

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**

**ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:**

**<<Καινοτόμα προϊόντα με βάση το έξτρα παρθένο  
ελαιόλαδο: έμφαση στις αντιοξειδωτικές ιδιότητες>>  
<<*Innovative products based on extra virgin olive oil:  
focus on antioxidant properties*>>**

**ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: Τσουραπός Αριστοτέλης  
ΠΑΤΡΩΝΥΜΟ: Τιμόθεος**

ΛΑΡΙΣΑ 2021

**Τριμελής εξεταστική επιτροπή**

Πουλάς Κωνσταντίνος: Αναπληρωτής Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα  
Φαρμακευτικής

Κουρέτας Δημήτριος: Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Βιοχημείας και  
Βιοτεχνολογίας

Βεσκούκης Αριστείδης: Επίκουρος Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα  
Διαίτολογίας και Διατροφολογίας

### Περίληψη

Το ελαιόλαδο και ειδικά το έξτρα παρθένο έχει γίνει αντικείμενο πολλών επιστημονικών ερευνών και δημοσιεύσεων για τις πολλές ευεργετικές του ιδιότητες. Από τις σημαντικότερες και πιο διαδεδομένες είναι οι αντιοξειδωτικές του ιδιότητες λόγω των πολυφαινολών. Υπάρχουν πολλά υλικά τα οποία μπορούν να συμβάλλουν στις ιδιότητες του ελαιόλαδου. Στην παρούσα εργασία θα κάνουμε μια επισκόπηση για την αποτελεσματικότητα συνδυασμού του έξτρα παρθένου ελαιόλαδου με διάφορα υλικά και κυρίως για τις αντιοξειδωτικές ιδιότητες.

### Abstract

Olive oil, especially extra-virgin, has become a subject of many scientific researches and publications due to its benefits in health. Anti-oxidant properties because of polyphenols are among the most important and well-known. There are many materials that can contribute to the properties of olive oil. In this study we will do a review for the effectiveness of the combination of extra-virgin olive oil with various materials, mainly for the anti-oxidant properties.



# Περιεχόμενα

<b>1.Εισαγωγή</b>	
1.1.Γενικές πληροφορίες.....	6
1.2.Τύποι ελαιόλαδου.....	8
1.3.Χρήσεις.....	9
1.4.Παραγωγή.....	10
1.5.Θετικές επιδράσεις.....	12
1.6.Οξειδωτικό στρες.....	15
1.7.Σκοπός.....	17
<b>2.Πειραματικά αποτελέσματα</b>	
2.1.CBD και α-τοκοφερόλη.....	18
2.2.Θυμάρι.....	26
2.3. Ρίγανη.....	29
<b>3. COVID και οξειδωτικό στρες.....</b>	<b>31</b>
<b>4.Συζήτηση.....</b>	<b>33</b>
<b>5.Βιβλιογραφία.....</b>	<b>36</b>

# 1.Εισαγωγή

## 1.1.Γενικές Πληροφορίες



Εικόνα 1. Το ελαιόλαδο

Πηγή: (<https://www.cellartours.com/italy/wine-tours/olive-oil>)

Το ελαιόλαδο είναι ένα υγρό λίπος που αποκτάται από τις ελιές (*Olea Europaea*), μία παραδοσιακή σοδειά της Μεσογείου, το οποίο παράγεται πιέζοντας ολόκληρες ελιές και αποστάζοντας το λάδι. Χρησιμοποιείται ευρέως στη μαγειρική, για τηγάνισμα ή ως σάλτσα στις σαλάτες. Επίσης χρησιμοποιείται σε φαρμακευτικά σκευάσματα και σε σαπούνια. Η ελιά είναι ένα από τα τρία κύρια φυτά-φαγητά στη Μεσογειακή κουζίνα, μαζί με το σιτάρι και το σταφύλι. Οι μεγαλύτερες σε παραγωγή ελαιολάδου χώρες είναι η Ισπανία, το Μαρόκο, η Τουρκία η Ελλάδα και η Ιταλία. Η κατανάλωση είναι μεγαλύτερη στην Ελλάδα και μετά στην Ισπανία και την Ιταλία.

Η σύνθεσή του ποικίλλει ανάλογα με πολλούς παράγοντες όπως την καλλιέργεια, το υψόμετρο, ο χρόνος της σοδειάς και η διαδικασία εκχύλισης. Γενικά αποτελείται κυρίως από ελαϊκό οξύ (μέχρι και 83%), με μικρότερες ποσότητες άλλων λιπαρών οξέων, όπως το λινολαϊκό οξύ (μέχρι και 21%) και παλμιτικό οξύ (μέχρι και 20%). Το έξτρα παρθένο ελαιόλαδο απαιτείται να έχει μέγιστη ελεύθερη οξύτητα 0,8% και θεωρείται ότι διαθέτει καλύτερα γευστικά χαρακτηριστικά αλλά και ιδιότητες.

Υπάρχουν εκατοντάδες ποικιλίες ελιάς. Όντας μία από τις αρχαιότερες και σημαντικότερες καλλιέργειες του ανθρώπου, η ελιά έχει καταλήξει σε πολλές ποικιλίες, είτε φυσικά είτε τεχνητά. Αυτές χωρίζονται πιο πολύ ανάλογα με την τοποθεσία από την οποία προέρχονται, όπως και τα περισσότερα ονόματά τους είναι ονόματα περιοχών ή πόλεων. Επίσης, μερικές ποικιλίες μπορεί να προτιμώνται είτε για παραγωγή ελαιόλαδου είτε για φαγώσιμες, αν και συνήθως είναι και για τις δύο χρήσεις.

## 1.2. Τύποι ελαιόλαδου

1. Έξτρα παρθένο ελαιόλαδο: είναι το παρθένο ελαιόλαδο που έχει οξύτητα από το ελαϊκό οξύ, αλλά όχι πάνω από 0,8 g ανά kg ελαιολάδου και άλλα χαρακτηριστικά που εμπίπτουν στην κατηγορία αυτή που έχουν οριστεί από τον IOC (International Olive Council)
2. Παρθένο ελαιόλαδο: σε αυτό η οξύτητα από το ελαϊκό οξύ δεν είναι πάνω από 2g ανά kg ελαιολάδου.
3. Απλό παρθένο ελαιόλαδο: το παρθένο ελαιόλαδο που η περιεκτικότητα σε ελαϊκό οξύ είναι μέχρι 3,3 g ανά κιλό ελαιολάδου
4. Παρθένο ελαιόλαδο που δεν είναι κατάλληλο για κατανάλωση: περιέχει οξύτητα περισσότερη από 3,3 g/kg ελαιολάδου και άλλα χαρακτηριστικά που εμπίπτουν στην κατηγορία αυτή. Αυτό το λάδι θα περάσει από ραφινάρισμα
5. Ραφιναρισμένο ελαιόλαδο: είναι το παρθένο ελαιόλαδο που έχει υποστεί διαδικασίες ραφινάρισματος που δεν αλλοιώνουν τη γλυκεριδική του σύσταση. Μετά το ραφινάρισμα το ελαιόλαδο έχει οξύτητα από 0,3 g/kg ελαιολάδου και κάτω, καθώς και άλλα χαρακτηριστικά για αυτήν την κατηγορία.
6. Ελαιόλαδο: είναι ελαιόλαδο που προκύπτει από μίγμα ραφιναρισμένου ελαιολάδου και παρθένων ελαιολάδων τα οποία είναι κατάλληλα για βρώση και η οξύτητα λόγω ελαϊκού δεν ξεπερνάει το 1g/kg ελαιολάδου.
7. Πυρηνέλαιο: είναι το ελαιόλαδο που απομονώνεται από τον πυρήνα της ελιάς με χρήση διαλυμάτων και άλλων φυσικών μεθόδων, και το ελαιόλαδο αυτό δεν έχει περάσει από διαδικασία επανεστεροποίησης.
8. Ακατέργαστο πυρηνέλαιο: είναι πυρηνέλαιο που έχει κάποια χαρακτηριστικά συγκεκριμένα για αυτήν την κατηγορία και περνάει από ραφινάρισμα είτε για ανθρώπινη κατανάλωση είτε για τεχνική χρήση
9. Ραφιναρισμένο πυρηνέλαιο: είναι το λάδι που προέρχεται από το ραφινάρισμα του ακατέργαστου πυρηνελαίου και η διαδικασία δεν επηρεάζει τη σύστασή του σε γλυκερίδια. Η οξύτητα του λόγω ελαϊκού δεν είναι πάνω από 0,3 g/kg.

Πηγή: ([www.internationaloliveoil.org](http://www.internationaloliveoil.org))



### 1.3.Χρήσεις

Η χρήση του είναι κατά κύριο λόγο γαστρονομική και φαρμακευτική, ενώ σε μερικές θρησκείες χρησιμοποιείται σε διάφορες τελετές. Στη γαστρονομία χρησιμοποιείται πολύ στις μεσογειακές χώρες στις σαλάτες, ιδιαίτερα το έξτρα παρθένο, αλλά και στο τηγάνισμα. Όταν το έξτρα παρθένο ελαιόλαδο θερμαίνεται σε θερμοκρασίες πάνω από 210-216°C, πάντα ανάλογα με τη σύστασή του σε λιπαρά οξέα, οδηγεί σε ασθενέστερη γεύση. Το φρέσκο λάδι είναι πιο εύγευστο και αρωματικό από αυτό που είναι περίπου ενός χρόνου και πάνω. Έτσι, μετά τον πρώτο χρόνο είναι προτιμότερο να χρησιμοποιηθεί στο μαγείρεμα παρά ωμό.

Μερικές έρευνες έχουν δείξει ότι το ελαιόλαδο βοηθάει στην αντιμετώπιση δερματικών παθήσεων, ενώ άλλες έρευνες το αντίθετο. Μία έρευνα έδειξε ότι μειώνει τον κίνδυνο δερματίτιδας σε παιδιά σε σχέση με μαλακτικές κρέμες, ενώ μία άλλη έδειξε ότι στους ενήλικες μπορεί να κάνει ζημιά στο δέρμα ή να χειροτερέψει την ατοπική δερματίτιδα. Ως εκ τούτου σε γενικές γραμμές το ελαιόλαδο δεν προτείνεται για δερματική χρήση. (Kiechl-Kohlendorfer et al.) (Danby et al.) (Moore et al.)

#### 1.4. Παραγωγή

Το ελαιόλαδο παράγεται μέσω άλεσης των ελιών και διηθώντας το λάδι συνήθως με μηχανήματα αλλά και με χημικούς τρόπους. Κατά κανόνα, οι πράσινες ελιές παράγουν πιο πικρό λάδι, ενώ οι πιο ώριμες πιο γλυκό.

Σε γενικές γραμμές η διαδικασία έχει ως εξής:

1. Οι ελιές λιώνονται και μετατρέπονται σε πάστα με διάφορους τύπους μύλων (πχ. λεπίδες ή δίσκους).

2. Αν αλεθούν με μυλόπετρες, η πάστα μένει κάτω από τις πέτρες για 30 με 40 λεπτά. Αν η διαδικασία γίνει πιο σύντομα μπορεί να οδηγήσει σε πιο ωμή πάστα, από την οποία θα παραχθεί λιγότερο λάδι και θα έχει λιγότερο ώριμη γεύση, ενώ αν διαρκέσει περισσότερο πιθανό να αυξηθεί η οξειδωση της πάστας και έτσι να αλλιωθεί η γεύση. Μετά την άλεση, η πάστα απλώνεται στους δίσκους, οι οποίοι είναι στιβαγμένοι ο ένας πάνω στον άλλον σε μία στήλη και μετά τοποθετούνται στην πρέσα. Ύστερα ασκείται πίεση στη στήλη ώστε να διαχωριστεί το υγρό από την πάστα. Αυτό το υγρό περιέχει μεγάλη ποσότητα νερού. Παλιότερα το νερό διαχωριζόταν απλά με τη βαρύτητα, λόγω διαφοράς πυκνότητας. Σήμερα χρησιμοποιείται φυγοκέντριση ώστε να επιταχυνθεί η διαδικασία και να είναι πιο αποτελεσματική. Το ελαιόλαδο δεν πρέπει να περιέχει πολλά υπολείμματα νερού γιατί θα επιταχύνει τον οργανικό εκφυλισμό από μικροοργανισμούς.

3. Με μηχανήματα τελευταίας τεχνολογίας οι διαδικασίες αυτές διαρκούν πολύ λιγότερο. Το ελαιόλαδο που παράγεται με μηχανικά μέσα όπως αναφέρθηκε παραπάνω ονομάζεται παρθένο. Το έξτρα παρθένο ελαιόλαδο πρέπει να πληροί κάποια συγκεκριμένα χημικά και οργανοληπτικά κριτήρια (χαμηλή ελεύθερη οξύτητα, μη αλλοίωση γεύσης). Για έξτρα παρθένο μεγαλύτερου βαθμού χρειάζονται ιδανικές καιρικές συνθήκες (π.χ. αν κατά τη φάση της άνθισης επικρατεί ξηρασία, οδηγεί σε χαμηλότερη ποιότητα). Επίσης, τα δέντρα συνήθως έχουν καλύτερη παραγωγή ανά δύο χρόνια, αν και η ποιότητα πάλι εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες.

4. Το ελαιόλαδο ενίοτε φιλτράρεται για να εξαλειφθούν υπολείμματα και στερεά σωματίδια, τα οποία μπορούν να μειώσουν τη ζωή του στα ράφια. Μερικές φορές από καταλανωτές προτιμάται το αφιλτράριστο λάδι (ως πιο ακατέργαστο), όμως αν δεν καταναλωθεί σύντομα είναι προτιμότερο να είναι φιλτραρισμένο. Σε γενικές

γραμμές το φιλτραρισμένο έξτρα παρθένο ελαιόλαδο είναι πιο σταθερό και ελκυστικό στον καταναλωτή. Αν δεν απομακρυνθούν τα σωματίδια δημιουργούνται συσσωματώματα τα οποία συσσωρεύονται στον πάτο και είναι πιθανό να αλλοιώσουν ή και να κάνουν επικίνδυνη την κατανάλωση του λαδιού.



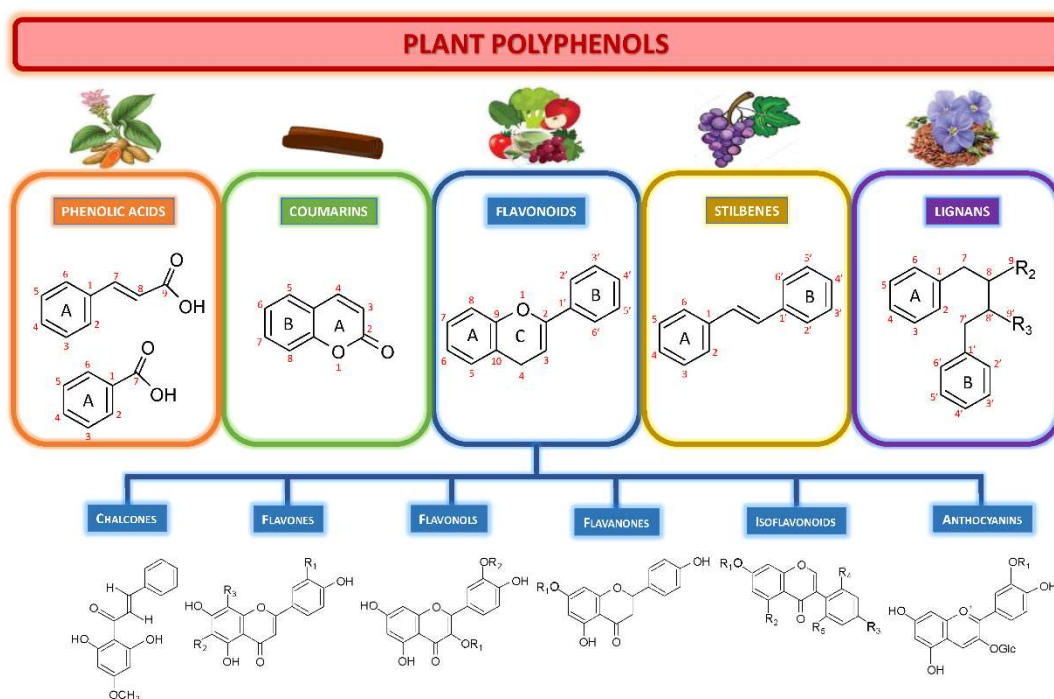
Εικόνα 2. Μετατροπή ελιών σε πάστα

Πηγή: (<https://unitedoliveoil.com>)

## 1.5.Θετικές επιδράσεις

Εδώ και χρόνια το ελαιόλαδο έχει γίνει αντικείμενο πολλών επιστημονικών ερευνών και δημοσιεύσεων για τις πολλές ευεργετικές του ιδιότητες. Από τις σημαντικότερες και πιο διαδεδομένες είναι οι αντιοξειδωτικές του ιδιότητες λόγω των πολυφαινόλων.

Πολλές έρευνες έχουν αποδείξει μεγάλες θετικές επιδράσεις στην υγεία, οι οποίες αποδίδονται στα μονοακόρεστα λιπαρά οξέα, στις βιταμίνες, στα μέταλλα και ειδικά στις πολυφαινόλες. Οι πολυφαινόλες είναι φυσικά συστατικά του δευτερογενούς μεταβολισμού των φυτών και έχουν ποικιλία από χημικές δομές. Οι φυτικές πολυφαινόλες παρουσιάζουν πολλών ειδών ευεργετικές ιδιότητες, όπως αντικαρκινικές, αντιμεταλλαξογόνες, αντιαλλεργικές και αντιφλεγμονώδεις.



Εικόνα 3. Είδη φυτικών πολυφαινόλων. (Hano and Tungmunnithum)

Η βιολογική δραστηριότητα των πολυφαινολών αφορά περισσότερο την αντιοξειδωτική τους δράση, η οποία αποδίδεται περισσότερο στην ικανότητά τους να εξουδετερώνουν τις ελεύθερες ρίζες οξυγόνου (ROS). Λόγω του ότι πολλές νευροεκφυλιστικές ασθένειες σχετίζονται αρκετά στη βάση τους με τις ελεύθερες ρίζες οξυγόνου, τα αντιοξειδωτικά παίζουν σημαντικό ρόλο στην παρεμπόδιση ή μείωση των συμπτωμάτων αυτών των ασθενειών. Σχετικά με αυτό, πρόσφατες έρευνες έχουν δείξει το νευροπροστατευτικό ρόλο των πολυφαινολών του ελαιόλαδου, ειδικά η HT (υδροξυτυροσόλη) και η ολεοκανθάλη ενάντια στην ασθένεια του Alzheimer. (Kouka et al.)

## Reactive Oxygen Species (ROS)

Radicals:	Non-Radicals:
$O_2^{\cdot-}$ Superoxide	$H_2O_2$ Hydrogen peroxide
$\cdot OH$ Hydroxyl	$HOCl^{\cdot}$ Hypochlorous acid
$RO_2^{\cdot}$ Peroxyl	$O_3$ Ozone
$RO^{\cdot}$ Alkoxy	$^1O_2$ Singlet oxygen
$HO_2^{\cdot}$ Hydroperoxyl	$ONOO^{\cdot}$ Peroxynitrite

Εικόνα 4. Ενεργές ρίζες οξυγόνου (ROS)

Πηγή: (<https://www.slideserve.com/fox/reactive-oxygen-and-nitrogen-species>)

Φυσικά, οι ιδιότητες του ελαιόλαδου δεν περιορίζονται μόνο σε αντιοξειδωτικές. Διάφορες μελέτες έχουν δείξει δράση ενάντια στον καρκίνο. Πιο συγκεκριμένα, η μεσογειακή διατροφή έχει δείξει ότι έχει προστατευτική δράση ενάντια στον καρκίνο του παχέος εντέρου λόγω πρόσληψης διάφορων ουσιών. Το ελαιόλαδο είναι από τα κύρια συστατικά της μεσογειακής διατροφής και είναι πλούσιο σε συστατικά υψηλής διατροφικής αξίας (μονοακόρεστα λιπαρά οξέα, σκουαλένιο, φυτοστερόλες και φαινόλες).

Τα φαινολικά συστατικά παρέχουν θετικές επιδράσεις στις ελεύθερες ρίζες, στη φλεγμονή, στη μικροβιακή μικροχλωρίδα του εντέρου και στην καρκινογένεση. Η

αλληλεπίδραση μεταξύ των μικροβίων του εντέρου και της κατανάλωσης ελαιόλαδου μπορεί να ρυθμίζει τη μικροβιακή σύνθεση ή δραστηριότητα, με πιθανό ρόλο στην παρεμπόδιση του καρκίνου. Τα μικρόβια του εντέρου είναι ικανά να μεταβολίσουν μερικές ουσίες που βρίσκονται στο ελαιόλαδο, παράγοντας ενεργούς μεταβολίτες με χημειοπροστατευτική δράση.(Borzi et al.)

## 1.6.Οξειδωτικό στρες

Οι ενεργές ρίζες οξυγόνου σχηματίζονται ως απόρροια κανονικών μεταβολικών μονοπατιών. Όταν όμως δεν μπορούν να απομακρυνθούν από ένα ενδογενές αντιοξειδωτικό σύστημα, είναι ικανές να οξειδώσουν και έτσι να βλάψουν κυτταρικά μακρομόρια, γεγονός που πιθανότατα θα καταλήξει σε οξειδωτικό στρες. Το οξειδωτικό στρες, σύμφωνα με τις περισσότερες έρευνες, έχει σημαντικό ρόλο σε ό,τι αφορά τη ρύθμιση της μεταβολικής δραστηριότητας μερικών οργάνων και παραγωγικότητα ζώων της φάρμας. Μπορεί να βλάψει την υγεία είτε άμεσα, με υπεροξειδιακή βλάβη σε λιπίδια και μακρομόρια, είτε έμμεσα, προκαλώντας αλλαγές στις κυτταρικές μεμβράνες ή τροποποιώντας μεταβολικά μονοπάτια.

Τα εξωγενή αντιοξειδωτικά είναι σημαντικά γιατί έχουν διπλή λειτουργία. Πρώτον, παρεμποδίζουν την οξείδωση του φαγητού και ειδικότερα την οξείδωση λιπιδίων. Δεύτερον, αυξάνουν την ποσότητα αντιοξειδωτικών agents που υπάρχουν στον οργανισμό, οπότε προστατεύεται από μεταβολικές διαταραχές. (Tufarelli et al.)

Όπως είδαμε η αντιοξειδωτική ικανότητα του ελαιόλαδου και ιδιαίτερα του έξτρα παρθένου έχει μελετηθεί διεξοδικά σε πολλές έρευνες και με βάση τα δεδομένα έχουμε καταλήξει ότι κατά μεγάλο ποσοστό οι ιδιότητες αυτές οφείλονται στις πολυφαινόλες. Ως εκ τούτου, υπάρχει μεγάλο περιθώριο για παραγωγή προϊόντων με βάση το ελαιόλαδο, σε συνδυασμό με άλλα υλικά, τα οποία θα βελτιώσουν τις αντιοξειδωτικές του ιδιότητες, δρώντας συνεργιστικά.



### **Αριθμός υπεροξειδίων (Peroxide Value)**

Είναι η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδος για την ανίχνευση υπεροξειδίων, η οποία δείχνει την αρχική εντύπωση τάγγισης σε ακόρεστα λιπαρά και έλαια. Επίσης, είναι ένα μέτρο του κατά πόσο έχει οξειδωθεί πρωτογενώς ένα δείγμα ελαίου. Η δευτερογενής οξείδωση κρίνεται μέσω του τεστ ρ-ανισιδίνης. Ο αριθμός υπεροξειδίων ορίζεται ως η ποσότητα υπεροξειδιακού οξυγόνου ανά 1 χιλιόγραμμο λίπους ή ελαίου.

### **Τεστ Rancimat (Rancimat Test)**

Το τεστ Rancimat είναι ένα τεστ επιταχυμένης γήρανσης. Αέρας περνάει μέσα από το δείγμα σε σταθερά υψηλή θερμοκρασία και έτσι, με αυτή τη διαδικασία οξειδώνονται τα λιπαρά οξέα. Δευτερεύοντα προϊόντα της αντίδρασης σχηματίζονται στο τέλος του τεστ, τα οποία μεταφέρονται στο φορέα μέτρησης μέσω του ρεύματος του αέρα και απορροφάται στο διάλυμα μέτρησης. Λόγω της απορρόφησης των προϊόντων, η ηλεκτρική αγωγιμότητα που καταγράφεται συνεχώς μεγαλώνει. Έτσι, μπορεί να ανιχνευθεί η παρουσία τους. Ο χρόνος μέχρι να εμφανιστούν τα δευτερεύοντα προϊόντα χαρακτηρίζει την οξειδωτική σταθερότητα λιπών και ελαίων.

Πηγή: (<https://www.news-medical.net/whitepaper/20190821/Rancimat-Method-for-the-Oxidation-Stability-of-Fats-and-Oils.aspx>)



## **1.7.Σκοπός**

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η αξιολόγηση διάφορων υλικών σε συνδυασμό με το ελαιόλαδο, για την παραγωγή καινοτόμων προϊόντων ως πιθανά μελλοντικά σκευάσματα με αντιοξειδωτικές ιδιότητες, καθώς και για άλλες θεραπευτικές χρήσεις.

### **Υλικά που μελετήθηκαν:**

- 1.CBD
- 2.α-τοκοφερόλη
- 3.Θυμάρι
- 4.Ρίγανη

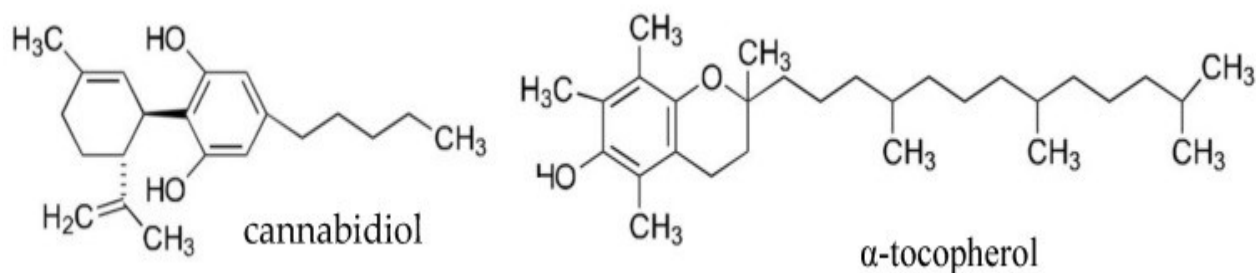
## 2. Πειραματικά αποτελέσματα

### 2.1.CBD και α-τοκοφερόλη

Η κανναβιδιόλη (CBD) είναι ένα μη ψυχοδραστικό κανναβινοειδές που περιέχεται στο φυτό *Cannabis sativa* L. και σε αντίθεση με το τετραϋδροκανναβινολ (THC), το CBD έχει πολύ χαμηλή συγγένεια για τους υποδοχείς CB1 και CB2. Από τη χημική του δομή είναι εύκολο να αναγνωρισθεί η παρουσία δύο υδροξυλομάδων που του προσδίδουν αντιοξειδωτικές ιδιότητες. Τα τελευταία χρόνια είναι αρκετά διαδεδομένο στην αγορά με σκοπό ιατρικές χρήσεις, όμως μέχρι σήμερα οι έρευνες δεν έχουν καταλήξει σε κάποια οριστικά αποτελέσματα ως προς τις ευεργετικές του ιδιότητες.

Η α-τοκοφερόλη είναι ένα από τα πιο κοινά αντιοξειδωτικά και είναι βασικό συστατικό στα βιολογικά συστήματα αφού ενσωματώνεται στις κυτταρικές μεμβράνες για να προστατεύσει τα συστατικά τους.

Οι τοκοφερόλες είναι φυσικά αντιοξειδωτικά και λιποδιαλυτές βιταμίνες με αντιοξειδωτική δράση *in vivo* και *in vitro*. Ταξινομούνται ως τέσσερα υποκατάστατα, ανάλογα με τη θέση και τον αριθμό των μεθυλομάδων στον χρωμανολικό δακτύλιο και ονομάζονται α, β, γ και δ τοκοφερόλη. Αυτά τα ισομερή διαφέρουν στις αντιοξειδωτικές ιδιότητες, με την α-τοκοφερόλη να έχει τις περισσότερες. Όταν μάλιστα η α-τοκοφερόλη γίνει ελεύθερη ρίζα, είναι ικανή να αποσπάσει το ελεύθερο ηλεκτρόνιο και να σχηματίσει ένα πιο σταθερό ενδιάμεσο. Λόγω του ότι το ανθρώπινο σώμα δεν μπορεί να συνθέσει τοκοφερόλες, πρέπει να συμπεριλαμβάνονται στη διατροφή.



Εικόνα 5. Δομές της κανναβιδιόλης και της α-τοκοφερόλης(Tura et al.)

Σε μία έρευνα μελετήθηκε και αξιολογήθηκε η αντιοξειδωτική δραστηριότητα του CBD και της α-τοκοφερόλης, το οποίο προστέθηκε σε δείγματα με ραφινρισμένο ελαιόλαδο (ROO) και ηλιέλαιο (SO), μετρήθηκαν ο αριθμός υπεροξειδίων (PV), ο δείκτης οξειδωτικής σταθερότητας (OSI), οξείδωση με συντονισμό ηλεκτρονιακού spin (ESR) και δοκιμασίες DPPH• .

Το CBD, συγκριτικά με την α-τοκοφερόλη, έδειξε υψηλότερη ικανότητα εκκαθάρισης (scavenging capacity), η οποία μετρήθηκε με τη δοκιμασία DPPH•, αλλά όχι καλύτερη οξειδωτική σταθερότητα (OSI). Πιο συγκεκριμένα, η α-τοκοφερόλη (0.5%) παρουσίασε αντιοξειδωτική δραστηριότητα μόνο στο ηλιέλαιο και μία αύξηση της τάξης του 30% και πάνω της OSI (από  $4.15 \pm 0.07$  σε  $6.28 \pm 0.11$  h) (Πίνακας 1 και 2).

Με τη δοκιμασία ESR, η συγκέντρωση των ελεύθερων ριζών ( $\mu\text{M}$ ) στο ραφινρισμένο ελαιόλαδο μειώθηκε από  $83.33 \pm 4.56$  σε  $11.23 \pm 0.28$  και στο ηλιέλαιο από  $19.21 \pm 1.39$  to  $6.90 \pm 0.53$  προσθέτοντας 0.5% α-τοκοφερόλη. Αντιθέτως, η προσθήκη 0.5% CBD προκάλεσε χειροτέρευση της οξειδωτικής σταθερότητας στο ραφινρισμένο ελαιόλαδο (από  $23.58 \pm 0.32$  σε  $17.28 \pm 0.18$  h) και στο ηλιέλαιο (από  $4.93 \pm 0.04$  σε  $3.98 \pm 0.04$  h). Επίσης, με 0.5% CBD δεν μειώθηκε δραματικά η συγκέντρωση ελεύθερων ριζών όσο με την α-τοκοφερόλη, οι οποίες πήγαν από  $76.94 \pm 9.04$  σε  $72.25 \pm 4.13$  στο ραφινρισμένο ελαιόλαδο και από  $17.91 \pm 0.95$  σε  $16.84 \pm 0.25$  στο ηλιέλαιο. (Πίνακας 3 και 4).

## Πίνακας 1

Results of peroxide value, free acidity, and OSI-time for refined olive oil (ROO), and sunflower oil (SO) with cannabidiol (CBD) added. Data are presented as mean  $\pm$  standard deviation and coefficient of variation (RSD%).

Sample	Peroxide Value (meq O <sub>2</sub> /Kg of Oil)	RSD %	Free Acidity (mg KOH/g of Oil)	RSD%	OSI-Time (Hours)	RSD%
ROO	1.93 $\pm$ 0.09 <sup>c</sup>	4.66	0.15 $\pm$ 0.02 <sup>b</sup>	12.86	23.58 $\pm$ 0.32 <sup>a</sup>	1.35
ROO-CBD 0.01%	2.47 $\pm$ 0.04 <sup>b</sup>	1.59	0.18 $\pm$ 0.02 <sup>b</sup>	11.70	23.33 $\pm$ 0.18 <sup>a</sup>	0.76
ROO-CBD 0.1%	2.98 $\pm$ 0.14 <sup>a</sup>	4.66	0.18 $\pm$ 0.02 <sup>b</sup>	10.88	21.90 $\pm$ 0.07 <sup>b</sup>	0.32
ROO-CBD 0.5%	2.99 $\pm$ 0.14 <sup>a</sup>	4.68	0.27 $\pm$ 0.02 <sup>a</sup>	7.30	17.28 $\pm$ 0.18 <sup>c</sup>	1.02
SO	5.00 $\pm$ 0.02 <sup>X</sup>	3.00	0.11 $\pm$ 0.00 <sup>X</sup>	0.00	4.93 $\pm$ 0.04 <sup>X</sup>	0.72
SO-CBD 0.01%	6.30 $\pm$ 0.01 <sup>Y</sup>	0.13	0.08 $\pm$ 0.00 <sup>Y</sup>	0.00	4.80 $\pm$ 0.21 <sup>Y</sup>	4.42
SO-CBD 0.1%	6.04 $\pm$ 0.29 <sup>Y</sup>	4.76	0.06 $\pm$ 0.00 <sup>Z</sup>	0.07	4.90 $\pm$ 0.00 <sup>Y</sup>	0.00
SO-CBD 0.5%	14.73 $\pm$ 0.24 <sup>Z</sup>	1.60	0.06 $\pm$ 0.00 <sup>Z</sup>	0.07	3.98 $\pm$ 0.04 <sup>Z</sup>	0.89

(Tura et al.)

## Πίνακας 2

Results of peroxide value, free acidity, and OSI-time for refined olive oil (ROO) and sunflower oil (SO) with  $\alpha$ -tocopherol (AT) added. Data are presented as mean  $\pm$  standard deviation and coefficient of variation (RSD%).

Sample	Peroxide Value (meqO <sub>2</sub> /Kg of Oil)	RSD %	Free Acidity (mg KOH/g of Oil)	RSD %	OSI-Time (Hours)	RSD %
ROO	0.15 $\pm$ 0.00 <sup>c</sup>	0.08	0.17 $\pm$ 0.00 <sup>b</sup>	0.07	28.35 $\pm$ 0.28 <sup>a</sup>	1.00
ROO-AT 0.01%	0.52 $\pm$ 0.03 <sup>b</sup>	6.65	0.17 $\pm$ 0.00 <sup>b</sup>	0.00	25.30 $\pm$ 0.42 <sup>b</sup>	1.68
ROO-AT 0.1%	0.52 $\pm$ 0.04 <sup>b</sup>	6.78	0.21 $\pm$ 0.02 <sup>a</sup>	9.43	24.88 $\pm$ 0.18 <sup>b</sup>	0.71
ROO-AT 0.5%	0.62 $\pm$ 0.04 <sup>a</sup>	5.67	0.21 $\pm$ 0.02 <sup>a</sup>	9.43	28.23 $\pm$ 0.81 <sup>a</sup>	2.88
SO	12.31 $\pm$ 0.50 <sup>x</sup>	4.03	0.20 $\pm$ 0.00 <sup>x</sup>	0.07	4.15 $\pm$ 0.07 <sup>x</sup>	1.70
SO-AT 0.01%	13.50 $\pm$ 0.09 <sup>x,y</sup>	0.64	0.21 $\pm$ 0.02 <sup>x</sup>	9.15	4.20 $\pm$ 0.07 <sup>x</sup>	1.68
SO-AT 0.1%	13.43 $\pm$ 0.70 <sup>x,y</sup>	5.18	0.17 $\pm$ 0.00 <sup>y</sup>	0.14	5.28 $\pm$ 0.04 <sup>y</sup>	0.67
SO-AT 0.5%	15.08 $\pm$ 1.16 <sup>y</sup>	7.68	0.17 $\pm$ 0.00 <sup>y</sup>	0.00	6.28 $\pm$ 0.11 <sup>z</sup>	1.69

(Tura et al.)



### Πίνακας 3

Results of electron spin resonance (ESR)-forced oxidation assay after 20 min and 240 min for refined olive oil (ROO) and sunflower oil (SO) with cannabidiol (CBD). Data are presented as mean  $\pm$  standard deviation and coefficient of variation (RSD%).

Sample	Concentration of Free Radicals after 20 min ( $\mu\text{M}$ )	RSD %	Concentration of Free Radicals after 240 min ( $\mu\text{M}$ )	RSD %
ROO	$5.70 \pm 0.25^b$	4.47	$76.94 \pm 9.04^a$	11.26
ROO-CBD 0.01%	$10.39 \pm 0.57^a$	5.44	$83.85 \pm 5.45^a$	6.50
ROO-CBD 0.1%	$9.27 \pm 0.31^a$	3.36	$70.98 \pm 5.62^a$	7.92
ROO-CBD 0.5%	$6.50 \pm 0.25^b$	3.81	$72.25 \pm 4.13^a$	5.72
SO	$8.35 \pm 0.22^x$	2.66	$17.91 \pm 0.95^x$	5.29
SO-CBD 0.01%	$9.87 \pm 0.00^y$	0.00	$20.82 \pm 0.53^x$	2.57
SO-CBD 0.1%	$9.00 \pm 0.53^{x,y}$	5.86	$25.37 \pm 2.27^y$	8.96

Sample	Concentration of Free Radicals after 20 min ( $\mu\text{M}$ )	RSD %	Concentration of Free Radicals after 240 min ( $\mu\text{M}$ )	RSD %
SO-CBD 0.5%	$5.41 \pm 0.24^z$	4.51	$16.84 \pm 0.25^z$	1.47

(Tura et al.)

#### Πίνακας 4

Results of ESR-forced oxidation assay after 20 min and 240 min for refined olive oil (ROO) and sunflower oil (SO) with  $\alpha$ -tocopherol (AT) added. Data are presented as mean  $\pm$  standard deviation and coefficient of variation (RSD %).

Sample	Concentration of Free Radicals after 20 min ( $\mu\text{M}$ )	RSD %	Concentration of Free Radicals after 240 min ( $\mu\text{M}$ )	RSD %
ROO	$3.10 \pm 0.15^a$	4.72	$83.33 \pm 4.56^a$	5.48
ROO-AT 0.01%	$3.19 \pm 0.03^a$	0.89	$81.22 \pm 6.04^a$	7.43
ROO-AT 0.1%	$1.27 \pm 0.14^a$	11.14	$61.41 \pm 5.82^b$	9.48



Sample	Concentration of Free Radicals after 20 min ( $\mu\text{M}$ )	RSD %	Concentration of Free Radicals after 240 min ( $\mu\text{M}$ )	RSD %
ROO-AT 0.5%	$0.55 \pm 0.03^b$	5.81	$11.23 \pm 0.28^c$	2.52
SO	$5.90 \pm 0.27^x$	4.55	$19.21 \pm 1.39^x$	7.22
SO-AT 0.01%	$6.66 \pm 0.23^y$	3.43	$22.61 \pm 0.23^y$	1.00
SO-AT 0.1%	$3.35 \pm 0.28^z$	8.24	$13.25 \pm 0.74^z$	5.59
SO-AT 0.5%	$2.08 \pm 0.20^w$	9.47	$6.90 \pm 0.53^w$	7.64

(Tura et al.)

## 2.2.Θυμάρι

Το θυμάρι (*Thymus vulgaris*) είναι ένα βότανο που ευδοκίμει σε διάφορες περιοχές της Μεσογείου, ειδικότερα στην Ιβηρική χερσόνησο και στη νοτιοδυτική Αφρική. Παράγεται και καλλιεργείται σε πολλές χώρες για τα ξερά φύλλα του και το λάδι του. Χρησιμοποιείται στην επεξεργασία φαγητών και για φαρμακευτικές χρήσεις. (Stahl-Biskup and Venskutonis)

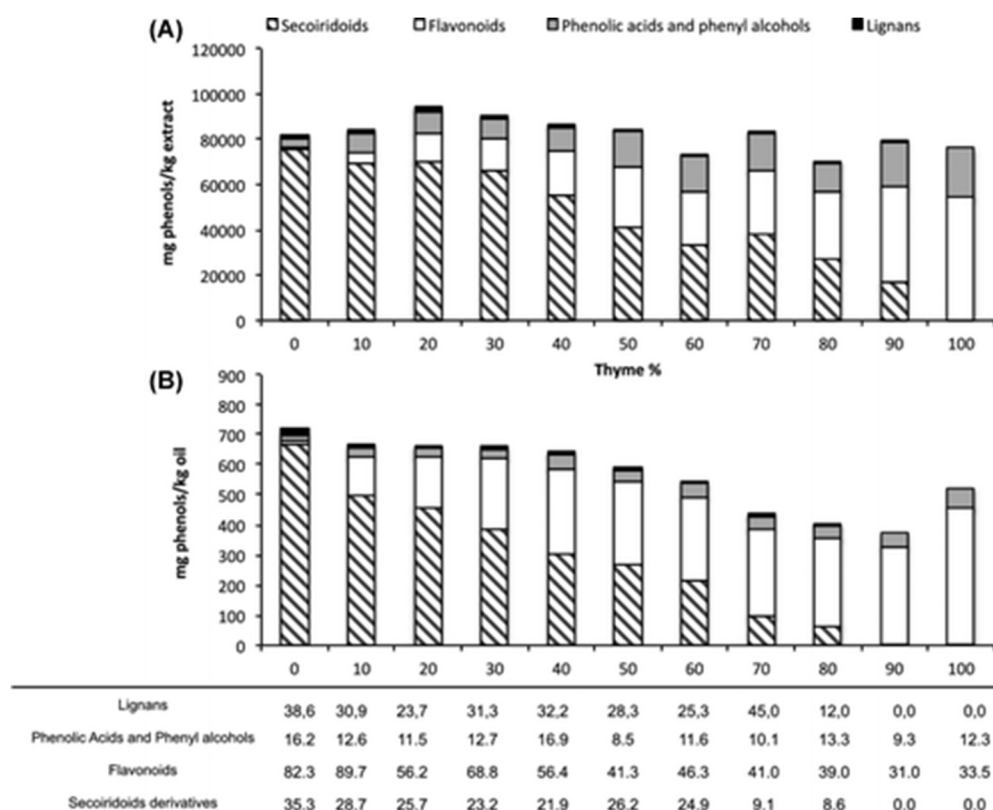


Εικόνα 6. Το θυμάρι στη φύση

Πηγή: (<https://inshanti.com/product/thyme-hydrosol/>)

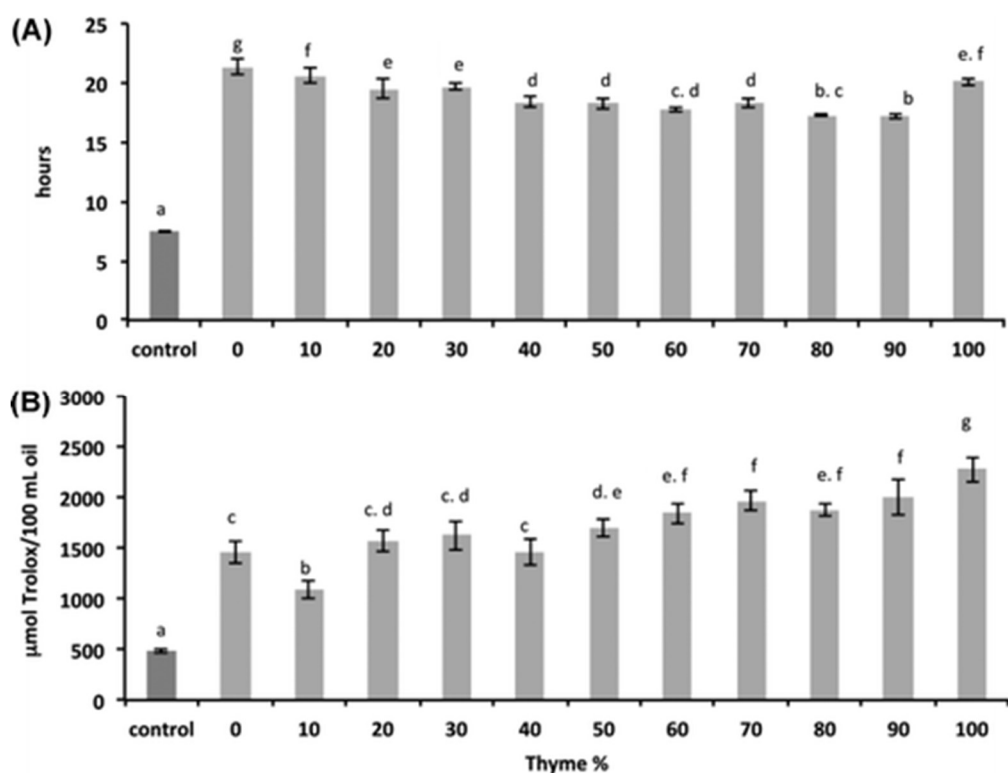
Σε έρευνα που μελετήθηκε η ανάπτυξη ενός ελαιόλαδου εμπλουτισμένου με τα δικά του φαινολικά συστατικά αλλά και με συμπληρωματικά από το θυμάρι, το οποίο είναι πηγή φλαβονοειδών, τα αποτελέσματα ήταν ικανοποιητικά.

Στην εικόνα φαίνεται το σύνολο των συνολικών φαινολών ως φαινολικές ομάδες (φαινυλικές αλκοόλες και φαινολικά οξέα, σεκοιριδοειδή, λιγνίνες και φλαβονοειδή). Το συνολικό περιεχόμενο φαινολών ήταν παρόμοιο σε όλα τα δείγματα. Οι κύριες διαφορές όμως βρίσκονται στην ποσότητα των μεγάλων φαινολικών οικογενειών. Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν μία άμεση σχέση μεταξύ της ποσότητας θυμαριού στο δείγμα και στην ποσότητα φλαβονοειδών. Όπως φαίνεται, η στρατηγική ανάμιξης διαφορετικών πηγών φυτών που είναι πλούσιες σε φαινόλες μπορεί να βοηθήσει στη δημιουργία εκχυλισμάτων προσαρμοσμένα ανάλογα με την περίπτωση. Με αυτή την έννοια, το θυμάρι συμβάλλει ξεκάθαρα στη συμπλήρωση έλλειψης των φλαβονοειδών στο εκχύλισμα με κέικ ελιάς (PEO). Με αυτόν τον τρόπο, είναι δυνατόν να δημιουργήσουμε εκχυλίσματα με διαφορετικά ποσοστά φλαβονοειδών, τροποποιώντας το ποσοστό θυμαριού στο δείγμα το οποίο χρησιμοποιείται για το εκχύλισμα φαινολών.



Εικόνα 7. Οι διαφορές στην ποσότητα των φαινολικών οικογενειών, ανάλογα με τη συγκέντρωση θυμαριού. (Rubió et al.)

Η οξειδωτική σταθερότητα των ελαίων μετρήθηκαν με το τεστ Rancimat και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι σε όλα τα δείγματα έξτρα-παρθένου ελαιόλαδου τα εμπλουτίσματα παρουσίασαν σημαντική αύξηση στην οξειδωτική σταθερότητα σε σχέση με το κοντρόλ, υποδεικνύοντας ότι και οι δύο πηγές φαινολών είναι ικανές να βελτιώσουν την οξειδωτική σταθερότητα. Επίσης, το ORAC τεστ επιλέχθηκε για να αξιολογήσει την αντιοξειδωτική ικανότητα των ελαίων. Τα αποτελέσματα του ORAC έδειξαν και πάλι ότι όλα τα δείγματα παρουσίασαν ουσιαστική αύξηση σε σχέση με το κοντρόλ και η αντιοξειδωτική ικανότητα αυξήθηκε σταδιακά με τον εμπλουτισμό θυμαριού (Εικόνα). Αυτό εξηγείται από την ισχυρή αντιοξειδωτική δράση τέτοιων βοτάνων. Να υπογραμμίσουμε ότι πλέον η δοκιμασία ORAC έχει σταματήσει να χρησιμοποιείται, λόγω των ελλειπών στοιχείων στον έλεγχο αντιοξειδωτικών ιδιοτήτων, οπότε δεν πρέπει να την υπολογίζουμε τόσο σοβαρά όσο άλλες μεθόδους. (Rubió et al.)



Εικόνα 8: Επίδραση του φαινολικού εμπλουτισμού στην οξειδωτική σταθερότητα μέσω του τεστ Rancimat (A) και στην οξειδωτική χωρητικότητα μέσω του ORAC (B) του κοντρόλ (παρθένο ελαιόλαδο) και των 11 εμπλουτισμένων με φαινόλες. Διαφορετικά γράμματα υποδεικνύουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ελαίων ( $p < 0.05$ ). (Rubió et al.)

### 2.3. Ρίγανη



Εικόνα 9: Η ρίγανη στη φύση

Πηγή: (<http://heavenbyhealth.com/herbs-that-heal-oregano/>)

Η ρίγανη είναι είδος φυτού της οικογένειας της μέντας. Ευδοκίμει κυρίως σε περιοχές της Μεσογείου αλλά και σε μερικά μέρη του βόρειου ημισφαιρίου. Χρησιμοποιείται ευρέως στη γαστρονομία και περιέχει ευεργετικά συστατικά όπως φαινολικές ενώσεις.

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε αρωματισμός του ελαιόλαδου με ρίγανη με τρεις διαφορετικούς τρόπους, είχαμε τα εξής αποτελέσματα.

Ενώ τα ελεύθερα λιπαρά οξέα (FFA) και ο αριθμός υπεροξειδίων (PV) δεν έδειξαν σημαντικές διαφορές, το συνολικό φαινολικό περιεχόμενο (TPC) παρουσίασε από μικρή έως και πολύ μεγάλη αύξηση με τις τρεις μεθόδους αρωματισμού με ρίγανη σε σχέση με το κόντρολ (C) (Πίνακας 5).

## Πίνακας 5

Δείγμα	FFA (% ελαϊκό οξύ)	PV (meqO <sub>2</sub> /kg)	K <sub>232</sub>	K <sub>270</sub>	TPC (mg γαλλικό οξύ/kg λάδι)
C	0.27 ± 0.04 a	7.7 ± 0.3 b	1.63 ± 0.03	0.11 ± 0.01	125 ± 8 a
OI	0.29 ± 0.03 ab	8.4 ± 0.2 c	1.69 ± 0.02	0.11 ± 0.01	175 ± 7 b
OM	0.30 ± 0.03 ab	7.2 ± 0.3 ab	1.65 ± 0.03	0.11 ± 0.01	348 ± 10 c
OS	0.29 ± 0.03 a	7.1 ± 0.2 a	1.69 ± 0.03	0.11 ± 0.01	395 ± 3 d

(C): control (EVOO); (OI): infused with oregano (EVOO + oregano – 10 g/L); (OM): malaxed with oregano (OP + oregano – 10 g/kg); (OS): sonicated with oregano (OP + oregano – 10 g/kg). The tests were conducted in duplicate. Values within the same column with different letters differ significantly ( $p < 0.05$ ) (Clodoveo et al.)

### 3.COVID και οξειδωτικό στρες

Κατά τη διάρκεια της ιστορίας, οι άνθρωποι έχουν υποστεί πανδημίες από παθογόνους ιούς που εν τέλει περιορίστηκαν από την ανοσολογική απόκριση. Παρόλα αυτά, μερικές ιικές εξάρσεις όπως Zika, HIV και γρίπη παραμένουν απειλητικές. Οι αναπνευστικές λοιμώξεις, όπως η ισπανική γρίπη το 1918 (H1N1), η γρίπη των χοίρων το 2009 και ο νέος SARS-CoV-2 (COVID-19) εξυπηρετούν στο να μας θυμίζουν πόσο ευάλωτοι είμαστε σε ιικές πανδημίες.

Ως ένα βαθμό για να μειώσουμε τον κίνδυνο αυτών των απειλών, η κατάλληλη πρόσληψη αντιοξειδωτικών μέσω της τροφής παίζει καθοριστικό ρόλο στη διατήρηση του ανοσοποιητικού συστήματος σε μια ικανοποιητική κατάσταση. Οι ιικές πανδημίες χαρακτηρίζονται από υψηλό οξειδωτικό στρες, το οποίο επηρεάζει την αντιοξειδωτική απόκριση. Ένα χαρακτηριστικό των ιικών λοιμώξεων είναι η πολύ υψηλή παραγωγή ελεύθερων ριζών οξυγόνου (ROS) και σε υγιείς και σε μολυσμένους κατά τη διάρκεια υγειονομικής κρίσης.

Τα άτομα που ασθενούν λόγω ιικής παθογένεσης είναι σε συνεχές οξειδωτικό στρες, το οποίο μειώνει την πιθανότητα να αντιμετωπίσουν τη λοίμωξη. Επίσης το οξειδωτικό περιβάλλον που δημιουργείται από το κοινωνικο-ψυχολογικό άγχος που υφίσταται το άτομο μειώνει την αντιοξειδωτική απόκριση και σε υγιείς και σε ασθενείς.

Έτσι, ο πρωταρχικός στόχος κατά τη διάρκεια μίας ιικής πανδημίας είναι να διατηρήσουμε την μία οξειδωτική ισορροπία και συνάμα το αμυντικό αντιοξειδωτικό σύστημα, ώστε να μειώσουμε το ρίσκο της μόλυνσης ή να ξεπεράσουμε τη λοίμωξη.

Το αν η πρόσληψη βιταμινών, μετάλλων και φαινολικών συστατικών με μία ισορροπημένη διαίτα είναι αρκετό για κρίσιμες καταστάσεις όπως μία πανδημία παραμένει ασαφές. Η ηλικία, το φύλο και η κατάσταση κάθε ατόμου παίζει επίσης μεγάλο ρόλο.

Όμως σε γενικές γραμμές η μείωση του οξειδωτικού στρες θα φέρει σίγουρα θετικά αποτελέσματα και θα μειώσει έστω και σε μικρό ποσοστό τη σοβαρότητα της πανδημίας. Τα προϊόντα ελαιόλαδου λοιπόν μπορούν να ερευνηθούν για τη συμβολή τους σε τέτοιες καταστάσεις, αφού είναι σημαντική πηγή αντιοξειδωτικών.(Trujillo-Mayol et al.)



## **4. Συζήτηση**

Στην παρούσα εργασία μελετήσαμε και συλλέξαμε πληροφορίες για μερικά υλικά, τα οποία θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με το έξτρα παρθένο ελαιόλαδο για παραγωγή προϊόντων που θα διαθέτουν αντιοξειδωτικές ιδιότητες και

όχι μόνο. Οι δυνατότητες του ελαιόλαδου είναι πολλές και με τους κατάλληλους συνδυασμούς μπορούμε να τις βελτιώσουμε και να τις διευρύνουμε.

Από τα υλικά που μελετήθηκαν, η κανναβιδιόλη (CBD) έδειξε ανάμεικτα αποτελέσματα, από τα οποία δεν είναι ακόμα δυνατόν να βγάλουμε ασφαλή συμπεράσματα. Ενώ φαίνεται να μειώνει τις ελεύθερες ρίζες, η μείωση της οξειδωτικής σταθερότητας ήταν προβληματική. Δεδομένου ότι το CBD και τα προϊόντα του έχουν βγει στην αγορά, θα πρέπει να γίνουν όσο το δυνατόν περισσότερες μελέτες για να εξακριβωθούν οι ιδιότητές του.

Η α-τοκοφερόλη έδειξε συνολικά μία μικρή αντιοξειδωτική δράση με το ελαιόλαδο, ενώ έδειξε ακόμα μεγαλύτερη με το ηλιέλαιο. Συγκεκριμένα, έδειξε να αυξάνει την οξειδωτική σταθερότητα και να μειώνει δραματικά τις ελεύθερες ρίζες. Οι ιδιότητες της α-τοκοφερόλης είναι σε γενικές γραμμές γνωστές, αλλά φαίνεται ότι με το ελαιόλαδο, αλλά και με το ηλιέλαιο, υπάρχει περιθώριο για τη δημιουργία προϊόντων βασισμένα σε αυτό.

Το θυμάρι ως ένα από τα πιο ευεργετικά βότανα έδειξε αντιοξειδωτική δράση. Πιο συγκεκριμένα, η οξειδωτική σταθερότητα παρουσίασε αύξηση, ενώ το πιο ενδιαφέρον ήταν ότι μπορούμε να αλλάξουμε τη σύσταση του μείγματος σε πολυφαινόλες και κυρίως να αυξήσουμε σημαντικά τα φλαβονοειδή, ανάλογα με τη συγκέντρωση του θυμαριού.

Τέλος όσον αφορά τη ρίγανη, ως βότανο που περιέχει φαινολικές ενώσεις, όταν εμπλουτίστηκε στο ελαιόλαδο με διάφορους τρόπους αρωματισμού, προκάλεσε σημαντική αύξηση του συνολικού φαινολικού περιεχομένου, κάτι που εξακριβώνει ως ένα βαθμό τη χρήση του ως αντιοξειδωτικό μαζί με το ελαιόλαδο.

Όπως είδαμε, υπάρχουν πολλά υλικά, τα οποία δείχνουν να βοηθούν στις αντιοξειδωτικές ιδιότητες του ελαιόλαδου και ειδικά του έξτρα παρθένου. Το ελαιόλαδο διαθέτει από μόνο του πολλές ευεργετικές ιδιότητες, αλλά υπάρχουν πολλά υλικά, ξεκινώντας από τη φύση, τα οποία μπορούν να ερευνηθούν περαιτέρω για τις ιδιότητες που προσδίδουν ή βελτιώνουν. Σε αυτήν την εργασία ασχοληθήκαμε με την κανναβιδιόλη, την α-τοκοφερόλη, το θυμάρι και τη ρίγανη και με εξαίρεση την

κανναβιδιόλη είδαμε ότι τα υπόλοιπα έχουν ξεκάθαρα αντιοξειδωτική δράση. Φυσικά, θεωρείται απαραίτητο να γίνουν περισσότερες και πιο διεξοδικές έρευνες για να κατανοήσουμε πλήρως τη δράση τους. Η μείωση του οξειδωτικού στρες μπορεί να συμβάλει ως ένα βαθμό και στην καταπολέμηση της πανδημίας, οπότε η συμβολή των αντιοξειδωτικών είναι πάντα σημαντική και επίκαιρη.

## **5. Βιβλιογραφία**

- Borzi, Antonio Maria, et al. "Olive Oil Effects on Colorectal Cancer." *Nutrients*, vol. 11, no. 1, Dec. 2018, doi:10.3390/nu11010032.
- Clodoveo, Maria Lisa, et al. "Comparison Between Different Flavored Olive Oil Production Techniques: Healthy Value and Process Efficiency." *Plant Foods for Human Nutrition*, vol. 71, no. 1, 2016, pp. 81–87, doi:10.1007/s11130-016-0528-7.
- Danby, Simon G., et al. "Effect of Olive and Sunflower Seed Oil on the Adult Skin Barrier: Implications for Neonatal Skin Care." *Pediatric Dermatology*, vol. 30, no. 1, John Wiley & Sons, Ltd, Jan. 2013, pp. 42–50, doi:https://doi.org/10.1111/j.1525-1470.2012.01865.x.
- Hano, Christophe, and Duangjai Tungmunnithum. "Plant Polyphenols, More than Just Simple Natural Antioxidants: Oxidative Stress, Aging and Age-Related Diseases." *Medicines*, vol. 7, no. 5, 2020, doi:10.3390/medicines7050026.
- Kiechl-Kohlendorfer, Ursula, et al. "The Effect of Daily Treatment with an Olive Oil/Lanolin Emollient on Skin Integrity in Preterm Infants: A Randomized Controlled Trial." *Pediatric Dermatology*, vol. 25, no. 2, John Wiley & Sons, Ltd, Mar. 2008, pp. 174–78, doi:https://doi.org/10.1111/j.1525-1470.2008.00627.x.
- Kouka, Paraskevi, et al. "The Polyphenolic Composition of Extracts Derived from Different Greek Extra Virgin Olive Oils Is Correlated with Their Antioxidant Potency." *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, vol. 2019, Hindawi, Mar. 2019, p. 1870965, doi:10.1155/2019/1870965.
- Moore, Jeanne, et al. "Clinical Inquiry: Do Any Topical Agents Help Prevent or Reduce Stretch Marks?" *The Journal of Family Practice*, vol. 61, no. 12, Dec. 2012, pp. 757–58.
- Rubió, Laura, et al. "Development of a Phenol-Enriched Olive Oil with Both Its Own Phenolic Compounds and Complementary Phenols from Thyme." *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 60, no. 12, Mar. 2012, pp. 3105–12, doi:10.1021/jf204902w.
- Stahl-Biskup, E., and R. P. Venskutonis. "27 - Thyme." *Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition*, edited by K V B T - Handbook of Herbs and Spices (Second Edition) Peter, Woodhead Publishing, 2012, pp. 499–525, doi:https://doi.org/10.1533/9780857095671.499.
- Trujillo-Mayol, Igor, et al. "Western Dietary Pattern Antioxidant Intakes and Oxidative Stress: Importance During the SARS-CoV-2/COVID-19 Pandemic." *Advances in Nutrition (Bethesda, Md.)*, vol. 12, no. 3, Oxford University Press, June 2021, pp. 670–81, doi:10.1093/advances/nmaa171.
- Tufarelli, Vincenzo, et al. "An Extra-Virgin Olive Oil Rich in Polyphenolic Compounds Has Antioxidant Effects in Meat-Type Broiler Chickens." *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 23, no. 7, 2016, pp. 6197–204, doi:10.1007/s11356-015-5852 1.
- Tura, Matilde, et al. "Preliminary Study: Comparison of Antioxidant Activity of Cannabidiol (CBD) and  $\alpha$ -Tocopherol Added to Refined Olive and Sunflower Oils." *Molecules (Basel, Switzerland)*, vol. 24, no. 19, MDPI, Sept. 2019, p. 3485, doi:10.3390/molecules24193485.

