σε εναλλαγή των δυναμικών του φάσεων. Το φυτικό υλικό τοποθετήθηκε σε σακούλες φιλτραρίσματος μεγέθους πόρων 100μm. Οι συνθήκες του προγράμματος ήταν οι εξής: χρόνος πίεση 5min, χρόνος αποσυμπίεσης 6min, αριθμός κύκλων 16, συνολικός χρόνος εκχύλισης 176 min. Μετά το πέρας της εκχύλισης, τα εκχυλίσματα φιλτραρίστηκαν διαδοχικά από φίλτρα πορώδους από 12 έως 0.45μm, με την βοήθεια συσκευής Büchner και αποθηκεύτηκαν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, 25°C (Mourtzinou *et al.*, 2011; Diamanti *et al.*, 2017).

## 2.4 Επεξεργασία Εκχυλισμάτων

Για τον προσδιορισμό του ροσμαρινικού και του καφεϊκού οξέος στα εκχυλίσματα είναι η αναγκαία η απομάκρυνση της γλυκερόλης. Για αυτό το λόγο, όλα τα εκχυλίσματα επεξεργάστηκαν με την μέθοδο της Εκχύλισης Στερεάς φάσης (Solid Phase Extraction, SPE).

Όλα τα υλικά και τα όργανα που χρησιμοποιήθηκαν για την επεξεργασία των εκχυλισμάτων παρουσιάζονται στον πίνακα 2.4.1.

**Πίνακας 2.4.1** Όργανα και Υλικά που χρησιμοποιήθηκε για την επεξεργασία των εκχυλισμάτων

Όργανα	Υλικά
Συσκευή Visiprep™ SPE Vacuum manifold, SUPELCO, Sigma-Aldrich, 12-port model	Νερό ποιότητας υπερ-κάθαρου από μόναδα αντίστροφης όσμωσης διπλού περάσματος με ιόντο-εναλλακτικές ρητίνες, APIVITA
Στηλάκια Cartridge 1 & 2g, Sigma-Aldrich, Supelco, Discovery DSC-18 SPE Tube	Αιθανόλη, EtOH PanReac, AppliChem, 99.8%  Μεθανόλη, MeOH PanReac, AppliChem, UHPLC Supergradient ACS

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε στηρίζεται στο πρωτόκολλο της CAMAG για την απομάκρυνση της γλυκερόλης από φυτικά εκχυλίσματα για την χρήση τους στην κοσμετολογία. Παρακάτω παρουσιάζεται αναλυτικά η πορεία.

Αρχικά, ενεργοποιούνται τα στηλάκια, προσθέτοντας 5mL αιθανόλης και στην συνέχεια 10mL υπερ-κάθαρου νερού. Απομακρύνονται τα απόβλητα. Στη συνέχεια, φορτώνεται 1gr εκχυλίσματος και ρυθμίζεται η ροή έτσι ώστε να πέφτουν μια με δυο σταγόνες ανά δευτερόλεπτο. Απομακρύνεται η γλυκερόλη με την προσθήκη 10mL υπερ-κάθαρου νερού και απομακρύνονται τα απόβλητα. Τέλος, προστίθενται 9mL αιθανόλης και συλλέγεται το παραγόμενο έκλουσμα.

Το έκλουσμα παραμένει σε προ-ζυγισμένα φιαλίδια, μέχρι την πλήρη εξάτμιση της αιθανόλης. Στη συνέχεια, ζυγίζεται και πάλι και προστίθεται η αναγκαία μεθανόλη έτσι ώστε να δημιουργηθεί διάλυμα 1mg/mL.

## 2.5 Υγρή Χρωματογραφία Υψηλής Πίεσης (HPLC)

Για τον προσδιορισμό του καφεϊκού και του ροσμαρινικού οξέος χρησιμοποιήθηκαν τα υλικά και τα όργανα που παρουσιάζονται στον πίνακα 2.5.1.

**Πίνακας 2.5.1** Όργανα και Υλικά που χρησιμοποιήθηκε για τον ποιοτικό και ποσοτικό προσδιορισμό των εκχυλισμάτων

Όργανα	Υλικά
HPLC AGILENT HEWLETT PACKARD SERIES 1100 (Agilent Technology, Urdorf, Switzerland), που αποτελείται από αντλία με επαέρωση (Degasser), αντλία (QuantPump), φούρνο (Column Comp), («Δια χειρός» Εισαγωγή Δείγματος - Men.Inj.) και ανιχνευτή DAD, στήλη C18 (Kromasil 100 5μm 4,0 x 250mm (MO5CLB25)).	Νερό ποιότητας υπερ-κάθαρου από μονάδα αντίστροφης όσμωσης διπλού περάσματος με ιόντο-εναλλακτικές ρητίνες, APIVITA
pH SevenCompact, Mettler Toledo	Formic Acid Carlo Erba, 99%
Ζυγός ακριβείας 4 δεκαδικών, KERN 770	MeOH PanReac, AppliChem, UHPLC Supergradient ACS
Φίλτρα 0.2μm, Sartorius Stedim biotech, Sartorius Biolab Products	Rosmarinic Acid Sigma, ≥98.0% (HPLC)
Σύστημα φιλτραρίσματος με κενό Büchner	Caffeic Acid Sigma-Aldrich, ≥99.0% (HPLC)
Λουτρό υπερήχων, FALC Instruments Italy	

Καθημερινά παρασκευάζεται φρέσκο ρυθμιστικό διάλυμα, με υπερ-κάθαρο νερό ρυθμισμένο σε pH 2.5 με την βοήθεια φορμικού οξέος. Στη συνέχεια, όλοι οι διαλύτες φιλτράρονται από φίλτρα πορώδους 0.2μm και τοποθετούνται σε λουτρό υπερήχων για 15min. Στον πίνακα 2.5.2 παρουσιάζεται το πρόγραμμα έκλουσης που χρησιμοποιήθηκε. Ο ανιχνευτής κατέγραφε στα 330nm.

**Πίνακας 2.5.2** Πρόγραμμα βαθμιδωτής έκλουσης

Χρόνος (min)	Διαλύτης A % (H <sub>2</sub> O, pH 2.5)	Διαλύτης B %(MeOH)	Ροή (mL/min)
0	75	25	1
5	75	25	1
29	10	90	1

Για την δημιουργία των πρότυπων καμπυλών καφεϊκού και ροσμαρινικού οξέος, δημιουργούνται μητρικά διαλυμάτων (mother solution) αρχικής συγκέντρωσης 10mg/mL και στην συνέχεια δημιουργούνται διαλύματα από 100 έως 6.25ppm.

## 2.6 Φασματοφωτομετρία

Για τον προσδιορισμό του ολικού φαινολικού περιεχομένου, των ολικών φλαβονοειδών και της αντιοξειδωτικής ικανότητα με τις μεθόδους DPPH και ABTS, χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω υλικά και όργανα (πίνακας 2.6.1).

**Πίνακας 2.6.1** Όργανα και Υλικά που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό ολικού φαινολικού περιεχομένου, ολικών φλαβονοειδών και αντιοξειδωτικής ικανότητας (DPPH, ABTS)

Όργανα	Υλικά
Φασματοφωτόμετρο μικροποσοτήτων - NanoQuant Spectrometers 96 θέσεων, Infinite M200 pro TECAN	Νερό ποιότητας υπερ-κάθαρου από μόναδα αντίστροφης όσμωσης διπλού περάσματος με ιόντο-εναλλακτικές ρητίνες, APIVITA
Μικροπλάκες 96 θέσεων, 96 well plate, Thermo Scientific, Denmark	Water for Analysis, ACS, PanReac, AppliChem Folin-Ciocalteu Solution, Penta ABTS, BioChemica, AppliChem Pan-reac Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl),

### 2.6.1 Προσδιορισμό του ολικού φαινολικού περιεχομένου (Total Phenolic Compounds - TPC)

Για τον προσδιορισμό του ολικού φαινολικού περιεχομένου, χρησιμοποιήθηκε φασματοφωτόμετρο μικροποσοτήτων - NanoQuant Spectrometers 96 θέσεων. Το αντιδραστήριο Folin-Ciocalteu αραιώνεται καταλλήλως (10% v/v), λίγο πριν την διεξαγωγή του πειράματος. Με κορεσμένο υδατικό διάλυμα Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 7.5% w/v ρυθμίζεται η αλκαλικότητα. Έπειτα, σε 96 well plate τοποθετούνται 25μl δείγματος και στην συνέχεια προστίθενται 125μl αραιωμένου διαλύματος Folin-Ciocalteu 10 v/v και 100μl υδατικού διαλύματος Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. Το 96 well plate τοποθετείται στη συσκευή NanoQuant και ακολουθείται επώαση 30min στους 25°C στο σκοτάδι. Μετά το πέρας της επώασης, φωτομετρείται στα 765nm. Για την παρασκευή πρότυπης καμπύλης, χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικές συγκεντρώσεις γαλλικού οξέος (gallic acid) από 100 έως 2.5μg/mL.

### 2.6.2 Προσδιορισμός αντιοξειδωτικής ικανότητας με την δέσμευση ελεύθερης ρίζας DPPH

Για τον προσδιορισμό της αντιοξειδωτικής ικανότητας με την δέσμευση της ρίζας DPPH, χρησιμοποιήθηκε φασματοφωτόμετρο μικροποσοτήτων - NanoQuant Spectrometers 96 θέσεων. Αρχικά, παρασκευάζεται διάλυμα 12.4mg DPPH σε 100mL EtOH, λίγο πριν την διεξαγωγή των πειραμάτων και φυλάσσεται στους 25°C, στο σκοτάδι. Στην συνέχεια, σε 96 well plate τοποθετούνται 10μl δείγματος και στην συνέχεια προστίθενται 190μL διαλύματος DPPH. Το 96 well plate τοποθετείται στη συσκευή NanoQuant και ακολουθείται επώαση 30min στους 25°C στο σκοτάδι. Μετά το πέρας της επώασης, φωτομετρείται στα 517nm. Για την παρασκευή πρότυπης καμπύλης, χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικές συγκεντρώσεις βιταμίνης E (Trolox) από 35 έως 0.14μg/mL.

### 2.6.3 Προσδιορισμός αντιοξειδωτικής ικανότητας με την μέθοδο ABTS

Για τον προσδιορισμό της αντιοξειδωτικής ικανότητας με μέθοδο ABTS, χρησιμοποιήθηκε φασματοφωτόμετρο μικροποσοτήτων - NanoQuant Spectrometers 96 θέσεων. Αρχικά, παρασκευάζεται υδατικό διάλυμα 7mM ABTS (Stock solution). Στη συνέχεια παρασκευάζεται υδατικό διάλυμα potassium persulfate 2.45 mM και αναμιγνύεται (49.24μL) με το stock solution ABTS (3mL). Παραμένει στο σκοτάδι στους 25°C για 12h με 16h. Για την παρασκευή του διαλύματος εργασίας ABTS (work solution), προστίθεται σταδιακά απιονισμένο νερό, στο μείγμα ABTS και potassium persulfate, μέχρι η απορρόφηση να φτάσει στα 0.700 AU, όταν φωτομετρείται στα 734nm. Σε 96 well plate τοποθετούνται 50μl δείγματος και στην συνέχεια προστίθενται 100μL του διαλύματος εργασίας ABTS. Το 96 well plate τοποθετείται στη συσκευή NanoQuant και ακολουθείται επώαση 10min στους 25°C στο σκοτάδι. Μετά το πέρας της επώασης, φωτομετρείται στα 734nm. Για την παρασκευή πρότυπης καμπύλης, χρησιμοποιήθηκαν συγκεντρώσεις διαφορετικές συγκεντρώσεις βιταμίνης E (Trolox) από 40 έως 0.4μg/mL.

### 2.6.4 Προσδιορισμός ολικών φλαβονοειδών με αντιδραστήριο $AlCl_3$

Για τον προσδιορισμό των ολικών φλαβονοειδών, χρησιμοποιήθηκε φασματοφωτόμετρο μικροποσοτήτων - NanoQuant Spectrometers 96 θέσεων. Αρχικά, παρασκευάζεται διάλυμα 1.8g  $AlCl_3$  σε 100mL απιονισμένο νερό. Για την παρασκευή διαλύματος sodium acetate διαλύονται 8.2g σε 100ml απιονισμένου νερού. Στην συνέχεια, σε 96 well plate τοποθετούνται 50μl δείγματος και στην συνέχεια προστίθενται 20μL διαλύματος  $AlCl_3$ , 160μL EtOH και 20 μl διαλύματος sodium acetate. Το 96 well plate τοποθετείται στη συσκευή NanoQuant και ακολουθείται επώαση 40min στους 25°C στο σκοτάδι. Μετά το πέρας της επώασης, φωτομετρείται στα 415nm. Για την παρασκευή πρότυπης καμπύλης, χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικές συγκεντρώσεις κερκετίνης (Quercetin) από 800 έως 10μg/mL.

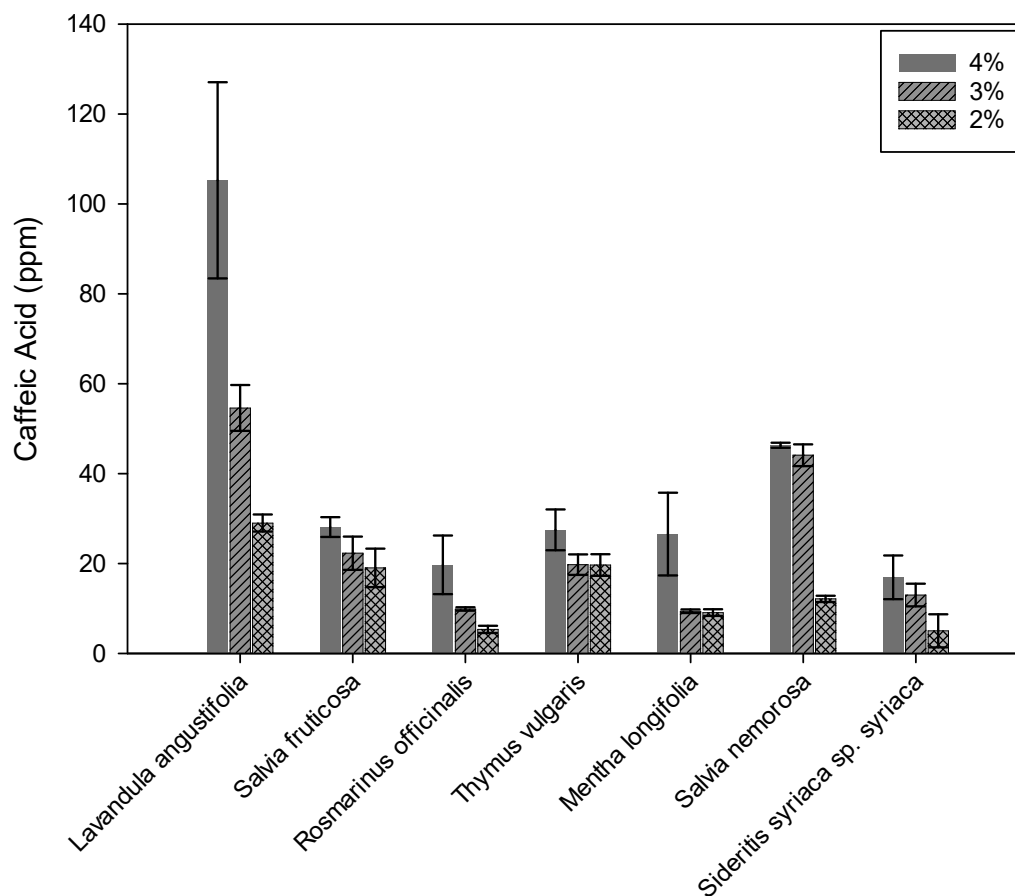
## 2.7 Επεξεργασία Δεδομένων

Όλα τα πειράματα διεξήχθησαν εις τριπλούν. Τα αποτελέσματα εκφράζουν τον μέσο όρο αυτών των τριών επαναλήψεων  $\pm$  την τυπική απόκλιση (SD). Για την στατιστική σημαντικότητα των δεδομένων, χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση one-way ANOVA με τη χρήση του αλγορίθμου Tukey. Τιμές με  $p < 0.05$  θεωρήθηκαν στατιστικά σημαντικές. Για τον έλεγχο της συσχέτισης των παραμέτρων, χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής συσχέτισης (correlation coefficient) Pearson. Τιμές με θετικό συντελεστή συσχέτισης και με  $p < 0.05$  παρουσιάζουν θετική συσχέτιση. Για την δημιουργία των γραφημάτων και την στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό πρόγραμμα SigmaPlot™ (Systat Software, Version 11.0, USA).

### 3. Αποτελέσματα

#### 3.1 Ποιοτικός και Ποσοτικός Προσδιορισμός Καφεϊκού Οξέος

Συγκρίθηκαν τα επτά εκχυλίσματα της οικογένειας Lamiaceae και το διαφορετικό ποσοστό εκχύλισης (4, 3 και 2%) ως προς την περιεκτικότητά τους σε καφεϊκό οξύ. Όπως φαίνεται και στον Γράφημα 3.1, το καφεϊκό οξύ κυμαίνεται από 105.27±21.81ppm έως 10.62±1.18ppm.



**Γράφημα 3.1** Περιεκτικότητα καφεϊκού οξέος (ppm) επτά εκχυλισμάτων της οικογένειας Lamiaceae σε ποσοστά 4, 3 και 2% w/w φυτικό υλικό. Οι τιμές είναι εκφρασμένες ως μέσος όρος τριών εκχυλίσεων±SD.

Το υψηλότερο ποσοστό καφεϊκού οξέος (105.27±21.81ppm) το παρουσιάζει το εκχύλισμα του είδους *Lavandula angustifolia* Mill. που παρασκευάστηκε με ποσοστό 4% w/w φυτικού υλικού, ενώ το χαμηλότερο (10.62±1.18ppm) το εμφανίζει το

είδος *Sideritis syriaca* L. που παρασκευάστηκε με ποσοστό 2% w/w. Τα προαναφερθέντα εκχυλίσματα παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά, σε επίπεδο  $p < 0.001$ .

**Πίνακας 3.1** Περιεκτικότητα καφεϊκού οξέος (ppm) επτά εκχυλισμάτων της οικογένειας Lamiaceae σε ποσοστά 4, 3 και 2% w/w φυτικού υλικού. Οι τιμές είναι εκφρασμένες ως μέσος όρος τριών εκχυλίσεων  $\pm$ SD. Τιμές στην ίδια στήλη με τον ίδιο εκθέτη παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά ( $p < 0.001$ )

Εκχύλισμα	Caffeic Acid (ppm)			
	Ποσοστό Φυτικού Υλικού	4% w/w	3% w/w	2% w/w
<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.		105.27 $\pm$ 21.81 <sup>a,b,c,d,e,f</sup>	54.60 $\pm$ 5.12 <sup>a,b,c,d,e,f</sup>	29.00 $\pm$ 1.90 <sup>a,b,c,d,e,f</sup>
<i>Salvia fruticosa</i> Mill.		28.11 $\pm$ 2.19 <sup>e</sup>	22.30 $\pm$ 3.70 <sup>e,k,l,m,n</sup>	19.01 $\pm$ 4.28 <sup>e,k,l,m</sup>
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.		19.70 $\pm$ 6.51 <sup>b</sup>	9.88 $\pm$ 0.39 <sup>b,h,m,p</sup>	5.33 $\pm$ 0.80 <sup>b,h,l</sup>
<i>Thymus vulgaris</i> L.		27.47 $\pm$ 4.54 <sup>d</sup>	19.75 $\pm$ 2.28 <sup>d,j,o,p</sup>	19.67 $\pm$ 2.39 <sup>f,g,h,i</sup>
<i>Mentha longifolia</i> (L.) L.		26.54 $\pm$ 9.21 <sup>c</sup>	9.40 $\pm$ 0.40 <sup>a,g,l,o</sup>	9.08 $\pm$ 0.74 <sup>c,i,m</sup>
<i>Salvia nemorosa</i> L.		46.30 $\pm$ 0.57 <sup>f,g</sup>	44.09 $\pm$ 2.43 <sup>f,g,h,i,j,k</sup>	12.14 $\pm$ 0.70 <sup>d,n</sup>
<i>Sideritis syriaca</i> L.		16.92 $\pm$ 4.86 <sup>a,g</sup>	12.99 $\pm$ 2.53 <sup>c,i,n</sup>	5.02 $\pm$ 3.69 <sup>a,g,k,n</sup>

Από τα αποτελέσματα του πίνακα 3.1 φαίνεται ότι, μεταξύ των ειδών που έχουν δημιουργηθεί με ποσοστό φυτικού υλικού 4% w/w το εκχύλισμα του είδους *Lavandula angustifolia* Mill. παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά με όλα τα υπόλοιπα εκχυλίσματα. Ακόμα, το εκχύλισμα με την δεύτερη υψηλότερη συγκέντρωση καφεϊκού οξέος (46.30 $\pm$ 0.57ppm), *Salvia nemorosa* L., παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά με το είδος *Sideritis syriaca* L., που εμφανίζει το μικρότερο ποσοστό (16.92 $\pm$ 4.86ppm). Από την συγκεκριμένη συγκέντρωση δεν παρουσιάζεται κάποια άλλη στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των εκχυλισμάτων.

Αντιθέτως, συγκρίνοντας τα αποτελέσματα των εκχυλισμάτων που προήρθαν από εκχύλιση με ποσοστό φυτικού υλικού 3% w/w, φαίνεται να υπάρχει μεγαλύτερη διακύμανση στις τιμές. Το είδος *Lavandula angustifolia* Mill. παρουσιάζει πάλι την υψηλότερη τιμή σε καφεϊκό οξύ (54.60 $\pm$ 5.12ppm) με στατιστικά σημαντική διαφορά προς



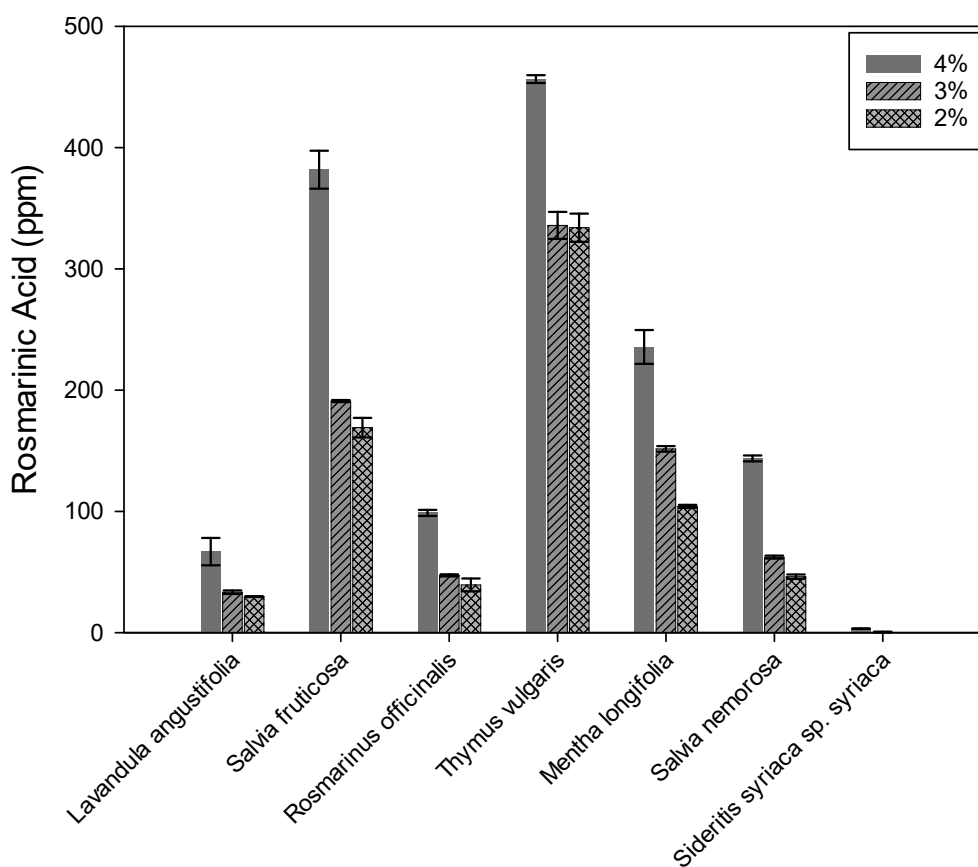
όλα τα άλλα εκχυλίσματα. Το επόμενο είδος με υψηλότερη τιμή είναι το *Salvia nemorosa* L. ( $44.09 \pm 2.43$  ppm) το οποίο παρουσιάζει και αυτό στατιστικά σημαντική διαφορά με όλα τα υπόλοιπα εκχυλίσματα, ακόμα και με αυτό που ανήκει στο ίδιο γένος (*Salvia fruticosa* Mill.).

Το είδος *Salvia fruticosa* Mill. παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά με όλα τα εκχυλίσματα εκτός από το *Thymus vulgaris* L., ενώ το είδος *Thymus vulgaris* L. δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά και με το εκχύλισμα του *Sideritis syriaca* L. Το *Sideritis syriaca* L. παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά με τα μισά εκχυλίσματα (*Lavandula angustifolia* Mill. και τα δύο είδη του γένους *Salvia*). Το εκχύλισμα *Mentha longifolia* (L.) L. εκτός από το *Sideritis syriaca* L. δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά και με το εκχύλισμα του *Rosmarinus officinalis* L.. Τέλος, το *Rosmarinus officinalis* L. δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά και με το εκχύλισμα του είδους *Sideritis syriaca* L..

Όπως και στις άλλες δυο περιπτώσεις, έτσι και στο ποσοστό εκχύλισης 2% w/w, την υψηλότερη συγκέντρωση καφεϊκού οξέος παρουσιάζει το είδος του *Lavandula angustifolia* Mill. με στατιστικά σημαντική διαφορά με όλα τα άλλα εκχυλίσματα. Σε αντίθεση με τα προηγούμενα ποσοστά εκχυλισμένου φυτικού υλικού (3 και 4% w/w), παρατηρείται ότι το είδος *Salvia nemorosa* L. παρουσιάζει χαμηλότερη συγκέντρωση καφεϊκού οξέος από ότι τα είδη *Thymus vulgaris* L. και *Salvia fruticosa* Mill. χωρίς όμως να είναι στατιστικά σημαντικά αυτή η διαφορά. Τα είδη *Rosmarinus officinalis* L. και *Mentha longifolia* (L.) L. δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά με τα είδη *Salvia nemorosa* L. και *Sideritis syriaca* L..

### 3.2 Ποιοτικός και Ποσοτικός Προσδιορισμός Ροσμαρινικού Οξέος

Ως προς την περιεκτικότητα σε ροσμαρινικό οξύ, συγκρίθηκαν τα επτά εκχυλίσματα της οικογένειας Lamiaceae και σε διαφορετικό ποσοστό εκχύλισης (4, 3 και 2%). Οι τιμές κυμαίνονται από  $456.56 \pm 3.18$  ppm έως  $0.41 \pm 0.35$  ppm. Από το Γράφημα 3.2 φαίνεται ότι την υψηλότερη συγκέντρωση ροσμαρινικού οξέος εμφανίζει το εκχύλισμα *Thymus vulgaris* ( $456.56 \pm 3.18$  ppm) που παρασκευάστηκε με ποσοστό 4% w/w και ακολουθεί το *Salvia fruticosa* με  $381.86 \pm 15.7$  ppm.



**Γράφημα 3.2** Περιεκτικότητα ροσμαρινικού οξέος (ppm) επτά εκχυλισμάτων της οικογένειας Lamiaceae σε ποσοστά 4, 3 και 2% w/w φυτικό υλικό. Οι τιμές είναι εκφρασμένες ως μέσος όρος τριών εκχυλίσεων  $\pm$ SD.

Από τα αποτελέσματα του πίνακα 3.2 φαίνεται ότι υπάρχουν πολλές διακυμάνσεις, τόσο στα διαφορετικά είδη μεταξύ τους, όσο και στα ίδια είδη σε διαφορετικά ποσοστά εκχύλισης.

**Πίνακας 3.2.** Περιεκτικότητα ροσμαρινικού οξέος (ppm) επτά εκχυλισμάτων της οικογένειας Lamiaceae σε ποσοστά 4, 3 και 2% w/w φυτικό υλικό. Οι τιμές είναι εκφρασμένες ως μέσος όρος τριών εκχυλίσεων ±SD. Τιμές στην ίδια στήλη με τον ίδιο εκθέτη παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά (p<0.001)

Εκχύλισμα	Rosmarinic Acid (ppm)			
	Ποσοστό Φυτικού Υλικού	4% w/w	3% w/w	2% w/w
<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.		66.78±11.30 <sup>a</sup> h,m,q,t,u	33.38±1.40 <sup>a,h,m,q,t,u</sup>	29.65±0.36 <sup>a,f,j</sup>
<i>Salvia fruticosa</i> Mill.		381.86±15.7 <sup>b</sup> g,h,i,j,k	190.93±0.86 <sup>b,g,h,i,j,k</sup>	169.05±8.07 <sup>e,f,g,h</sup> ,i
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.		98.72±2.56 <sup>c,i,n</sup> ,r,s,t	47.24±0.82 <sup>c,i,n,r,s,t</sup>	39.36±5.31 <sup>b,g,k</sup>
<i>Thymus vulgaris</i> L.		456.56±3.18 <sup>a</sup> b,c,d,e,f	335.92±11.12 <sup>a,b,c,d,e,f</sup>	334.04±11.64 a,b,c,d,e
<i>Mentha longifolia</i> (L.) L.		235.73±13.9 <sup>d</sup> k,l,m,n,o	151.53±2.31 <sup>d,k,l,m,n,o</sup>	104.08±1.34 <sup>d,i,j,k,l</sup>
<i>Salvia nemorosa</i> L.		143.63±2.38 <sup>e,j</sup> ,o,p,q,r	62.26±1.18 <sup>e,j,o,p,q,r</sup>	46.12±1.82 <sup>c,h,l</sup>
<i>Sideritis syriaca</i> L.		3.30±0.19 <sup>f,g,l,p</sup> s,u	0.41±0.35 <sup>f,g,l,p,s,u</sup>	N.D.

Στατιστικά σημαντικές διαφορές παρατηρούνται σχεδόν σε όλα τα εκχυλίσματα. Πιο συγκεκριμένα, το είδος *Thymus vulgaris* L έχει στατιστικά σημαντική διαφορά με όλα τα υπόλοιπα είδη, όχι μόνο για το ποσοστό εκχύλισης 4% αλλά και για το ποσοστό 3 και 2%.

Το επόμενο είδος με το υψηλότερο ποσοστό ροσμαρινικού οξέος είναι αυτό του *Salvia fruticosa* Mill., το οποίο παρουσιάζει και αυτό στατιστικά σημαντική διαφορά με όλα τα υπόλοιπα εκχυλίσματα σε όλα τα ποσοστά εκχύλισης. Σε όλα τα ποσοστά εκχύλισης φαίνεται να έρχεται δεύτερο σε περιεκτικότητα ροσμαρινικού οξέος.

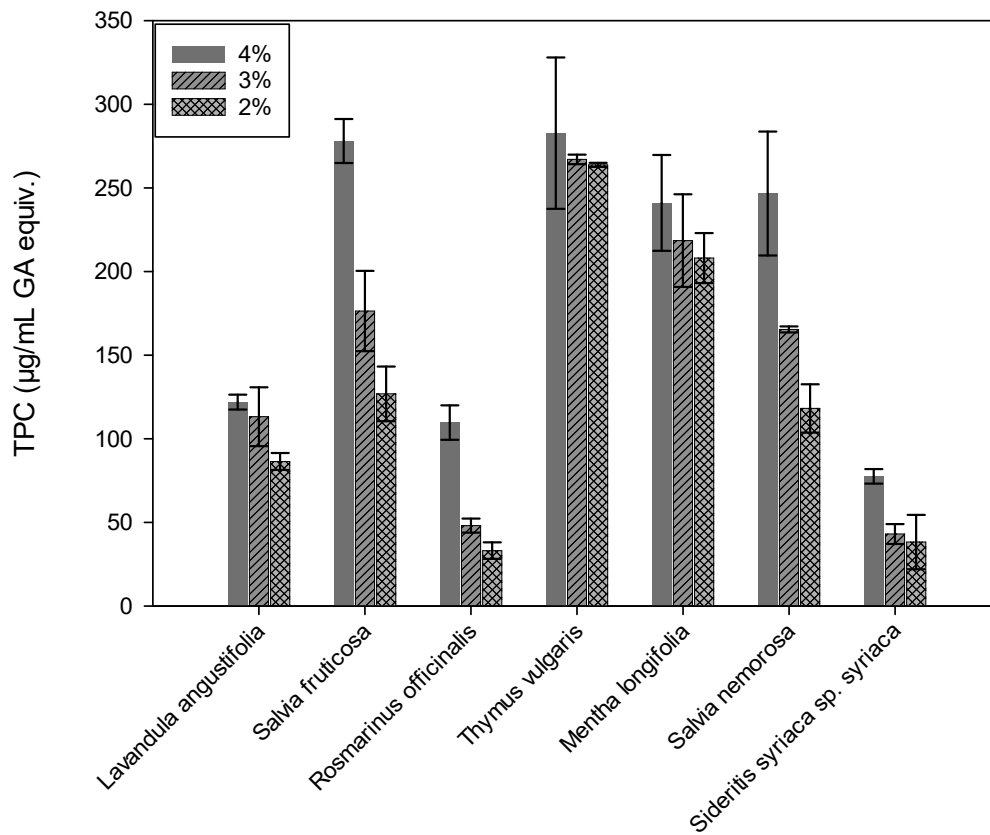
Στη συνέχεια ακολουθεί το είδος *Mentha longifolia* (L.) L. με συγκέντρωση ροσμαρινικού οξέος 235.73±13.9ppm. όπως και τα προηγούμενα εκχυλίσματα που αναφέρθηκαν, έτσι και το εκχύλισμα του είδους *Mentha longifolia* (L.) L παρουσιάζει στατιστικά σημαντικό με όλα τα εκχυλίσματα

Για τα εκχυλίσματα *Salvia nemorosa* L., *Lavandula angustifolia* Mill. και *Rosmarinus officinalis* L. δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ τους.

Τέλος, να σημειωθεί, πως το είδος που διαφέρει σημαντικά από όλα τα υπόλοιπα εκχύλισμα είναι αυτό του *Sideritis syriaca* L., το οποίο έχει πάρα πολύ χαμηλή συγκέντρωση ροσμαρινικού οξέος για τα ποσοστά εκχύλισης 3 & 4%, ενώ δεν μπόρεσε να ανιχνευτεί για το εκχύλισμα που δημιουργήθηκε με ποσοστό 2%.

### 3.3 Εκτίμηση Ολικού Φαινολικού Περιεχομένου

Προσδιορίστηκε το ολικό φαινολικό περιεχόμενο για τα επτά εκχυλίσματα της οικογένειας *Lamiaceae* και σε διαφορετικό ποσοστό εκχύλισης (4, 3 και 2%). Από το γράφημα 3.3 φαίνεται υπάρχει διαφοροποίηση μεταξύ των διαφορετικών ειδών αλλά και των διαφορετικών ποσοστών εκχύλισης.



**Γράφημα 3.3** Ολικό Φαινολικό Περιεχόμενο ( $\mu\text{g/mL GA equiv.}$ ) επτά εκχυλισμάτων της οικογένειας *Lamiaceae* σε ποσοστά 4, 3 και 2% w/w φυτικό υλικό. Οι τιμές είναι εκφρασμένες ως μέσος όρος τριών εκχυλίσεων  $\pm$ SD.

Οι τιμές κυμαίνονται από  $38.24 \pm 16.25 \mu\text{g/mL GA equiv.}$  έως  $282.82 \pm 45.27 \mu\text{g/mL GA equiv.}$  Το υψηλότερο ολικό φαινολικό περιεχόμενο εμφανίζει το εκχύλισμα *Thymus vulgaris* L., όταν αυτό παρασκευάστηκε με ποσοστό φυτικού υλικού 4% w/w. Το χαμηλότερο ολικό φαινολικό περιεχόμενο παρουσιάζεται στο εκχύλισμα του είδους *Rosmarinus officinalis* L. όταν αυτό παρασκευάστηκε με ποσοστό φυτικού υλικού 2%. Το εκχύλισμα του *Thymus vulgaris* L. (4% w/w), δεν φαίνεται να παρουσιάζει

στατιστικά σημαντική διαφορά με το ακριβώς επόμενο υψηλότερο σε ολικό φαινολικό περιεχόμενο, το *Mentha longifolia* (L.) L.

**Πίνακας 3.3.** Ολικό Φαινολικό Περιεχόμενο (µg/mL GA equiv.) επτά εκχυλισμάτων της οικογένειας Lamiaceae σε ποσοστά 4, 3 και 2% w/w φυτικό υλικό. Οι τιμές είναι εκφρασμένες ως μέσος όρος τριών εκχυλίσεων ± SD. Τιμές στην ίδια στήλη με τον ίδιο εκθέτη παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά (p < 0.001)

Εκχύλισμα	TPC (µg/mL GA equiv.)			
	Ποσοστό Φυτικού Υλικού	4% w/w	3% w/w	2% w/w
<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.		121.89±4.46 <sup>c,f,i,l</sup>	113.14±17.57 <sup>c,i,m,p,q</sup> ,r	86.37±5.03 <sup>c,i,n,q,r</sup>
<i>Salvia fruticosa</i> Mill.		278.13±13.16 <sup>d,e,f</sup>	176.44±24.03 <sup>e,k,l,m</sup>	126.83±16.37 <sup>e,k,l</sup> m,n
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.		109.66±10.33 <sup>b,e,h</sup> k	48.05±4.18 <sup>b,h,l,o,r</sup>	33.09±4.97 <sup>a,g,o,q</sup>
<i>Thymus vulgaris</i> L.		282.82±45.27 <sup>a,b,c</sup>	267.10±2.83 <sup>a,b,c,d,e,f</sup>	263.84±1.21 <sup>a,b,c,d</sup> e,f
<i>Mentha longifolia</i> (L.) L.		241.11±28.63 <sup>j,k,l</sup>	218.54±27.71 <sup>f,g,h,i,j</sup>	208.10±14.92 <sup>f,g,h,i</sup> j,k
<i>Salvia nemorosa</i> L.		246.71±37.02 <sup>g,h,i</sup>	165.49±1.80 <sup>d,j,n,o,p</sup>	118.11±14.48 <sup>d,j,o</sup> p
<i>Sideritis syriaca</i> L.		77.49±4.33 <sup>d,g,j</sup>	43.01±5.96 <sup>a,g,k,n,q</sup>	38.24±16.25 <sup>b,h,m,p</sup> ,r

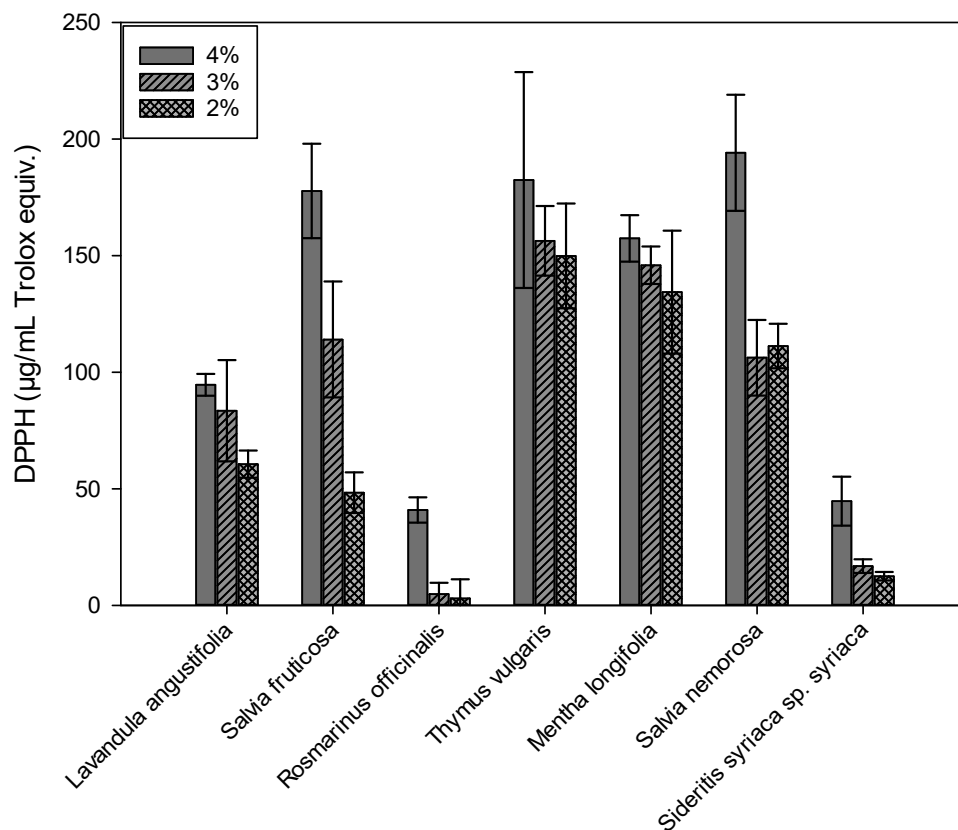
Ακόμα, το *Mentha longifolia* (L.) L. δεν εμφανίζει στατιστικά σημαντική διαφορά με το *Salvia fruticosa* Mill.. Το *Salvia fruticosa* Mill. δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά με το *Salvia nemorosa* L.

Αντίθετα με τα εκχυλίσματα που δημιουργήθηκαν με ποσοστό φυτικού υλικού 4%, τα εκχυλίσματα με 3% φαίνεται να παρουσιάζουν μεγαλύτερη διαφορά μεταξύ τους. Τα μοναδικά είδη, που δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους είναι το *Mentha longifolia* (L.) L. με το *Salvia fruticosa* Mill., το *Rosmarinus officinalis* L. με το *Sideritis syriaca* L. καθώς και τα δύο είδη του γένους *Salvia*.

Η ίδια εικόνα παρατηρείται και για τα εκχυλίσματα που δημιουργήθηκαν με ποσοστό φυτικού υλικού 2%. Και πάλι, τα μοναδικά είδη δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους, είναι τα δύο είδη *Salvia* sp., το *Rosmarinus officinalis* L. με το *Sideritis syriaca* L και το *Salvia nemorosa* L. με το *Lavandula angustifolia* Mill.

### 3.4 Εκτίμηση Αντιοξειδωτικής Ικανότητας με την μέθοδο DPPH\*

Συγκρίθηκαν τα επτά εκχυλίσματα της οικογένειας Lamiales, ως προς την αντιοξειδωτική ικανότητα με την δέσμευση της ελεύθερης ρίζας DPPH, και σε ποσοστό εκχύλισης 4, 3 και 2%. Από το γράφημα 3.4 φαίνεται ότι την υψηλότερη αντιοξειδωτική ικανότητα παρουσιάζει εμφανίζει το εκχύλισμα *Salvia nemorosa* L. ( $194.16 \pm 24.9$   $\mu\text{g/mL}$  Trolox equiv.) που παρασκευάστηκε με ποσοστό 4% w/w. Με μικρή διαφορά μεταξύ τους και χωρίς στατιστική σημαντικότητα, ακολουθεί το εκχύλισμα *Thymus vulgaris* L. και στην συνέχεια το *Salvia fruticosa* Mill.



**Γράφημα 3.4** Αντιοξειδωτική Ικανότητα δέσμευσης ελεύθερης ρίζας DPPH\* ( $\mu\text{g/mL}$  Trolox equiv.) επτά εκχυλισμάτων της οικογένειας Lamiales σε ποσοστά 4, 3 και 2% w/w φυτικό υλικό. Οι τιμές είναι εκφρασμένες ως μέσος όρος τριών εκχυλίσεων  $\pm$  SD.

**Πίνακας 3.4** Αντιοξειδωτική Ικανότητα δέσμευσης ελεύθερης ρίζας DPPH• (µg/mL Trolox equiv.) επτά εκχυλισμάτων της οικογένειας Lamiaceae σε ποσοστά 4, 3 και 2% w/w φυτικό υλικό. Οι τιμές είναι εκφρασμένες ως μέσος όρος τριών εκχυλίσεων ± SD. Τιμές στην ίδια στήλη με τον ίδιο εκθέτη παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά (p < 0.001)

Εκχύλισμα	DPPH• (µg/mL Trolox equiv.)			
	Ποσοστό Φυτικού Υλικού	4% w/w	3% w/w	2% w/w
<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.		94.58±4.67 <sup>c,f,i,l</sup>	83.47±21.71 <sup>c,g,l,m</sup>	60.55±5.81 <sup>d,h,i,m,n</sup>
<i>Salvia fruticosa</i> Mill.		177.77±20.26 <sup>g,h,i,j</sup>	114.06±24.87 <sup>h,i</sup>	48.34±8.72 <sup>c,g,k,o</sup>
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.		40.88±5.41 <sup>a,d,g,j</sup>	4.85±4.86 <sup>a,e,h,j,l</sup>	2.93±8.23 <sup>a,e,i,m,o</sup>
<i>Thymus vulgaris</i> L.		182.46±46.29 <sup>d,e,f</sup>	156.42±14.93 <sup>a,b,c,d</sup>	149.92±22.46 <sup>a,b,c,d</sup>
<i>Mentha longifolia</i> (L.) L.		157.44±9.97 <sup>j,k,l</sup>	145.91±8.03 <sup>e,f,g</sup>	134.40±26.35 <sup>e,f,g,h</sup>
<i>Salvia nemorosa</i> L.		194.16±24.9 <sup>a,b,c</sup>	106.22±16.25 <sup>d,j,k</sup>	111.27±9.58 <sup>i,j,k,l</sup>
<i>Sideritis syriaca</i> L.		44.68±10.48 <sup>b,e,h,k</sup>	16.82±2.90 <sup>b,f,l,k,m</sup>	12.50±1.81 <sup>b,f,j,n</sup>

Από τον πίνακα 3.4 φαίνεται ότι την χαμηλότερη αντιοξειδωτική ικανότητα, εμφανίζει το είδος *Rosmarinus officinalis* L. για σε όλα τα ποσοστά εκχύλισης. Για τα ποσοστά εκχύλισης 3 και 2%, παρατηρείται ότι διαφέρει στατιστικά με όλα τα υπόλοιπα εκχυλίσματα. Το ίδιο είδος, για το ποσοστό εκχύλισης 4%, φαίνεται να μην διαφέρει μόνο με το *Sideritis syriaca* L.. Ακριβώς την ίδια συμπεριφορά με το *Rosmarinus officinalis* L., παρουσιάζει και το *Sideritis syriaca* L., δηλαδή για τα ποσοστά εκχύλισης 3 και 2%, εμφανίζει στατιστικά σημαντική διαφορά με όλα τα υπόλοιπα εκχυλίσματα ενώ για το 4%, διαφέρει σχεδόν με όλα.

Για το ποσοστό εκχύλισης 4%, δεν παρουσιάζουν κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους, είναι τα δυο είδη του γένους *Salvia* sp. καθώς και τα δυο αυτά είδη με το είδος *Mentha longifolia* (L.) L.. Την ίδια ακριβώς συμπεριφορά παρουσιάζει και το είδος *Thymus vulgaris* L., το οποίο δεν διαφέρει στατιστικά και από τα δυο είδη



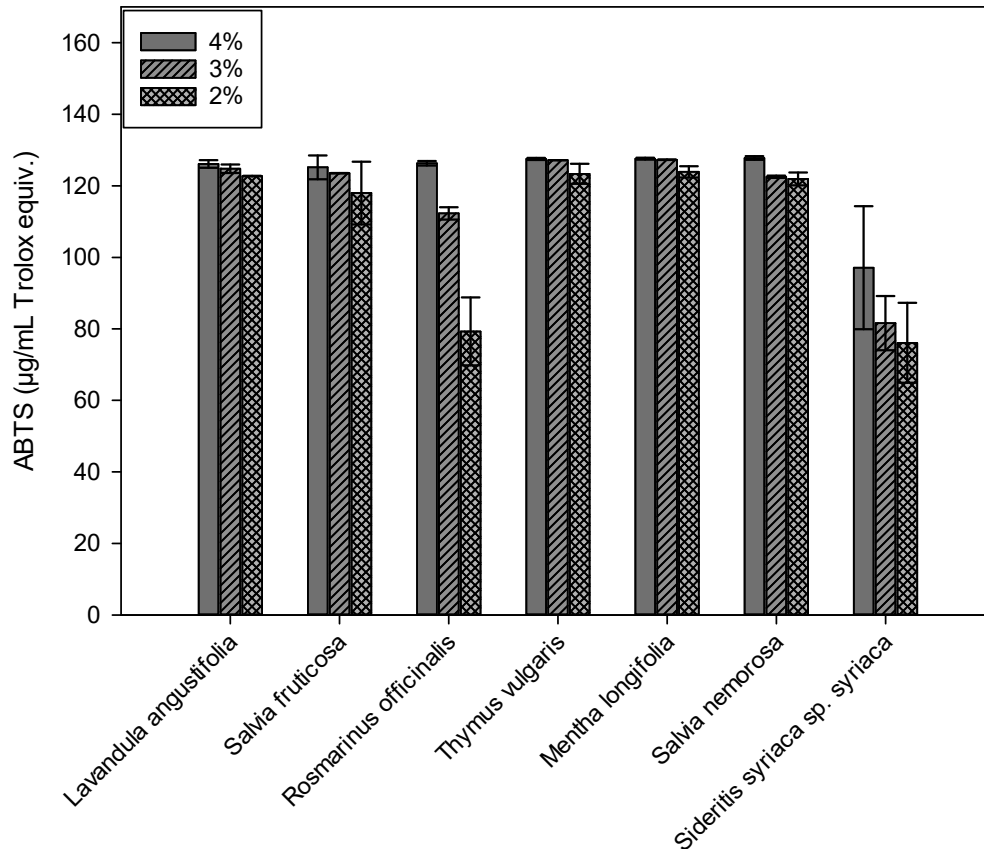
του γένους *Salvia* sp., όπως και με το είδος *Mentha longifolia* (L.) L.. Το είδος *Lavandula angustifolia* Mill. δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά μόνο με τα είδη *Sideritis syriaca* L. και *Rosmarinus officinalis* L..

Για το ποσοστό εκχύλισης 3%, φαίνεται ότι και πάλι τα δυο είδη του γένους *Salvia* δεν διαφέρουν μεταξύ τους. Επίσης, δεν διαφέρουν τα είδη *Thymus vulgaris* L. και *Mentha longifolia* (L.) L., όπως και το τελευταίο με τα δυο είδη του γένους *Salvia*. Το είδος *Salvia fruticosa* Mill. δεν διαφέρει με το *Thymus vulgaris* L. και *Lavandula angustifolia* Mill.. Το *Lavandula angustifolia* Mill. δεν διαφέρει από το *Salvia nemorosa* L. ενώ τέλος τα είδη *Sideritis syriaca* L. και *Rosmarinus officinalis* L., δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους.

Για το ποσοστό 2%, φαίνεται να μην υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των *Thymus vulgaris* L., *Mentha longifolia* (L.) L. και *Salvia nemorosa* L. Τέλος, το είδος *Salvia fruticosa* Mill. δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά με το *Sideritis syriaca* L. και το *Lavandula angustifolia* Mill..

### 3.5 Εκτίμηση της Ικανότητας Δέσμευσης Ελευθέρων Ριζών με την μέθοδο ABTS<sup>•+</sup>

Εκτιμήθηκε η αντιοξειδωτική ικανότητα όσον αφορά την ικανότητα δέσμευσης ελευθέρων ριζών των επτά εκχυλισμάτων με την μέθοδο ABTS. Από το γράφημα 3.5 παρατηρείται ότι η αντιοξειδωτική ικανότητα με την μέθοδο ABTS δεν εμφανίζει ιδιαίτερα σημαντικές διαφορές μεταξύ των εκχυλισμάτων.



**Γράφημα 3.5** Αντιοξειδωτική Ικανότητα δέσμευσης ελεύθερης ρίζας ABTS<sup>•+</sup>(μg/mL Trolox equiv.) επτά εκχυλισμάτων της οικογένειας Lamiaceae σε ποσοστά 4, 3 και 2% w/w φυτικό υλικό. Οι τιμές είναι εκφρασμένες ως μέσος όρος τριών εκχυλίσεων ±SD.

**Πίνακας 3.5** Αντιοξειδωτική Ικανότητα δέσμευσης ελεύθερης ρίζας ABTS<sup>••</sup> (μg/mL Trolox equiv.) επτά εκχυλισμάτων της οικογένειας *Lamiaceae* σε ποσοστά 4, 3 και 2% w/w φυτικό υλικό. Οι τιμές είναι εκφρασμένες ως μέσος όρος τριών εκχυλίσεων ±SD. Τιμές στην ίδια στήλη με τον ίδιο εκθέτη παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά (p<0.001)

Εκχύλισμα	ABTS <sup>••</sup> (μg/mL Trolox equiv.)			
	Ποσοστό Φυτικού Υλικού	4%w/w	3%w/w	2% w/w
<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.		126.12±1.08 <sup>e</sup>	124.78±1.20 <sup>e,f</sup>	122.73±0.07 <sup>e,f</sup>
<i>Salvia fruticosa</i> Mill.		125.17±3.34 <sup>f</sup>	123.56±0.05 <sup>g,h</sup>	117.98±8.79 <sup>i</sup>
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.		126.32±0.62 <sup>d</sup>	112.30±1.71 <sup>b,d,f,h,j,k</sup>	79.27±9.52 <sup>b,f,h,j</sup>
<i>Thymus vulgaris</i> L.		127.52±0.29 <sup>c</sup>	127.16±0.03 <sup>c,d</sup>	123.36±2.79 <sup>c,d</sup>
<i>Mentha longifolia</i> (L.) L.		127.59±0.26 <sup>b</sup>	127.29±0.08 <sup>a,b</sup>	123.92±1.58 <sup>a,b</sup>
<i>Salvia nemorosa</i> L.		127.79±0.51 <sup>a</sup>	122.54±0.31 <sup>i,j</sup>	121.95±1.80 <sup>g,h</sup>
<i>Sideritis syriaca</i> L.		97.11±17.21 <sup>a,b,c,d,e,f</sup>	81.62±7.57 <sup>a,c,e,g,i,k</sup>	76.11±11.20 <sup>a,c,e,g,i</sup>

Από τον πίνακα 3.5, φαίνεται ότι σχεδόν όλα τα εκχυλίσματα που δημιουργήθηκαν με ποσοστό φυτικού υλικού 4%w/w, δεν διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την αντιοξειδωτική τους ικανότητα με την μέθοδο ABTS.

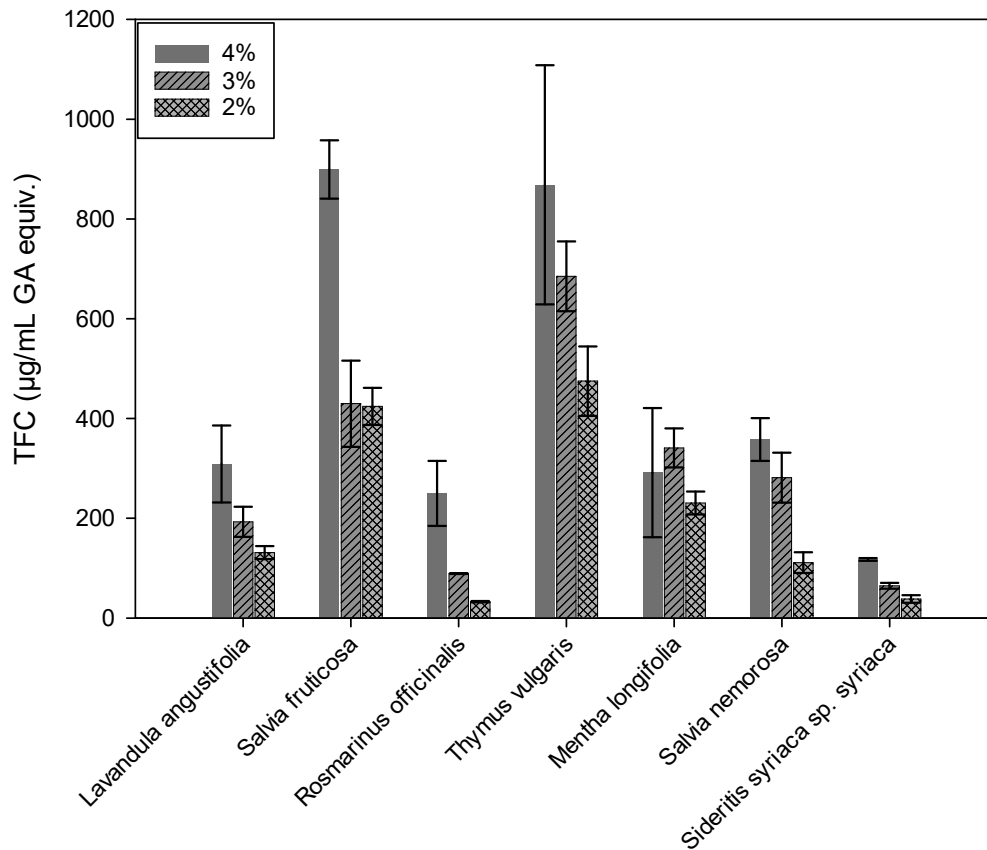
Στα ποσοστά 3 και 2%, παρατηρείται κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά.

Για την ακρίβεια, στα εκχυλίσματα που δημιουργήθηκαν με ποσοστό φυτικού υλικού 3%, η χαμηλότερη αντιοξειδωτική ικανότητα παρατηρείται στο είδος *Sideritis syriaca* L. το οποίο διαφέρει με όλα τα υπόλοιπα εκχυλίσματα. Το επόμενο πιο χαμηλό σε αντιοξειδωτική ικανότητα εκχύλισμα είναι αυτό του *Rosmarinus officinalis* L. το οποίο και αυτό διαφέρει με όλα τα υπόλοιπα εκχυλίσματα.

Τέλος, για τα εκχυλίσματα που έχουν δημιουργηθεί με ποσοστό 2%, το είδος *Sideritis syriaca* διαφέρει με όλα τα υπόλοιπα, ενώ το *Rosmarinus officinalis* L. εκτός από το *Sideritis syriaca* L. διαφέρει και με το *Salvia fruticosa* Mill.

### 3.6 Εκτίμηση Ολικών Φλαβονοειδών $AlCl_3$

Τέλος, εκτιμήθηκαν τα ολικά φλαβονοειδή στα επτά εκχυλίσματα της οικογένειας Lamiaceae και οι τιμές κυμαίνονται από  $32.79 \pm 1.29$   $249.70 \pm 65.10$   $\mu\text{g/mL GA equiv.}$ . Από το γράφημα 3.6 φαίνεται ότι η υψηλότερη τιμή ολικών φλαβονοειδών παρουσιάζεται στο εκχύλισμα του *Thymus vulgaris* L, όταν αυτό παρασκευάστηκε με ποσοστό φυτικού υλικού 4%. Η χαμηλότερη τιμή παρουσιάζεται στο εκχύλισμα *Rosmarinus officinalis* L.



**Γράφημα 3.6** Ολικά Φλαβονοειδή ( $\mu\text{g/mLGA equiv.}$ ) επτά εκχυλισμάτων της οικογένειας Lamiaceae σε ποσοστά 4, 3 και 2% w/w φυτικό υλικό. Οι τιμές είναι εκφρασμένες ως μέσος όρος τριών εκχυλίσεων  $\pm$ SD.

**Πίνακας 3.6** Ολικά Φλαβονοειδή (µg/mL GA equiv.) επτά εκχυλισμάτων της οικογένειας Lamiaceae σε ποσοστά 4, 3 και 2%w/w φυτικό υλικό. Οι τιμές είναι εκφρασμένες ως μέσος όρος τριών εκχυλίσεων±SD. Τιμές στην ίδια στήλη με τον ίδιο εκθέτη παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά (p<0.001)

Εκχύλισμα	TFC (µg/mL GA equiv.)			
	Ποσοστό Φυτικού Υλικού	4% w/w	3% w/w	2% w/w
<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.		308.69±77.04 <sup>d</sup> i	192.79±30.20 <sup>c,i,m</sup>	131.19±13.09 <sup>d,i</sup> n,o,p
<i>Salvia fruticosa</i> Mill.		899.40±58.46 <sup>a</sup> b,c,d,e	429.66±86.47 <sup>f,g,h,i,j</sup>	424.18±37.29 <sup>f,g</sup> h,i,j
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.		249.70±65.10 <sup>b</sup> g	89.25±0.84 <sup>b,h,l,o</sup>	32.79±1.29 <sup>a,f,k,o</sup>
<i>Thymus vulgaris</i> L.		868.71±239.65 f,g,h,l,j	685.17±70.04 <sup>a,b,c,d,e</sup> f	474.93±69.76 <sup>a,b</sup> c,d,e
<i>Mentha longifolia</i> (L.) L.		291.27±129.42 c,h	341.04±39.07 <sup>e,k,l,m</sup>	230.65±23.02 <sup>e,j</sup> k,l,m,n,o,p
<i>Salvia nemorosa</i> L.		357.69±42.86 <sup>e</sup> j	281.34±50.17 <sup>d,j,n,o</sup>	111.00±20.82 <sup>c,h</sup> m
<i>Sideritis syriaca</i> L.		117.51±2.72 <sup>a,f</sup>	64.73±5.88 <sup>a,g,k,n</sup>	38.21±7.44 <sup>b,g,l,p</sup>

Από τον πίνακα 3.6 φαίνεται ότι σχεδόν όλα τα εκχυλίσματα που έχουν δημιουργηθεί με ποσοστό εκχύλισης 4%, δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους, εκτός από τα είδη *Salvia fruticosa* Mill. και *Thymus vulgaris* L. Και τα δυο είδη, παρουσιάζουν διαφορά προς όλα τα υπόλοιπα αλλά και μεταξύ τους.

Από τα εκχυλίσματα που έχουν δημιουργηθεί με ποσοστό φυτικού υλικού 3%, την υψηλότερη τιμή παρουσιάζει το εκχύλισμα *Thymus vulgaris* L. και στη συνέχεια ακολουθεί το *Salvia fruticosa* Mill. με σημαντική διαφορά μεταξύ τους. Το πρώτο, παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά με όλα τα υπόλοιπα εκχυλίσματα, ενώ το *Salvia fruticosa* Mill. διαφέρει με όλα εκτός από το *Mentha longifolia* (L.) L.. Το *Mentha longifolia* (L.) L. διαφέρει στατιστικά από τα *Sideritis syriaca* L., *Rosmarinus officinalis* L. και *Lavandula angustifolia* Mill.. Τέλος, στατιστικά σημαντική διαφορά παρουσιάζει το είδος *Salvia nemorosa* L. με τα *Sideritis syriaca* L. και *Rosmarinus officinalis*

### 3.7 Συσχέτιση των ελεγχόμενων παραμέτρων

Για τον έλεγχο της συσχέτισης των παραμέτρων, χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής συσχέτισης - correlation coefficient Pearson που παρουσιάζεται στον πίνακα 3.7. Τιμές με θετικό συντελεστή συσχέτισης και με  $p < 0.05$  παρουσιάζουν θετική συσχέτιση.

**Πίνακας 3.7** Συσχέτιση των ελεγχόμενων παραμέτρων, καφεϊκό οξύ (CA), ροσμαρινικό οξύ (RA), ολικό φαιολικό περιεχόμενο (TPC), αντιοξειδωτική ικανότητα με την μέθοδο DPPH και ABTS και τα ολικά φλαβονοειδή. Τιμές με θετικό συντελεστή συσχέτισης και με  $p < 0.05$  παρουσιάζουν θετική συσχέτιση.

		RA	TPC	DPPH	ABTS	TFC
Correlation Coefficient		-0.0786	0.1270	0.2400	0.4060	0.158
P Value	CA	0.7420	0.5840	0.2940	0.0680	0.4950
Number of Samples		20	21	21	21	21
Correlation Coefficient			0.7	0.58	0.434	0.632
P Value	RA		0.000592	0.00732	0.0557	0.00277
Number of Samples			20	20	20	20
Correlation Coefficient				0.959	0.713	0.838
P Value	TPC			7.53E-12	0.000283	0.0000021
Number of Samples				21	21	21
Correlation Coefficient					0.73	0.743
P Value	DPPH				0.00017	0.000115
Number of Samples					21	21
Correlation Coefficient						0.564
P Value	ABTS					0.00781
Number of Samples						21

Από το πίνακα 3.7 φαίνεται ότι το καφεϊκό οξύ, δεν σχετίζεται με καμία από τις υπόλοιπες μεθόδους. Ακόμα, φαίνεται ότι δεν υπάρχει κάποια συσχέτιση μεταξύ του ροσμαρινικού οξέος και της αντιοξειδωτικής ικανότητας με την μέθοδο ABTS.

Όλες υπόλοιπες παράμετροι που ελέγχθηκαν παρουσιάζουν θετική συσχέτιση, που σημαίνει ότι όσο αυξάνεται η τιμή της μιας παραμέτρου, αυξάνεται και η άλλη.

## 4. ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΑΓΟΡΑΣ

### 4.1 Εισαγωγή

Η μελέτη σκοπιμότητας στόχο έχει να ερευνήσει αν ένα νέο προϊόν ή μια παρέμβαση σε ήδη υπάρχον, είναι κατάλληλη για περαιτέρω δοκιμές, δίνοντας στους ερευνητές την δυνατότητα να αξιολογήσουν εάν τα ευρήματα και οι νέες ιδέες μπορούν να είναι βιώσιμες. Όπως σε κάθε έρευνα, θα πρέπει να επιλεχθεί η περιοχή που θα εστιάσει ο ερευνητής που ταιριάζει στις υπάρχουσες ανάγκες. Οι μεθοδολογίες μπορεί να ποικίλλουν, να συνδυαστούν και να διαμορφωθούν ανάλογα τις ανάγκες, δημιουργώντας ένα κατάλληλο πακέτο ανάλογα με το περιβάλλον, τον πληθυσμός και την κοινότητα που μελετάται. Οι Bowen *et al* σε άρθρο τους αναφέρουν πως ενδέχεται μικρές μελέτες με μικτές μεθόδους μπορούν να αποφέρουν πιο καινοτόμα αποτελέσματα σκοπιμότητας (Bowen *et al.*, 2009).

Στην παρούσα μελέτη πραγματοποιείται μια εισαγωγική έρευνα αγοράς που σκοπό έχει την διερεύνηση της ένταξης νέου προϊόντος σε δερματοκαλλυντική σειρά της εταιρίας APIVITA ή κάποιας αντίστοιχης εταιρίας.

### 4.2 Εσωτερικό Περιβάλλον - Περιγραφή της Επιχείρησης APIVITA

Η APIVITA ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ - ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΑ ΦΑΡΜΑΚΑ Α.Ε.Β.Ε. είναι μια ανώνυμη εταιρία με έδρα το ΒΙ.ΠΑ. Μαρκόπουλου Μεσογαίας. Ιδρύθηκε το 1979 από τους φαρμακοποιούς Νίκη και Νίκο Κουτσιανά και αυτή την στιγμή το πλειοψηφικό πακέτο μετοχών ανήκει στον όμιλο PUIG με έδρα την Βαρκελώνη. Αποτελεί την πρώτη εταιρία φυσικών καλλυντικών στην Ελλάδα και σήμερα δραστηριοποιείται σε περισσότερες από 24 χώρες. Παράγει πάνω από 330 κωδικούς φυσικών καλλυντικών που ανήκουν σε 14 κατηγορίες προϊόντων. Η APIVITA αντλεί έμπνευση από την ελληνική φύση και την κοινωνία της μέλισσας, ενσωματώνοντας στα προϊόντα της καινοτόμες πρώτες ύλες υψηλής προστιθέμενης αξίας. Για την ανάπτυξη κάθε νέου προϊόντος, το τμήμα μάρκετινγκ σε συνεργασία με το τμήμα έρευνας και ανάπτυξης χαράζει την στρατηγική λαμβάνοντας υπόψιν τις τάσεις της αγοράς, τα νέα ευρήματα της επιστημονικής κοινότητας καθώς και τις αξίες και την ηθική της εταιρίας.

Η εταιρία APIVITA κατέχει ηγετική θέση στο χώρο του φαρμακείου με μια πλούσια σειρά για την περιποίηση του τριχωτού της κεφαλής (APIVITA Hair Care). Η σειρά APIVITA Hair Care -με ιδιαίτερα υψηλά ποσοστά φυσικότητας αγγίζοντας μέχρι και το 100%-, καλύπτει πολλές και διαφορετικές ανάγκες.

Μέσα στα τρία προϊόντα με τις μεγαλύτερες πωλήσεις είναι το εξιδεικευμένο σαμπουάν κατά της ξηροδερμίας που περιέχει αντιμικροβιακό εκχύλισμα πρόπολης για την εξυγίανση του τριχωτού καθώς και δραστικό από σπόρους σέλερι για την αντιμετώπιση της ξηροδερμίας. Για την αντιμετώπιση της ίδιας πάθησης υπάρχει ένα ενισχυμένο λάδι κατά της ξηροδερμίας με τα ίδια δραστικά με το σαμπουάν. Για την ολιστική αντιμετώπιση της ξηροδερμίας και της σμηγματορροϊκής δερματίτιδας, η APIVITA θα μπορούσε να εμπλουτίσει το Portfolio με ένα εξειδικευμένο κρεμικό προϊόν (Έκθεση Βιώσιμης Ανάπτυξης της APIVITA (2018-2019).

## 4.3 Περιγραφή προϊόντος

### 4.3.1 Το πρόβλημα και η λύση

Η σημηγατορροϊκή δερματίτιδα “Seborrheic dermatitis” (SD) είναι μια χρόνια φλεγμονώδη του δέρματος που μπορεί να επηρεάσει την ποιότητα ζωής του πάσχοντα, ενώ οι υποτροπές μπορεί να είναι ιδιαίτερα συχνές. Εμφανίζεται συχνότερα στο πρόσωπο, το τριχωτό της κεφαλής, το στήθος και την πλάτη, κυρίως σε μικρά παιδιά και ενήλικες άνδρες. Επηρεάζει το 1 με 3% του ενήλικου πληθυσμού.

Εκδηλώνεται με την εμφάνιση ερυθήματος, κόκκινων φολιδών στο δέρμα που συχνά ξεφλουδίζουν και κύριο σύμπτωμα είναι ο έντονος κνησμός. Το όνομα «σημηγατορροϊκή δερματίτιδα» υποδηλώνει μια λιπαρή φλεγμονή του δέρματος με αποτέλεσμα το ερύθημα και η απολέπιση να εμφανίζεται κυρίως σε περιοχές του σώματος που μεγάλο αριθμό σημηγατογόνων αδένων, όπως στο τριχωτό της κεφαλής, το πρόσωπο, τα φρύδια, τη πλάτη, τη μασχάλη, την βουβωνική ψώρα και στο στήθος (Borda, Perper and Kerí, 2019; Charikleia Paloukoroulou *et al.*, 2021). Ωστόσο πρόκειται για μια πιο πολύπλοκη κατάσταση καθώς μελέτες έχουν δείξει ότι το δέρμα των ασθενών με σημηγατορροϊκή δερματίτιδα δεν είναι απαραίτητα πιο λιπαρό από αυτό ενός ανεπηρέαστου ατόμου. Ωστόσο, οι παραλλαγές σε αυτήν την κλινική εικόνα είναι κοινές. Οι ασθενείς μπορεί να διαφέρουν σημαντικά όσον αφορά το ερύθημα, το βαθμό ξεφλουδίσματος και τα επίπεδα εμφάνισης λιπαρότητάς (Gupta and Bluhm, 2004; Borda and Wikramanayake, 2015; Gupta and Versteeg, 2017). Ενώ η καλή υγιεινή είναι σημαντική για τον έλεγχο της σημηγατορροϊκής δερματίτιδας, η ασθένεια δεν προκαλείται από έλλειψη καθαριότητας (Gupta and Bluhm, 2004).

Η χρήση διαφορετικών όρων της διαταραχής όπως για παράδειγμα “seborrheic dermatitis”, “sebopsoriasis”, “seborrheic eczema”, “pityriasis capitis” και “dandruff” καθιστά πιο δύσκολη την ερμηνεία της βιβλιογραφίας σχετικά με αυτή τη διαταραχή (Gupta and Bluhm, 2004). Η ξηροδερμία και η πιτυρίδα θεωρείται πρόωμη μορφή της σημηγατορροϊκής δερματίτιδας του τριχωτού της κεφαλής και διαφέρει από την σημηγατορροϊκή δερματίτιδα, γιατί δεν πρόκειται για φλεγμονώδη κατάσταση. Παρόλο που η παθογένεια της σημηγατορροϊκής δερματίτιδας δεν είναι ακόμη πλήρως κατανοητή, φαίνεται ότι η αύξηση των ειδών του γένους *Malassezia* να παίζουν σημαντικό ρόλο, καθώς και οι πιθανές αλληλεπιδράσεις τους με άλλα βακτήρια. Τα είδη του γένους *Malassezia* υπάρχουν φυσιολογικά στην χλωρίδα του δέρματος, αλλά η αλλαγή στην ισορροπία τους μπορεί να δημιουργήσει παθολογική κατάσταση (Gupta and Bluhm, 2004; Hay, 2011; Gupta and Versteeg, 2017).

Άλλοι παράγοντες που παίζουν σημαντικό ρόλο είναι τα επίπεδα σημηγματος στο δέρμα, οι ορμόνες και το ανοσοποιητικό αλλά και παράγοντες όπως η θερμοκρασία ή το άγχος, η χρήση φαρμάκων κα. (Piquero-Casals *et al.*, 2019).

Η ασθένεια συνήθως ξεκινά κατά την εφηβεία και είναι συχνότερη γύρω στην ηλικία των 40. Η πορεία της σημηγατορροϊκής δερματίτιδας τείνει να είναι χρόνια με υποτροπιάζουσα έξαρση. Επίσης παρατηρείται εποχιακή διακύμανση με την πλειοψηφία



των ασθενών να είναι καλύτερα το καλοκαίρι. Το ψυχικό στρες και ο ξηρός αέρας είναι παράγοντες που μπορεί να επιδεινώσουν την ασθένεια. Η γενετική προδιάθεση είναι επίσης μεγάλης σημασίας στη νόσο (Faergemann, 2000). Η σμηγματορροϊκή δερματίτιδα εμφανίζεται περισσότερο συχνά από το αναμενόμενο σε ασθενείς με Parkinson, κατάθλιψη, παράλυση κορμού και σε ασθενείς με λοίμωξη από τον ιό HIV (Faergemann, 2000; Gupta and Bluhm, 2004).

Για την αντιμετώπισή της σμηγματορροϊκής δερματίτιδας πολλές φορές γίνεται χρήση τοπικών αντιμυκητιακών και αντιφλεγμονωδών προϊόντων (Piquero-Casals *et al.*, 2019), ενώ στην αγορά υπάρχουν πάνω από 112 φαρμακευτικά προϊόντα για την αντιμετώπιση της (Drugs.com). Παρά την αποτελεσματικότητα αυτών των φαρμακευτικών προϊόντων, ενδέχεται να έχουν πιθανές παρενέργειες. Καθώς η πορεία της πάθησης τείνει να είναι χρόνια και επαναλαμβανόμενη, για την αποφυγή της μακροχρόνιας χρήσης φαρμακευτικών σκευασμάτων προτείνεται η χρήση καλλυντικών μη φαρμακευτικών προϊόντων. Για αυτό το λόγο προτείνονται προϊόντα με αντιφλεγμονώδη και αντιμικροβιακή δράση με συστατικά όπως ο ψευδάργυρος, η πιροκτόνη ολαμίνη, η διϋδροαβενανθραμίδη κα. Τέλος, συνιστώνται ανεπιφύλακτα διάφορα δερμοκαλλυντικά για τον καθαρισμό και την ενυδάτωση (Piquero-Casals *et al.*, 2019).

Σε μελέτη που πραγματοποιήθηκε από τους Luan *et al.*, φαίνεται ότι το ροσμαρινικό οξύ μπλοκάρει την TNF- $\alpha$  (Luan *et al.*, 2013; Colica *et al.*, 2018), έναν παράγοντα που φαίνεται να σχετίζεται με την παραγωγή του γένους *Malassezia* (Faergemann, 2000; Borda and Wikramanayake, 2015). Το εκχύλισμα από το είδος *Thymus vulgaris* L. που αναπτύχθηκε στην APIVITA με φιλικούς προς το περιβάλλον και τον άνθρωπο διαλύτες, είναι πλούσιο σε ροσμαρινικό οξύ, κάτι που το καθιστά κατάλληλο για την χρήση του ως δραστικό για την ανάπτυξη προϊόντος κατά της σμηγματορροϊκής δερματίτιδας. Οι Piquero-Casals *et al* προτείνουν την χρήση καθαριστικών και ενυδατικών κρεμών - gel με ελαφριές μορφές (Piquero-Casals *et al.*, 2019). Προτείνεται ένα προϊόν ελαφριάς κρέμας – gel, για πρόσωπο και σώμα, με εκχύλισμα από το είδος *Thymus vulgaris* L.

#### 4.3.2 Ανταγωνισμός

Παρακάτω παρουσιάζονται τα προϊόντα που υπάρχουν στο ελληνικό εμπόριο για την αντιμετώπιση της σμηγματορροϊκής δερματίτιδας σε ενήλικες (πίνακας 4.3.2.1). Τα προϊόντα που είναι διαθέσιμα στην ελληνική αγορά αφορούν τα μαλλιά, το πρόσωπο και το σώμα. Συνολικά καταγράφηκαν 23 προϊόντα που ανήκουν σε 14 εταιρίες. Αφορούν σαμπουάν (13) και λοσιόν μαλλιών (1), προϊόντα καθαρισμούς (3) και κρέμες προσώπου (5) ενώ μόνο μια από αυτές είναι κατάλληλη και για σώμα. Μόνο ένα προϊόν είναι κατάλληλο για πρόσωπο, μαλλιά και σώμα (τζελ καθαρισμού) και μόνο μια κρέμα που είναι κατάλληλη για πρόσωπο και σώμα. Οι τιμές κυμαίνονται από 7.85€ έως 32.95€ (σαμπουάν). Να σημειωθεί ότι υπάρχει μόνο ένα προϊόν (σαμπουάν) που περιέχει εκχύλισμα θυμαριού (πίνακας 4.3.2.1).

**Πίνακας 4.3.2.1** Προϊόντα που βρίσκονται στην ελληνική αγορά για την αντιμετώπιση της σμηγματορροϊκής δερματίτιδας.

Εταιρία - Brand	Σειρά	Προϊόν	Περιγραφή	Περιοχή Δράσης	Ποσότητα συσκευασίας	Τιμή €
Boderm	OLIPROX™	Spray	Spray κατά της Σμηγματορροϊκής Δερματίτιδας (στο σώμα και στο τριχωτό της κεφαλής).	Μαλλιά - Σώμα	150ml	18.90
Bioderma	Sensibio DS+	Κρέμα	Καταπραϋντική Κρέμα για Ευαίσθητο Δέρμα με Σμηγματορροϊκή Δερματίτιδα	Πρόσωπο	40ml	18.90
ISDIN Nutradeica	Facial gel cream	Κρέμα	Κρέμα για την Σμηγματορροϊκή Δερματίτιδα	Πρόσωπο	50ml	18.35
La Roche Posay	Kerium DS Creme	Κρέμα	Κρέμα Προσώπου Για Σμηγματορροϊκή Δερματίτιδα	Πρόσωπο	40ml	16.44
Boderm	OLIPROX™	Κρέμα	Κρέμα με ειδική φόρμουλα δομής υγρών κρυστάλλων.	Πρόσωπο - Σώμα	40ml	17.80
Ducray	Kelual DS	Κρέμα	Ειδική κρέμα προσώπου για τη φροντίδα του ερεθισμένου και λιπαρού δέρματος.	Πρόσωπο	40ml	11.00
Frezyderm	Sebum Control	Λοσιόν Μαλλιών	Λοσιόν Κατά Της Σμηγματορροϊκής Δερματίτιδας & Της Λιπαρότητας	Μαλλιά	100ml	19.20
Boderm	OLIPROX™	Προϊόν καθαρισμού	Αφρός καθαρισμούς κατά της Σμηγματορροϊκής Δερματίτιδας	Μαλλιά - Σώμα	150ml	16.70

Πίνακας 4.3.2.1 συνέχεια.

Εταιρία - Brand	Σειρά	Προϊόν	Περιγραφή	Περιοχή Δράσης	Ποσότητα συσκευασίας	Τιμή €
Ducray	Kelual DS	Προϊόν καθαρισμού	Gel Καθαρισμού κατά της Σμηγματορροϊκής δερματίτιδας	Πρόσωπο - Σώμα	200ml	10.50
Uriage	D.S.Gel Nettoyant	Προϊόν καθαρισμού	Τζελ Καθαρισμού Προσώπου - Μαλλιών για Σμηγματορροϊκή Δερματίτιδα	Πρόσωπο - Σώμα - Μαλλιά	150ml	17.50
Bioderma	Node DS+	Σαμπουάν	Το σαμπουάν Bioderma Nodé DS+	Μαλλιά	125ml	8.82
Boderm	Bionatar	Σαμπουάν	Σαμπουάν Κατά της Ψωρίασης & της Σμηγματορροϊκής Δερματίτιδας	Μαλλιά	200ml	16.30
Boderm	OLIPROX™	Σαμπουάν	Σαμπουάν κατά της Σμηγματορροϊκής Δερματίτιδας	Μαλλιά	200ml	15.65
DSD de Luxe	Zoma	Σαμπουάν	Zoma Shampoo Intense Relief of Dandruff and Seborrheic Dermatitis	Μαλλιά - Σώμα	300ml	32.95
Ducray	Kelual DS	Σαμπουάν	Σαμπουάν που απομακρύνει την πιτυρίδα με διάρκεια και ανακουφίζει γρήγορα το τριχωτό της κεφαλής.	Μαλλιά	100ml	9.43
Frezyderm	Sebum Control	Σαμπουάν	Σαμπουάν για Σμηγματορροϊκή Δερματίτιδα	Μαλλιά	200ml	10.45

Πίνακας 4.3.2.1 συνέχεια.

Εταιρία - Brand	Σειρά	Προϊόν	Περιγραφή	Περιοχή Δράσης	Ποσότητα συσκευασίας	Τιμή €
Froika	Renex Plus	Σαμπουάν	Froika Renex Plus Shampoo Λιπαρή Πιτυρίδα	Μαλλιά	200ml	9.36
La Roche Posay	Kerium Shampoo Ds	Σαμπουάν	Kerium Shampoo Ds Anti-Dandruff Intensif	Μαλλιά	125ml	10.68
I'Ymola	Shampoo Antipelliculaire Anti-Gras	Σαμπουάν	Φυτικό Σαμπουάν Αγωγής για Λιπαρή Πιτυρίδα, Κνησμό & Σμηγματόρροια	Μαλλιά	500gr	11.34
Medimar	Redenyl	Σαμπουάν	Redenyl Hair Growth Shampoo	Μαλλιά	200ml	12.46
Phyto	Phytopanama	Σαμπουάν	Σαμπουάν κατά της σμηγματορροϊκής δερματίτιδας της Phyto, κατάλληλο για λιπαρά μαλλιά.	Μαλλιά	250ml	7.85
Target Pharma	Biotrin DS	Σαμπουάν	Σαμπουάν κατά της πιτυρίδας, της σμηγματορροϊκής δερματίτιδας και της ξηρότητας.	Μαλλιά - Πρόσωπο	150ml	11.58
Vencil	Hair Oily	Σαμπουάν	Σαμπουάν για λιπαρά μαλλιά και για την αντιμετώπιση της σμηγματορροϊκής δερματίτιδας.	Μαλλιά	170ml	15.90

#### 4.3.1 SWOT analysis

Εσωτερικοί Παράγοντες	Βοηθούν στην επίτευξη των στόχων	Εμποδίζουν την επίτευξη των στόχων
	<p><b>STRENGTHS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκχύλισμα <i>Thymus vulgaris</i> L. με υψηλό ποσοστό δραστικού (ροσμαρινικό οξύ).</li> <li>• Εκχύλισμα από πράσινους διαλύτες, φιλικούς προς το περιβάλλον και τον άνθρωπο.</li> <li>• Η APIVITA είναι εδραιωμένη στο χώρο των φυσικών καλλυντικών.</li> <li>• Τεχνογνωσία της εταιρίας στην παραγωγή εκχυλισμάτων.</li> </ul>	<p><b>WEAKNESSES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Έντονο άρωμα του εκχυλίσματος.</li> <li>• Πιθανά αλλεργιογόνο εκχύλισμα.</li> <li>• Χωρίς το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα του ενδημικού φυτικού είδους.</li> </ul>
Εξωτερικό Περιβάλλον	<b>OPPORTUNITIES</b>	<b>THREATS</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Στροφή του καταναλωτικού κοινού σε φυσικά προϊόντα</li> <li>• Η συχνή χρήση προϊόντων κατά της σμηγματορροϊκής δερματίτιδας οδηγεί το καταναλωτικό κοινό σε φυσικά προϊόντα</li> <li>• Η αγορά δεν διαθέτει προϊόν κρέμας για χρήση στο πρόσωπο και το σώμα με φυσικό εκχύλισμα από <i>Thymus vulgaris</i> L.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η αγορά προσφέρει αρκετά προϊόντα κατά της σμηγματορροϊκής δερματίτιδας.</li> <li>• Όχι ευνοϊκές οι τρέχουσες συνθήκες στον κλάδο των καλλυντικών</li> </ul>

#### 4.4 Ανάλυση αγοράς

##### 4.4.1. Προφίλ καταναλωτή

Ιδιαίτερα σημαντικό εργαλείο για τον σωστό προσανατολισμό του προϊόντος και της εταιρίας ώστε να αποφευχθούν αστοχίες, είναι η δημιουργία ενός προφίλ αντιπροσωπευτικού για τον καταναλωτή που προϊόντος. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί η εταιρία να εστιάσει σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που θα ικανοποιούν τον καταναλωτή - στόχο.

Το συγκεκριμένο προϊόν που προτείνεται, απευθύνεται και στα δύο φύλα, σε ηλικίες από 16 έως 70 χρονών. Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, η σμηγματορροϊκής δερματίτιδας εμφανίζεται από την εφηβεία και είναι μια υποτροπιάζουσα χρόνια πάθηση. Ο καταναλωτής - στόχος αντιμετωπίζει εκτός από το αισθητικό πρόβλημα και έντονες ενοχλήσεις που μπορεί να έχουν διακυμάνσεις ανάλογα με την χρονική περίοδο (εποχή, περίοδος έντονου άγχους κα). Ένα βασικό χαρακτηριστικό του καταναλωτή – στόχου είναι η προτίμηση στα φυσικά προϊόντα τόσο λόγω της τάσης της εποχής, όσο και της αποφυγής της χρόνιας χρήσης φαρμακευτικών σκευασμάτων.

Τέλος, για να γίνει μια σωστή εκτίμηση των δυνητικών πελατών, παρακάτω ξεκαθαρίζονται οι διαφορές μεταξύ της συνολικής και της προσβάσιμης και του μεριδίου που θα αγοράσει πραγματικά το προϊόν.

**Συνολική αγορά - TAM** “**T**otal **A**vailable ή **A**ddressable **M**arket”: Αναφέρεται σε όλη την διαθέσιμη αγορά όπου απευθύνεται το προϊόν, δηλαδή σε όλους τους καταναλωτές που πάσχουν από σημηματορροϊκής δερματίτιδας.

**Τμηματοποιημένη διαθέσιμη αγορά - SAM** “**S**egmented **A**ddressable **M**arket ή **S**erved **A**vailable **M**arket”: Ένα τμήμα της συνολικής αγοράς που στοχεύει η εταιρία, δηλαδή όλους τους καταναλωτές που πάσχουν από σημηματορροϊκής δερματίτιδας και χρησιμοποιούν ήδη κάποιο προϊόν για την αντιμετώπισή της.

**Το μερίδιο αγοράς - SOM** “**S**hare of the **M**arket”=: Το υποσύνολο της τμηματοποιημένης διαθέσιμης αγοράς μας – SAM, που η εταιρία μπορεί ρεαλιστικά να κερδίσει σε μικρό χρονικό διάστημα από την εισαγωγής του νέου προϊόντος στην αγορά.

Το σύνολο της αγοράς (TAM) είναι περίπου το 3 με 10% του πληθυσμού που προσβάλλονται από σημηματορροϊκή δερματίτιδας (InformedHealth.org), ενώ το μέγεθος της αγοράς το 2018 ανερχόταν στα 2.890.008.000 € σύμφωνα με έρευνα του “Future Market Insights”.

Από τα παραπάνω, φαίνεται ότι ο ιδανικός καταναλωτής είναι άνω των 17, πάσχει από σημηματορροϊκής δερματίτιδας, ανεξαρτήτως φύλου και εισοδήματος. Φροντίζει την εξωτερική του εμφάνιση και χρησιμοποιεί προϊόντα με φυσικά συστατικά και φιλικά προς το περιβάλλον.

## 4.5 Διανομή – Προώθηση

### 4.5.1 Κανάλια διανομής

Η APIVITA έχει δημιουργήσει ένα δυναμικό δίκτυο διανομής εδώ και χρόνια έχοντας εδραιωθεί σε φυσικά καταστήματα, με βασικότερο το ελληνικό φαρμακείο καθώς και σε ηλεκτρονικά καταστήματα. Το πολύ-καναλικό δίκτυο διανομής διαμορφώνεται ως εξής:

Φαρμακεία: Από την αρχή της δημιουργίας της το πρώτο κανάλι ήταν -και παραμένει- το ελληνικό φαρμακείο .

- Experience stores: Ως κανάλι άμεση διάθεση αποτελούν το κατάστημα που έχει δημιουργήσει η ίδια η εταιρία.
- Retail: Επιλεκτική διανομή σε καταστήματα όπως Attica, Hondos Centre και Notos Galleries και travel retail, σε «γωνίες» πώλησης μέσα σε επιλεγμένα αεροδρόμια.
- Hotel και SPA: Η εταιρία έχει διαμορφώσει εξειδικευμένη σειρά για ξενοδοχεία και SPA, δημιουργώντας άλλο ένα κανάλι διανομής αλλά και μέσω αναγνώρισης.

- E-Commerce: Ένα από τα σημαντικότερα δίκτυα διανομής της εταιρίας, είτε μέσω συνεργαζόμενων φαρμακείων, e-shops αλλά και το APIVITA e-shop.

Η διανομή και αποθήκευση των προϊόντων πραγματοποιείται από συνεργασμένη εταιρία logistics. Σε πολλά σημεία διανομής, υπάρχει φυσική παρουσία εργαζομένων της εταιρίας (πχ. Experience store, Travel Retail) ή συνεργάτες που έχουν εκπαιδευτεί από εξειδικευμένο προσωπικό της εταιρίας (πχ. Hotel & SPA) έτσι ώστε να μπορούν να εξυπηρετήσουν τις ανάγκες του πελάτη.

#### 4.5.2. Προβολή - Προώθηση

Η στρατηγική της APIVITA για την επικοινωνία και την προώθηση των προϊόντων της, σκοπό έχει αρχικά να αναδειχθούν οι αξίες και η φιλοσοφία της μέσα από κάθε προϊόν. Στηρίζεται στην επικοινωνία Word of Mouth μέσω από καμπάνιες, δράσεις, χορηγίες και σεμινάρια αλλά και στην επικοινωνία Word of Mouse μέσω Social Media, διαγωνισμούς και samplings. Ακόμα χρησιμοποιεί έντυπα μέσα αλλά και τηλεοπτικό χρόνο δημιουργώντας ένα 360° επικοινωνιακό δίκτυο. Με αυτό τον τρόπο έχει δημιουργήσει μια δυνατή πολιτική προβολής δίνοντας την δυνατότητα στο νέο προϊόν να γίνει γνωστό.

### 4.6 Ανάλυση Κόστους

#### 4.6.1 Κόστος Παραγωγής Εκχυλισμάτων

##### **Αποθήκευση πρώτων**

Για την παραγωγή εκχυλισμάτων θα πρέπει αρχικά να υπολογιστεί το κόστος των πρώτων υλών, του φυτικού υλικού, των διαλυτών, του συντηρητικού συστήματος και της αποθήκευσής τους.

Για την αποθήκευση των διαλυτών και του συντηρητικού συστήματος θα χρησιμοποιηθεί ο υπάρχοντας αποθηκευτικός χώρος της εταιρίας στις εγκαταστάσεις της στο Μαρκόπουλο Μεσογαίας. Με αυτό τον τρόπο, θα μειωθούν και τα έξοδα μεταφοράς.

Το φυτικό υλικό, θα μεταφέρεται και θα φυλάσσεται σε εξωτερικός, κατάλληλα διαμορφωμένος χώρος με ελεγχόμενη ατμόσφαιρα, για την απεντόμωσή του με εναλλακτική «πράσινη» μέθοδο. Να σημειωθεί, ότι εκτός από το κόστος αποθήκευσης, θα πρέπει να υπολογιστεί και το κόστος διακίνησης και σχεδιασμού, το οποίο ανέρχεται στα 300€ οι 15 παλέτες.

##### **Παραγωγή Εκχυλισμάτων**

Ο υπάρχον εξοπλισμός της εταιρίας APIVITA θα μπορούσε να καλύπτει την παραγωγή του, όπως και την συσκευασία του. Η δυναμική της εταιρίας ανέρχεται στα 120kG εκχυλίσματος ημερήσια. Απαιτείται, επιπλέον χώρος αποθήκευσης για τα τελικά προϊόντα – εκχυλίσματα.

Στον πίνακα 4.6.1 παρουσιάζονται τα κόστη για όλη την διαδικασία παραγωγής των επτά εκχυλισμάτων. Μέσα στο κόστος παραγωγής, υπολογίζονται α) οι πρώτες ύλες, δηλαδή η αγορά του φυτικού υλικού, οι διαλύτες, το συντηρητικό σύστημα, το ρυθμιστικό του pH, τα μικροβιοστατικά φίλτρα και οι περιέκτες αποθήκευσης, β) τα άμεσα και γ) τα έμμεσα κόστη. Ως άμεσα θεωρούνται τα έξοδα εργασίας για την παραγωγή των εκχυλισμάτων και έμμεσα τα Γενικά Βιομηχανικά Έξοδα (ΓΒΕ), όπως το κόστος σχεδιασμού, ο ποιοτικός έλεγχός τους κα.

**Πίνακας 4.6.1** Υπολογισμός κόστους παραγωγής των 7 εκχυλισμάτων

<b>Εκχύλισμα</b>	<b>Κόστος Παραγωγής €/KG</b>
<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	12.69
<i>Salvia fruticosa</i> Mill.	17.03
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	11.72
<i>Thymus vulgaris</i> L.	16.10
<i>Mentha longifolia</i> (L.) L.	25.64
<i>Salvia nemorosa</i> L.	27.74
<i>Sideritis syriaca</i> L.	14.78

#### 4.1.2 Κόστος Παραγωγή Προϊόντος

Η APIVITA έχει την τεχνογνωσία στην ανάπτυξη φυσικών και αποτελεσματικών προϊόντων διαθέτοντας μια μεγάλη σειρά από κρέμες περιποίησης προσώπου και σώματος, αποδεικνύοντας την εμπιστοσύνη που της έχει δείξει το καταναλωτικό κοινό. Για την ενσωμάτωση του εκχυλίσματος *Thymus vulgaris* L. σε προϊόν προτείνεται μια κρέμα προσώπου ελαφριάς υφής που η τιμή του κυμαίνεται στα 16.3 €/kg. Με την προσθήκη του εκχυλίσματος η τιμή θα ανέρχεται στα 16.46€/kg. Το προϊόν προτείνεται να συσκευάζεται σε βαζάκι των 50ml.



## 5. Συμπεράσματα

Στην παρούσα διπλωματική εργασία πραγματοποιήθηκε η μελέτη δυο κύριων φαινολικών συστατικών, από επτά taxa της οικογένειας Lamiaceae. Δημιουργήθηκαν υδρογλυκερικά εκχυλισμάτων των ειδών *Lavandula angustifolia* Mill., *Salvia fruticosa* Mill., *Rosmarinus officinalis* L., *Thymus vulgaris* L., *Mentha longifolia* (L.) L., *Salvia nemorosa* L. και *Sideritis syriaca* L. σε ποσοστά φυτικού υλικού 2, 3 και 4%. Με την βοήθεια Υγρής Χρωματογραφίας Υψηλής Πίεση (HPLC) έγινε ποιοτικός αλλά και ποσοτικός προσδιορισμός του καφεϊκού (CA) και του ροσμαρινικού οξέος (RA).

Στο καφεϊκό οξύ δεν παρατηρείται ιδιαίτερα μεγάλες διακυμάνσεις μεταξύ των ειδών εκτός από το υψηλότερο που παρουσιάζεται στο είδος *Lavandula angustifolia* Mill όταν αυτό είναι εκχυλισμένο με ποσοστό 4%w/w. Σε αντίθεση, στο ροσμαρινικό οξύ παρατηρείται μεγαλύτερη διακύμανση μεταξύ των ειδών. Η υψηλότερη τιμή εμφανίζεται στο είδος *Thymus vulgaris*, όταν αυτό εκχυλίζεται με ποσοστό 4%w/w. Στο ολικό φαινολικό περιεχόμενο την υψηλότερη τιμή εμφανίζει και πάλι το *Thymus vulgaris* L. Στον έλεγχο της αντιοξειδωτικής ικανότητας με την μέθοδο DPPH, την υψηλότερη τιμή εμφανίζει το είδος *Salvia nemorosa* L., αλλά χωρίς στατιστικά σημαντική διαφορά από το δεύτερο που ανήκει στο είδος *Thymus vulgaris* L.. Από τον έλεγχο της αντιοξειδωτικής ικανότητας με την μέθοδο ABTS, δεν παρατηρήθηκαν μεγάλες διαφορές μεταξύ των εκχυλισμάτων. Τέλος, από τον έλεγχο των ολικών φλαβονοειδών, φαίνεται ότι το *Thymus vulgaris* L. παρουσιάζει την υψηλότερη τιμή. Σε όλες τις περιπτώσεις, οι υψηλότερες τιμές παρατηρήθηκαν όταν τα εκχυλίσματα είχαν παρασκευαστεί με ποσοστό φυτικού υλικού 4%w/w και οι χαμηλότερες με ποσοστό 3%w/w. Ο έλεγχος της συσχέτισης των παραμέτρων συμφωνεί με τα παραπάνω καθώς φαίνεται να μην σχετίζεται το ποσοστό του καφεϊκού οξέος με την αντιοξειδωτική ικανότητα, σε αντίθεση με το ποσοστό του ροσμαρινικού οξέος που σχετίζεται τόσο με την αντιοξειδωτική ικανότητα όσο και το ολικό φαινολικό περιεχόμενο. Από την εισαγωγική έρευνα αγοράς φάνηκε ότι η αγορά επιτρέπει την εισαγωγή ενός νέου προϊόντος για την αντιμετώπιση της σμηγματορροϊκής δερματίτιδας με βάση το εκχύλισμα από *Thymus vulgaris* L.

## 6. Βιβλιογραφία

- Agency, E. M. (2016) 'Assessment report on *Salvia fruticosa* Mill . , folium', 44(May).
- Ali, A., Chua, B. L. and Chow, Y. H. (2019) 'An insight into the extraction and fractionation technologies of the essential oils and bioactive compounds in *Rosmarinus officinalis* L.: Past, present and future', *TrAC - Trends in Analytical Chemistry*, 118, pp. 338–351. doi: 10.1016/j.trac.2019.05.040.
- Aligiannis, N. *et al.* (2001) 'Composition and antimicrobial activity of the essential oils of five taxa of *Sideritis* from Greece', *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49(2), pp. 811–815. doi: 10.1021/jf001018w.
- Arceusz, A., Wesolowski, M. and Konieczynski, P. (2013) 'Methods for extraction and determination of phenolic acids in medicinal plants: A review', *Natural Product Communications*, 8(12), pp. 1821–1829. doi: 10.1177/1934578x1300801238.
- Armata, M. *et al.* (2008) 'Constituents of *Sideritis syriaca*. ssp. *syriaca* (Lamiaceae) and their antioxidant activity', *Food Chemistry*, 111(1), pp. 179–186. doi: 10.1016/j.foodchem.2008.03.061.
- Armutcu, F. *et al.* (2015) 'Therapeutic potential of caffeic acid phenethyl ester and its anti-inflammatory and immunomodulatory effects (Review)', *Experimental and Therapeutic Medicine*, 9(5), pp. 1582–1588. doi: 10.3892/etm.2015.2346.
- Bahadori, M. B. *et al.* (2017) '*Salvia nemorosa* L.: A novel source of bioactive agents with functional connections', *LWT - Food Science and Technology*, 75, pp. 42–50. doi: 10.1016/j.lwt.2016.08.048.
- Basch, E. *et al.* (2004) 'From Natural Standard Thyme ( *Thymus vulgaris* L . ), Thymol', *Journal of Herbal Pharmacotherapy*, 4(1), pp. 49–68.
- Benameur, Q. *et al.* (2019) 'Antibacterial activity of *Thymus vulgaris* essential oil alone and in combination with cefotaxime against blaESBL producing multidrug resistant Enterobacteriaceae isolates', *Natural Product Research*, 33(18), pp. 2647–2654. doi: 10.1080/14786419.2018.1466124.
- Berselli, P. V. R. *et al.* (2010) 'A mint purified extract protects human keratinocytes from short-term, chemically induced oxidative stress', *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58(21), pp. 11428–11434. doi: 10.1021/jf1020285.
- Bistgani, Z. E. *et al.* (2019) 'Effect of salinity stress on the physiological characteristics, phenolic compounds and antioxidant activity of *Thymus vulgaris* L. and *Thymus daenensis* Celak', *Industrial Crops and Products*, 135(May), pp. 311–320. doi: 10.1016/j.indcrop.2019.04.055.
- Blažeković, B. *et al.* (2010) 'Evaluation of antioxidant potential of *Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel. "Budrovka": A comparative study with *L. angustifolia* Mill.', *Molecules*, 15(9), pp. 5971–5987. doi: 10.3390/molecules15095971.
- Borda, L. J., Perper, M. and Keri, J. E. (2019) 'Treatment of seborrheic dermatitis: a comprehensive review', *Journal of Dermatological Treatment*, 30(2), pp. 158–169. doi: 10.1080/09546634.2018.1473554.
- Borda, L. J. and Wikramanayake, T. C. (2015) 'Seborrheic Dermatitis and Dandruff: A Comprehensive Review', *Journal of Clinical and Investigative Dermatology*, 3(2). doi: 10.13188/2373-1044.1000019.
- Borges, R. S. *et al.* (2019) '*Rosmarinus officinalis* essential oil: A review of its phytochemistry, anti-inflammatory activity, and mechanisms of action involved', *Journal of Ethnopharmacology*, 229, pp. 29–45. doi: 10.1016/j.jep.2018.09.038.
- Boukhary, R. *et al.* (2016) 'Anti-Inflammatory and Antioxidant Activities of *Salvia fruticosa*: An HPLC

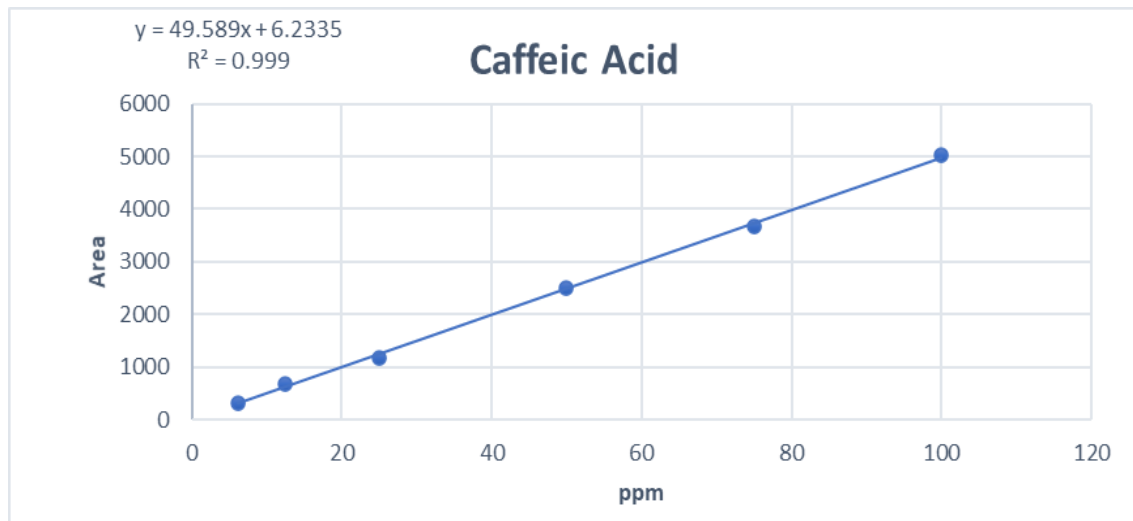
- Determination of Phenolic Contents', *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*, 2016. doi: 10.1155/2016/7178105.
- Bowen, D. J. et al. (2009) 'How We Design Feasibility Studies', *American Journal of Preventive Medicine*, 36(5), pp. 452–457. doi: 10.1016/j.amepre.2009.02.002.
- Braidy, N. et al. (2014) 'Neuroprotective effects of rosmarinic acid on ciguatoxin in primary human neurons', *Neurotoxicity Research*, 25(2), pp. 226–234. doi: 10.1007/s12640-013-9429-9.
- Carović-Stanko, K. et al. (2016) 'Medicinal plants of the family lamiaceae as functional foods-A review', *Czech Journal of Food Sciences*, 34(5), pp. 377–390. doi: 10.17221/504/2015-CJFS.
- Cheminal, A. et al. (2020) 'Medicinal and aromatic lamiaceae plants in greece: Linking diversity and distribution patterns with ecosystem services', *Forests*, 11(6), pp. 1–14. doi: 10.3390/f11060661.
- Chung, Y. C. et al. (2015) 'Magnesium lithospermate B and rosmarinic acid, two compounds present in *Salvia miltiorrhiza*, have potent antiviral activity against enterovirus 71 infections', *European Journal of Pharmacology*, 755, pp. 127–133. doi: 10.1016/j.ejphar.2015.02.046.
- Colica, C. et al. (2018) 'Rosmarinic Acid as Potential Anti-Inflammatory Agent', *Reviews on Recent Clinical Trials*, 13(4), pp. 240–242. doi: 10.2174/157488711304180911095818.
- Committee on Herbal Medicinal Products (2012) 'Final Community Herbal Monograph on *Lavandula angustifolia* P. Mill., flos', 44(March), p. 5.
- Cosgrove, J. P., Church, D. F. and Pryor, W. A. (1987) 'The kinetics of the autoxidation of polyunsaturated fatty acids', *Lipids*, 22(5), pp. 299–304. doi: 10.1007/BF02533996.
- Dehghani, N. et al. (2019) 'In vitro and in vivo evaluation of thyme (*Thymus vulgaris*) essential oil as an alternative for antibiotic in quail diet', *Journal of Animal Science*, 97(7), pp. 2901–2913. doi: 10.1093/jas/skz179.
- Diamanti, A. C. et al. (2017) 'Green extraction of polyphenols from whole pomegranate fruit using cyclodextrins', *Food Chemistry*, 214, pp. 61–66. doi: 10.1016/j.foodchem.2016.07.072.
- Dimopoulos, P. et al. (2013) *Vascular plants of Greece: An annotated checklist*. Berlin: Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem; Athens: Hellenic Botanical society.
- Domitrović, R. et al. (2014) 'Nephroprotective activities of rosmarinic acid against cisplatin-induced kidney injury in mice', *Food and Chemical Toxicology*, 66, pp. 321–328. doi: 10.1016/j.fct.2014.02.002.
- Dubois, M. et al. (2008) 'Reaction of rosmarinic acid with nitrite ions in acidic conditions: Discovery of nitro- and dinitro-rosmarinic acids as new anti-HIV-1 agents', *Journal of Medicinal Chemistry*, 51(8), pp. 2575–2579. doi: 10.1021/jm7011134.
- Duletić-Laušević, S. et al. (2018) 'Composition and biological activities of Libyan *Salvia fruticosa* Mill. and *S. lanigera* Poir. extracts', *South African Journal of Botany*, 117, pp. 101–109. doi: 10.1016/j.sajb.2018.05.013.
- EMA. Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC) (2016) 'Thyme herba summary', 44(September 2016).
- Faergemann, J. (2000) 'Management of seborrheic dermatitis and pityriasis versicolor', *American Journal of Clinical Dermatology*, 1(2), pp. 75–80. doi: 10.2165/00128071-200001020-00001.
- Fani, M. and Kohanteb, J. (2017) 'In Vitro Antimicrobial Activity of *Thymus vulgaris* Essential Oil Against Major Oral Pathogens', *Journal of Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 22(4), pp. 660–666. doi: 10.1177/2156587217700772.
- Fanouriou, E. et al. (2018) 'Hippocratic medicinal flora on the Greek Island of Kos: Spatial distribution, assessment of soil conditions, essential oil content and chemotype analysis', *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*, 9(March), pp. 97–109. doi: 10.1016/j.jarmap.2018.03.003.
- Farzaei, M. H. et al. (2017) 'Pharmacological activity of *Mentha longifolia* and its phytoconstituents', *Journal of Traditional Chinese Medicine*, 37(5), pp. 710–720. doi: 10.1016/s0254-6272(17)30327-8.

- Fialová, S. B. *et al.* (2019) 'Derivatization of rosmarinic acid enhances its in vitro antitumor, antimicrobial and antiprotozoal properties', *Molecules*, 24(6). doi: 10.3390/molecules24061078.
- Ge, L. *et al.* (2018) 'Development of active rosmarinic acid-gelatin biodegradable films with antioxidant and long-term antibacterial activities', *Food Hydrocolloids*, 83, pp. 308–316. doi: 10.1016/j.foodhyd.2018.04.052.
- Ghorbani, A. and Esmailizadeh, M. (2017) 'Pharmacological properties of *Salvia officinalis* and its components', *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 7(4), pp. 433–440. doi: 10.1016/j.jtcme.2016.12.014.
- Gupta, A. K. and Bluhm, R. (2004) 'Seborrheic dermatitis', *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 18(1), pp. 13–26. doi: 10.1111/j.1468-3083.2004.00693.x.
- Gupta, A. K. and Versteeg, S. G. (2017) 'Topical Treatment of Facial Seborrheic Dermatitis: A Systematic Review', *American Journal of Clinical Dermatology*, 18(2), pp. 193–213. doi: 10.1007/s40257-016-0232-2.
- Gurib-Fakim, A. (2006) 'Medicinal plants: Traditions of yesterday and drugs of tomorrow', *Molecular Aspects of Medicine*, 27(1), pp. 1–93. doi: 10.1016/j.mam.2005.07.008.
- Hajhashemi, V., Ghannadi, A. and Sharif, B. (2003) 'Anti-inflammatory and analgesic properties of the leaf extracts and essential oil of *Lavandula angustifolia* Mill.', *Journal of Ethnopharmacology*, 89(1), pp. 67–71. doi: 10.1016/S0378-8741(03)00234-4.
- Hay, R. J. (2011) 'Malassezia, dandruff and seborrheic dermatitis: An overview', *British Journal of Dermatology*, 165(SUPPL. 2), pp. 2–8. doi: 10.1111/j.1365-2133.2011.10570.x.
- Hossain, K. M. Z. *et al.* (2010) 'Effect of natural antioxidant (*diospyros peregrina*) on the aging properties of radiation vulcanized ( $\gamma$ -radiation) natural rubber latex film', *Polymer - Plastics Technology and Engineering*, 49(2), pp. 136–140. doi: 10.1080/03602550903283141.
- Hossain, M. B. *et al.* (2008) 'Antioxidant activity of spice extracts and phenolics in comparison to synthetic antioxidants', *Rasayan Journal of Chemistry*, 1(4), pp. 751–756. doi: 10.21427/D7105D.
- Hossan, M. S. *et al.* (2014) 'Rosmarinic acid: A review of its anticancer action', *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 3(9), pp. 57–70.
- Jayari, A. *et al.* (2018) 'Antibacterial activity of *Thymus capitatus* and *Thymus algeriensis* essential oils against four food-borne pathogens inoculated in minced beef meat', *Journal of Food Safety*, 38(1), pp. 1–10. doi: 10.1111/jfs.12409.
- Jianu, C. *et al.* (2013) 'Chemical composition and antimicrobial activity of essential oils of lavender (*Lavandula angustifolia*) and lavandin (*Lavandula x intermedia*) grown in Western Romania', *International Journal of Agriculture and Biology*, 15(4), pp. 772–776.
- Kaliora, A. C. *et al.* (2014) 'Phenolic profiles and antioxidant and anticarcinogenic activities of Greek herbal infusions; Balancing delight and chemoprevention?', *Food Chemistry*, 142, pp. 233–241. doi: 10.1016/j.foodchem.2013.07.056.
- Kokkini, S., Karousou, R. and Hanlidou, E. (2003) 'HERBS | Herbs of the Labiatae', *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition*, pp. 3082–3090. doi: 10.1016/b0-12-227055-x/00593-9.
- Kondo, S. *et al.* (2015) 'Antidepressant-like effects of rosmarinic acid through mitogen-activated protein kinase phosphatase-1 and brain-derived neurotrophic factor modulation', *Journal of Functional Foods*, 14, pp. 758–766. doi: 10.1016/j.jff.2015.03.001.
- Koşar, M., Göger, F. and Hüsnü Can Baer, K. (2011) 'In vitro antioxidant properties and phenolic composition of *Salvia halophila* Hedge from Turkey', *Food Chemistry*, 129(2), pp. 374–379. doi: 10.1016/j.foodchem.2011.04.086.
- Kozłowska, M. *et al.* (2015) 'Chemical composition and antibacterial activity of some medicinal plants from Lamiaceae family', *Acta Poloniae Pharmaceutica*, 72(4), pp. 757–767.
- Kristinová, V. *et al.* (2009) 'Antioxidant activity of phenolic acids in lipid oxidation catalyzed by different prooxidants', *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57(21), pp. 10377–10385. doi: 10.1021/jf901072t.

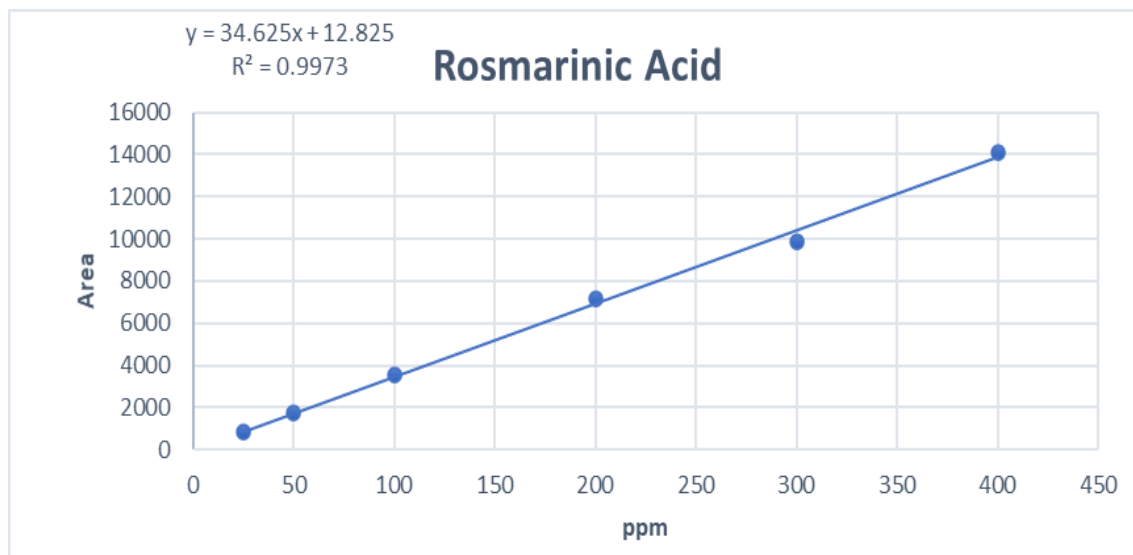
- Kubatka, P. *et al.* (2019) 'Anticancer activities of thymus vulgaris L. In experimental breast carcinoma in vivo and in vitro', *International Journal of Molecular Sciences*, 20(7). doi: 10.3390/ijms20071749.
- Lagouri, V. and Alexandri, G. (2013) 'Antioxidant properties of Greek *O. dictamnus* and *R. officinalis* methanol and aqueous extracts - HPLC determination of phenolic acids', *International Journal of Food Properties*, 16(3), pp. 549–562. doi: 10.1080/10942912.2010.535185.
- Luan, H. *et al.* (2013) 'Rosmarinic acid protects against experimental diabetes with cerebral ischemia: Relation to inflammation response', *Journal of Neuroinflammation*, 10, pp. 1–10. doi: 10.1186/1742-2094-10-28.
- Milevskaya, V. V. *et al.* (2017) 'Determination of phenolic compounds in medicinal plants from the Lamiaceae family', *Journal of Analytical Chemistry*, 72(3), pp. 342–348. doi: 10.1134/S1061934817030091.
- Milevskaya, V. V., Prasad, S. and Temerdashev, Z. A. (2019) 'Extraction and chromatographic determination of phenolic compounds from medicinal herbs in the Lamiaceae and Hypericaceae families: A review', *Microchemical Journal*, 145(October 2018), pp. 1036–1049. doi: 10.1016/j.microc.2018.11.041.
- Mourtzinou, I. *et al.* (2011) 'Encapsulation of Melissa Officinalis leaf's active compounds in  $\beta$ -cyclodextrin and modified starch', *Procedia Food Science*, 1(Icef 11), pp. 1679–1685. doi: 10.1016/j.profoo.2011.09.248.
- Naczek, M. and Shahidi, F. (2004) 'Extraction and analysis of phenolics in food', *Journal of Chromatography A*, 1054(1–2), pp. 95–111. doi: 10.1016/j.chroma.2004.08.059.
- Nieto, G., Ros, G. and Castillo, J. (2018) 'Antioxidant and Antimicrobial Properties of Rosemary (*Rosmarinus officinalis*, L.): A Review', *Medicines*, 5(3), p. 98. doi: 10.3390/medicines5030098.
- Osakabe, N. *et al.* (2004) 'Anti-inflammatory and anti-allergic effect of rosmarinic acid (RA); Inhibition of seasonal allergic rhinoconjunctivitis (SAR) and its mechanism', *BioFactors*, 21(1–4), pp. 127–131. doi: 10.1002/biof.552210125.
- Ozturk, G. *et al.* (2012) 'The anticancer mechanism of caffeic acid phenethyl ester (CAPE): review of melanomas, lung and prostate cancers.', *European review for medical and pharmacological sciences*, 16(15), pp. 2064–2068.
- Paloukopolou, C *et al.* (2021) 'Phenols from *Origanum dictamnus* L. and *Thymus vulgaris* L. and their activity against *Malassezia globosa* carbonic anhydrase', *Nat Prod Res*, 3, pp. 1–7. doi: 10.1080/14786419.2021.1880406.
- Paloukopolou, Charikleia *et al.* (2021) 'Phenols from *Origanum dictamnus* L. and *Thymus vulgaris* L. and their activity against *Malassezia globosa* carbonic anhydrase', *Natural Product Research*, 0(0), pp. 1–7. doi: 10.1080/14786419.2021.1880406.
- Petersen, M. and Simmonds, M. S. J. (2003) 'Rosmarinic acid', *Phytochemistry*, 62(2), pp. 121–125. doi: 10.1016/S0031-9422(02)00513-7.
- Petrović, S. *et al.* (2017) 'Thymus dacinus as a new source of antioxidant and antimicrobial metabolites', *Journal of Functional Foods*, 28, pp. 114–121. doi: 10.1016/j.jff.2016.11.007.
- Pinto, L. *et al.* (2020) 'Unravelling the antifungal effect of red thyme oil (*thymus vulgaris* L.) compounds in vapor phase', *Molecules*, 25(20), pp. 1–16. doi: 10.3390/molecules25204761.
- Piquero-Casals, J. *et al.* (2019) 'Topical Non-Pharmacological Treatment for Facial Seborrheic Dermatitis', *Dermatology and Therapy*, 9(3), pp. 469–477. doi: 10.1007/s13555-019-00319-0.
- Pourcel, L. *et al.* (2007) 'Flavonoid oxidation in plants: from biochemical properties to physiological functions', *Trends in Plant Science*, 12(1), pp. 29–36. doi: 10.1016/j.tplants.2006.11.006.
- Rivera, D., Obon, C. and Cano, F. (1994) 'The Botany, History And Traditional Uses Of Three-Lobed Sage (*Salvia fruticosa* Miller) (Labiatae)', *Economic Botany*, 48(2), pp. 190–195. doi: 10.1007/BF02908216.
- Rota, C. *et al.* (2004) 'In vitro antimicrobial activity of essential oils from aromatic plants against selected foodborne pathogens', *Journal of Food Protection*, 67(6), pp. 1252–1256. doi:

- 10.4315/0362-028X-67.6.1252.
- Salehi, B. *et al.* (2019) 'Thymus spp. plants - Food applications and phytopharmacy properties', *Trends in Food Science and Technology*, 85(February), pp. 287–306. doi: 10.1016/j.tifs.2019.01.020.
- Sánchez-Camargo, A. del P. and Herrero, M. (2017) 'Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) as a functional ingredient: recent scientific evidence', *Current Opinion in Food Science*, 14, pp. 13–19. doi: 10.1016/j.cofs.2016.12.003.
- Sellamuthu, P. S., Sivakumar, D. and Soundy, P. (2013) 'Antifungal Activity and Chemical Composition of Thyme, Peppermint and Citronella Oils in Vapor Phase against Avocado and Peach Postharvest Pathogens', *Journal of Food Safety*, 33(1), pp. 86–93. doi: 10.1111/jfs.12026.
- Spagnol, C. M. *et al.* (2019) 'In vitro methods to determine the antioxidant activity of caffeic acid', *Spectrochimica Acta - Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 219, pp. 358–366. doi: 10.1016/j.saa.2019.04.025.
- Touaibia, M., Jean-Francois, J. and Doiron, J. (2012) 'Caffeic Acid, A Versatile Pharmacophore: An Overview', *Mini-Reviews in Medicinal Chemistry*, 11(8), pp. 695–713. doi: 10.2174/138955711796268750.
- Wang, W. *et al.* (2008) 'Antioxidative activity of *Rosmarinus officinalis* L. essential oil compared to its main components', *Food Chemistry*, 108(3), pp. 1019–1022. doi: 10.1016/j.foodchem.2007.11.046.
- Wang, X. *et al.* (2019) 'Characterization of Nine Compounds Isolated from the Acid Hydrolysate of *Lonicera fulvotomentosa* Hsu et S. C. Cheng and evaluation of their in vitro activity towards HIV protease', *Molecules*, 24(24). doi: 10.3390/molecules24244526.
- Yosr, Z. *et al.* (2013) 'Changes in essential oil composition and phenolic fraction in *Rosmarinus officinalis* L. var. *typicus* Batt. organs during growth and incidence on the antioxidant activity', *Industrial Crops and Products*, 43(1), pp. 412–419. doi: 10.1016/j.indcrop.2012.07.044.
- Zhang, X., Sawhney, V. K. and Davis, A. R. (2014) 'Annular floral nectary with oil-producing trichomes in *Salvia farinacea* (Lamiaceae): Anatomy, histochemistry, ultrastructure, and significance', *American Journal of Botany*, 101(11), pp. 1849–1867. doi: 10.3732/ajb.1400368.
- InformedHealth.org [Internet]. Cologne, Germany: Institute for Quality and Efficiency in Health Care (IQWiG); 2006-. Seborrheic dermatitis: Overview. [Updated 2020 Jun 18]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532846/>
- Drugs.com [Internet]. Prednisone Information from Drugs.com; c1996-2018 [Updated: November 3<sup>rd</sup>, 2021, Cited: February 3<sup>rd</sup>, 2022]. Available from: <https://www.drugs.com/prednisone.html>.

## Παράρτημα 1. Καμπύλες Αναφοράς και Χρωματογραφήματα



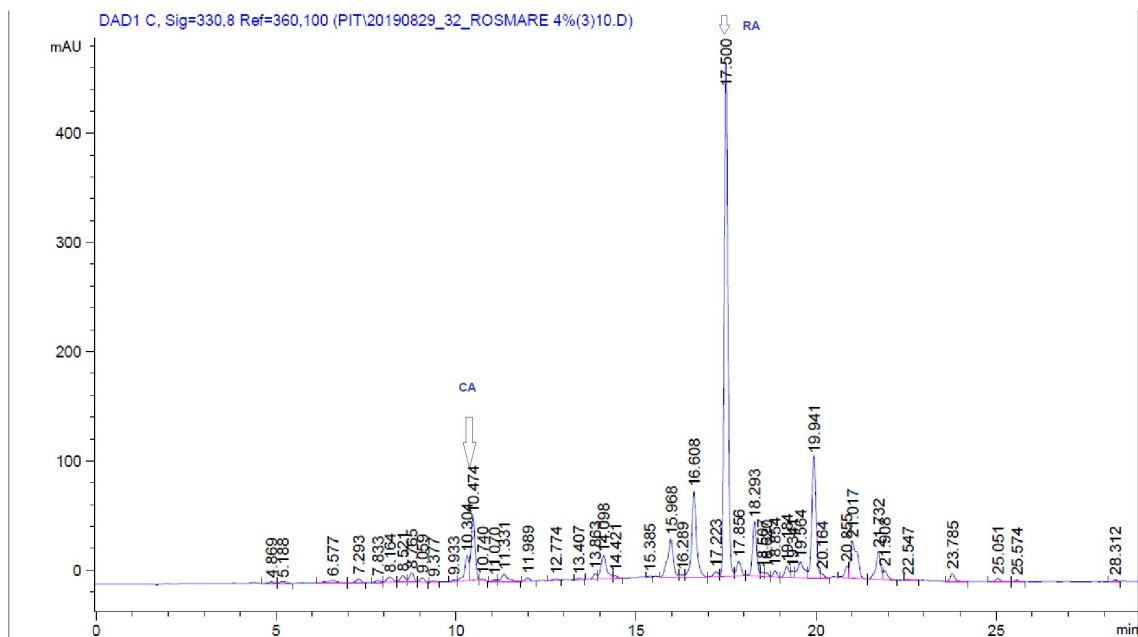
**Διάγραμμα 1.** Πρότυπη καμπύλη αναφοράς καφεϊκού οξέος.



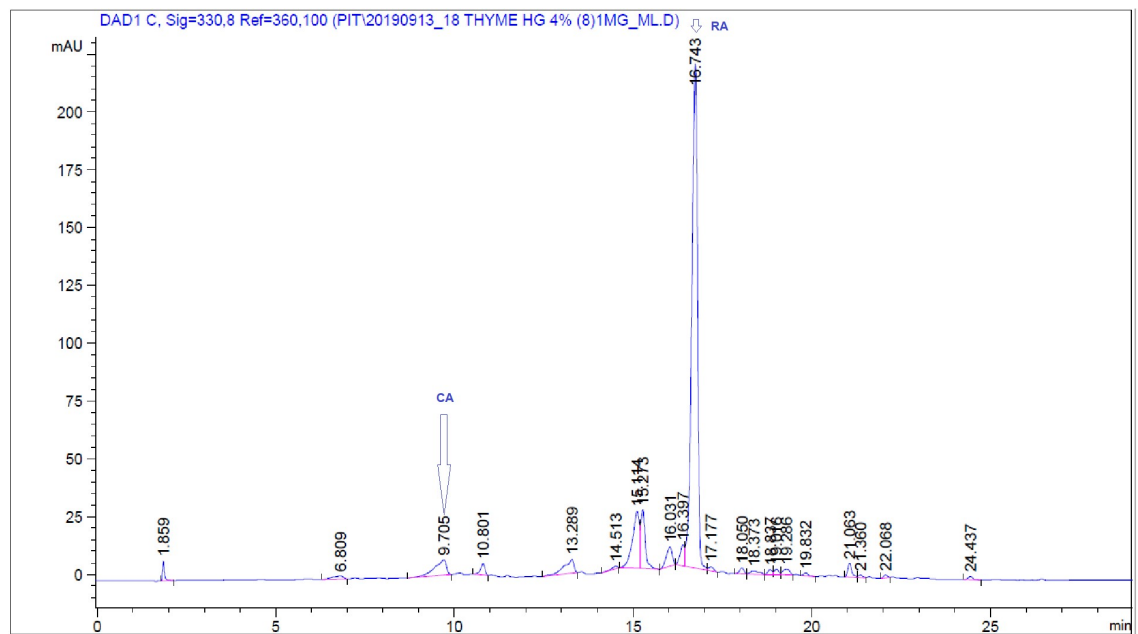
**Διάγραμμα2.** Πρότυπη καμπύλη αναφοράς ροσμαρινικού οξέος.



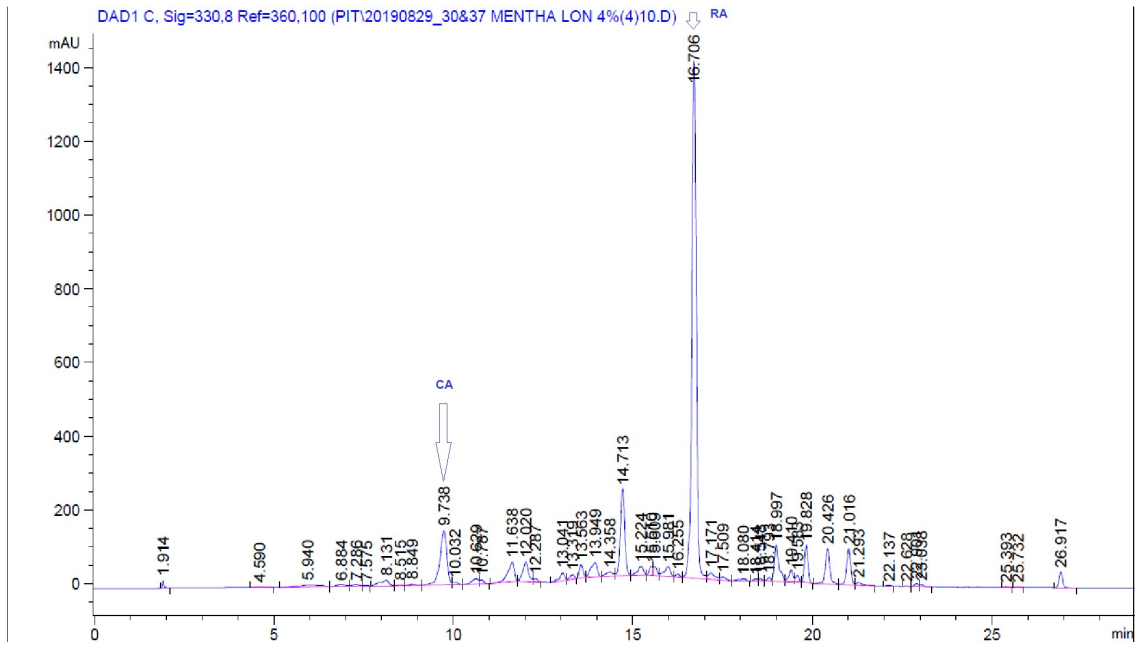




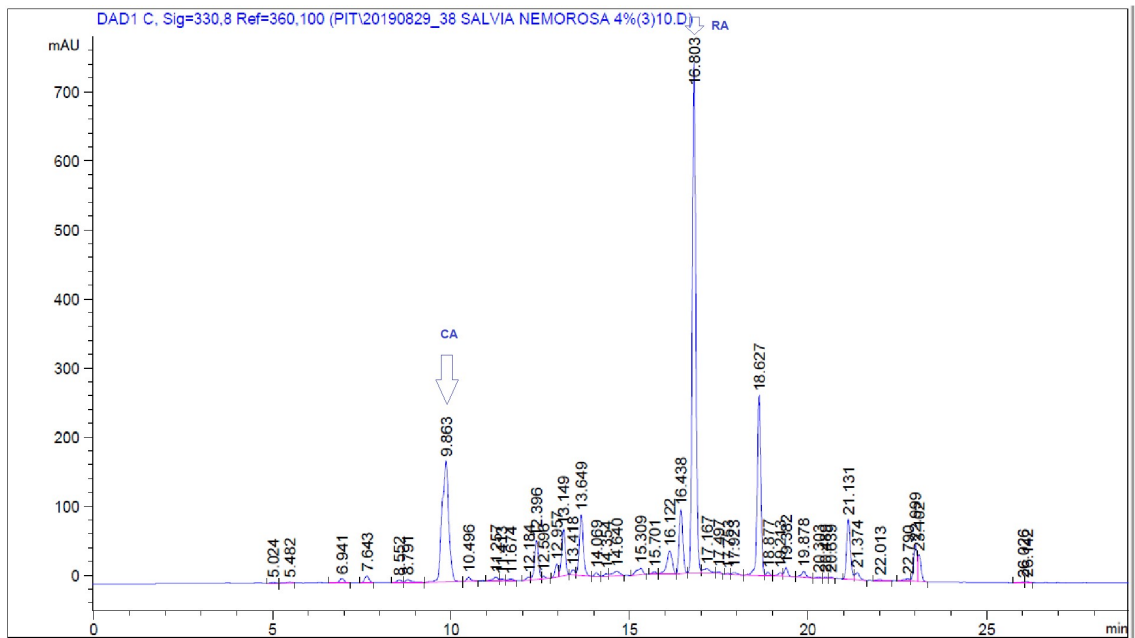
Εικόνα 3. Χρωματογράφημα εκχυλίσματος του φυτού *Rosmarinus officinalis* L. με HPLC-DAD στα 330 nm.



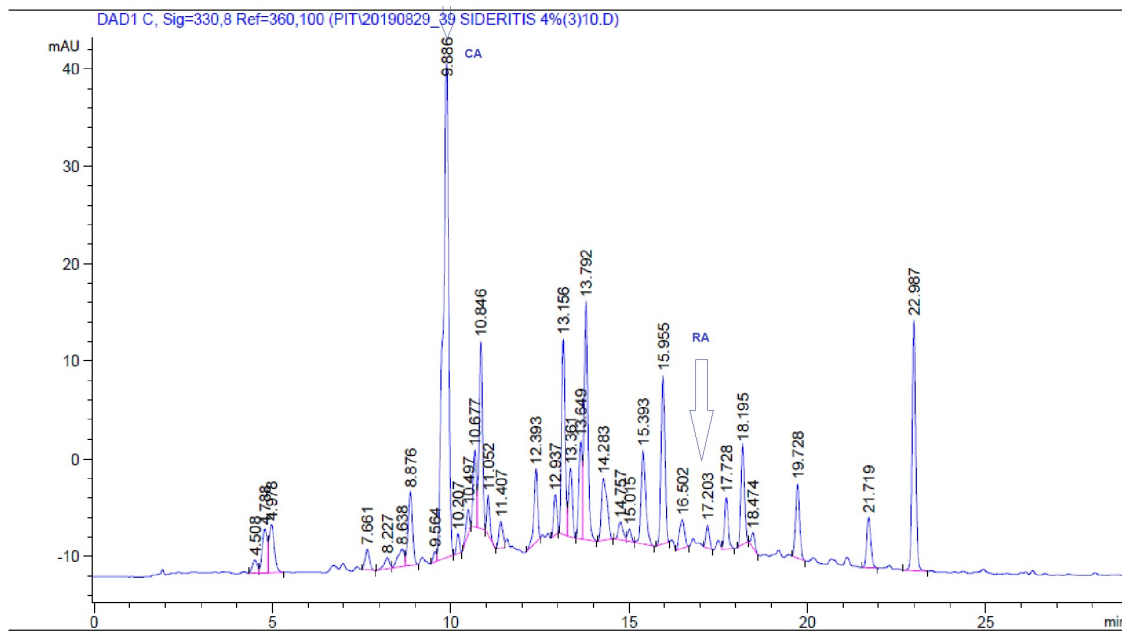
Εικόνα 4. Χρωματογράφημα εκχυλίσματος του φυτού *Thymus vulgaris* L. με HPLC-DAD στα 330 nm.



Εικόνα 5. Χρωματογράφημα εκχυλίσματος του φυτού *Mentha longifolia* (L.) L.με HPLC-DAD στα 330 nm.



Εικόνα 6. Χρωματογράφημα εκχυλίσματος του φυτού *Salvia nemorosa* L.με HPLC-DAD στα 330 nm.



**Εικόνα 7.** Χρωματογράφημα εκχυλίσματος του φυτού *Sideritis syriaca* L. με HPLC-DAD στα 330 nm.

**Παράρτημα 2. Φαρμακευτικά προϊόντα που βρίσκονται στην ελληνική αγορά για την αντιμετώπιση της σημγματορροϊκής δερματίτιδας, τα συστατικά και ο τρόπος δράσης τους**

Εταιρία Brand	Σειρά	Προϊόν	Περιγραφή	Συστατικά	Τρόπος δράσης	Περιοχή Δράσης	Ποσότητα συσκευασίας	Τιμή €
Boderm	OLIPROX™	Spray	Spray κατά της Σμηγματορροϊκής Δερματίτιδας (στο σώμα και στο τριχωτό της κεφαλής).	Climbazole, Piroctone Olamine	Αντιμυκητιασικές και αντιμικροβιακές ιδιότητες	Μαλλιά - Σώμα	150ml	18.90
Bioderma	Sensibio DS+	Κρέμα	Καταπραϋντική Κρέμα για Ευαίσθητο Δέρμα με Σμηγματορροϊκή Δερματίτιδα	Capryloyl Glutamate: Προστασία δερματικής χλωρίδας, Φυτικά εκχυλίσματα: Καταπραϋντική δράση	Αντιμυκητιακή (περιορίζει τον πολλαπλασιασμό του ζυμομύκητα <i>Malassezia</i> )	Πρόσωπο	40ml	18.90
ISDIN Nutradeica	Facial gel cream	Κρέμα	Κρέμα για την Σμηγματορροϊκή Δερματίτιδα	Μείγμα ψευδάργυρου	Ρύθμιση της αποφολίδωσης και αντικνησμών δράση, κατά της ερυθρότητας, αντιμικροβιακή και σμηγματορυθμιστική δράση	Πρόσωπο	50ml	18.35
La Roche Posay	Kerium DS Creme	Κρέμα	Κρέμα Πρόσωπου Για Σμηγματορροϊκή Δερματίτιδα	Ιαματικό δερμοβιοτικό, ολαμινική πιροκτόνη (Piroctone Olamine) και ψευδάργυρος	Αντιβακτηριδιακή και σμηγματορυθμιστική δράση, απολέπιση και καταπολέμιση του ερυθρήματος	Πρόσωπο	40ml	16.44
Boderm	OLIPROX™	Κρέμα	Κρέμα με ειδική φόρμουλα δομής υγρών κρυστάλλων.	Climbazole, piroctone olamine, modukine	Αντιμυκητιασικές και αντιμικροβιακές ιδιότητες	Πρόσωπο - Σώμα	40ml	17.80

Ducray	Kelual DS	Κρέμα	Ειδική κρέμα προσώπου για τη φροντίδα του ερεθισμένου και λιπαρού δέρματος.	Γλυκολικό οξύ, Κροταμιτόνη, Β-γλυκυρρητινικό οξύ, Sabal, Κελουαμίδη, Piroctone olamine.	Καταπραΐνει από τις κοκκινίλες, τους ερεθισμούς και τον κνησμό και είναι κατάλληλη για όλες τις σμηγματορροϊκές περιοχές του προσώπου	Πρόσωπο	40ml	11.00
Frezyderm	Sebum Control	Λοσιόν Μαλλιών	Λοσιόν Κατά Της Σμηγματορροϊκής Δερματίτιδας & Της Λιπαρότητας	Ολεανολικό οξύ, Σαλικυλικό Οξύ, Εκχύλισμα καναδικής Ιτιάς, Βισαβολόλη	Ήπια κερατόλυση και παράλληλα καταπραΐνει τους ερεθισμούς στο τριχωτό	Μαλλιά	100ml	19.20
Boderm	OLIPROX™	Προϊόν καθαρισμού	Αφρός καθαρισμού κατά της Σμηγματορροϊκής Δερματίτιδας	Climbazole, Piroctone Olamine	Αντιμυκητιασικές και αντιμικροβιακές ιδιότητες	Μαλλιά - Σώμα	150ml	16.70
Ducray	Kelual DS	Προϊόν καθαρισμού	Gel Καθαρισμού κατά της Σμηγματορροϊκής δερματίτιδας	Κελουαμίδη, Piroctone Olamine, Γλυκονικός Ψευδάργυρος	Απομάκρυνση των μικρών πλακών του δέρματος, εξυγιαντική δράση, καταπραΐντικό	Πρόσωπο - Σώμα	200ml	10.50
Uriage	D.S.Gel Nettoyant	Προϊόν καθαρισμού	Τζελ Καθαρισμού Προσώπου - Μαλλιών για Σμηγματορροϊκή Δερματίτιδα	TLR2-Regul Complex Piroctone Olamine Gentle surf-face-active agents	Δραστική υγιεινή και ρύθμιση της μικροβιακής και μυκητιασικής χλωρίδας	Πρόσωπο - Σώμα - Μαλλιά	150ml	17.50

Bioderma	Node DS+	Σαμπουάν	Το σαμπουάν Bioderma Nodé DS+	Δίπλωμα ευρεσιτεχνίας συστατικό DSactiv	Κατά της πιτυρίδας, απομακρύνοντας και αποτρέποντας την επακόλουθη εμφάνισή της.	Μαλλιά	125ml	8.82
Boderm	Bionatar	Σαμπουάν	Σαμπουάν Κατά της Ψωρίασης & της Σμηγματοροϊκής Δερματίτιδας	Ιχθυόλη (sodium shale oil sulphate), εκχύλισμα ιτιάς (salix alba extract)	Απολέπιση, καθαρισμό και ανακούφιση	Μαλλιά	200ml	16.30
Boderm	OLIPROX™	Σαμπουάν	Σαμπουάν κατά της Σμηγματοροϊκής Δερματίτιδας	Climbazole, piroctone olamine, modukine	Αντιμυκητιασικές και αντιμικροβιακές ιδιότητες	Μαλλιά	200ml	15.65
DSD de Luxe	Zoma Shampoo Intense Relief of Dandruff and Seborrheic Dermatitis 300ml	Σαμπουάν	Zoma Shampoo Intense Relief of Dandruff and Seborrheic Dermatitis	Zinc Pyrithione, Tea Tree Oil and Lavender	Καταπραυντικό, αντιμικροβιακό	Μαλλιά - Σώμα	300ml	32.95
Ducray	Kelual DS	Σαμπουάν	Σαμπουάν που απομακρύνει την πιτυρίδα με διάρκεια και ανακουφίζει γρήγορα το τριχωτό της κεφαλής.	Κυκλοπυροξολαμίνη, Piroctone Olamine, Β-γλυκυρρητινικό οξύ, Κελουαμίδη	Μειώνει την πιτυρίδα με μακράς διάρκειας αποτελέσματα, καταπραυντικό	Μαλλιά	100ml	9.43

Frezyderm	Sebum Control	Σαμπουάν	Σαμπουάν για Σμηγματορροϊκή Δερματίτιδα	Σουλφοπεπτίδια και Βιταμίνες	Μείωση λιπαρότητας και υπερέκκρισης σμήγματος, αντιερεθιστική και αντιφλεγμονώδης δράση. Λειτουργεί συνεργατικά με τη φαρμακευτική αγωγή.	Μαλλιά	200ml	10.45
Froika	Renex Plus	Σαμπουάν	Froika Renex Plus Shampoo Λιπαρή Πιτυρίδα	Willow Tar extract, θείο και κολλαγόνο	Κατά της πιτυρίδας, σμηγματόρροιας και κνησμός	Μαλλιά	200ml	9.36
La Roche Posay	Kerium Shampoo Ds	Σαμπουάν	Kerium Shampoo Ds Anti-Dandruff Intensif	Ολαμινική πιροκτόνη (Piroctone Olamine)	Μικρο-απολέπιση της κεφαλής. Αφαιρεί την επίπονη πιτυρίδα, καθαρίζει σε βάθος και καταπραΰνει το τριχωτό της κεφαλής. Κατάλληλο για άτομα που εμφανίζουν έντονη πιτυρίδα και έντονο κνησμό.	Μαλλιά	125ml	10.68

Ίγmola Φυτικό Σαμπουάν Αγωγής για Λιπαρή Πιτυρίδα, Κνησμό & Σμηγματόρροια	Shampoo Antipelliculaire Anti-Gras	Σαμπουάν	Φυτικό Σαμπουάν Αγωγής για Λιπαρή Πιτυρίδα, Κνησμό & Σμηγματόρροια	Urtica Dioica (Nettle) Extract, Salvia Officinalis (Sage) Extract, Rosmarinus Officinalis (Rosemary) Leaf Extract, Tro-paeolum Majus (Indian Cress) Extract, Thymus Vulgaris (Thyme) Flower/leaf Extract, Melaleuca Alternifolia (Tea Tree) Oil	Απομάκρυνση της Πιτυρίδας Καταπραΰνση του κνησμού Εξομάλυνση της υπερβολικής παραγωγής σμήγματος	Μαλλιά	500gr	11.34
Medimar	Redenyl	Σαμπουάν	Redenyl Hair Growth Shampoo	NA	Σαμπουάν για σμηγματόρροια, πιτυρίδα, λιπαρά μαλλιά και ποικιλόχρου πιτυρίαση.	Μαλλιά	200ml	12.46
Phyto	Phytopanama	Σαμπουάν	Σαμπουάν κατά της σμηγματορροϊκής δερματίτιδας της Phyto, κατάλληλο για λιπαρά μαλλιά.	NA	NA	Μαλλιά	250ml	7.85
Target Pharma	Biotrin DS	Σαμπουάν	Σαμπουάν κατά της πιτυρίδας, της σμηγματορροϊκής δερματίτιδας και της ξηρότητας.	Climbazole, Piroctone Olamine, Salicylic acid, D-Panthenol, Aminoacids (Serine, Glycine), Allantoin, Rosa wa-	Καταπραϋντικό, καταπολεμά την πιτυρίδα, μειώνει την λιπαρότητα και την απολέπιση.	Μαλλιά - Πρόσωπο	150ml	11.58



				ter				
Vencil	Hair Oily	Σαμπουάν	Σαμπουάν για λιπαρά μαλλιά και για την αντιμετώπιση της σμηγματοροϊκής δερματίτιδας.	Piroctone Olamine, Peppermint Essential oil, Calendula extract, Aloe Vera	Αντιμυκητιακό, αντιβακτηριδιακό, καταπραιντικό. Δρα ενάντια στον μύκητα <i>Mallassezia</i> spp.	Μαλλιά	170ml	15.90