



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΙΓΑΙΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

**«ΜΕΛΕΤΗ ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ
ΤΟΜΑΤΑΣ»**

Δανάη – Φιλοθέη Ι. Σφακιανού

ΔΙΑΤΡΙΒΗ

Που υποβλήθηκε στο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
“Διατροφή Ευζωία και Δημόσια Υγεία”
του Τμήματος Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής
ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση
Διπλώματος Ειδίκευσης

Μύρινα, Λήμνος

Ιούνιος, 2022

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

Αξιολόγηση Διπλωματικής Διατριβής της/του: Δανάης – Φιλοθέης Σφακιανού

Θέμα: «ΜΕΛΕΤΗ ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΤΟΜΑΤΑΣ»

Ημερομηνία παρουσίασης: 28/06/2022

Η παρούσα διπλωματική διατριβή αφού εξετάστηκε ως προς:

τη δομή/μορφή της εργασίας, τη σαφήνεια του ερευνητικού ερωτήματος, τη βιβλιογραφική έρευνα, τη θεωρητική τεκμηρίωση, τη μεθοδολογία, το εμπειρικό μέρος, την αυτονομία της έρευνας, την ποιότητα παρουσίασης καθώς και τελικά συμπεράσματα της έρευνας, από την τριμελή επιτροπή αξιολόγησης που αποτελείται από τους:

Κο. Χαράλαμπο Καραντώνη
Καθηγητής

Κα. Πηνελόπη Μπεμπέλη
Καθηγήτρια

Κο. Αναγνώστη Αργυρίου
Καθηγητής

Συνολικά αξιολογήθηκε με βαθμό _____

Ο Διευθυντής του ΠΜΣ

Κωνσταντίνος Γιαγκίνης
Αναπληρωτής Καθηγητής

Είμαι συγγραφέας αυτής της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας και κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων ή ιδεών, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά, ειδικά για τη συγκεκριμένη μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία.

Λήμνος, <Ιούνιος> 2022

Σφακιανού Δανάη - Φιλοθέη

Αφιερώνεται στον γιο μου Αδριανό

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε στο Εργαστήριο Χημείας Βιοχημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων του Τμήματος Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Πανεπιστημίου Αιγαίου. Η επιλογή του θέματος έγινε σε συνεργασία με τον Επιβλέποντα Καθηγητή Χημείας Τροφίμων, κύριο Χαράλαμπο Καραντώνη του Πανεπιστημίου Αιγαίου. Εκφράζω τις θερμές μου ευχαριστίες για τη συνεχή και πολύτιμη καθοδήγησή του καθ' όλη τη διάρκεια πραγματοποίησης της παρούσας εργασίας.

Ευχαριστώ θερμά την Καθηγήτρια και μέλος της τριμελούς επιτροπής, κυρία Πηνελόπη Μπεμπέλη του Τμήματος Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών για την πολύτιμη βοήθειά της και την συμμετοχή της στην τριμελή επιτροπή.

Ευχαριστώ επίσης τον καθηγητή κύριο Αναγνώστη Αργυρίου του Τμήματος Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Πανεπιστημίου Αιγαίου και ερευνητή του Ε.Κ.Ε.Τ.Α., για την συμμετοχή στην τριμελή επιτροπή.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον Ανδρέα Καβαλέρο και την Σεβαστή Τσαμπερή που καλλιέργησαν στην Λήμνο με μεγάλη χαρά τοπικές ποικιλίες ντομάτας που αποτέλεσαν τα δείγματα της έρευνάς μου.

Τέλος ευχαριστώ τον κύριο Ηλία Γιάννενα, καθηγητή του τμήματος κτηνιατρικής του Α.Π.Θ. και την κυρία Δόκου Στέλλα, διδακτορική φοιτήτρια του τμήματος κτηνιατρικής του Α.Π.Θ. για την βοήθεια τους στην στατιστική ανάλυση των δεδομένων αλλά και τους καλούς μου φίλους Βαγγέλη Σονίτη και Ελένη Χατζηϊωάννου για την υποστήριξή τους κατά την διάρκεια συγγραφής της παρούσας εργασίας.

ΣΥΝΤΟΜΟ ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

Διεύθυνση κατοικίας: Ποσειδώνος 39, Μύρινα, Τ.Κ 81400, Λήμνος

Τηλέφωνο: 6907547915

Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο: sfakianoudanae@gmail.com

Υπηκοότητα: Ελληνική

Ημερομηνία Γέννησης: 26 Ιουνίου, 1986

Τόπος Γέννησης: Θεσσαλονίκη

Εκπαίδευση

- **2020 - 2022. Μεταπτυχιακό** πρόγραμμα του Πανεπιστημίου Αιγαίου, στη σχολή Περιβάλλοντος Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής, με τίτλο «**Διατροφή, Ευζωία και Δημόσια Υγεία**>>.
- **2010. Πτυχίο** Γεωπόνου Τεχνολόγου – Φυτικής Παραγωγής.

Τ.Ε.Ι Κρήτης, Σχολή Γεωπονίας Τεχνολογίας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής.

- **2004. Απολυτήριο** Ενιαίου Λυκείου.

Διδακτική Εμπειρία

- **Ακαδημαϊκά έτη 2016 - 2017.** Εργάστηκα στο Δημόσιο ΙΕΚ Λήμνου ως ωρομίσθια εκπαιδευτικός, στην ειδικότητα **Τεχνικός Αμπελουργίας και Οινολογίας**, στα μαθήματα Εδαφολογία – Λιπασματολογία I (Ε), Φυτοπαθολογία Αμπέλου (Ε), Εντομολογία Αμπέλου (Ε) και Εδαφολογία – Λιπασματολογία II (Ε).
- **Ακαδημαϊκά έτη 2019 – 2020.** Εργάστηκα στο Δημόσιο ΙΕΚ Λήμνου ως ωρομίσθια εκπαιδευτικός, στην ειδικότητα **Τεχνικός Αμπελουργίας και Οινολογίας**, στα μαθήματα Αμπελουργία I (Ε), Αμπελουργία II (Ε) και Γενική Δενδροκομεία (Ε).

Επαγγελματική Εμπειρία

- **3/2018 – 9/2019, 11/2020 έως και σήμερα.** Μεσογειακό Ινστιτούτο για την Φύση και τον Άνθρωπο (Med-INA). Εργάζομαι ως τοπική Γεωπόνος στα πλαίσια του Προγράμματος Terra Lemnía που στοχεύει στη στήριξη παραδοσιακών πρακτικών

του πρωτογενούς τομέα που συμβάλουν στη διατήρηση της βιοποικιλότητας και του ιδιαίτερου τοπίου της Λήμνου. Επίσης είμαι η Υπεύθυνη Γεωπόνος σε ομάδα παραγωγών που συμμετέχουν στο σχήμα πιστοποίησης <<Αγροτική Παράδοση και Βιοποικιλότητα>>.

- **5/2015 - 12/2015, 2/2016 - 10/2016, 4/2017 - 9/2017.** Ανθοπωλείο Γαρδένια στο Μούδρο Λήμνου. Εργάστηκα ως υπεύθυνη γεωπόνος του καταστήματος.
- **9/2012 – 4/2015. Κατάστημα ειδών αλιείας.** Εργάστηκα ως υπεύθυνη καταστήματος.
- **2/2011 – 8/2011. Souper market Μασούτης.** Εργάστηκα ως ταμίας.
- **14/06/2010 – 14/09/2010.** Αγροτικός Συνεταιρισμός Λήμνου. Εργάστηκα στο οινοποιείο του συνεταιρισμού ως ξεναγός για την ενημέρωση των επισκεπτών, παρουσίασης της οινοπαραγωγικής διαδικασίας και διενέργειας οινογευσιγνωσιών στον ειδικά διαμορφωμένο χώρο.

Επιμορφωτικά Προγράμματα

- **2021 – 2022.** Παρακολούθησα μαθήματα Κτηνοτροφίας με θέμα **Ολιστική Προσέγγιση της Εκτροφής με Μειωμένο Περιβαλλοντικό Αποτύπωμα** από τον οργανισμό Νέα Γεωργία Νέα Γενιά.
- **1/12/2021 – 4/12/2021.** Παρακολούθησα πρόγραμμα κατάρτισης με θέμα την **Μελισσοκομεία, την Οργάνωση και Διοίκηση γεωργικής εκμετάλλευσης, την Επιχειρηματικότητα, το Marketing, την Προώθηση Προϊόντων και τα Χρηματοδοτικά Εργαλεία**, που διοργανώθηκε από την περιφέρεια Βορείου Αιγαίου σε συνεργασία με τον ΕΛΓΟ Δήμητρα.
- **20/10/2021.** Πιστοποιητικό Γνώσεων με τίτλο: **Τεχνικός Παραγωγής Επιχειρήσεων Τροφίμων Ποτών του Τομέα Εστίασης και Τροφίμων – Ποτών.**
- **27/7/2021.** Πιστοποιητικό Γνώσεων με τίτλο: **ΙΑΤΡΙΚΟΣ ΕΠΙΣΚΕΠΤΗΣ (ΒΑΣΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ).**
- **20/04/2021.** Πιστοποιητικό Γνώσεων με τίτλο: **ΠΩΛΗΤΗΣ – ΣΤΕΛΕΧΟΣ ΕΞΑΓΩΓΙΚΟΥ – ΔΙΕΘΝΕΣ ΕΜΠΟΡΙΟΥ (ΒΑΣΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ).**
- **2020.** Πιστοποιητικό επιμόρφωσης στην "**Ειδική Αγωγή και Εκπαίδευση** " του κέντρου Επιμόρφωσης και Διά Βίου Μάθησης (Κ.Ε.ΔΙ.ΒΙ.Μ) του Πανεπιστημίου

Αιγαίου, με διάρκεια 7 μηνών.

- **2018.** Συμμετοχή στο "**Σχολείο Σπόρων Λήμνου**" που πραγματοποιήθηκε 28 – 29 Απριλίου και διοργανώθηκε από τον Αιγίλοπα (Δίκτυο για τη Βιοποικιλότητα και την Οικολογία στη Γεωργία) σε συνεργασία με τη Περιφερειακή Εταιρεία Ανάπτυξης Β. Αιγαίου, με αντικείμενο τις **Τοπικές Ποικιλίες και τη Βιολογική Γεωργία**.
- **2013.** Συμμετοχή σε πρόγραμμα κατάρτισης με τίτλο "**Εξωστρεφής Επιχειρηματικότητα**" που πραγματοποιήθηκε στην Λήμνο και στη Κύπρο και υλοποιήθηκε από το Μεσογειακό Εκπαιδευτικό Κέντρο – ΜΕΚ ΑΕ με διάρκεια 100 ωρών.
- **2012.** Συμμετοχή στο "**Πρώτο Θερινό Σχολείο Σπόρων**" που πραγματοποιήθηκε στην Έδεσσα, 3-8 Σεπτεμβρίου και που διοργανώθηκε από τον Αιγίλοπα (Δίκτυο για τη Βιοποικιλότητα και την Οικολογία στη Γεωργία) με την υποστήριξη του Πανερωπαϊκού Κέντρου Φυσικής Καλλιέργειας (ΠΑ.ΚΕΦΥ.ΚΑ), με θέμα την **αυτοσυντήρηση, την αγροβιοποικιλότητα και την διατήρηση των ντόπιων ποικιλιών**.
- **2012.** Επιτυχής συμμετοχή στο σεμινάριο "**Mountain Rescue**" (Ορεινής διάσωσης) που πραγματοποιήθηκε στο Σέλι, 31/08 – 2/09, από τον Οδηγό Βουνού, Κογκέζο Νικόλαο.

Ημερίδες - Συνέδρια

- **31/5/2022-1/6/2022.** 6η Διεθνή Συνάντηση για τις **Γηγενείς και Τοπικές Ποικιλίες** που πραγματοποιήθηκε στη Θεσσαλονίκη.
- **9/3/2022.** Ιστοσεμινάριο με τίτλο: **Αγροοικολογικά συστήματα παραγωγής τροφής. Ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή.** Υλοποιήθηκε από τον Αιγίλοπα (Δίκτυο για την βιοποικιλότητα και την οικολογία στη Γεωργία) με θέμα: **Αγροδασοπονία. Εφαρμογές σε ορεινές κοινότητες στην Ελλάδα. Πολυλειτουργικότητα και ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή.**
- **2/3/2022.** Ιστοσεμινάριο με τίτλο: **Αγροοικολογικά συστήματα παραγωγής τροφής. Ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή.** Υλοποιήθηκε από τον Αιγίλοπα (Δίκτυο για την βιοποικιλότητα και την οικολογία στη Γεωργία) με θέμα: **Ελιά.**

**Αγροοικολογικές πρακτικές για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.
Βιολογική γεωργία και μεταποίηση.**

- **2/3/2022.** Ιστοσεμινάριο με τίτλο: **Οι κυριότερες ασθένειες κηπευτικών, εσπεριδοειδών και αμπέλου στις Κυκλάδες** που πραγματοποιήθηκε από το Επιμελητήριο Κυκλάδων σε συνεργασία με το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- **23/2/2022** Ιστοσεμινάριο με τίτλο: **Αγροοικολογικά συστήματα παραγωγής τροφής. Ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή.** Υλοποιήθηκε από τον Αιγίλοπα (Δίκτυο για την βιοποικιλότητα και την οικολογία στη Γεωργία) με θέμα: Αμπέλι: Βιοκαλλιεργητικές εμπειρίες, νομικό πλαίσιο παραγωγής κρασιού, αγορές.
- **16/2/2022.** Ιστοσεμινάριο με τίτλο: **Αγροοικολογικά συστήματα παραγωγής τροφής. Ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή.** Υλοποιήθηκε από τον Αιγίλοπα (Δίκτυο για την βιοποικιλότητα και την οικολογία στη Γεωργία με θέμα **‘Σιτηρά: τοπικές κι ελληνικές ποικιλίες, αρχέγονα είδη. Βιολογική καλλιέργεια, βελτίωση, σποροπαραγωγή’**.
- **27/4/2021.** Ιστοσεμινάριο με τίτλο **Προστασία της φύσης: η πολιτική διάσταση.** Υλοποιήθηκε από το Ίδρυμα Μποδοσάκη (Sosial dynamo) με αντικείμενο την απώλεια της βιοποικιλότητας, την Διεθνή πολιτική: ιστορικό και πρόσφατες εξελίξεις, την Ευρωπαϊκή πολιτική: ιστορικό και πρόσφατες εξελίξεις, την Εθνική πολιτική: ιστορικό και πρόσφατες εξελίξεις, την Αξιολόγηση της Εθνικής Στρατηγικής για τη Βιοποικιλότητα, τις προκλήσεις και ευκαιρίες συνηγορίας.
- **26/4/2021.** Ιστοσεμινάριο με τίτλο **Προστασία της βιοποικιλότητας στην Ελλάδα.** Υλοποιήθηκε από το Ίδρυμα Μποδοσάκη (Sosial Dynamo).
- **3/3/2021.** Ιστοσεμινάριο με τίτλο **Δασολίβαδα: Η προσωποποίηση της παραδοσιακής χρήσης γης μέσα από τον χρόνο.** Υλοποιήθηκε από το Ελληνικό Αγροδασικό Δίκτυο και το Τμήμα Δασολογίας και Δ. Φ. Π. του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών με αντικείμενο τα Δασολίβαδα στην Ελλάδα και στην Ευρώπη και την Σημασία των Αυτόχθονων Φυλών στην Αιγοπροβατοτροφία της Ορεινής Ελλάδας (παρούσα κατάσταση, προβλήματα και προοπτικές).
- **15/12/2020.** Ημερίδα με τίτλο. **Παρουσίαση της Εθνικής Υποδομής FoodOmicsGR_RI με στόχο την ανάδειξη της ποιότητας των Ελληνικών τροφίμων.** Πραγματοποιήθηκε διαδικτυακά και υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Πράξης «FoodOmicsGR Ενδεδειγμένος Χαρακτηρισμός Τροφίμων» (MIS 5029057) που

εντάσσεται στη Δράση «Ενίσχυση των Υποδομών Έρευνας και Καινοτομίας» και χρηματοδοτείται από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» στο πλαίσιο του ΕΣΠΑ 2014-2020, με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης).

- **23/5/2018.** Ημερίδα με τίτλο **ΌΣΠΡΙΑ: Ο κρυμμένος θησαυρός της ΛΗΜΝΟΥ**, που πραγματοποιήθηκε στις 23 Μαΐου και διοργανώθηκε από το Πανεπιστήμιο Αιγαίου.

Συμμετοχή σε συνέδρια

- Πανίτσα Μ., Bergmeier E., Meyer S., Μπεμπέλη Π., **Σφακιανού Δ.**, Αντωνίου Δ., Παππά Α., Γεωργιάδης Ν., Δημητρόπουλος Γ. (2019). **Ποικιλότητα φυτικών ειδών και τύπων οικοτόπων – πρόδρομα αποτελέσματα του προγράμματος Terra Lemnia στη Λήμνο.** 16^ο συνέδριο Ελληνικής Βοτανικής Εταιρίας, 10-13 Οκτωβρίου 2019, Αθήνα.
- Panitsa, M., Bergmeier E., Meyer S., Bebeli P., **Sfakianou D.**, Georgiadis N.M., & G Dimitropoulos (2018). **Humans, landscapes and plant diversity – first results from the Terra Lemnia project on Lemnos island (North Aegean, Greece).** 2nd Mediterranean Plant Conservation Week ‘Conservation of Mediterranean Plant Diversity: ‘Complementary Approaches and New Perspectives’ 12-16 November 2018, La Valetta, Malta.
- Stefan Meyer, Erwin Bergmeier, Maria Panitsa, **Danae Sfakianou**, Nicos Georgiadis, George Dimitropoulos. **Segetal plant diversity on Lemnos Island (Greece) – status quo and implications for conservation efforts within the Terra Lemnia-project.** 2nd Mediterranean Plant Conservation Week ‘Conservation of Mediterranean Plant Diversity: ‘Complementary Approaches and New Perspectives’ 12-16 November 2018, La Valetta, Malta.

Επιλεγμένες Επιστημονικές Δημοσιεύσεις

Georgiadis N., Dimitropoulos G., Avanidou K., Bebeli P., Bergmeier E., Dervisoglou S., Dimopoulos T., Grigoropoulou D., Hadjigeorgiou I., Kairis O., Kakalis E., Kosmas K., Meyer S., Panitsa M., Perdikis D., Sfakianou D., Tsiopelas N., Kizos T. (2022). **Farming practices**

and biodiversity: Evidence from a Mediterranean semi-extensive system on the island of Lemnos (North Aegean, Greece). Journal of Environmental Management. (2022). 303,114131.

Συγγραφικό έργο

- Συμμετοχή σε συγγραφή βιβλίου, με τίτλο: **Ο Φυτικός πλούτος της Λήμνου, ΠΗΓΗ ΕΥΗΜΕΡΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΟΠΙΚΗ ΚΟΙΝΩΝΙΑ.** Επιμέλεια: Π. Μπεμπέλη και Ρ. Θανόπουλος, Έκδοση MEDINA, ISBN 978-618-85507-0-4, Αθήνα, 2021.

Η συμμετοχή μου ήταν στα εξής κεφάλαια:

2.2 Ποικιλότητα φυτικών ειδών στη Λήμνο

Μ. Πανίτσα, Ε. Bergmeier, S. Meyer, Π. Μπεμπέλη, Δ. Σφακιανού, Δ. Γρηγοροπούλου, Α. Παππά, Ν. Γεωργιάδης, Γ. Δημητρόπουλος.

2.3.5.5 Η συλλογή το 2018 – 2019

Π. Μπεμπέλη, Δ. Σφακιανού και Δ. Γρηγοροπούλου

3.2.1. Τοπική ποικιλία: Άφκος Λήμνου

Ρ. Θανόπουλος, Δ. Γρηγοροπούλου, Δ. Σφακιανού και Π. Μπεμπέλη

3.2.2 Τοπική ποικιλία: Ασπρομύτικο (ασπρομίτκο) φασόλι Λήμνου

Ρ. Θανόπουλος, Δ. Γρηγοροπούλου, Δ. Σφακιανού και Π. Μπεμπέλη

3.2.3 Τοπική ποικιλία: Ροβίθι Λήμνου

Ρ. Θανόπουλος, Δ. Γρηγοροπούλου, Δ. Σφακιανού και Π. Μπεμπέλη

3.2.4 Τοπική ποικιλία: Λαφύρι ή λαφύρ' Λήμνου

Ρ. Θανόπουλος, Δ. Γρηγοροπούλου, Δ. Σφακιανού και Π. Μπεμπέλη

3.2.5 Τοπική ποικιλία: Ρόβη (ρόβι) Λήμνου

Ρ. Θανόπουλος, Δ. Γρηγοροπούλου, Δ. Σφακιανού και Π. Μπεμπέλη

3.2.6 Τοπική ποικιλία: Φούλια Λήμνου

Ρ. Θανόπουλος, Δ. Σφακιανού και Π. Μπεμπέλη

3.2.7 Τοπική ποικιλία: Λεμπνάρι (λούπινο) Λήμνου

Ρ. Θανόπουλος, Δ. Σφακιανού και Π. Μπεμπέλη

3.2.8 Τοπική ποικιλία: Κριθάρι Παναγιάς Λήμνου

Ρ. Θανόπουλος, Δ. Γρηγοροπούλου Δ. Σφακιανού και Π. Μπεμπέλη

3.2.9 Τοπική ποικιλία: Πεπόνι Βόντενα Λήμνου

P. Θανόπουλος, Δ. Γρηγοροπούλου Δ. Σφακιανού και Π. Μπεμπέλη

3.2.10 Τοπική ποικιλία: Σαμ (σουσάμι) Λήμνου

P. Θανόπουλος, Δ. Γρηγοροπούλου Δ. Σφακιανού και Π. Μπεμπέλη

3.2.11 Τοπική ποικιλία: Γλυκάνισο Λήμνου

P. Θανόπουλος, Δ. Γρηγοροπούλου Δ. Σφακιανού και Π. Μπεμπέλη

3.2.12 Τοπική ποικιλία: Ξηρά σύκα Κάσπακα

P. Θανόπουλος, Δ. Σφακιανού και Π. Μπεμπέλη

3.2.13 Τοπικές ποικιλίες αμυγδαλιάς Λήμνου (Καρυδάκι, Αφράτο, Παπούτσα)

P. Θανόπουλος, Δ. Σφακιανού και Π. Μπεμπέλη

Συμμετοχή σε ερευνητικά προγράμματα

- **2021-2022. Ολιστική Προσέγγιση της Εκτροφής με Μειωμένο Περιβαλλοντικό Αποτύπωμα** από τον οργανισμό Νέα Γεωργία Νέα γενιά που πραγματοποιήθηκε στη Λήμνο.
- **2018** έως σήμερα. Terra Lemnia Project (Πρόγραμμα, Λημνία Γη) που πραγματοποιείται στη Λήμνο.

Τεχνικές Εκθέσεις (Technical Reports)

- Πανίτσα Μ., Bergmeier E., Meyer S., Μπεμπέλη Π., Σφακιανού Δ., Γρηγοροπούλου Δ., Παππά Α., Γεωργιάδης Ν., Δημητρόπουλος Γ. **Η ΧΛΩΡΙΔΑ ΤΗΣ ΛΗΜΝΟΥ: ΦΥΤΙΚΑ ΕΙΔΗ – ΔΕΙΚΤΕΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ**. Μεσογειακό Ινστιτούτο για τη Φύση και τον Άνθρωπο (MedINA) (2021).
- Bebeli P., Grigoropoulou D., Kyriakoulea S., Sfakianou D., Thanopoulos R. **REPORT ON CROP LANDRACES, CROP WILD RELATIVES AND WILD HERBS (including medicinal and aromatic plants)**. Terra lemnia project / Strategy 1.1 / Activity 1.1.2 (2020).
- Panitsa M., Bergmeier E., Meyer S., Bebeli P., Georgiadis N., Dimitropoulos G., Sfakianou D., Grigoropoulou D. **REPORT OF LEMNOS AGRO-PASTORAL ECOSYSTEMS FLORA**. Terra lemnia project / Strategy 1.2 / Activity 1.2.1 (2019).
- Perdikis D., Dervisoglou S., Georgiadis N., Dimitropoulos G., Sfakianou D. **Report**

of Lemnos agro-pastoral ecosystems beneficial insects and other arthropod fauna. Terra Lemnia Project, strategy 1.2, activity 1.2.1 (2018).

- Panitsa M., Bergmeier E., Meyer S., Bebeli P., Georgiadis N., Dimitropoulos G., Sfakianou D. *Report of Lemnos agro-pastoral ecosystems flora.* Terra Lemnia Project, strategy 1.2, activity 1.2.1 (2018).
- Bebeli P., Kyriakoulea S., Sfakianou D. *Preliminary Report on crop Landraces, Crop wild relatives and wild herbs (including medicinal and aromatic plants).* Terra Lemnia Project, strategy 1.1, activity 1.1.2 (2018).

Ξένες Γλώσσες - Γνώση Η/Υ

- Γνώση Αγγλικών. (2021) Καλή. (ESB Level 1 Certificate in ESOL International ALL Modes – B2)
- Γνώση Γαλλικών. (2012) Delf A1).
- 2013 - Πιστοποιητικό γνώσεως χρήσης Η/Υ **Infocert Unities**. (Επεξεργασία Κειμένου, Word),Υπολογιστικά φύλλα (Excel), Παρουσιάσεις (Power Point), Βάσεις Δεδομένων, Υπηρεσίες Διαδικτύου.

Συμμετοχή σε Όργανα Διοίκησης

2015 – 2018. Μέλος της Διοικούσας Επιτροπής του Σχολικού Παλλημνιακού Ταμείου (Αγρόκτημα Μητρόπολης).

Διπλώματα οδήγησης

- Δίπλωμα οδήγησης Β κατηγορίας
- Δίπλωμα οδήγησης Γεωργικού Ελκυστήρα.

Άλλες Δραστηριότητες – Ενδιαφέροντα – Εθελοντική Εμπειρία

- 2022 Βιολογική καλλιέργεια και διατήρηση τοπικών ποικιλιών.
- 2015 – 2018. Διατήρηση Μελισσοκομείου.
- 2014-2017. Μέλος της τοπικής ομάδας 'Πελίτι' με σκοπό τη συλλογή, διατήρηση και διάδοση ντόπιων ποικιλιών.

- **2015.** Συνεργασία με την 'Αμάθεια' (Ελληνική εταιρία προστασίας των αυτόχθονων φυλών αγροτικών και οικόσιτων ζώων), για την εύρεση ντόπιων Φυλών Αγροτικών ζώων στη Λήμνο.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μελέτη βιοδραστικών συστατικών διάφορων ποικιλιών τομάτας

Δανάη Φιλοθέη Σφακιανού

Η αξία των τοπικών ποικιλιών φαίνεται να έχει σημαντική αναγνώριση και τα τελευταία χρόνια γίνεται προσπάθεια από κρατικούς και ιδιωτικούς φορείς για την εύρεση και διατήρηση τοπικών ποικιλιών. Έννοιες όπως η διατήρηση της βιοποικιλότητας, η κλιματική αλλαγή, η γεύση και η ποιότητα των παραγόμενων τροφίμων συνδέονται στενά με τις τοπικές ποικιλίες και η καλλιέργειά τους αποτελεί σε αρκετές περιπτώσεις την μοναδική λύση.

Οι ντομάτες αποτελούν ένα από τα δημοφιλή και αγαπημένα λαχανικά στη διατροφή του ανθρώπου και λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς τους σε αντιοξειδωτικά έχουν μελετηθεί εκτενώς. Το λυκοπένιο και οι φαινολικές ουσίες βρίσκονται σε αφθονία στην ντομάτα και αποτελούν συστατικά που σχετίζονται με την ισχυρή αντιοξειδωτική, αντιθρομβωτική και αντικαρκινική της δράση.

Στην παρούσα μελέτη έγινε ανάλυση τοπικών ποικιλιών ντομάτας Λήμνου και άλλων περιοχών με σκοπό να μελετηθεί η βιοδραστικότητά τους. Κατά την προετοιμασία των δειγμάτων προς ανάλυση έγινε αφαίρεση της υγρασίας τους με δύο τρόπους. 1) Με ξήρανση σε ξηραντήρα στους 70°C και 2) με περιστροφική εξάτμιση υπό κενό στους 30°C με σκοπό να συγκριθούν τα αποτελέσματα των δύο διαφορετικών μεθόδων επεξεργασίας. Μετρήθηκαν η περιεκτικότητα σε υγρασία, η αντιοξειδωτική δράση, το λυκοπένιο, τα ολικά φαινολικά, τα ολικά φλαβονοειδή και η αντιθρομβωτική δράση.

Η υγρασία με την μέθοδο της ξήρανσης σε ξηραντήρα έδωσε τιμές μεταξύ 88,02% και 93,54% ενώ με την δεύτερη μέθοδο υπό κενό αέρα, έδωσε τιμές μεταξύ 91,74% και 95,12%. Η αντιοξειδωτική ικανότητα μετρήθηκε με τη χρήση της δοκιμασίας ABTS [2,2'-αζινο-δις(3-αιθυλοβεζοθειαζολινο-6-σουλφονικό οξύ)]. Τα δείγματα τα οποία ξηράνθηκαν σε ξηραντήρα έδωσαν τιμές μεταξύ $1,94 \pm 0,17$ και $3,58 \pm 0,31$ ισοδύναμα nmol Trolox/uL ενώ τα δείγματα για τα οποία έγινε η ξήρανσή τους υπό κενό αέρα έδωσαν τιμές μεταξύ $0,49 \pm 0,04$ και $2,12 \pm 0,18$ nmol Trolox/uL.

Ο προσδιορισμός του λυκοπενίου έγινε μετά από εκχύλιση με τη χρήση εξανίου, ακετόνης και αιθανόλης. Τα δείγματα κατά την διάρκεια των αναλύσεων

προστατεύτηκαν από το φως και η μέτρηση της απορρόφησης έγινε στο φασματοφωτόμετρο στα 472 nm. Οι τιμές κυμάνθηκαν μεταξύ 20,48 και 106,4 mg/100g ξηρής ουσίας (Dry matter; DM) για τα δείγματα στα οποία έγινε η ξήρασή σε ξηραντήρα και μεταξύ 59,69 και 170,14 mg/100gDM στα δείγματα για τα οποία έγινε η ξήραση υπό κενό.

Το ολικό φαινολικό περιεχόμενο προσδιορίσθηκε με τη μέθοδο Folin-Ciocalteu και οι τιμές κυμάνθηκαν μεταξύ $3,3 \pm 0,04$ και $13,75 \pm 0,17$ GAE mg/L για τα δείγματα που ξηράνθηκαν σε ξηραντήρα και μεταξύ $5,00 \pm 0,06$ και $8,74 \pm 0,11$ GAE mg/L για τα δείγματα τα οποία ξηράνθηκαν υπό κενό. Τα φλαβονοειδή μετρήθηκαν φωτομετρικά με τη μέθοδο του $AlCl_3$. Η μέτρηση της απορρόφησης έγινε στα 510nm και οι τιμές κυμάνθηκαν μεταξύ $0,83 \pm 0,01$ και $2,63 \pm 0,03$ RE (mM) στα δείγματα που ξηράνθηκαν σε ξηραντήρα και μεταξύ $0,45 \pm 0,00$ και $2,80 \pm 0,03$ RE (mM) στα δείγματα όπου έγινε η ξήραση υπό κενό.

Η αντιθρομβωτική δράση μετρήθηκε μέσω μέτρησης της αναστολής του Παράγοντα Ενεργοποίησης των Αιμοπεταλίων (PAF) σε Πλάσμα ανθρώπου Πλούσιο σε Αιμοπετάλια (PRP). Οι τιμές IC_{50} (μL) για την αντιθρομβωτική δράση την προκαλούμενη από τον παράγοντα ενεργοποίησης αιμοπεταλίων (Platelet activating factor; PAF) για τα δείγματα που ξηράνθηκαν σε ξηραντήρα κυμάνθηκαν μεταξύ $0,59 \pm 0,06$ και $2,50 \pm 0,25$ και οι τιμές αντιθρομβωτικής δράσης για τα δείγματα που ξηράνθηκαν υπό κενό, κυμάνθηκαν μεταξύ $0,20 \pm 0,02$ και $2,01 \pm 0,20$ IC_{50} (μL).

Στα αποτελέσματα των μετρήσεων των ολικών φαινολικών και φλαβονοειδών καθώς και της αντιθρομβωτικής και αντιοξειδωτικής τους δράσης έγινε στατιστική ανάλυση με το πρόγραμμα στατιστικής ανάλυσης SPSS και συγκεκριμένα έγινε στατιστική ανάλυση διασποράς με έναν παράγοντα (One way anova) με σύγκριση των μέσων όρων ανά ζεύγη (post hoc) κατά Turkey και Duncan – επίπεδο σημαντικότητας (level of significance) 0,05. Συμπερασματικά οι τοπικές ποικιλίες ντομάτας Λήμνου έχουν μεγάλη διαφοροποίηση μεταξύ τους όσον αφορά την βιοδραστικότητα που επιδεικνύουν τα συστατικά τους ενώ και ο τρόπος ξήρασης επιδρά στις βιοδραστικότητες αυτές.

Λέξεις κλειδιά: τομάτα, λυκοπένιο, αντιοξειδωτική δράση, ολικά φαινολικά, ολικά φλαβονοειδή, αντιθρομβωτική δράση.

ABSTRACT

Study of bioactive compounds in different tomato varieties

TITLE

Danae – Filothei Sfakianou

The value of local varieties seems to have significant recognition and in recent years efforts have been made by public and private agencies to find and preserve local varieties. Concepts such as biodiversity conservation, climate change, taste and quality of the produced food are closely linked to local varieties and their cultivation is, in many cases, the only solution. Tomatoes are one of the most popular and beloved vegetables in the human diet and due to their high content of antioxidants have been extensively studied. Lycopene and phenolic substances are found in abundance in tomatoes and the ingredients are associated with its strong antioxidant, antithrombotic and anti-cancer action.

In the present study, local tomato varieties of Lemnos and other areas were analyzed in order to study their bioactivity. During the preparation of the samples for analysis, their moisture was removed in two ways. 1) By drying in a dryer at 70°C and 2) by rotary evaporation under vacuum at 30°C in order to compare the results of the two different processing methods. Moisture content, antioxidant activity, lycopene, total phenolics, total flavonoids and anticoagulant activity were measured. With the method of drying in a dryer, the humidity gave values between 88.02% and 93.54% while with the second method under vacuum, it gave values between 91.74% and 95.12%.

Antioxidant capacity was measured using the ABTS assay [2,2'-azino-bis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)]. 58 ± 0.31 nmol Trolox / μ L equivalents Together the samples for which they were vacuum dried gave values between 0.49 ± 0.04 and 2.12 ± 0.18 nmol Trolox / μ L. The lycopene was determined after extraction using hexane, acetone and ethanol. During the analyzes the samples were protected from light and the absorbance was measured on a spectrophotometer at 472 nm. Values ranged between 20.48 and 106.4 mg / 100g of dry matter (Drymatter; DM) for samples dried in a dryer and between 59.69 and 170.14 mg / 100gDM for samples vacuum drying. The total phenolic content was determined by the Folin-Ciocalteu method and the values ranged between 3.3 ± 0.04 and 13.75 ± 0.17 GAE mg / L for the sample dried in a dryer and between 5.00 ± 0.06 and 8.74 ± 0.11 GAE mg / L for samples which were dried in vacuo.

Flavonoids were measured photometrically by the AlCl₃ method. The absorbance was measured at 510 nm and the values ranged between 0.83 ± 0.01 and 2.63 ± 0.03 RE (mM) in the

desiccant samples and between 0.45 ± 0.00 and 2.80 ± 0.03 RE (mM) in the samples where vacuum drying was performed. Anticoagulant activity was measured by measuring the inhibition of Platelet Activating Factor (PAF) in human Platelet Rich Platelet (PRP). IC₅₀ (μL) values for platelet activating factor-induced anticoagulant activity (PAF) for desiccant samples ranged from 0.59 ± 0.06 to 2.50 ± 0.25 and anticoagulant values for vacuum-dried samples ranged between 0.20 ± 0.02 and 2.01 ± 0.20 IC₅₀ (μL).

The results of total phenolics and flavonoids as well as their antithrombotic and antioxidant activity were analyzed by SPSS using the one-way anova test with post hoc Turkey and Duncan – (level of significance 0.05). In conclusion, the local varieties of Lemno's tomatoes have a great difference between them, in terms of bioactivity that their ingredients show, while the way of drying affects these bioactivities.

Key-words: tomato, lycopene, total phenols, total flavonoids, antioxidant activity, antithrombotic activity.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	15
ABSTRACT	17
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	19
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	21
2 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	23
3 ΚΑΤΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΙΣΤΟΡΙΚΟ	24
4 ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	25
4.1 ΡΙΖΑ	25
4.2 ΒΛΑΣΤΟΣ	25
4.3 ΦΥΛΛΑ.....	26
4.4 ΆΝΘΗ – ΤΑΞΙΑΝΘΙΑ	27
4.5 ΚΑΡΠΙΟΣ.....	27
4.6 ΣΠΟΡΟΣ	27
5 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΠΟΙΚΙΛΙΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΠΟΙΚΙΛΙΑ	29
5.1 ΠΟΙΚΙΛΙΑ.....	29
5.2 ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΠΟΙΚΙΛΙΑ (LAND RACE)	29
5.3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΝΤΟΜΑΤΑΣ.....	29
5.3.1 Ποικιλίες ντομάτας.....	35
5.3.2 Τοπικές ποικιλίες Λήμνου	36
5.3.3 Τοπικές ποικιλίες και περιβάλλον	38
6 Η ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΗΣ ΝΤΟΜΑΤΑΣ	39
6.1 ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΝΤΟΜΑΤΑΣ	40
6.2 ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ	41
6.2.1 Οι ελεύθερες ρίζες	41
6.2.2 Τρόπος δράσης των ελεύθερων ριζών.....	41
6.2.3 Ελεύθερες ρίζες και μικροθρεπτικά συστατικά	42
6.3 ΦΑΙΝΟΛΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ.....	44
6.3.1 Κατηγορίες και πηγες φαινολικών αντιοξειδωτικών ενώσεων.....	44
6.4 ΛΥΚΟΠΕΝΙΟ.....	45
6.4.1 Λυκοπένιο και Καρκίνος.....	45
7 ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	50
7.1 ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ	50
7.2 ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ	51
7.2.1 Τοματίνι Γερμανίας	51

7.2.2	<i>Τοματίνι Λήμνου μηλούδι</i>	51
7.2.3	<i>Τομάτα μαύρη Ιταλίας</i>	52
7.2.4	<i>Κόκκινη απιδάτη ντομάτα Λήμνου</i>	52
7.2.5	<i>Ροζ απιδάτη ντομάτα Λήμνου</i>	52
7.2.6	<i>Ντομάτα μούσκλα κόκκινη Λήμνου</i>	53
7.2.7	<i>Μακρόστενη ντομάτα Λήμνου</i>	53
7.2.8	<i>Μεγάλη ντομάτα Λήμνου</i>	53
8	ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ	54
8.1	ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ – ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ.....	54
8.1.1	<i>Ξήρανση σε ξηραντήρα</i>	55
8.1.2	<i>Ξήρανση με περιστροφική εξάτμιση υπό κενό</i>	57
8.2	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΜΕ ABTS	59
8.2.1	<i>Βελτιστοποίηση εκχύλισης – Προετοιμασία Δειγμάτων</i>	59
8.2.2	<i>Ανάλυση αντιοξειδωτικών με χρήση ABTS</i>	61
8.3	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΛΥΚΟΠΕΝΙΟΥ	63
8.4	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΩΝ ΦΑΙΝΟΛΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ FOLIN – CIOCALTEAU	69
8.5	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΩΝ ΦΛΑΒΟΝΟΕΙΔΩΝ.....	73
8.6	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΤΙΘΡΟΜΒΩΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ ΜΕΣΩ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΝΑΣΤΟΛΗΣ ΤΟΥ	
	ΠΑΡΑΓΟΝΤΑ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΑΙΜΟΠΕΤΑΛΙΩΝ (PAF) ΣΕ ΠΛΑΣΜΑ ΑΝΘΡΩΠΟΥ ΠΛΟΥΣΙΟ ΣΕ	
	ΑΙΜΟΠΕΤΑΛΙΑ (PRP)	75
9	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ	80
9.1	ΥΓΡΑΣΙΑ	80
9.2	ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΕΚΧΥΛΙΣΗΣ.....	81
9.3	ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΝΤΟΜΑΤΑΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ABTS	83
9.4	ΛΥΚΟΠΕΝΙΟ.....	86
9.5	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΩΝ ΦΑΙΝΟΛΙΚΩΝ.....	88
9.6	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΩΝ ΦΛΑΒΟΝΟΕΙΔΩΝ.....	91
9.7	ΑΝΤΙΘΡΟΜΒΩΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ	94
10	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	102
11	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	104

1 Εισαγωγή

Η ντομάτα είναι ετήσιο λαχανικό, πολύ δημοφιλές. Οι λόγοι που καθιστούν την ντομάτα δημοφιλές λαχανικό είναι πολλοί. Οι πιο σημαντικοί είναι ότι εφοδιάζει τον ανθρώπινο οργανισμό με βιταμίνες, ιδίως με βιταμίνη C και ότι έχει ελκυστικό χρώμα και ιδιαίτερο άρωμα. Οι παραπάνω λόγοι καθιστούν την ντομάτα άριστη διατροφή (Ολυμπίου, 2001).

Η καλλιέργειά της είναι πολύ διαδεδομένη αποτελώντας τη δεύτερη πιο σημαντική καλλιέργεια λαχανικού παγκοσμίως (Pinela et al., 2012). Στην Ελλάδα η επιτραπέζια ντομάτα καταλαμβάνει επίσης τη δεύτερη σε έκταση θέση μετά την πατάτα (Ολυμπίου, 2001). Η δημοτικότητα της ντομάτας ποικίλει στις διάφορες χώρες, αλλά είναι πολύ λίγες οι περιοχές της γης όπου η ντομάτα δεν καλλιεργείται με κάποια μορφή είτε υπαίθρια ή υπό κάλυψη. Η ντομάτα καλλιεργείται για τον καρπό της ο οποίος καταναλώνεται ώριμος, νωπός, αποξηραμένος, σε άλμη, ακέραιος ή σε πολτό (Ολυμπίου, 2001).

Επίσης η ντομάτα είναι βασικό συστατικό στη λεγόμενη «Μεσογειακή δίαιτα, η οποία συνδέεται με μειωμένο κίνδυνο για εμφάνιση χρόνιων εκφυλιστικών ασθενειών (Agarwal and Rao, 2000). Είναι μια σημαντική πηγή αντιοξειδωτικών που συμβάλλει στην ημερήσια πρόσληψη σημαντικής ποσότητας αυτών των μορίων (Lenucci et al., 2006). Πολλές επιδημιολογικές μελέτες έχουν δείξει ότι η κατανάλωση ακατέργαστης ντομάτας ή προϊόντα με βάση την ντομάτα, συνδέονται με μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου και καρδιαγγειακών παθήσεων (Clinton, 1998), (Giovannucci et al., 2002). Αυτή η προστατευτική δράση αποδίδεται κυρίως στα πολύτιμα βιοενεργά συστατικά της ντομάτας και της αντιοξειδωτικής τους ιδιότητας (Borghini και Torres, 2009).

Μέχρι τον 20ο αιώνα στις περιοχές της Μεσογείου, της Βόρειας Ευρώπης και της Βόρειας Αμερικής, υπήρχαν φόβοι ότι οι ντομάτες περιέχουν τοξικές ουσίες γεγονός που εμπόδιζε την κατανάλωση. Οι φόβοι αυτοί οφείλονταν στην παρουσία δηλητηριωδών γλυκοαλκαλοειδών στα φύλλα και τους καρπούς άλλων μελών της ίδιας οικογένειας. Αυτό ξεπεράστηκε στις αρχές του εικοστού αιώνα και από τότε η κατανάλωση της ντομάτας αυξήθηκε σημαντικά.

Οι διάφορες ποικιλίες της ντομάτας έχουν εγκλιματιστεί σε ένα μεγάλο εύρος τύπων εδάφους και κλίματος. Αν και το φυτό αυτό προτιμάει θερμό κλίμα και εδάφη με καλή στράγγιση, σήμερα η ντομάτα καλλιεργείται από τις τροπικές περιοχές μέχρι και μερικές

μοίρες από τον αρκτικό κύκλο. Στις περιοχές όπου η διάρκεια της θερμής περιόδου το επιτρέπει, η καλλιέργεια της ντομάτας γίνεται στην ύπαιθρο ενώ σε άλλες περιοχές και σε περιόδους εκτός εποχής καλλιεργείται σε θερμοκήπια ή άλλες κατασκευές υπό προστασία. Το είδος καλλιέργειας της ντομάτας διαφέρει από την εκτατική όπου εκεί η συγκομιδή γίνεται με μηχανικά μέσα, έως την εντατική όπου η καλλιέργεια γίνεται σε θερμοκήπια με υποστύλωση και η συγκομιδή γίνεται με το χέρι (Ολυμπίου, 2001).

2 Σκοπός της εργασίας

Η ντομάτα ως τρόφιμο αποτελεί ένα από τα πιο δημοφιλή λαχανικά παγκοσμίως και πλήθος ερευνητών έχουν μελετήσει τα συστατικά της και τα οφέλη τους, στην υγεία του ανθρώπου. Διάφορα συστατικά της τομάτας όπως το λυκοπένιο, το οποίο και την χαρακτηρίζει φαίνεται να προσφέρουν σε προληπτικό επίπεδο προστασία έναντι χρόνιων νοσημάτων με κύριους αιτιολογικούς μηχανισμούς ανάπτυξης αυτούς της οξειδωσης και της θρόμβωσης όπως ο καρκίνος και οι καρδιοαγγειακές παθήσεις.

Η ντομάτα εκτός από νωπή καταναλώνεται και επεξεργασμένη σε διάφορες μορφές και η περιεκτικότητα των θρεπτικών συστατικών της επηρεάζεται ανάλογα με την μέθοδο επεξεργασίας. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη βιοδραστικών συστατικών διαφορετικών τοπικών ποικιλιών ντομάτας της Λήμνου, όπως το λυκοπένιο και οι φαινολικές ουσίες ως προς την αντιοξειδωτική και αντιθρομβωτική τους δράση.

3 Καταγωγή και ιστορικό

Η ντομάτα είναι συγγενικό είδος του γένους *Lycopersicon*, το οποίο διαφέρει από το συγγενικό είδος *Solanum*, στα χαρακτηριστικά διάρρηξης των ανθέρων και απελευθέρωσης της γύρης. Τα περισσότερα είδη του γένους *Lycopersicon* είναι θάμνοι ετήσιοι, μικρού βιολογικού κύκλου πέντε ή και λιγότερων μηνών (Ολυμπίου, 2001). Η τομάτα ταξινομήθηκε το 1754 ως *Lycopersicon esculentum* Mill. Αλλά επαναταξινομήθηκε ως *Solanum lycopersicum* L. ακολουθώντας την ονοματολογία του Λιναίου. Είναι είδος πολυετές αλλά καλλιεργείται ως ετήσιο (Peralta et al. 2006).

Όλα τα είδη είναι ενδογενή φυτά της νοτιοανατολικής Αμερικής. Η άγρια μορφή της ντομάτας *L. esculentum* var *cerasiforme*, έχει βρεθεί επίσης και στο Μεξικό, στην κεντρική Αμερική και άλλες περιοχές της Νοτίου Αμερικής. Αν και αρχικά εθεωρήθηκε ότι η χώρα καταγωγής της ντομάτας είναι το Περού, σήμερα με τις ιστορικές, αρχαιολογικές και αρχαιοβοτανικές πληροφορίες που έδωσε ο Jenkins (1948), έχει γίνει δεκτό ότι η καταγωγή της καλλιεργούμενης ντομάτας είναι το Μεξικό και συγκεκριμένα η περιοχή Vera Cruz - Puebla. Από εκεί αρχικά μεταφέρθηκε τον 16ο αιώνα στην Ευρώπη και στη συνέχεια εξαπλώθηκε σε πολλές περιοχές της γης (Ολυμπίου, 2001).

Στην Ελλάδα εισαγωγή της έγινε αρχικά στην Αθήνα περίπου το 1818. Είναι γενικά αποδεκτό ότι άμεσος πρόγονος της καλλιεργούμενης ντομάτας είναι η var. *cerasiforme*, με μοναδικό ίσως άλλο διεκδικητή πρόγονο το είδος *L. pimpinellifolium*. Όλα τα είδη του γένους *Lycopersicon* έχουν τον ίδιο αριθμό χρωμοσωμάτων ($2n=24$) και πολύ σπάνια έχουν αναφερθεί περιπτώσεις αυτοπολυπλοειδίας. Το είδος και οι στενοί συγγενείς, είναι γενικά αυτογονιμοποιούμενα είδη. Όπως αναφέρει ο Rick (1950), σταυρογονιμοποιούνται στις περιοχές που αυτοφύονται και σε μερικές άλλες υποτροπικές περιοχές, αλλά σε άλλα μέρη αυτογονιμοποιούνται πλήρως. Αντιθέτως τα άλλα είδη του γένους *Lycopersicon* είναι αυτόστειρα, και επομένως σταυρογονιμοποιούνται πλήρως με διάφορα είδη μελισσών (Ολυμπίου, 2001).

4 Βοτανικά χαρακτηριστικά

4.1 Ρίζα

Η ντομάτα είναι ποώδες ετήσιο διετές και σπάνια πολυετές φυτό. Το φυτό της ντομάτας αναπτύσσει μία ευδιάκριτη κεντρική ρίζα, αρκετές δευτερεύουσες και ριζικά τριχίδια όταν ο σπόρος σπέρνεται απευθείας στη μόνιμη θέση. Επειδή όμως, στην καλλιέργεια στο θερμοκήπιο, η ντομάτα μεταφυτεύεται μία ή περισσότερες φορές, η κεντρική ρίζα κόβεται, καταστρέφεται και το φυτό αρχίζει να παράγει με ευκολία πολλές δευτερεύουσες πλευρικές ρίζες, ακόμη και από το λαιμό του φυτού. Το γεγονός αυτό είναι πλεονέκτημα γιατί διευκολύνει την μεταφύτευση ακόμα και με γυμνή ρίζα, ή μπάλα χώματος.

Η ντομάτα θεωρείται φυτό που μεταφυτεύεται εύκολα, γιατί γρήγορα παράγει νέες ρίζες και το τραυματισμένο ριζικό σύστημα απορροφά νερό, και θρεπτικά στοιχεία, που του επιτρέπουν να αναλάβει γρήγορα από τη μεταφυτευτική διαταραχή. Τοποθέτηση βρεγμένης τύρφης ή χώματος στο κάτω μέρος του βλαστού κοντά στην επιφάνεια του εδάφους προκαλεί την ανάπτυξη δευτερογενών ριζών σε σύντομο χρονικό διάστημα. Το γεγονός ότι το φυτό εύκολα παράγει νέες ρίζες από το λαιμό του, βοηθά στη κατανόηση των συνθηκών κάτω από τις οποίες ζει και αναπτύσσεται το ριζικό σύστημα. Εάν παρατηρηθούν εξογκώματα ή εναέριες ρίζες στην περιοχή του λαιμού του φυτού, αυτό είναι ύποπτο για προβληματική κατάσταση στο ριζόστρωμα (Ολυμπίου, 2001).

4.2 Βλαστός

Ο κεντρικός βλαστός φέρει τα πραγματικά φύλλα στις μασχάλες των οποίων υπάρχουν οφθαλμοί που δίνουν πλευρικούς βλαστούς. Η ντομάτα έχει την τάση να σχηματίζει πολλούς βλαστούς. Πολλές φορές, οι πλευρικοί βλαστοί που βρίσκονται κοντά στην κορυφή του φυτού, είναι τόσο ζωηροί που με δυσκολία μπορεί κανείς να ξεχωρίσει ποιος είναι ο κεντρικός βλαστός και ποιος ο πλευρικός. Η ανάπτυξη του βλαστού όσον αφορά το μήκος, καθορίζεται από γενετικούς παράγοντες και διακρίνονται ποικιλίες με απεριόριστη ανάπτυξη βλαστών ή με καθορισμένο μήκος (Ολυμπίου, 2001).

4.3 Φύλλα

Τα πραγματικά φύλλα της ντομάτας είναι σύνθετα. Κάθε φύλλο αποτελείται από ζεύγη φυλλαρίων και παραφύλλων, με ένα μόνο φυλλάριο στην άκρη. Ο αριθμός των ζευγών φυλλαρίων σε κάθε φύλλο ποικίλει ανάλογα με την ποικιλία και από τη θέση του φύλλου επί του βλαστού. Είναι δυνατόν να υπάρχουν ποικιλίες με 3, 4 ή και 5 ζεύγη φυλλαρίων. Τα πρώτα πραγματικά φύλλα μιας συγκεκριμένης ποικιλίας, έχουν μικρότερο αριθμό ζευγών. Εκτός από τον αριθμό των ζευγών, το μέγεθος των φύλλων, που είναι χαρακτηριστικό της κάθε ποικιλίας επηρεάζεται και από τις συνθήκες καλλιέργειας. Συνήθως, οι μεγαλόκαρπες ποικιλίες έχουν πιο μακριά και πιο πλατιά φύλλα, ενώ στις μικρόκαρπες ποικιλίες οι διαστάσεις των φύλλων είναι μικρότερες. Τα φύλλα εμφανίζονται σε ελικοειδή διάταξη πάνω στο βλαστό. Η επάνω επιφάνεια των φύλλων έχει χρώμα λαμπερό βαθύ πράσινο και η κάτω ελαιώδες ανοιχτό πράσινο (Ολυμπίου, 2001).



Εικόνα 1. Μικρό φυτό ντομάτας

4.4 Άνθη – Ταξιανθία

Τα άνθη της ντομάτας εμφανίζονται σε ταξιανθίες από 2 έως 3 ανά ταξιανθία μέχρι 20 και περισσότερα. Οι ταξιανθίες εμφανίζονται επί των βλαστών του φυτού και διακλαδίζονται συμμετρικά ή ασύμμετρα ανάλογα με την ποικιλία. Στο άκρο κάθε διακλάδωσης υπάρχει και ένα άνθος. Το άνθος φέρει πράσινο δερματώδη κάλυκα, που αποτελείται από πέντε ή περισσότερα σέπαλα, στεφάνη κίτρινη με πέντε ή περισσότερους στήμονες, ενωμένους στη βάση τους με τη στεφάνη και ενωμένους κατά μήκος μεταξύ τους, ώστε να σχηματίζουν κώνο γύρω από το στύλο, που είναι συνήθως πιο κοντός, εγκλωβισμένος από τους ανθήρες. Η ωοθήκη είναι πολύχρωμη και κάθε χώρος έχει πολλά ωάρια (Ολυμπίου, 2001).

4.5 Καρπός

Ο καρπός της ντομάτας είναι πολύχωρος ράγα, με ποικίλα σχήματα. Ο καρπός ποικιλιών με 2 χωρίσματα είναι συνήθως στρογγυλός ενώ εκείνων με 3, 4, 5 ή περισσότερα χωρίσματα είναι πεπλατυσμένος και πιθανόν ακανόνιστος (Ολυμπίου, 2001).

4.6 Σπόρος

Ο σπόρος της ντομάτας είναι ωοειδής, πεπλατυσμένος, χρώματος κίτρινο-καφέ χρυσαφένιος και η επιφάνειά του καλύπτεται με τριχοειδής αποφύσεις που του δίνουν μεταξώδη επιφάνεια. Το μέγεθος των σπόρων είναι μικρό, διαμέτρου 3-5 mm. Εσωτερικά ο σπόρος φέρει ένα κυρτό έμβρυο, που περιβάλλεται από ένα μικρό ενδοσπέρμιο.

Ο σπόρος της ντομάτας διατηρεί υπό κανονικές συνθήκες αποθήκευσης τη βλαστικότητα του για τουλάχιστον 4 χρόνια μετά τη συγκομιδή του, εάν όμως αποθηκευτεί σε χαμηλή θερμοκρασία και με χαμηλή περιεκτικότητα των σπόρων σε υγρασία, εύκολα και διατηρεί την βλαστικότητά του πάνω από 10 χρόνια. Ένα γραμμάριο σπόρου έχει περίπου 450 σπέρματα (Ολυμπίου, 2001)



Εικόνα 2. Σπόρος ντομάτας στο μικροσκόπιο.



Εικόνα 3. Σπόρος ντομάτας

5 Τι είναι ποικιλία και παραδοσιακή ποικιλία

5.1 Ποικιλία

Ποικιλία είναι ένα σύνολο φυτών τα οποία έχουν τα ίδια κληρονομικά χαρακτηριστικά τα οποία διατηρούν σταθερά με γονιμοποίηση μεταξύ τους. Έτσι τα φυτά μιας ποικιλίας έχουν όλα τον ίδιο γονότυπο, είναι ομοζύγωτα ως προς όλες ή σχεδόν, προς όλες, τις θέσεις γονιδίων και μπορούν να αναπαράγονται με αυτογονιμοποίηση ή με γονιμοποίηση μεταξύ τους (Φανουράκης, 2005).

5.2 Παραδοσιακή ποικιλία (Land race)

Παραδοσιακή ποικιλία είναι ένα σύνολο φυτών τα οποία εξελίχθηκαν σε συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή με μακρόχρονη επιλογή υπό τις τοπικές συνθήκες. Για πολλούς αιώνες αγρότες σε κάθε περιοχή χρησιμοποιούσαν για καλλιέργεια σπόρο από επιλεγμένα φυτά του προηγούμενου έτους με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν τοπικές ποικιλίες σε κάθε περιοχή όπου διατηρήθηκαν και διατηρούνται μέχρι και σήμερα. Αυτές τις παραδοσιακές ποικιλίες χρησιμοποιούσαν οι αγρότες μέχρι και πριν από μερικές δεκαετίες.

Οι παραδοσιακές αυτές ποικιλίες εξελίχθηκαν σε συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές με μακρόχρονη επιλογή χωρίς να αναμιγνύονται με άλλες και παρουσίαζαν πολύ καλά χαρακτηριστικά προσαρμοστικότητας στις τοπικές συνθήκες οι οποίες μπορεί να ήταν πολλές φορές και αντίξοες (ξηρασία, ψύχος, τοπικές ασθένειες). Οι σύγχρονες ποικιλίες έχουν προγόνους τους, τις παραδοσιακές ποικιλίες οι οποίες τους προσέφεραν τα χαρακτηριστικά τους (Φανουράκης, 2005).

5.3 Χαρακτηρισμός ντομάτας

Ένας τρόπος διάσωσης των τοπικών ποικιλιών είναι η εμπορική αξιοποίησή τους και η εγγραφή τους στον Εθνικό Κατάλογο Ποικιλιών. Για την εγγραφή μιας τοπικής ποικιλίας στον εθνικό κατάλογο πρέπει ο ενδιαφερόμενος να συμπληρώσει και να στείλει στην

αρμόδια υπηρεσία (Ινστιτούτο Ελέγχου Ποικιλιών και Καλλιεργούμενων φυτών) τον παρακάτω πίνακα 1 συμπληρωμένο με τα διάφορα χαρακτηριστικά της ποικιλίας.

Πίνακας 1. Πίνακας που χρησιμοποιείτε για την περιγραφή των ποικιλιών ντομάτας

	Χαρακτηριστικά	Χαρακτηρισμός	Βαθμός	
1	Σπορόφυτο			
1.1	Χρωματισμός ανθοκυάνης του υποκοτυλίου	Απουσία Παρουσία	1 9	
2	Φυτό			
2.1	Τύπος ανάπτυξης	Καθορισμένης Ακαθόριστης	1 2	
2.2	Ποικιλίες καθορισμένης ανάπτυξης: Αριθμός γονάτων (ταξιανθιών) στο κεντρικό στέλεχος	Λίγα Μέτρια Πολλά	3 5 7	
2.3 (+)	Ποικιλίες μη καθορισμένης ανάπτυξης: Ταχύτητα ανάπτυξης (όταν η ταχύτερη ποικιλία φθάσει το ύψος του 1.5m)	Μικρή Μεγάλη Μέτρια	3 5 7	
3	Στέλεχος			
3.1	Χρωματισμός ανθοκυάνης στο ανώτερο τρίτο του στελέχους	Απουσία ή πολύ αδύνατος Αδύνατος Μέτριος Ισχυρός Πολύ ισχυρός	1 3 5 7 9	
3.2	Μήκος του μεσογονατίου της 1ης και 4ης ταξιανθίας (μόνο για ποικιλίες μη καθορισμένης ανάπτυξης)	Κοντό Μέτριο Μακρύ	3 5 7	
3	Φύλλο			
3.1	Στάση (στο μεσαίο τρίτο του φυτού)	Όρθια Ημι-όρθια Κρεμάμενη	3 5 7	
3.2	Μήκος	Κοντό Μέτριο Μακρύ	3 5 7	

	Χαρακτηριστικά	Χαρακτηρισμός	Βαθμός	
3.3	Πλάτος	Στενό Μέτριο Πλατύ	3 5 7	
3.4	Διαίρεση του ελάσματος	Απλή Διπλή	1 2	
3.5 (*)	Μέγεθος Φυλλαρίων (στο μέσο του φύλλου)	Πολύ μικρό Μικρό Μέτριο Μεγάλο Πολύ μεγάλο	1 3 5 7 9	
3.6	Ένταση πράσινου χρωματισμού	Ανοιχτό Μέτριο Σκούρο	3 5 7	
3.7	Στυλπνότητα	Ελαφρά Μέτρια Έντονη	3 5 7	
3.8	Φλυκταινώδης όψη	Αδύνατη Μέτρια Ισχυρή	3 5 7	
3.9	Μέγεθος φλυκταινών	Μικρό Μέτριο Μεγάλο	3 5 7	
3.10	Στάση φυλλαρίων σε σχέση με τον κύριο άξονα	Όρθια Ημι - όρθια Κρεμάμενη	3 5 7	
4	Ταξιανθία – άνθος			
4.1	Τύπος Ταξιανθίας	Χωρίς διακλαδώσεις Ελαφρά διακλαδιζόμενη Με πολλές διακλαδώσεις	1 2 3	
4.2	Τάση για παραμόρφωση (πρώτο άνθος της ταξιανθίας)	Απουσία Παρουσία	1 9	
4.3	Χνούδι του στύλου	Απουσία Παρουσία	1 9	

	Χαρακτηριστικά	Χαρακτηρισμός	Βαθμός	
4.4	Χρωματισμός άνθους	Κίτρινος Πορτοκαλόχρους	1 2	
5	Ποδίσκος			
5.1	Ζώνη αποκοπής	Απουσία Παρουσία	1 9	
5.2	Μήκος (από το σημείο αποκοπής έως τον κάλυκα)	Κοντό Μέτριο Μεγάλο	3 5 7	
6	Καρπός			
6.1	Μέγεθος	Πολύ μικρό Μικρό Μέτριο Μεγάλο Πολύ μεγάλο	1 3 5 7 9	
6.2	Αναλογία μήκους προς διάμετρο	Πολύ μικρή Μικρή Μέτρια Μεγάλη Πολύ μεγάλη	1 3 5 7 9	
6.3	Σχήμα σε κατά μήκος τομή	Πεπλατυσμένο Ελαφρώς πεπλατυσμένο Σφαιρικό Ορθογώνιο Κυλινδρικό Ελλειπτικό Καρδιόσχημο Αντίστροφο ωοειδές Ωοειδές Απιοειδές	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
6.4	Αυλακώσεις στο τέλος του ποδίσκου	Απουσία ή πολύ ελαφρά παρουσία Ελαφρά παρουσία Μέτρια Έντονη	1 3 5 7	

	Χαρακτηριστικά	Χαρακτηρισμός	Βαθμός	
		Πολύ έντονη	9	
6.5	Σχήμα εγκάρσιας τομής	Μη στρογγυλό Στρογγυλό	1 2	
6.6	Κοίλωμα στην άκρη του ποδίσκου	Απουσία ή πολύ αβαθές Αβαθές Μέτριο Βαθύ	1 3 5 7	
6.7	Μέγεθος της φελλώδους επιφάνειας γύρω από την ουλή του ποδίσκου	Πολύ μικρή Μικρή Μέτρια Μεγάλη Πολύ μεγάλη	1 3 5 7 9	
6.8	Μέγεθος της ουλής του ποδίσκου	Πολύ μικρή Μικρή Μέτρια Μεγάλη Πολύ μεγάλη	1 3 5 7 9	
6.9	Μέγεθος της ουλής της κορυφής του καρπού	Πολύ μικρή Μικρή Μέτρια Μεγάλη Πολύ μεγάλη	1 3 5 7 9	
6.10	Σχήμα της κορυφής του καρπού	Βαθουλωτό Βαθουλωτό προς επίπεδο Επίπεδο Επίπεδο προς οξύληκτο Οξύληκτο	1 2 3 4 5	
6.11	Μέγεθος της καρδιάς σε εγκάρσια τομή (συγκριτικά με τη συνολική διάμετρο)	Πολύ μικρό Μικρό Μέτριο Μεγάλο Πολύ μεγάλο	1 3 5 7 9	
6.12	Πάχος του περικαρπίου	Λεπτό Μέτριο	3 5	

	Χαρακτηριστικά	Χαρακτηρισμός	Βαθμός	
		Παχύ	7	
6.13	Επικρατέστερος αριθμός καρποφύλλων	Μόνο δύο Δύο και τρία Τρία και τέσσερα Περισσότερα από τέσσερα	1 2 3 4	
6.14	Πράσινος χρωματισμός περιοχής ποδίσκου	Απουσία Παρουσία	1 9	
6.15	Έκταση της πράσινης ζώνης της περιοχής του ποδίσκου	Μικρή Μέτρια Μεγάλη	3 5 7	
6.16	Ένταση του πράσινου χρωματισμού στην περιοχή του ποδίσκου	Ανοιχτό Μέτριο Σκούρο	3 5 7	
6.17	Ένταση του πράσινου χρωματισμού του καρπού πριν την ωρίμανση	Ανοιχτό Μέτριο Σκούρο	3 5 7	
6.18	Χρωματισμός κατά την ωρίμανση	Κίτρινος Πορτοκαλόχρους Ρόδινος Ερυθρός	1 2 3 4	
6.19	Χρωματισμός της σάρκας	Κίτρινος Πορτοκαλόχρους Ρόδινος Ερυθρός	1 2 3 4	
6.20	Συνεκτικότητα σάρκας	Πολύ μαλακή Μαλακή Μέτρια Συνεκτική Πολύ συνεκτική	1 3 5 7 9	
6.21	Περιεκτικότητα καρπού σε ξηρά ουσία (κατά την ωρίμανση)	Χαμηλή Μέτρια Υψηλή	3 5 7	
7	Χρόνος άνθισης (να παρατηρηθεί στο	Πρώιμη	3	

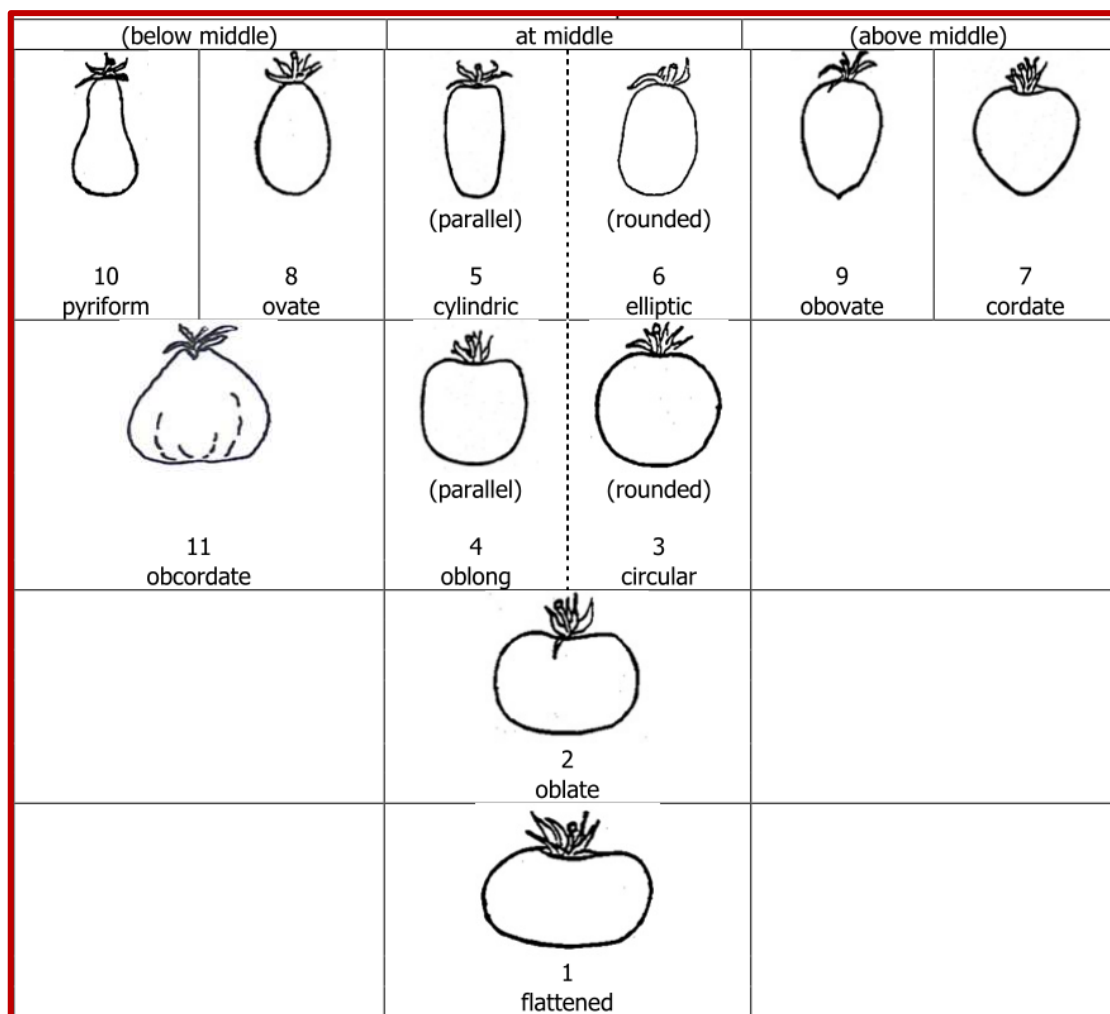
	Χαρακτηριστικά	Χαρακτηρισμός	Βαθμός	
	τρίτο άνθος της δεύτερης ταξιανθίας)	Μέση Όψιμη	5 7	
8	Χρόνος ωρίμανσης	Πρώιμη Μέση Όψιμη	3 5 7	
9	Διάρκεια διατήρησης	Χαμηλή Μέτρια Υψηλή	3 5 7	

5.3.1 Ποικιλίες ντομάτας

Υπάρχουν πάρα πολλές ποικιλίες ντομάτας που διακρίνονται ανάλογα με τον τρόπο ανάπτυξης τους σε θαμνώδεις, ημιθαμνώδης και αναρριχώμενες. Ανάλογα με τον χρόνο κατά τον οποίο ωριμάζουν, σε πρώιμες, μεσοπρώιμες και όψιμες και ανάλογα με τη χρήση του καρπού, σε ποικιλίες για σαλάτα για χυμό καθώς και τα γνωστά τοματίνια.

Οι ντομάτες για σαλάτα περιλαμβάνουν τις περισσότερες ποικιλίες. Οι καρποί είναι συνήθως κόκκινου χρώματος, αλλά δεν λείπουν και ποικιλίες με κίτρινους, ροζ, πορτοκάλι, κόκκινο - μωβ, άσπρο- κίτρινους, λευκούς και με πράσινες ρίγες καρπούς. Το βάρος τους μπορεί να φτάσει ακόμα και τα 500 με 900 γραμμάρια για τις μεγαλόκαρπες ποικιλίες (Ψύχαλου, 2013).

Οι ντομάτες για χυμό και σάλτσες έχουν πιο σκληρό φλοιό και λιγότερους σπόρους. Μπορούν βέβαια να καταναλωθούν και σε σαλάτα. Τα τοματίνια είναι ιδανικά για σαλάτα και σνακ, και έχουν συνήθως στρογγυλό σχήμα 2,5 με 5 εκατοστά διάμετρο, αλλά υπάρχουν και ποικιλίες με οβάλ η αχλαδόσχημους καρπούς. Οι αναρριχώμενες ποικιλίες έχουν μακριούς βλαστούς μήκους από 1,8 μέχρι έξι μέτρα, που έρπουν ή αναρριχώνται με υποστήλωση. Οι θαμνώδεις ποικιλίες έχουν κοντούς βλαστούς και δημιουργούν πιο συνεκτικά φυτά. Συνήθως παράγουν όλους τους καρπούς σε μία σοδειά. (Ψύχαλου, 2013).



Εικόνα 4. Ονομασίες διάφορων σχημάτων καρπού ντομάτας.

5.3.2 Τοπικές ποικιλίες Λήμνου

Η Λήμνος είναι το όγδοο μεγαλύτερο νησί της Ελλάδας με έκταση 476 τετραγωνικά χιλιόμετρα. Βρίσκεται στο Βόρειο Αιγαίο, στο Θρακικό πέλαγος, ανάμεσα στο Άγιον Όρος, τη Σαμοθράκη, την Ίμβρο και τη Λέσβο. Είναι ένα ηφαιστειογενές νησί με εκτεταμένες εύφορες πεδιάδες το οποίο από τους αρχαίους χρόνους φημίζεται για τα εξαιρετικά γεωργικά προϊόντα που παράγει (Μπεμπέλη και Θανόπουλος 2021).

Οι άνθρωποι της Λήμνου που ασχολούνται με την γεωργία έχουν καταφέρει να διατηρήσουν μέχρι σήμερα από γενιά σε γενιά πλήθος τοπικών ποικιλιών κηπευτικών όπως πεπόνια, καρπούζια, μπάμια, δόλιχους, φασόλια και άλλα, αλλά και διάφορες ποικιλίες ντομάτας που είναι και το αντικείμενο μελέτης της παρούσας εργασίας.

Τα τελευταία χρόνια για την διάσωση και διατήρηση αυτού του τόσο σημαντικού γενετικού υλικού, έχουν πραγματοποιηθεί από πανεπιστήμια και φορείς ερευνητικές επισκέψεις στο νησί με σκοπό την συλλογή αυτών των σπόρων και την καταγραφή των χαρακτηριστικών των φυτών, όπως επίσης και την καταγραφή του παραδοσιακού τρόπου καλλιέργειάς τους από τους γεωργούς και του τρόπου χρήσης του καρπού.

Συγκεκριμένα οι ποικιλίες ντομάτας στην Λήμνο αποτελούν έναν σημαντικό αριθμό. Υπάρχουν διάφορα σχήματα, μεγέθη και χρώματα. Βρέθηκαν ντομάτες πολύ μικρές σε μέγεθος καρπού, τα λεγόμενα ντοματίνια με την τοπική ονομασία <<μηλούδια>> αλλά και αρκετά μεγάλες σε μέγεθος, με την τοπική ονομασία <<καρδιά>>. Βάση τους σχήματός τους οι περισσότερες ποικιλίες πήραν και την ονομασία τους και έτσι αχλαδόμορφες ντομάτες ονομάστηκαν απιδάτες ή ντομάτες μικρές σε οβάλ σχήμα, μούσκλες (Μπεμπέλη και Θανόπουλος, 2021). Από αυτές τις ποικιλίες ντομάτας, οι κάτοικοι του νησιού από παλιά μέχρι και σήμερα φτιάχνουν διάφορα προϊόντα όπως πελτέ ντομάτας, λιαστές ντομάτες, σάλτσα, μαρμελάδα, ακόμα και γλυκό του κουταλιού.



Εικόνα 5. Διάφορες τοπικές ποικιλίες ντομάτας Λήμνου.

5.3.3 Τοπικές ποικιλίες και περιβάλλον

Οι τοπικές ποικιλίες αποτελούν ένα γενετικό πλούτο και αυτός δεν είναι ο μόνος λόγος που πρέπει να διασωθούν και να διατηρηθούν. Η εμπορική αξιοποίηση τους έχει σημαντικό όφελος για το περιβάλλον σε σύγκριση με τις βελτιωμένες ποικιλίες, διότι απαιτούν λιγότερες εισροές.

Λόγω της κλιματικής αλλαγής αλλά και της διατάραξης του φυσικού περιβάλλοντος από την ανθρωπογενή δραστηριότητα η οποία το ρυπαίνει συνεχώς, η καλλιέργεια των τοπικών ποικιλιών αποτελεί σε ορισμένες περιπτώσεις την βέλτιστη επιλογή.

Τα γενετικά χαρακτηριστικά τους, τις καθιστούν ικανές να επιβιώνουν σε συνθήκες ξηρασίας και γενικά αντίξοα περιβάλλοντα και έτσι για περιοχές με σοβαρή έλλειψη νερού και μη δυνατότητα άρδευσης υπάρχουν ξηρικές ποικιλίες ντομάτας που θα αποδώσουν τους καρπούς τους άνυδρες. Ακόμη, υπάρχουν ποικιλίες ντομάτας οι οποίες δείχνουν εξαιρετική αντοχή σε επιθέσεις εντόμων και είναι οι μόνες που επιβιώνουν σε σύγκριση με άλλες ποικιλίες.

Η καλλιέργεια επίσης τοπικών ποικιλιών σε περιοχές και περιπτώσεις που δεν υπάρχει η δυνατότητα κατασκευής εξελιγμένων εγκαταστάσεων (π.χ θερμοκήπια) είναι μία λύση και το όφελος είναι μεγάλο αφού στηρίζει την τοπική οικονομία αλλά και επειδή ελαχιστοποιείται το αποτύπωμα του άνθρακα διότι δεν είναι αναγκαία η μεταφορά των προϊόντων σε μεγάλες αποστάσεις και η κατανάλωσή τους θα γίνει τοπικά.

6 Η Θρεπτική αξία της Ντομάτας

Ο καρπός της ντομάτας κατατάσσεται στα λειτουργικά τρόφιμα λαμβάνοντας υπόψη τα επιδημιολογικά στοιχεία για τη μείωση του κινδύνου ορισμένων τύπων καρκίνου (Nguyen & Schwartz, 1999). Η ντομάτα αποτελεί μια δεξαμενή διαφορετικών αντιοξειδωτικών μορίων, όπως του ασκορβικού οξέος, της βιταμίνης E, των καροτενοειδών, των φλαβονοειδών και των φαινολικών οξέων. Η δυνατότητα πρόληψης ασθενειών από ένα τέτοιο τρόφιμο, είναι συνέπεια αυτού του είδους συστατικών τα οποία μπορεί να εμφανίζουν τέτοιες συνεργιστικές αλληλεπιδράσεις (George et al., 2004).

Πίνακας 2. Χημική ανάλυση ντομάτας κατά μέσο όρο (Παρασκευόπουλος, 2009).

Υγρασία	93,45%
Πρωτεΐνες	0,45%
Λιπαρά	0,21%
Υδατάνθρακες	2,89%
Φυτικές ίνες	1,83%
Ανόργανα στοιχεία	0,61%
Βιταμίνες	C, B1, B2, D, Προβιταμίνη A

Το λυκοπένιο είναι ένα από τα βιομόρια που μας ενδιαφέρουν στην ντομάτα. Έχει αποδειχθεί ότι έχει ισχυρή αντιοξειδωτική δράση και εμφανίζει την υψηλότερη φυσική σταθερά ρυθμού σβέσης με μονό οξυγόνο (Mascio et al., 1989). Επίσης έχει την υψηλότερη αντιοξειδωτική δράση μεταξύ όλων των διαιτητικών αντιοξειδωτικών.

Εκτός από αυτές τις ιδιότητες, το λυκοπένιο έχει αποδειχθεί ότι διεγείρει επικοινωνίες ανάμεσα στα κύτταρα και ρυθμίζει τις ορμόνες, το ανοσοποιητικό σύστημα και άλλες μεταβολικές οδούς (Rao & Agarwal, 1999). Η διαιτητική πρόσληψη λυκοπενίου συσχετίζεται επιδημιολογικά με μειωμένο κίνδυνο καρκίνου του προστάτη και έχει βρεθεί ότι είναι ανώτερη από τα α- και β-καροτένια στην αναστολή του κυτταρικού πολλαπλασιασμού σε διάφορες κυτταρικές σειρές καρκίνου του ανθρώπινου επιθηλίου (Giovannucci, 1999). Οι ντομάτες περιέχουν επίσης μέτριες ποσότητες α- και β-

καροτενίων και λουτεΐνης. Το β-καροτένιο είναι γνωστό για τη δράση του στην προβιταμίνη Α και τη λουτεΐνη για μειωμένο κίνδυνο καρκίνου του πνεύμονα (Sies, 1991). Η κατανάλωση ντομάτας και προϊόντων ντομάτας θεωρείται επομένως ως διατροφικός δείκτης καλών διατροφικών συνηθειών και υγιεινού τρόπου ζωής.

Πρόσφατες εργασίες αναφέρουν ότι η παρουσία φλαβονοειδών στην ντομάτα, είναι επίσης σημαντική λόγω της αντιοξειδωτικής τους ικανότητας (Bourne & Rice-Evans, 1998, Takeoka et al., 2001, Vinson et al., 1998). Ορισμένες ποικιλίες ντομάτας περιέχουν υψηλές ποσότητες φλαβονολών κυρίως ως κερκετίνη (Crozier et al., 1997). Οι φλαβανόλες και οι φλαβόνες παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον καθώς είναι πιθανά αντιοξειδωτικά και έχει βρεθεί ότι διαθέτουν αντιοξειδωτική και καταστρεπτική δράση κατά των ελεύθερων ριζών και η κατανάλωσή τους σχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο καρκίνου (Kaur & Karoor, 2001).

6.1 Θερμική επεξεργασία ντομάτας

Σύμφωνα με μελέτη των Dewando et al., 2002, η άποψη ότι τα φρούτα και λαχανικά όταν δεχθούν επεξεργασία έχουν χαμηλότερη αντιοξειδωτική δράση από ότι αν καταναλωθούν ως φρέσκα λόγω της απώλειας της βιταμίνης C κατά την επεξεργασία τους, δεν ισχύει για όλα τα είδη. Έρευνα έχει δείξει ότι τα επεξεργασμένα φρούτα και λαχανικά μπορούν και διατηρούν την αντιοξειδωτική τους δράση παρά την απώλεια βιταμίνης C.

Αποδείχθηκε επίσης σε ντομάτες ότι η θερμική επεξεργασία δεν προκάλεσε σημαντικές αλλαγές στη συνολική περιεκτικότητα σε φαινολικά και ολικά φλαβονοειδή παρόλο που παρατηρήθηκε απώλεια βιταμίνης C. Ακόμη, ευρήματα υποδεικνύουν ότι η θερμική επεξεργασία ενίσχυσε τη θρεπτική αξία της τομάτας αυξάνοντας την περιεκτικότητα σε βιοπροσβάσιμο λυκοπένιο και τη συνολική αντιοξειδωτική δράση και είναι αντίθετα με την αντίληψη ότι τα επεξεργασμένα φρούτα και λαχανικά έχουν χαμηλότερη θρεπτική αξία από τα φρέσκα προϊόντα (Dewanto et al., 2002).

6.2 Αντιοξειδωτική Δράση

6.2.1 Οι ελεύθερες ρίζες

Πολλά από τα προβλήματα υγείας που παρουσιάζονται στον ανθρώπινο οργανισμό οφείλονται στην δράση ελευθέρων ριζών. Οι ελεύθερες ρίζες όταν δράσουν ανεξέλεγκτα μπορεί να οδηγήσουν σε ανεξέλεγκτο πολλαπλασιασμό των κυττάρων δημιουργώντας κακοήθεις όγκους, φθορά στις αρθρώσεις, δυσλειτουργία του νευρικού συστήματος, και στένωση των αρτηριών.

Μέχρι στιγμής οι επιστήμονες έχουν συνδέσει τουλάχιστον 60 διαφορετικά χρόνια νοσήματα, καθώς και την ίδια τη διαδικασία της γήρανσης με την ανεξέλεγκτη δράση των ελευθέρων ριζών. Η εξέλιξη της κάθε κλινικής εικόνας λαμβάνει χώρα με αργούς ρυθμούς και τα αποτελέσματα της φαίνονται με την εμφάνιση των κλινικών συμπτωμάτων των διαφόρων ασθενειών. Μέσω της τροφής λαμβάνουμε διάφορες αντιοξειδωτικές ουσίες οι οποίες προστατεύουν τα κύτταρά από την ανεξέλεγκτη δράση των ελευθέρων ριζών (Carper, 2005).

6.2.2 Τρόπος δράσης των ελευθέρων ριζών

Οι ελεύθερες ρίζες είναι μόρια τα οποία έχουν απωλέσει ένα από τα ηλεκτρόνια τους και στην προσπάθειά τους να βρουν αυτό το ηλεκτρόνιο προσβάλλουν ζωτικά μόρια και κύτταρα σχηματίζοντας καινούργιες ομάδες ελευθέρων ριζών που με τη σειρά τους θα προκαλέσουν νέες ανεξέλεγκτες αλυσιδωτές αντιδράσεις.

Οι ελεύθερες ρίζες του οξυγόνου μπορούν να προσβάλλουν το DNA, το γενετικό υλικό των κυττάρων, προκαλώντας τη μετάλλαξή τους και αυτό να προκαλέσει το πρώτο βήμα για την εμφάνιση καρκίνου. Οι ελεύθερες ρίζες προσβάλλουν τα λιπώδη μέρη της μεμβράνης των κυττάρων τα οποία υπεροξειδώνονται και αλλοιώνονται. Αυτό μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα τη διάσπαση της δομής της κυτταρικής μεμβράνης και στη συνέχεια ακολουθεί μία αλυσιδωτή αντίδραση. Τα υπεροξείδια των λιποειδικών μορίων προκαλούν την υπεροξείδωση άλλων μορίων που γειτνιάζουν έως ότου αρχίσει να φθίνει η συγκέντρωση αυτών, οπότε και επέρχεται ο τερματισμός των αντιδράσεων, μετά από καταστροφή μεγάλου αριθμού μορίων (Carper, 2005).

6.2.3 Ελεύθερες ρίζες και μικροθρεπτικά συστατικά.

Τα μικροθρεπτικά συστατικά είναι χημικές ουσίες που βρίσκονται σε μικρή ποσότητα στα τρόφιμα και είναι απαραίτητα για τον οργανισμό. Ο ρόλος των μικροθρεπτικών συστατικών είναι θεμελιώδης για την εξασφάλιση και τη διατήρηση της καλής υγείας. Οι οργανισμοί προσλαμβάνουν υποχρεωτικά από τη διατροφή αυτά τα συστατικά επειδή δεν μπορούν οι ίδιοι να τα βιοσυνθέσουν. Τα μικροθρεπτικά συστατικά διακρίνονται στις βιταμίνες και στα ανόργανα στοιχεία.

Ορισμένες ουσίες που χαρακτηρίζονται ως φαρμακοθρεπτικά συστατικά, αν και ευεργετικά για την υγεία του ανθρώπου δεν είναι αναγκαία για την ομοιοστατική λειτουργία του οργανισμού. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν ορισμένα αντιοξειδωτικά συστατικά όπως τα φαινολικά συστατικά που μπορούν να διαδραματίσουν σε προληπτικό επίπεδο έναν σημαντικό ρόλο στην προστασία από την ανάπτυξη χρόνιων νοσημάτων.

Η συνεχής έκθεση του οργανισμού στο οξυγόνο και στον ήλιο, που αποτελούν παράγοντες απαραίτητους για την επιβίωση του, είναι η αιτία του διαρκούς σχηματισμού ελευθέρων ριζών, οι οποίες είναι ιδιαίτερα δραστικές έναντι των συστατικών των κυττάρων και ζωτικών μορίων όπως το DNA, τα ένζυμα και άλλα, με αποτέλεσμα η ανεξέλεγκτη δράση τους να σχετίζεται με την ανάπτυξη χρόνιων νοσημάτων και την διαδικασία της γήρανσης.

Η ντομάτα περιέχει πολύ ισχυρά αντιοξειδωτικά συστατικά. Συγκεκριμένα περιέχει:

- Καροτενοειδή, πχ, β-καροτένιο, πρόδρομη ουσία της βιταμίνης Α και λυκοπένιο,
- Βιταμίνες, π.χ. ασκορβικό οξύ και τοκοφερόλες,
- Φαινολικές ουσίες π.χ. φλαβονοειδή (Pinela et al., 2012).

Μέσα στον ανθρώπινο οργανισμό, αντιοξειδωτικά όπως η βιταμίνη C, η βιταμίνη E και το λυκοπένιο, ανταγωνίζονται τη δράση των ελευθέρων ριζών και στη συνέχεια το έργο αυτό το συνεχίζουν τα ένζυμα, τα οποία ολοκληρώνουν την επιδιόρθωση των βλαβών στο κυτταρικό επίπεδο, με αποτέλεσμα την απομάκρυνση του κινδύνου στο να προκληθεί κακοήθης μεταμόρφωση ενός από τα εν λόγω κύτταρα. Η αντιοξειδωτική δράση μπορεί να πραγματοποιείται με άμεσο ή έμμεσο τρόπο. Για παράδειγμα ορισμένα ιχνοστοιχεία που περιέχονται στις τροφές μας έχουν άμεσες αντιοξειδωτικές ιδιότητες,

όπως και οι βιταμίνες C και E, τα καροτενοειδή και οι πολυφαινόλες. Όλα αυτά ασκούν άμεση επίδραση στα κυτταρικά συστατικά (Κουτελιδάκης, 2015). Το περιεχόμενο αντιοξειδωτικών ουσιών των καρπών τομάτας επηρεάζεται από γενετικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες, τις καλλιεργητικές πρακτικές και το στάδιο ωρίμανσης (Javanmardi and Kubota, 2006).

Πίνακας 3. Ενδεικτικές τιμές αντιοξειδωτικών ουσιών νωπού κόκκινου καρπού τομάτας (Kamiloglu et al., 2013).

Αντιοξειδωτική ουσία	Συγκέντρωση (mg/Kg)
Ασκορβικό οξύ	127
Καροτενοειδή	
β-καροτένιο	4
α-καροτένιο	1
Λυκοπένιο	26
Λουτεΐνη, ζεαξανθίνη	1
Φυτοένιο	19
Φυτοφλουένιο	8
Φλαβονοειδή	
Γλυκοσίδια κερκετίνης	3-7
Γλυκοσίδια καμφερόλης	2-8
Ναρινγκενίνη	8-42
Ρουτίνη	10-15
Φαινολικά οξέα	
Χλωρογενικό οξύ	13-38
καφεϊκό οξύ	29-56
p-κουμαρικό οξύ	16
Φερουλικό οξύ	7
Σιναπικό οξύ	2
Βανιλικό οξύ	1
Σαλικυλικό οξύ	1
Βιταμίνη E	7

6.3 Φαινολικά συστατικά

Οι φυτοχημικές ουσίες είναι ένα σύνολο ουσιών που περιέχονται στις φυτικές τροφές και έχουν την ιδιότητα να επιτελούν κάποιες λειτουργίες μέσα στον οργανισμό. Τα φαινολικά συστατικά και ιδιαίτερα τα флаβονοειδή που αποτελούν υποκατηγορία τους, αποτελούν τις σημαντικότερες φυτοχημικές ουσίες με αντιοξειδωτική δράση και έχουν μελετηθεί εκτενώς (Κουτελιδάκης, 2015).

6.3.1 Κατηγορίες και πηγές φαινολικών αντιοξειδωτικών ενώσεων

Τα φαινολικά συστατικά είναι μία κατηγορία ενώσεων που αποτελούνται από έναν αρωματικό δακτύλιο που φέρει μία ή περισσότερες υδροξυλομάδες. Στα φυτικά τρόφιμα, οι ενώσεις αυτές είναι ευρέως διαδεδομένες και υπολογίζεται ότι βρίσκονται σε περίπου 8.000 φυτά στα οποία προκύπτουν ως δευτερογενείς μεταβολίτες μέσω συγκεκριμένων βιοσυνθετικών μονοπατιών.

Οι απλές φαινόλες, τα φαινολικά οξέα, τα флаβονοειδή και οι τανίνες ανήκουν στις φαινολικές ενώσεις. Τα флаβονοειδή είναι η κυριότερη υποομάδα των φαινολικών συστατικών της οποίας οι σημαντικές ευεργετικές δράσεις εντός του οργανισμού μελετώνται τα τελευταία χρόνια. Οι φαινολικές ουσίες είναι άφθονες σε όλα τα φυτά (Robards, 2003). Το κρεμμύδι, η ντομάτα, το λάχανο και ο μαϊντανός, περιέχουν σημαντικές ποσότητες φαινολικών ενώσεων. (Morton et al, 2000, Duthie et al, 2000, Scallbert et al, 2006). Επίσης η ντομάτα περιέχει φαινολικά οξέα όπως τις флаβανόνες (Manach et al, 2004, Scalbert et al, 2006).

Ο γενετικός παράγοντας καθορίζει την περιεκτικότητα φαινολικών ουσιών. Επίσης, σημαντική επίδραση ασκούν και εξωτερικοί παράγοντες (Kacjan Maršić et al., 2011). Σύμφωνα με τους Wilkens et al. (1996); Raffo et al. (2006) το περιεχόμενο φαινολικών ουσιών σε κερασόμορφες τομάτες αυξήθηκε ύστερα από την αυξημένη ηλιακή ακτινοβολία που δέχτηκαν οι καρποί. Ακόμη, φυτά τομάτας εμφάνισαν συσσώρευση φαινολών ως μηχανισμό εγκλιματισμού σε θερμική καταπόνηση (Rivero et al., 2003).

Επιπλέον, ποσοτικές διαφοροποιήσεις παρατηρούνται μεταξύ των φυτικών ιστών καθώς και εντός διαφορετικών πληθυσμών του ίδιου φυτικού είδους (Robards, 2003).

Σύμφωνα με τους Luthria et al. (2006) ο γενότυπος, οι συνθήκες αποθήκευσης, η διαδικασία εκχύλισης και οι περιβαλλοντικές συνθήκες επηρεάζουν την ποσότητα και την σύνθεση των φαινολικών ουσιών των τροφών. Επίσης, το περιεχόμενο των

πολυφαινολών στα φυτά επηρεάζεται από την καλλιέργεια και τις συνθήκες συγκομιδής, π.χ. στάδιο ωρίμανσης του καρπού (*Vallverdú-Queralt et al., 2012*).

Η κατανάλωση τροφίμων που περιέχουν φλαβόνες και φλαβονόλες σχετίζεται με τον μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου (*George et al., 2004*).

6.4 Λυκοπένιο

Το λυκοπένιο, είναι μια κόκκινη λιπόφιλη χρωστική ουσία που περιέχει 11 συζευγμένους διπλούς δεσμούς (*Aidoud et al., 2016*) και είναι ένα από τα κύρια καροτενοειδή στη δυτική δίαιτα. Αντιπροσωπεύει περίπου το 50% των καροτενοειδών στον ανθρώπινο ορό (*Gerster, 1997*) και το συναντάμε σχεδόν αποκλειστικά στις ντομάτες και τα προϊόντα ντομάτας (*Khachik, 1995*).

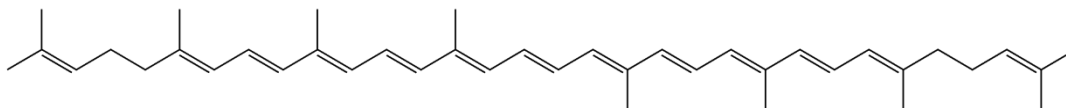
Το κόκκινο χρώμα πολλών φρούτων και λαχανικών οφείλεται στην παρουσία του λυκοπενίου που ανήκει στα καροτενοειδή και το οποίο παρουσιάζει ισχυρή αντιοξειδωτική δράση. Πρόκειται για ένα χημικό συστατικό που αποτελεί τον πρόδρομο άλλων συστατικών της οικογένειας των καροτενοειδών τα οποία εμπεριέχονται στις τροφές. Τροφές που περιέχουν λυκοπένιο είναι ο χυμός ντομάτας, η σούπα ντομάτας, η φρέσκια ντομάτα, το καρπούζι το γκουάβα, και το ροζ γκρέιπφρουτ (*Κάγιατ, 2013*).

6.4.1 Λυκοπένιο και Καρκίνος

Πολυάριθμες επιδημιολογικές μελέτες έχουν δείξει ότι η κατανάλωση μεγάλων ποσοτήτων φρούτων και λαχανικών μειώνει τον κίνδυνο για διάφορους τύπους καρκίνου. Τα καροτενοειδή είναι άφθονα στα φρούτα και τα λαχανικά και έχουν μελετηθεί εκτενώς ως παράγοντες πρόληψης του καρκίνου.

Μεταξύ των κοινών διατροφικών καροτενοειδών, το λυκοπένιο έχει την υψηλότερη ικανότητα απόσβεσης δραστικών μορφών οξυγόνου (Reactive Oxygene Species; ROS) *in vitro* (*Gerster, 1997*) και ο προτεινόμενος μηχανισμός της προστατευτικής δράσης του λυκοπενίου κατά του καρκίνου, βασίζεται στην ισχυρή αντιοξειδωτική του ικανότητα. Επιπλέον το λυκοπένιο μπορεί και ενεργοποιεί τα κύτταρα του ανοσοποιητικού και περιορίζει την έκφραση του μεταμορφωτικού αυξητικού παράγοντα -α (Transforming Growth Factor-α; α-TGF). Το λυκοπένιο φαίνεται να συμβάλει σημαντικά στην πρόληψη κατά ορισμένων μορφών καρκίνου (*Zhang and Chang, 2005*).

Ο μεταβολίτης του λυκοπενίου έχει ταυτοποιηθεί ως 5,6-διυδροξυ-5,6-διυδρολυκοπένιο, το οποίο προφανώς προκύπτει από την οξείδωση του λυκοπενίου σε ένα ενδιάμεσο, το εποξειδίο του λυκοπενίου. Αυτό το ενδιάμεσο μπορεί να υποστεί μεταβολική αναγωγή για να σχηματίσει τον μεταβολίτη του λυκοπενίου (*Khachik et al., 1995*).



Εικόνα 6. Χημική δομή του Λυκοπενίου

Το λυκοπένιο παρουσιάζεται σε υψηλές συγκεντρώσεις σε ιστούς όπως οι όρχεις, τα επινεφρίδια και ο προστάτης. Οι τιμές στον ορό μειώνονται με την αύξηση της ηλικίας, ενώ δεν φαίνεται να επηρεάζονται από το κάπνισμα και την κατανάλωση αλκοόλ. Αξιοσημείωτες αντίστροφες σχέσεις μεταξύ της πρόσληψης λυκοπενίου ή των τιμών του ορού και της επικινδυνότητας για νόσηση, έχουν παρατηρηθεί ιδιαίτερα για καρκίνους του προστάτη, του παγκρέατος και σε ορισμένο βαθμό του στομάχου.

Σε ορισμένες μελέτες το λυκοπένιο ήταν το μόνο καροτενοειδές που σχετίζεται με τη μείωση της επικινδυνότητας. Ασθενείς με λοίμωξη HIV, φλεγμονώδεις ασθένειες και υπερλιπιδαιμία και χωρίς θεραπεία για ελάττωση των λιπιδίων μπορεί να έχουν μειωμένες συγκεντρώσεις λυκοπενίου στον ορό (*Gerster, 1997*). Οι ερευνητές και οι κλινικοί γιατροί συνεχίζουν να ερευνούν εκτός από τις ισχυρές αντιοξειδωτικές ιδιότητες του λυκοπενίου και άλλους μηχανισμούς δράσης αλλά και χημειοθεραπευτικές δυνατότητες (*Guns and Cowell, 2005*).

Το λυκοπένιο δεν μεταβολίζεται σε βιταμίνη Α, όπως τα άλλα μέλη της οικογένειας αντιοξειδωτικών και παίζει σημαντικό ρόλο στην ενδοκυτταρική επικοινωνία η οποία αποτελεί τη βάση των κυτταρικών αντιδράσεων προς τους αυξητικούς παράγοντες που ενεργοποιούν τον πολλαπλασιασμό τους (*Κάγιατ, 2013*).

6.4.1.1 Λυκοπένιο και καρκίνος του πνεύμονα

Μεγάλη Μελέτη που πραγματοποιήθηκε στο κέντρο αντικαρκινικών ερευνών του πανεπιστημίου της Χαβάης έδειξε ότι όλα τα λαχανικά, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που έχουν έντονο πράσινο χρώμα, των σταυρανθών και της ντομάτας περιορίζουν θεαματικά την επικινδυνότητα για ανάπτυξη καρκίνου του πνεύμονα ακόμα

περισσότερο και από όταν το β-καροτένιο δρα μόνο του. Η κατανάλωση ποικιλίας λαχανικών μείωσε τα ποσοστά καρκίνου του πνεύμονα επτά φορές περισσότερο σε γυναίκες και τρεις φορές σε άντρες, εκεί που το β-καροτένιο μόνο του είχε τριπλάσια και διπλάσια προστατευτική δράση σε γυναίκες και άντρες αντίστοιχα. Αυτό σημαίνει ότι πέρα από το β-καροτένιο και άλλα καροτενοειδή, όπως το λυκοπένιο, οι ινδόλες, και άλλες ουσίες που βρίσκονται στα λαχανικά, επίσης παρέχουν ισχυρή προστασία κατά του καρκίνου του πνεύμονα (Carper, 2005).

Επίσης μελέτη του αντικαρκινικού ερευνητικού κέντρου του πανεπιστημίου της Χαβάης έδειξε ότι οι χημειοθεραπευτικές ιδιότητες των λαχανικών συγκράτησαν την εξέλιξη και την τοξικότητα του καρκίνου και αύξησαν το προσδόκιμο επιβίωσης. Στην ίδια Μελέτη 463 αντρών και 212 γυναικών ασθενών, οι ερευνητές ανακάλυψαν ότι η κατανάλωση άφθονων λαχανικών κάθε είδους, σχεδόν διπλασίασε το χρόνο επιβίωσης στις γυναίκες. Εκείνες που κατανάλωναν τα περισσότερα λαχανικά κυρίως μπρόκολο, επέζησαν κατά μέσο όρο 30 μήνες ενώ εκείνες που κατανάλωναν τις μικρότερες ποσότητες 18. Ακόμη τα φρούτα και ειδικότερα οι ντομάτες, φάνηκε ότι παρατείνουν το χρόνο επιβίωσης. Για τους άντρες ασθενείς, οι τροφές που φάνηκε ότι αυξάνουν το χρόνο ζωής ήταν η ντομάτα και το πορτοκάλι. Οι ερευνητές αποδίδουν το γεγονός στα αντικαρκινικά συστατικά που περιέχουν οι τροφές αυτές (Carper, 2005).

Εκτιμούν ότι την πιο κατασταλτική για τον καρκίνο δράση διαθέτει το λυκοπένιο, που υπάρχει στις ντομάτες και τα καροτενοειδή που συναντάμε σε άλλα λαχανικά, συμπεριλαμβανομένου και του β-καροτενίου το οποίο σε *in vitro* πειράματα αποδείχθηκε ότι διαθέτει πολλαπλή δράση στην καταπολέμηση όγκων ανθρώπινων κυττάρων (Carper, 2005).

6.4.1.2 Λυκοπένιο και καρκίνος του παγκρέατος

Το λυκοπένιο έχει βρεθεί ότι είναι σημαντικός ανασταλτικός παράγοντας για την εκδήλωση καρκίνου στο πάγκρεας. Η ντομάτα όπως έχει ήδη αναφερθεί στην παρούσα εργασία είναι η κυριότερη πηγή λυκοπενίου. Η χαμηλή περιεκτικότητα της ουσίας αυτής στο αίμα ενδέχεται να είναι προάγγελος καρκίνου στο πάγκρεας, σύμφωνα με μελέτη του πανεπιστημίου John Hopkins. Οι ερευνητές εξέτασαν τα δείγματα αίματος που είχαν

ληφθεί από 26.000 ανθρώπους 10 χρόνια πριν, προκειμένου να εντοπιστεί ποιοι εμφανίζουν τις μεγαλύτερες πιθανότητες να προσβληθούν από καρκίνο στο πάγκρεας. Επιβεβαιώθηκε πως τα θύματα του καρκίνου παρουσίαζαν μία σαφή διατροφική διαφορά όπως τα χαμηλά επίπεδα λυκοπενίου. Εκείνοι οι οποίοι είχαν τη χαμηλότερη συγκέντρωση στο αίμα τους εμφάνιζαν πενταπλάσιες και πλέον πιθανότητες να προσβληθούν από καρκίνο σε σχέση με τους εθελοντές που παρουσίαζαν υψηλά επίπεδα. Η έλλειψη του υποδηλώνει κυρίως διαιτολόγιο φτωχό σε ντομάτα. Το καρπούζι αποτελεί επίσης πλούσια πηγή λυκοπενίου, της χρωστικής που προσδίδει στις τροφές το χαρακτηριστικό έντονο κόκκινο χρώμα του (*Carper, 2013*).

6.4.1.3 Λυκοπένιο και προστασία του ήπατος

Το παρθένο ελαιόλαδο και το αργανέλαιο περιέχουν μια μεγάλη ποικιλία φυτοχημικών ουσιών που θεωρούνται ως λειτουργικά τρόφιμα. Σε μελέτη που έγινε, διερευνήθηκε η επίδραση της κατανάλωσης λυκοπενίου σε συνδυασμό με παρθένο ελαιόλαδο ή αργανέλαιο στην λειτουργία του ήπατος, συμπεριλαμβανομένων των ηπατικών ενζύμων όπως η αμινοτρανσφεράση της αλανίνης (ALT), η ασπαρτική αμινοτρανσφεράση (AST), η αλκαλική φωσφατάση (ALP) καθώς και στην ηπατική συγκέντρωση λυκοπενίου σε αρουραίους Wistar (*Aidoud et al., 2016*).

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η κατανάλωση παρθένου ελαιολάδου και αργανέλαιου με την προσθήκη λυκοπενίου μείωσε τα επίπεδα ALT, AST, ALP σε όλες τις ομάδες που εξετάστηκαν. Επίσης ο εμπλουτισμός παρθένου ελαιολάδου με λυκοπένιο και αργανέλαιο βελτίωσε σημαντικά τις ευεργετικές επιδράσεις που προέρχονται από την κατανάλωση και των δύο ελαίων στα ηπατικά ένζυμα του ορού και προστατεύουν τον ηπατικό ιστό και τέλος η αύξηση της συγκέντρωσης του ηπατικού λυκοπενίου, δρα ηπατοπροστατευτικά βελτιώνοντας την αντιοξειδωτική ικανότητα και την λειτουργία του ηπατικού ιστού σε αρουραίους (*Aidoud et al., 2016*). Αυτά τα αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι η προσθήκη του λυκοπενίου σε παρθένο ελαιόλαδο και αργανέλαιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως φυσικό αντιοξειδωτικό για την προστασία του ήπατος από βλάβες (*Aidoud et al., 2016*).

6.4.1.4 Λυκοπένιο και αθηροσκλήρωση

Το οξειδωτικό στρες θεωρείται σημαντικός παράγοντας που συμβάλλει στη βλάβη των ενδοθηλιακών κυττάρων και αποτελεί σημαντικό παράγοντα στην δημιουργία της αθηροσκλήρωσης. Σε μελέτη που έγινε, διερευνήθηκε η επίδραση του λυκοπενίου στον οξειδωτικό τραυματισμό και την απόπτωση των ενδοθηλιακών κυττάρων που προκαλείται από το H₂O₂ και τις επιδράσεις του λυκοπενίου στην έκφραση του mRNA των p53 και κασπάσης-3 σε τραυματισμένα κύτταρα.

Το λυκοπένιο βρέθηκε ότι μπορεί να μειώσει την οξειδωτική βλάβη των ενδοθηλιακών κυττάρων που προκαλείται από το H₂O₂, μπορεί να μειώσει την έκφραση του mRNA της p53 και της κασπάσης-3 στα τραυματισμένα κύτταρα και μπορεί να μειώσει την απόπτωση των τραυματισμένων κυττάρων. Αυτά τα ευρήματα πιθανώς εξηγούν εν μέρει γιατί το λυκοπένιο μπορεί να αποτρέψει τις αθηροσκληρωτικές καρδιαγγειακές παθήσεις (*Tang et al., 2009*).

7 Πειραματικό μέρος

7.1 Φωτογράφιση δειγμάτων

Για την καλύτερη κατανόηση του μεγέθους των καρπών και του χρώματος των διάφορων ποικιλιών ντομάτας, έγινε λήψη φωτογραφιών των δειγμάτων με τη βοήθεια φωτογραφικού θαλάμου με ενσωματωμένο φωτισμό.



Εικόνα 7. Φωτογραφικός Θάλαμος.

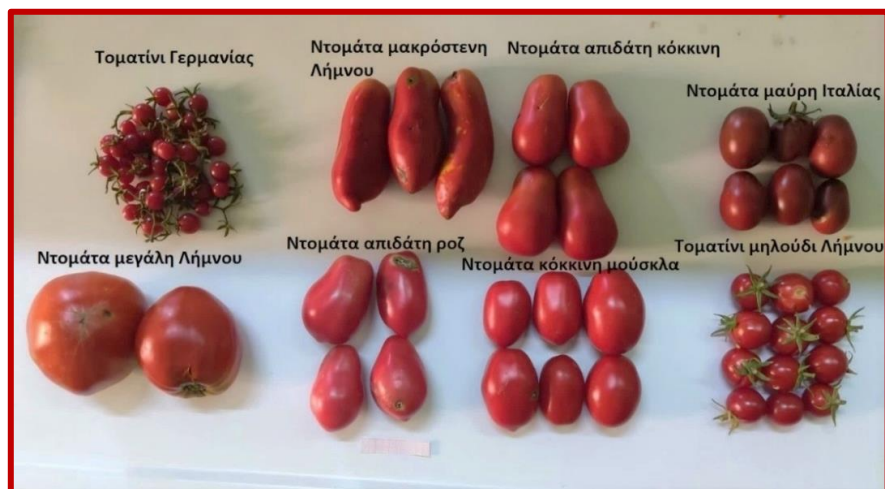
Εξοπλισμός

- ❖ Φωτογραφική μηχανή
- ❖ Φωτογραφικός θάλαμος με ενσωματωμένο φωτισμό

Αναλυτική πορεία

Οι φωτογραφίες λήφθηκαν με τη χρήση φωτογραφικού θαλάμου για την καλύτερη κατανόηση του μεγέθους του καρπού αλλά και για να αποτυπώσουμε τις διαφορές που υπάρχουν στα μορφολογικά χαρακτηριστικά των προς μελέτη ποικιλιών, όπως το σχήμα της κορυφής του καρπού. Επιπλέον στο τελικό στάδιο της φωτογράφισης έγινε εγκάρσια τομή των δειγμάτων για να αποτυπωθεί ο αριθμός των καρποφύλλων που αποτελεί χαρακτηριστικό γνώρισμα των ποικιλιών ντομάτας.

7.2 Φωτογραφίες ποικιλιών



Εικόνα 8. Ποικιλίες ντομάτας που αναλύθηκαν

7.2.1 Τοματίνι Γερμανίας.



Εικόνα 9. Τοματίνι Γερμανίας

7.2.2 Τοματίνι Λήμνου μηλούδι.



Εικόνα 10. Τοματίνι Λήμνου <<μηλούδι>>

7.2.3 Τομάτα μαύρη Ιταλίας



Εικόνα 11. Τομάτα μαύρη Ιταλίας

7.2.4 Κόκκινη απιδάτη ντομάτα Λήμνου



Εικόνα 12. Κόκκινη απιδάτη ντομάτα Λήμνου

7.2.5 Ροζ απιδάτη ντομάτα Λήμνου



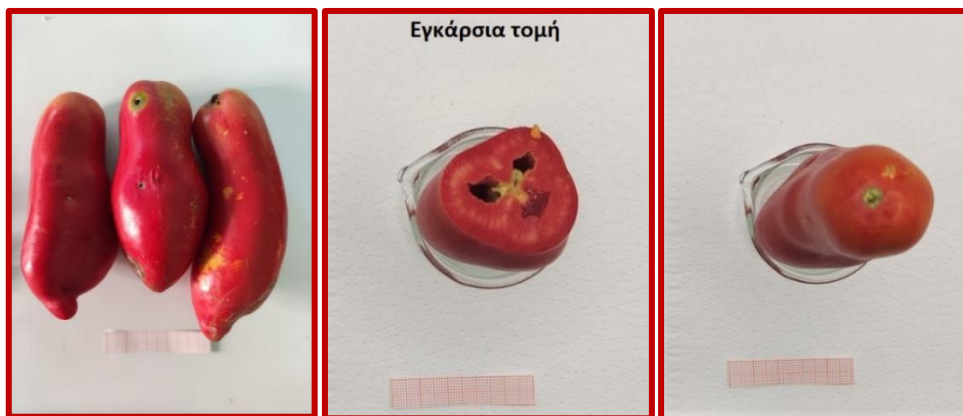
Εικόνα 13. Ροζ απιδάτη ντομάτα Λήμνου

7.2.6 Ντομάτα μούσκλα κόκκινη Λήμνου



Εικόνα 14. Ντομάτα μούσκλα κόκκινη Λήμνου

7.2.7 Μακρόστενη ντομάτα Λήμνου



Εικόνα 15. Μακρόστενη ντομάτα Λήμνου

7.2.8 Μεγάλη ντομάτα Λήμνου



Εικόνα 16. Μεγάλη ντομάτα Λήμνου

8 Υλικά και μέθοδος

Η καλλιέργεια των ποικιλιών έγινε στο χωριό Παναγιά της Λήμνου. Οκτώ διαφορετικές ποικιλίες ντομάτας συλλέχθηκαν από το χωράφι την ίδια ημέρα (15 Σεπτεμβρίου 2021) στο ίδιο στάδιο ωρίμανσης. Κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας δεν έγινε προσθήκη λιπάσματος ή φυτοπροστατευτικού αλλά μόνο πότισμα με αυλάκια. Οι καλλιεργητικές πρακτικές ήταν ίδιες για όλες τις ποικιλίες.



Εικόνα 17 Καλλιέργεια τοπικών ποικιλιών ντομάτας προς μελέτη

8.1 Προετοιμασία δειγμάτων – Προσδιορισμός της υγρασίας

Για τον υπολογισμό της υγρασίας των δειγμάτων αλλά και την εκχύλιση τους πραγματοποιήθηκαν και στα 8 δείγματα δύο μέθοδοι ξήρανσης. Η ξήρανση με ξηραντήρα και με περιστροφική εξάτμιση υπό κενό.

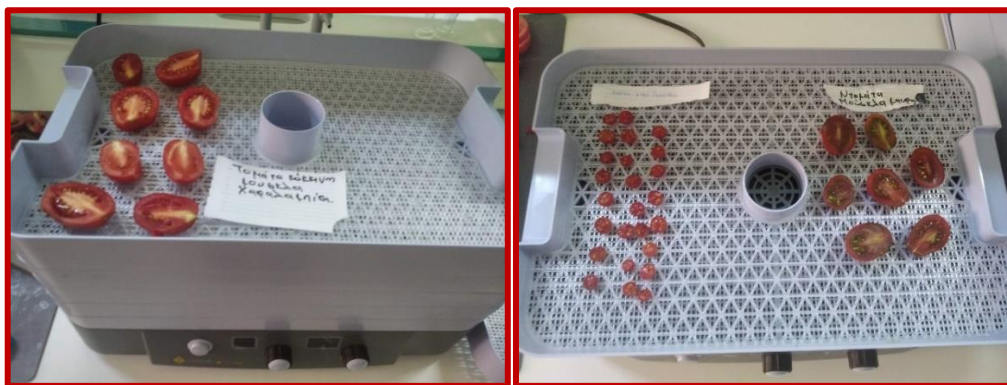
8.1.1 Ξήρανση σε ξηραντήρα

Αντιδραστήρια – όργανα

- ❖ Ξηραντήρας
- ❖ Ζυγός ακριβείας
- ❖ 8 διαφορετικές ποικιλίες ντομάτας

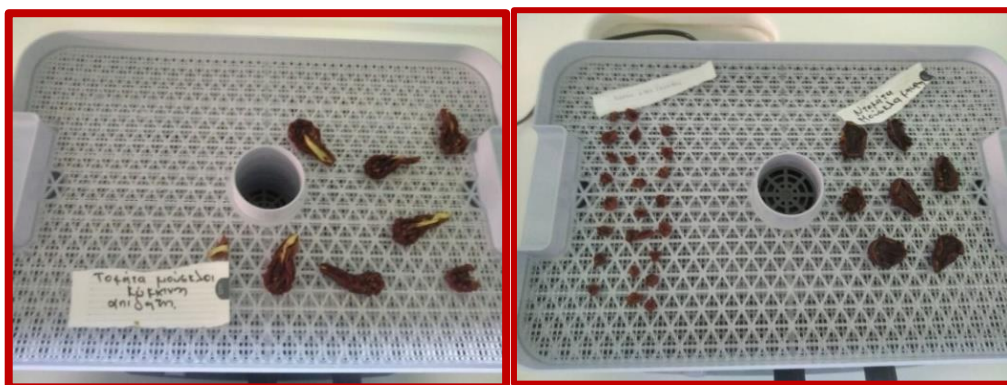
Αναλυτική πορεία

Η μέθοδος της ξήρανσης των δειγμάτων έγινε και στις 8 ποικιλίες, σε ξηραντήρα στους 70°C και διήρκεσε 5 ημέρες. Τα δείγματα κόπηκαν σε κομμάτια και ζυγίστηκαν πριν την τοποθέτησή τους στο ξηραντήριο.



Εικόνα 18. Τοποθέτηση δειγμάτων στο ξηραντήριο.

Η καταμέτρηση των βαρών έγινε σε διαδοχικές χρονικές στιγμές έως σταθεροποίησης του βάρους των δειγμάτων.



Εικόνα 19. Δείγματα μετά την ολοκλήρωση της ξήρανσης

Μετά την ξήρανση τα δείγματα αλέστηκαν σε εργαστηριακό μύλο. Κάθε δείγμα αλέστηκε για χρόνο 10s και για 3 διαδοχικές φορές με μικρά διαστήματα αναμονής μεταξύ των αλέσεων για αποφυγή υπερθέρμανσης των δειγμάτων .



Εικόνα 20. Μύλος άλεσης και δείγμα αποξηραμένης αλεσμένης ντομάτας

Στην συνέχεια τα αλεσμένα δείγματα τοποθετήθηκαν σε δοχεία πολυπροπυλενίου με βιδωτό πώμα και αποθηκεύτηκαν σε θερμοκρασία δωματίου και συνθήκες σκότους.

Στον παρακάτω πίνακα 4 αναφέρονται οι τρεις μετρήσεις βάρους που πραγματοποιήθηκαν στα δείγματα ντομάτας.

Πίνακας 4. Μέτρηση βάρους νωπού καρπού ντομάτας πριν και μετά την ξήρανση σε ξηραντήριο.

ΠΟΙΚΙΛΙΑ	Αρχικό βάρος νωπού καρπού σε γρ. 15/9/2021	Πρώτη μέτρηση μετά την ξήρανση σε γρ. 17/9/2021	Δεύτερη μέτρηση μετά την ξήρανση σε γρ. 20/9/2021
Τοματάκι Γερμανίας Κωδ:1	17,26	2,06	Το βάρος παρέμεινε το ίδιο.
Ντομάτα μούσκλα μαύρη Ιταλίας κωδ:2	69,19	5,76	>>
Ντομάτα μούσκλα κόκκινη Λήμνου κωδ:7	157,20	11,17	>>

ΠΟΙΚΙΛΙΑ	Αρχικό βάρος νωπού καρπού σε γρ. 15/9/2021	Πρώτη μέτρηση μετά την ξήρανση σε γρ. 17/9/2021	Δεύτερη μέτρηση μετά την ξήρανση σε γρ. 20/9/2021
Ντομάτα μακρόστενη Λήμνου κωδ:6	124,94	8,78	Το βάρος παρέμεινε το ίδιο
Ντομάτα κόκκινη απιδάτη Λήμνου κωδ:4	169,08	10,91	>>
Τοματίνι μηλούδι Λήμνου κωδ:5	59,56	5,96	>>
Ντομάτα μεγάλη Λήμνου κωδ:8	48,73	3,84	>>
Ντομάτα Ροζ απιδάτη κωδ:3	96,39	6,48	>>

8.1.2 Ξήρανση με περιστροφική εξάτμιση υπό κενό.

Αντιδραστήρια – όργανα

- ❖ Περιστροφικός εξατμιστήρας υπό κενό
- ❖ Ζυγός ακριβείας
- ❖ Πλαστικοί σωλήνες με πώμα
- ❖ Πάγος
- ❖ 8 διαφορετικές ποικιλίες ντομάτας

Αναλυτική πορεία

Η μέθοδος της ξήρανσης σε περιστροφικό εξατμιστήρα υπό κενό έγινε και στις 8 ποικιλίες ντομάτας σε θερμοκρασία 30°C και διήρκεσε 2 ημέρες.

Τοποθετήθηκαν δείγματα συγκεκριμένου βάρους σε προζυγισμένους φυγοκεντρικούς σωλήνες πολυπροπυλενίου. Ακολούθησε ζυγοστάθμιση των δειγμάτων και τοποθέτηση στον περιστροφικό εξατμιστήρα υπό κενό.

Τα δείγματα ζυγίζονταν σε διαδοχικές χρονικές στιγμές έως σταθεροποίησης του βάρους τους.

Μετά την ξήρανση τα δείγματα αλέστηκαν σε εργαστηριακό μύλο. Κάθε δείγμα αλέστηκε για χρόνο 10s και για 3 διαδοχικές φορές με μικρά διαστήματα αναμονής μεταξύ των αλέσεων για αποφυγή υπερθέρμανσης των δειγμάτων .

Τα αλεσμένα δείγματα τοποθετήθηκαν σε πλαστικό δοχείο πολυπροπυλενίου με πώμα και η αποθήκευσή τους έγινε σε θερμοκρασία δωματίου υπό συνθήκες σκότους.

Πίνακας 5. Μετρήσεις βάρους πριν την αφυδάτωση

ΠΟΙΚΙΛΙΑ	Βάρος άδειου σωλήνα σε γρ	Βάρος ντομάτας σε γρ	Προσθήκη πάγου πριν την ξήρανση σε γρ.	Σύνολο βάρους με τον πάγο	Σύνολο βάρους ντομάτας με πάγο και σωλήνα	Βάρος ντομάτας και σωλήνα μετά την ξήρανση σε κενό αέρος	βάρος ντομάτας μετά την ξήρανση
Τοματάκι Γερμανίας κωδ:Α	12,33	33,57	0	33,57	45,9	15,1	2,77
Ντομάτα μεγάλη Λήμνου κωδ:Β	12,73	30,34	3,23	33,57	46,3	14,21	1,48
Τομάτα μούσκλα μαύρη Ιταλική κωδ:Γ	12,56	50,65	1,61	52,26	64,82	16,22	3,66
Ντομάτα μούσκλα κόκκινη Λήμνου κωδ:Δ	12,79	52,26	0	52,26	65,05	16,08	3,47
Ντομάτα μακρόστενη Λήμνου κωδ:Ε	12,61	43,37	1,38	44,75	57,36	14,98	2,37
Ντομάτα κόκκινη απιδάτη Λήμνου :Ζ	12,29	44,75	0	44,75	57,04	14,5	2,21
Ντοματίνι μηλούδι Λήμνου κωδ:Η	12,49	34,54	0,08	35,62	48,11	14,63	2,14
Ντομάτα ροζ απιδάτη Λήμνου	12,26	35,62	0	35,62	47,88	14,07	1,81

8.2 Προσδιορισμός αντιοξειδωτικής ικανότητα με ABTS

8.2.1 Βελτιστοποίηση εκχύλισης – Προετοιμασία Δειγμάτων

Όργανα

- ❖ Ζυγός ακριβείας
- ❖ Ογκομετρικός κύλινδρος
- ❖ Σιφώνιο
- ❖ Ποτήρι ζέσεως
- ❖ Τριβάλβιδο πουάρ
- ❖ Σπάτουλα μικρή
- ❖ Λουτρό υπερήχων
- ❖ Κυκλοαναδευτήρας
- ❖ Πλαστικοί σωλήνες με βιδωτό πώμα
- ❖ Ρυθμιζόμενη πιπέτα
- ❖ Ρύγχοι πιπετών

Αντιδραστήρια

- ❖ Μεθανόλη
- ❖ Απεσταγμένο νερό

Αναλυτική πορεία

Για τον προσδιορισμό της αντιοξειδωτικής ικανότητας, αρχικά έγινε βελτιστοποίηση εκχύλισης προκειμένου να βρεθεί η καταλληλότερη αναλογία στερεού - υγρού που έχει αντιοξειδωτική δράση. Η ποικιλία που χρησιμοποιήθηκε στην ανάλυση αυτή, ήταν η ντομάτα, κόκκινη μούσκλα Λήμνου και η δοκιμή έγινε σε 7 διαφορετικές αναλογίες οι οποίες φαίνονται στον παρακάτω πίνακα 6.

Πίνακας 6. Επίδραση του λόγου στερεού προς υγρού στην εκχύλιση αντιοξειδωτικών

Αριθμός δείγματος	Αναλογία στερεού/υγρού	Απαιτούμενα γρ δείγματος
1	1/400	0,005
2	1/200	0,01

Αριθμός δείγματος	Αναλογία στερεού/υγρού	Απαιτούμενα γρ δείγματος
3	1/100	0,02
4	1/80	0,025
5	1/60	0,033
6	1/40	0,05
7	1/20	0,1

Πίνακας 7. Επίδραση του λόγου στερεού - υγρού στην εκχύλιση αντιοξειδωτικών

Αναλογία στερεού - υγρού	Βάρος δείγματος σε γρ.
1/400	0,005
1/200	0,0131
1/100	0,019
1/80	0,256
1/60	0,332
1/40	0,0531
1/20	0,1041

Σε κάθε δείγμα προστέθηκαν 2,0 mL μεθανόλης – νερού σε αναλογία 80:20 v/v. Ακολούθησε ανάδευση και τα δείγματα τοποθετήθηκαν στο λουτρό υπερήχων στα 37 ΚHz στους 40°C για 30 λεπτά, σε παλμική συνθήκη.



Εικόνα 21. Λουτρό υπερήχων. Εκχύλιση υποβοηθούμενη από υπερήχους UAE.

Μετά την εκχύλιση τα δείγματα φυγοκεντρήθηκαν, μεταφέρθηκαν σε μικροφιαλίδια πολυπροπυλενίου με καπάκι όγκου 1,5 mL και τοποθετήθηκαν στους -40°C , έως περαιτέρω ανάλυσης.

8.2.2 Ανάλυση αντιοξειδωτικών με χρήση ABTS

Όργανα

- ❖ Φυγόκεντρος
- ❖ Πιπέτες μεταβλητού όγκου
- ❖ Ρύγχοι πιπετών
- ❖ Tubes
- ❖ Πλαστικός σωλήνας
- ❖ Φωτόμετρο
- ❖ Υδροβολέας
- ❖ Κυψελίθρα

Αντιδραστήρια

- ❖ Απεσταγμένο νερό
- ❖ ABTS
- ❖ Εκχυλίσματα δειγμάτων ντομάτας

Για την μέτρηση της αντιοξειδωτικής δράσης του εκχυλίσματος των διάφορων ποικιλιών ντομάτας, έγινε χρήση της δοκιμασίας του ABTS, με ριζικό κατιόν με απορρόφηση 0,703 στα 732nm και χρόνο επώασης 15 min.

Τα αποτελέσματα από τις διάφορες δοκιμές στα επιμέρους δείγματα φαίνονται στον παρακάτω πίνακα 8.

Πίνακας 8. Ενδεικτικές τιμές απορρόφησης δειγμάτων στο πλαίσιο της δοκιμασίας ABTS

Δείγμα	Εκχύλισμα (μL)	Απορρόφηση
1	15	0,629
2	15	0,549

Δείγμα	Εκχύλισμα (μL)	Απορρόφηση
0	15	0,702
3	10	0,531
4	10	0,486
0	10	0,705
5	7.5	0,493
6	7.5	0,392
0	7.5	0,704
7	5	0,277
0	5	0,701
1	50	0,467
2	50	0,193
3	50	0,061
4	50	0,006
5	50	0,001
6	50	0,000
0	50	0,671
7 ¹	2.5	0,444
7 ²	2.5	0,453
7 ³	2,5	0,504
0	2,5	0,695
7 ¹	5	0,309
7 ²	5	0,342
1	70	0,365
0	70	0,646
2	25	0,457
3	25	0,221
4	25	0,247
0	25	0,677
5	20	0,219
6	20	0,056

Δείγμα	Εκχύλισμα (μL)	Απορρόφηση
0	20	0,686
2	35	0,366
0	35	0,685
6	10	0,315
6	15	0,091
0	10	0,704
0	15	0,698

0: δείγμα αναφοράς, 1, 2,3,4,5,6,7: δείγματα με λόγο στερεό: υγρό
1/400,1/200,1/100,1/80,1/60,1/40,1/20 αντίστοιχα.

8.3 Προσδιορισμός Λυκοπενίου

Όργανα

- ❖ Κωνική φιάλη
- ❖ Σιφώνιο
- ❖ Τριβάλβιδο πουάρ
- ❖ Πλαστικοί σωλήνες με βιδωτό πώμα
- ❖ Ζυγαριά ακριβείας
- ❖ Τράπεζα ανάδευσης
- ❖ Αλουμινόχαρτο
- ❖ Μικρή σπάτουλα
- ❖ φυγόκεντρος
- ❖ κυκλοαναδευτήρας
- ❖ στατώ
- ❖ φασματοφωτόμετρο
- ❖ κυψελίθρα
- ❖ υδροβολέας

Αντιδραστήρια

- ❖ Εξάνιο
- ❖ Ακετόνη
- ❖ Αιθανόλη

- ❖ Δείγματα ντομάτας
- ❖ Απεσταγμένο νερό

Αναλυτική πορεία

Ο προσδιορισμός του λυκοπενίου έγινε στα δείγματα των 8 ποικιλιών ντομάτας μετά την ξήρανσή τους και η διαδικασία που ακολουθήθηκε ήταν η εξής:

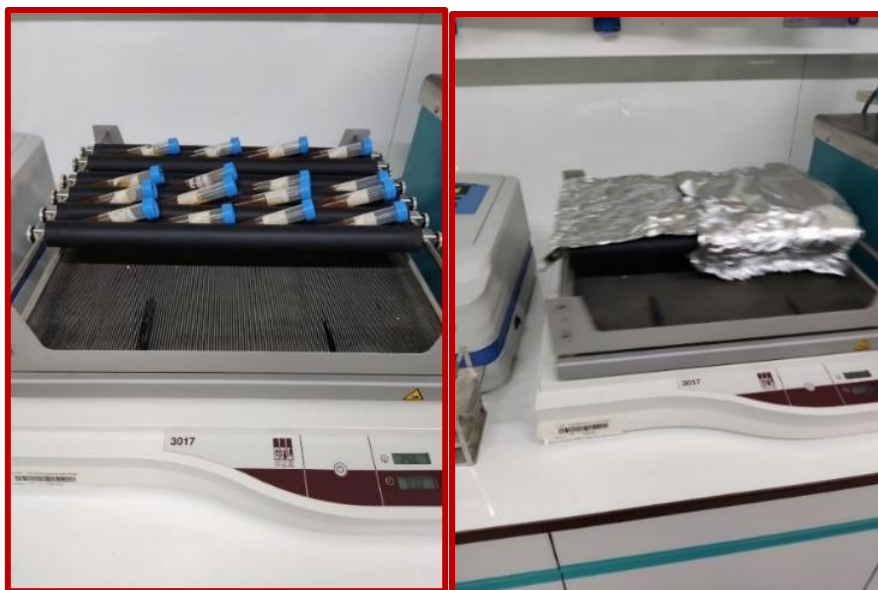
- 1) Παρασκευάστηκε μείγμα διαλύτη εξανίου:ακετόνης:αιθανόλης σε αναλογία 2:1:1 αντίστοιχα.
- 2) Λήφθηκαν από κάθε αποξηραμένο δείγμα ντομάτας περίπου 0,5gr σε φυγοκεντρικούς σωλήνες με βιδωτό πώμα.

Τιμές βάρους δειγμάτων που χρησιμοποιήθηκαν ανά ποικιλία και μέθοδο:

- 1) 0,502 γρ. = Τοματίνι μικρό Γερμανίας
- 2) 0,504 γρ. = Μαύρη ντομάτα Ιταλίας
- 3) 0,508 γρ. = Απιδάτη ροζ
- 4) 0,504 γρ. = Απιδάτη κόκκινη
- 5) 0,506 γρ. = Μηλούδι
- 6) 0,507 γρ. = Μακρόστενη
- 7) 0,506 γρ. = Μούσκλα κόκκινη
- 8) 0,507 γρ. = Μεγάλη ντομάτα
- Α) 0,503 γρ. = Τοματίνι μικρό Γερμανίας
- Β) 0,500 γρ. = Μεγάλη ντομάτα
- Γ) 0,505 γρ. = Μαύρη ντομάτα Ιταλίας
- Δ) 0,502 γρ. = Μούσκλα κόκκινη
- Ε) 0,509 γρ. = Μακρόστενη
- Ζ) 0,507 γρ. = Απιδάτη κόκκινη
- Η) 0,502 γρ. = Μηλούδι
- Θ) 0,502 γρ. = απιδάτη ροζ

Η αρίθμηση 1-8 και οι τιμές Α-Θ δηλώνουν διαφορετική μέθοδο ξήρανσης. Στα δείγματα 1-8 έγινε η ξήρανσή τους στο ξηραντήριο και στα δείγματα Α-Θ έγινε η ξήρανση υπό κενό.

- 3) Προστέθηκε σε κάθε δείγμα, μείγμα διαλυτών σε αναλογία 1:16 (w/v) και τα δείγματα αναδεύτηκαν για 30 λεπτά στην τράπεζα ανάδευσης σε συνθήκες σκότους.



Εικόνα 22. Τράπεζα ανάδευσης και προστατευμένα δείγματα από το φως

- 4) Ακολούθησε φυγοκέντριση για 20 λεπτά στα 2000 ×g .



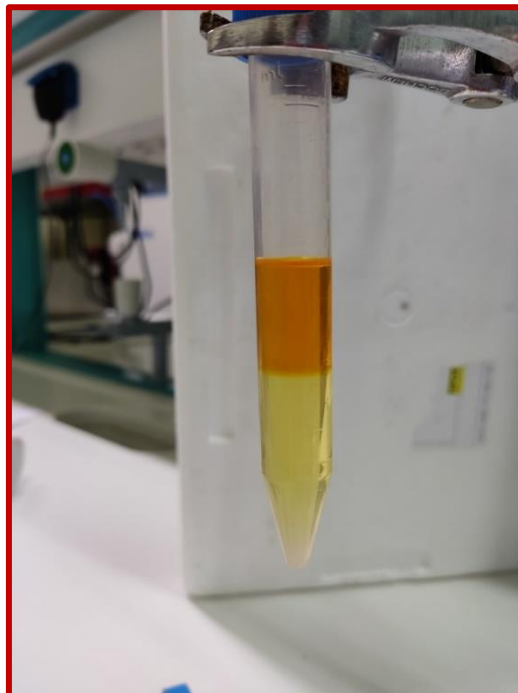
Εικόνα 23. Περιστροφική Φυγόκεντρος

- 5) Ακολούθησε παραλαβή του υπερκειμένου σε νέους φυγοκεντρικούς σωλήνες.



Εικόνα 24. Διαφορά χρωμάτων ανάμεσα στις δύο μεθόδους ξήρανσης

- 6) Στη συνέχεια προστέθηκαν 1,6 mL απεσταγμένο νερό.



Εικόνα 25. Διαχωρισμός φάσεων μετά την προσθήκη απεσταγμένου νερού.

- 7) Τα δείγματα αναδεύτηκαν στον κυκλοαναδευτήρα και αφέθηκαν έως σχηματισμού του διφασικού συστήματος.



Εικόνα 26. Αντιπροσωπευτική εικόνα από τα υπό μελέτη δείγματα πριν την φωτομέτρηση για τον προσδιορισμό του Λυκοπενίου.

- 8) Ακολούθως ποσότητα 2900 μL εξανίου και 100 μL από την πάνω φάση (φάση εξανίου) του εκχυλίσματος (100:3000) προστέθηκαν σε υάλινη κυψελίδα και λήφθηκε η απορρόφηση στα 472nm με τη βοήθεια φασματοφωτομέτρου ορατού (VIS).

Μετρήσεις

1 = 0,356 τοματίνι μικρό Γερμανίας (ξηραντήριο)

A = 0,870 τοματίνι μικρό Γερμανίας (κενό αέρος)

2 = 0,273 μαύρη (ξηραντήριο)

Γ = 0,833 μαύρη (κενό αέρος)

3 = 0,429 απιδάτη ροζ (ξηραντήριο)

Θ = 0,441 απιδάτη ροζ (κενό αέρος)

4 = 0,465 απιδάτη κόκκινη (ξηραντήριο)

Z = 1,160 απιδάτη κόκκινη (κενό αέρος)

50 μ L και 2950 εξάνιο = 0,620

5 = 0,149 μηλούδι (ξηραντήριο)

H = 0,901 μηλούδι (κενό αέρος)

6 = 0,790 μακρόστενη (ξηραντήριο)

E = 0,687 μακρόστενη (κενό αέρος)

Επανάληψη δείγματος 6 μακρόστενη - (ξηραντήριο)

1) 0,790

2) 0,840

3) 0,807

7 = 0,460 μούσκλα κόκκινη (ξηραντήριο)

Δ = 0,811 μούσκλα κόκκινη (κενό αέρος)

8 = 0,536 μεγάλη ντομάτα (ξηραντήριο)

B = 0,429 μεγάλη ντομάτα (κενό αέρος)

8.4 Προσδιορισμός ολικών φαινολικών ουσιών με τη μέθοδο Folin – Ciocalteu

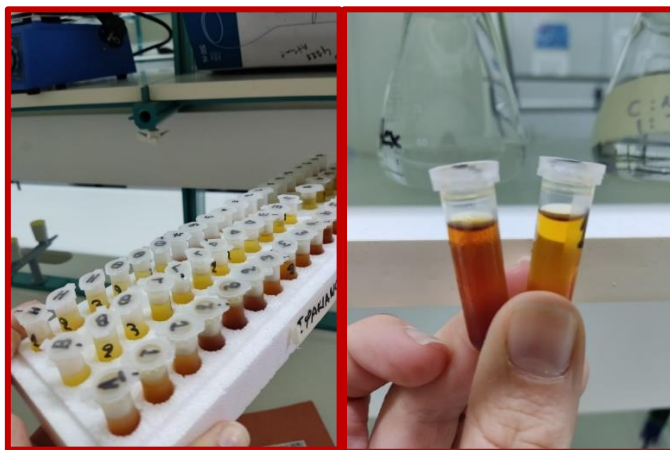
Αρχή μεθόδου

Η μέθοδος Folin – Ciocalteu (FC) είναι μία διαδικασία φωτομετρική που βασίζεται σε μία χημική αναγωγή του ομόλογου αντιδραστηρίου (αντιδραστήριο FC) που αποτελεί ένα μίγμα οξειδίων βολφραμίου και μολυβδαινίου. Τα προϊόντα της αναγωγής των οξειδίων των μετάλλων έχουν μπλε χρώμα, το οποίο παρουσιάζει μία ευρεία απορρόφηση φωτός με μέγιστο στα 765nm. Η ένταση της απορρόφησης του φωτός σε αυτό το μήκος κύματος είναι ανάλογη προς τη συγκέντρωση των φαινολικών ενώσεων.

Η ανάπτυξη του χρώματος είναι αργή αλλά μπορεί να επιταχυνθεί με τη θέρμανση του δείγματος. Με την υπερβολική θέρμανση ωστόσο, ακολουθεί γρήγορη απώλεια του χρώματος και καθιστά πολύ δύσκολη την μέτρηση αναπαραγωγικών αποτελεσμάτων. Το αντιδραστήριο FC είναι εμπορικά διαθέσιμο, αλλά μπορεί να παρασκευαστεί ακολουθώντας το πρωτόκολλο παρασκευής του (*Singleton και Rossi, 1965*).

Υλικά και αντιδραστήρια

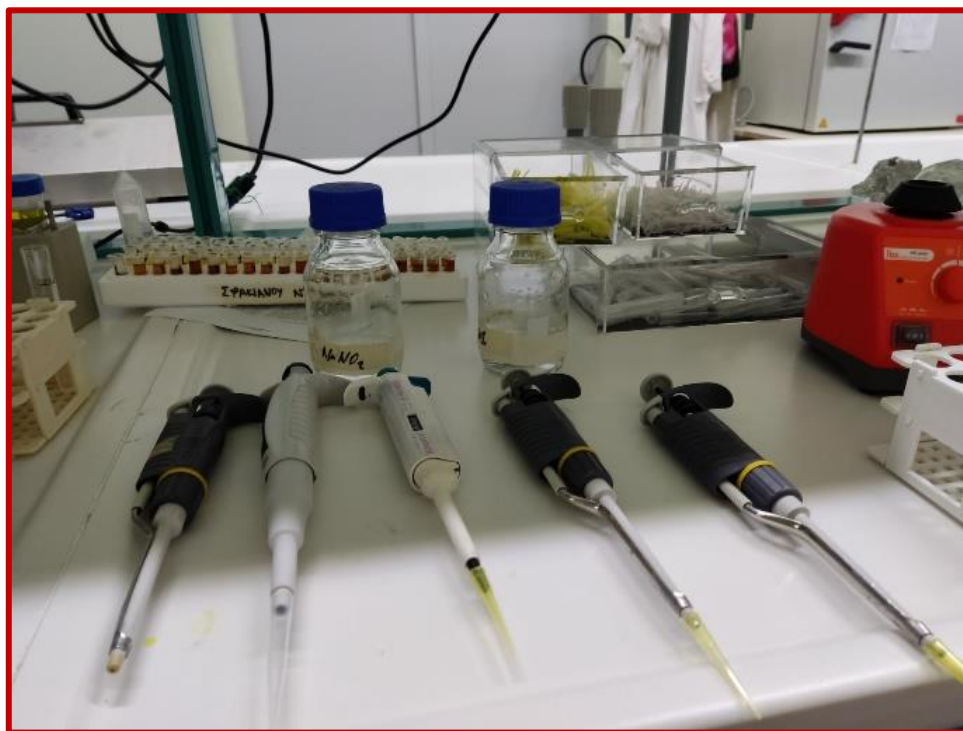
1. Αντιδραστήριο Folin – Ciocalteu (FC)
*Αποθηκεύεται σε σκοτεινό μέρος ή και σκουρόχρωμη φιάλη και τα δείγματα απορρίπτονται εάν γίνουν εμφανώς πράσινα)
2. Κορεσμένο διάλυμα ανθρακικού νατρίου (Na_2CO_3) (M.W:105.99 g/mol) 20%
3. Απεσταγμένο νερό (dH_2O)
4. Υπό μελέτη δείγματα (εκχύλισμα διάφορων ποικιλιών ντομάτας)



Εικόνα 27. Υπό μελέτη δείγματα.

Όργανα και εξοπλισμός

- ❖ Αυτόματες πιπέτες μεταβλητού όγκου,
- ❖ Κυκλοαναδευτήρας (Vortex),
- ❖ πλαστικοί σωλήνες,
- ❖ πλαστικές κυψελίδες οπτικής διαδρομής 1 cm και όγκου (1ml),
- ❖ ρύγχη αυτόματων πιπετών,
- ❖ Υδατόλουτρο,
- ❖ Υδροβολέας,
- ❖ Φασματοφωτόμετρο (765nm).



Εικόνα 28. Αυτόματες πιπέτες.

Πειραματική πορεία

1. Σε πλαστικό δοκιμαστικό σωλήνα παρασκευάστηκε το τυφλό δείγμα.
2. Σε νέους πλαστικούς δοκιμαστικούς σωλήνες προσθέσαμε την κατάλληλη ποσότητα δείγματος (εκχύλισμα ντομάτας 20μL), προς υπολογισμό φαινολικών.
3. Σε όλους τους δοκιμαστικούς σωλήνες έγινε προσθήκη dH₂O ως τελικού όγκου 900 μL.
4. Ακολούθησε ανάδευση με τον κυκλοαναδευτήρα.

5. Ακολούθησε προσθήκη σε όλους τους δοκιμαστικού σωλήνες 50 μL αντιδραστηρίου FC.
6. Ακολούθησε ανάδευση στον κυκλοαναδευτήρα.
7. Ακολούθησε επώαση για 2 λεπτά σε σκοτεινό μέρος (*Η επώαση δεν θα πρέπει να ξεπεράσει τα 8 λεπτά).
8. Ακολούθησε προσθήκη 150 μL κορεσμένου διαλύματος Na_2CO_3 .
9. Ακολούθησε ανάδευση με το Vortex.
10. Τα δείγματα τοποθετήθηκαν σε υδατόλουτρο στους 40°C για επώαση 30 λεπτών.
11. Ακολούθησε φασματομέτρηση στα 765 nm και καταγραφή των τιμών απορρόφησης.

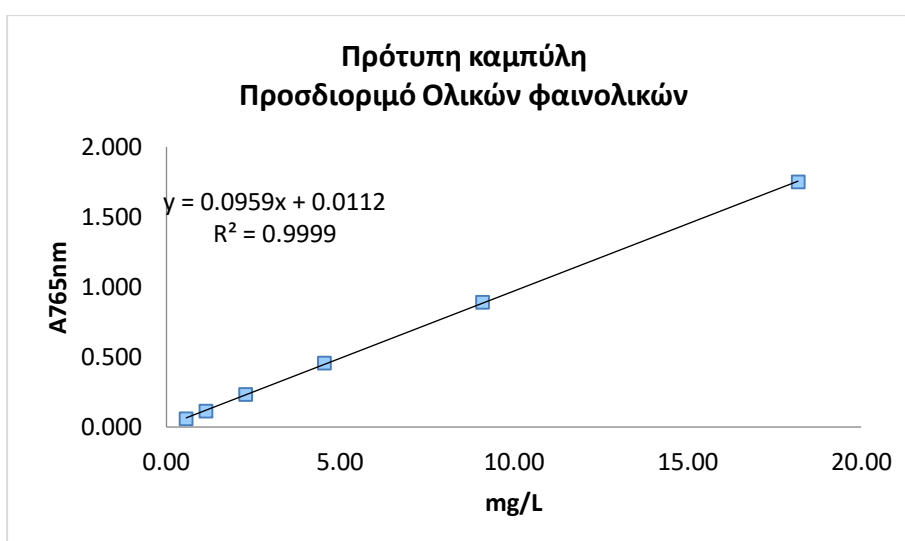


Εικόνα 29. Αντιπροσωπευτική εικόνα από τα υπό μελέτη δείγματα πριν την φωτομέτρηση για τον προσδιορισμό των φαινολικών συστατικών τους.

Πίνακας 9 Ενδεικτικές μετρήσεων φαινολικών συστατικών σε διάφορες ποσότητες εκχυλισμάτων δειγμάτων ντομάτας

Δείγμα	Εκχύλισμα (μL)	$A_{765 \text{ nm}}$
1	20	1.224
2	20	1.728
3	20	1.189
4	20	1.447
5	20	1.356
6 ¹	20	1.260
6 ²	20	1.277
7	20	1.192

Δείγμα	Εκχύλισμα (μL)	A _{765 nm}
8	20	1.169
A	20	0.866
B	20	0.548
Γ	20	0.551
Δ	20	0.570
E	20	0.499
Z	20	0.555
H	20	0.637
Θ	20	0.397
1	10	0.634
2	5	0.333
3	10	0.561
4	10	0.745
5	10	0.726
6 ¹	10	0.672
6 ²	10	0.656
7	10	0.582
8	10	0.567



Γράφημα 1. Πρότυπη καμπύλη για προσδιορισμό ολικών φαινολικών

8.5 Προσδιορισμός ολικών φλαβονοειδών

Η ποσότητα των ολικών φαινολικών προσδιορίστηκε βάσει της δοκιμασίας με AlCl_3 με χρήση προτύπου ρουτίνης για την καμπύλη αναφοράς.

Πειραματική διαδικασία

1. Σε πλαστικούς σωλήνες δοκιμαστικούς σωλήνες προστέθηκαν 80 μL δείγματος (εκχύλισμα τομάτας) προς υπολογισμό των φλαβονοειδών.
2. Σε όλους τους δοκιμαστικούς σωλήνες έγινε προσθήκη απεσταγμένου νερού (dH_2O) ως τελικού όγκου 740 mL .
3. Ακολούθησε προσθήκη σε όλους τους δοκιμαστικούς σωλήνες 30 μL NaNO_2 5% (w/v).
4. Ακολούθησε καλή ανάδευση με τον κυκλοαναδευτήρα.
5. Μετά από 5 λεπτά ακολούθησε προσθήκη σε όλους τους δοκιμαστικούς σωλήνες 30 μL AlCl_3 10%.
6. Ακολούθως έγινε ανάδευση με τον κυκλοαναδευτήρα.
7. Μετά από 6 λεπτά έγινε προσθήκη σε όλους τους δοκιμαστικούς σωλήνες 200 μL NaOH 1M.
8. Η φωτομέτρηση έγινε στα 510 nm και καταγράφηκαν οι τιμές των απορροφήσεων.

Σκοπός

Η ποσοτική εκτίμηση των ολικών φλαβονοειδών που περιέχονται στα υπό μελέτη δείγματα.

Αρχή μεθόδου

Αποτελεί μία φασματοφωτομετρική μέθοδο, όπου η ένταση της απορρόφησης είναι ανάλογη της συγκέντρωσης των φλαβονοειδών ενώσεων που περιέχονται στο διάλυμα. Η μέτρηση της απορρόφησης γίνεται στα 510 nm.

Υλικά και αντιδραστήρια

- ❖ Νιτρώδες Νάτριο 5%
- ❖ Τριχλωριούχο Αργίλιο 10%

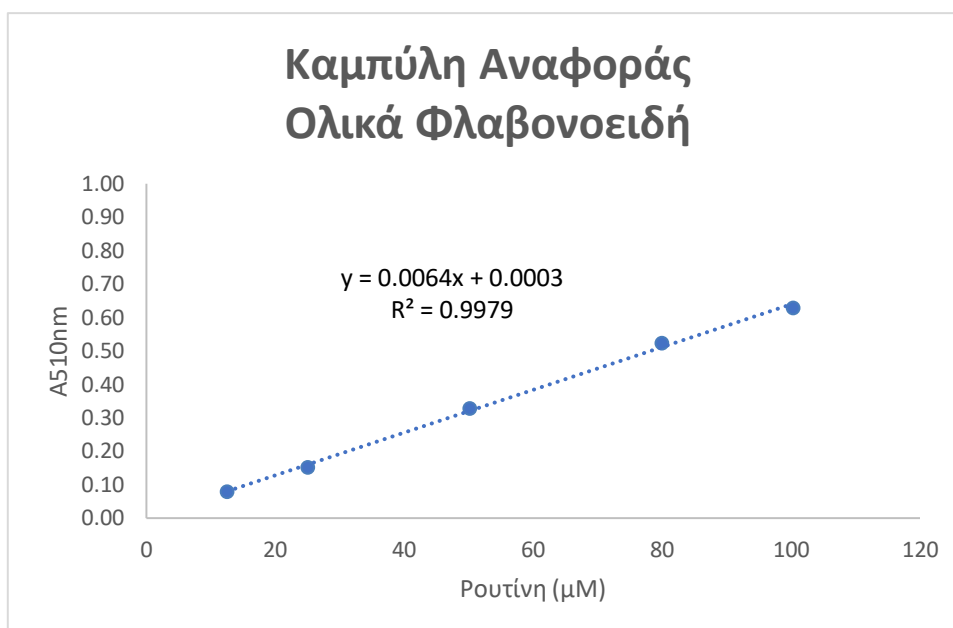
- ❖ Καυστικό νάτριο
- ❖ Απεσταγμένο νερό
- ❖ Υπό μελέτη δείγματα

Όργανα και εξοπλισμός

- ❖ Αυτόματες πιπέτες μεταβλητού όγκου 20-200 μ l
- ❖ Πλαστικοί δοκιμαστικοί σωλήνες
- ❖ Κυκλοαναδευτήρας (Vortex)
- ❖ Ρύγχοι αυτόματων πιπετών
- ❖ Πλαστικές κυψελίδες οπτικής διαδρομής 1 cm και όγκου 1 ml
- ❖ Στατώ
- ❖ Φασματοφωτόμετρο διπλής δέσμης (510 nm).

Πίνακας 10. Ενδεικτικές απορροφήσεις ολικών флаβονοειδών

Όνομα δείγματος	A_{510nm}
1 Τοματίνι μικρό Γερμανίας	0,411
2 Μαύρη Ντομάτα μούσκλα Ιταλίας	0,285
3 Απιδάτη ντομάτα ροζ Λήμνου	0,129
4 Απιδάτη ντομάτα κόκκινη Λήμνου	0,225
5 Μηλούδι τοματίνι Λήμνου	0,250
6 Μακρόστενη μούσκλα Λήμνου	0,194
7 Κόκκινη μούσκλα Λήμνου	0,175
8 Μεγάλη ντομάτα Λήμνου	0,159
A Τοματίνι μικρό Γερμανίας	0,438
B Μεγάλη ντομάτα Λήμνου	0,116
Γ Μαύρη Ντομάτα μούσκλα Ιταλίας	0,127
Δ Κόκκινη μούσκλα Λήμνου	0,130
Ε Μακρόστενη μούσκλα Λήμνου	0,111
Ζ Απιδάτη ντομάτα κόκκινη Λήμνου	0,160
Η Μηλούδι τοματίνι Λήμνου	0,210
Θ Απιδάτη ντομάτα ροζ Λήμνου	0,070



Γράφημα 2. Καμπύλη αναφοράς για τον προσδιορισμό των ολικών φλαβονοειδών

8.6 Εκτίμηση της αντιθρομβωτικής δράσης μέσω μέτρησης της αναστολής του Παράγοντα Ενεργοποίησης των Αιμοπεταλίων (PAF) σε Πλάσμα ανθρώπου Πλούσιο σε Αιμοπετάλια (PRP)

Υλικά και αντιδραστήρια

- Φυσιολογικός ορός (NaCl 0,1%) ελεύθερος πυρετογόνων
- Αντιπηκτικό διάλυμα κιτρικών (AC)
- Διάλυμα φύλαξης βοείου αλβουμίνης ορού (BSA) 100 mg/mL
- Διάλυμα εργασίας βοείου αλβουμίνης ορού (BSA) 2,5 mg/mL
- Διάλυμα φύλαξης PAF συγκέντρωσης 10^{-4} M σε διαλύτη CH₃Cl/MeOH 1/1 (v/v)
- Διάλυμα εργασίας PAF συγκεντρώσεων $2,6 \times 10^{-4}$ M, $2,6 \times 10^{-5}$ M, $2,6 \times 10^{-6}$ M και $2,6 \times 10^{-7}$ M σε διάλυμα εργασίας BSA
- Υπό μελέτη δείγματα
- Πλάσμα από αίμα ανθρώπου

Όργανα και Εξοπλισμός

- Πλαστικοί σωλήνες των 10 και 50 mL

- Πλαστικά σιφώνια των 20 mL
- Συσσωρευματοόμετρο, Chrono-log (500 CA)
- Θερμοστατούμετρο υδατόλουτρο στους 37 °C
- Φυγόκεντρος
- Αυτόματες πιπέτες των 0,1-10 μL, 10-100 μL και 100-1000 μL
- Υάλινοι δοκιμαστικοί σωλήνες

Παρασκευή διαλυμάτων

Αντιπηκτικό διάλυμα κιτρικών με γλυκόζη (ACD):

Σε 1000 mL νερού διαλύονται 13.65 g κιτρικού οξέος, 25 g κιτρικού νατρίου και 20 g δεξτρόζης.

Διάλυμα φύλαξης βοείας αλβουμίνης ορού (BSA) 100 mg/mL

Ποσότητα 100 mg BSA (Sigma) ελεύθερης λιπαρών οξέων διαλύεται σε 1 mL φυσιολογικού ορού ελεύθερου πυρετογόνων. Φυλάσσεται στους -20 °C.

Διάλυμα εργασίας βοείας αλβουμίνης ορού (BSA) 2,5 mg/mL

Από 10 mL φυσιολογικού ορού ελεύθερου πυρετογόνων αφαιρούνται 250 μL και προστίθενται 250 μL διαλύματος φύλαξης BSA.

Διαλύματα εργασίας PAF σε διάλυμα εργασίας BSA.

Σε υάλινο δοκιμαστικό σωλήνα παραλαμβάνονται 1mL από το διάλυμα φύλαξης του PAF συγκέντρωσης 10^{-4} M τα οποία εξατμίζονται έως ξηρού σε ρεύμα αζώτου και αναδιαλύονται σε 384 μL διαλύματος εργασίας BSA. Μετά από παραμονή 10 min από το διάλυμα αυτό συγκέντρωσης $2,6 \times 10^{-4}$ M, ετοιμάζονται σε πλαστικούς σωλήνες και οι υπόλοιπες συγκεντρώσεις με κατάλληλες αραιώσεις με διάλυμα εργασίας BSA.

Πειραματική πορεία

Απομόνωση πλάσματος πλούσιου σε αιμοπετάλια (PRP)

1. Χρησιμοποιούνται σωλήνες πολυπροπυλενίου των 50 mL όπου προστίθεται 4 mL

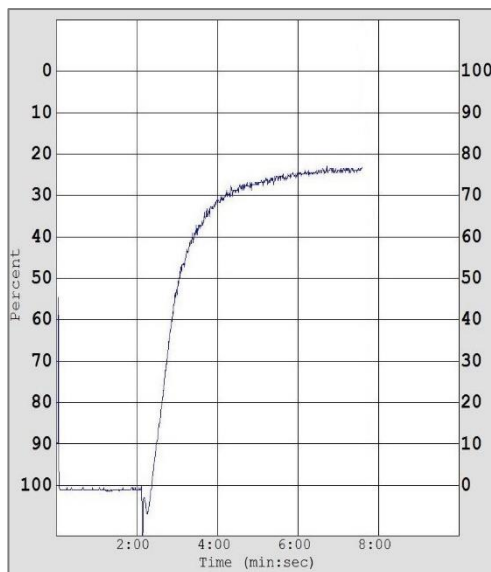
αντιπηκτικού AC. Συλλέγεται το αίμα ανθρώπου από την μέση βασιλική ή λοξή φλέβα του βραχίονα έως τελικού όγκου 36 mL και αναμιγνύεται ήπια με αναστροφή.

2. Ακολουθεί φυγοκέντρηση για 5 min στους 24 °C στα 180g.
3. Τα 2/3 του υπερκείμενου που αποτελούν το πλάσμα το πλούσιο σε αιμοπετάλια (PRP, Platelet Rich Plasma) αναρροφώνται με πλαστικό σιφώνιο των 20 mL και μεταφέρονται σε άλλο πλαστικό σωλήνα των 10 mL.
4. Το κατακείμενο φυγοκεντρείται για 20 min στα 1465 g. Το υπερκείμενο αυτής της φυγοκέντρησης αποτελεί το πλάσμα το φτωχό σε αιμοπετάλια (PPP, Platelet Poor Plasma).
5. Ετοιμάζεται πλάσμα πλούσιο σε αιμοπετάλια που περιέχει $5,0 \times 10^6$ κύτταρα/mL, αραιώνοντας με PPP.

Συσώρευση αιμοπεταλίων σε PRP

6. Σε γυάλινες κυψελίδες συσσωρευματομέτρου των 0,5 mL προστίθενται 250 μL από το PRP και μικρός μαγνητικός αναδευτήρας που περιστρέφεται με 1200 στροφές το λεπτό (rpm, rounds per min).
7. Ακολουθεί επώαση για 15 min σε θερμοστατούμενο υδρόλουτρο θερμοκρασίας 37 °C.
8. Στη συνέχεια η κυψελίδα με το εναιώρημα των αιμοπεταλίων τοποθετείται στην ειδική θερμοστατούμενη κυψελίδα του συσσωρευματομέτρου και προστίθενται διάφορες ποσότητες PAF και καταγράφεται η καμπύλη συσώρευσης, ως αύξηση της διαπερατότητας.
9. Εντοπίζεται η μέγιστη αντιστρεπτή συσώρευση και η ελάχιστη μη αντιστρεπτή συσώρευση των αιμοπεταλίων
10. Προστίθενται ποσότητες εκχυλισμάτων τέτοιες ώστε να πετυχαίνεται συσώρευση μεταξύ 50 και 80% της μέγιστης αντιστρεπτής συσώρευσης αλλά και μεταξύ 20 και 50% της μέγιστης αντιστρεπτής συσώρευσης.
11. Στις συγκεντρώσεις των εκχυλισμάτων που προκαλείται συσώρευση από 20 έως 80% της μέγιστης αντιστρεπτής συσώρευσης υπάρχει γραμμική απόκριση, οπότε υπολογίζεται το IC50 με το οποίο εκφράζονται τα αποτελέσματα.
12. Κατασκευάστηκε πρότυπη καμπύλη του Παράγοντα Ενεργοποίησης των Αιμοπεταλίων συγκέντρωσης $2,6 \times 10^{-6}$ M σε πλάσμα πλούσιο σε αιμοπετάλια, το διάγραμμα της

οποίας παρουσιάζεται παρακάτω (Διάγραμμα 3).



Γράφημα 3. Πρότυπη καμπύλη ελάχιστης μη αντιστρεπτής συσσώρευσης αιμοπεταλίων σε PRP προκαλούμενη από PAF συγκέντρωσης $2,6 \times 10^{-7}$

Πίνακας 11. Μετρήσεις αντιθρομβωτικής δράσης σε διάφορες ποσότητες εκχυλίσματος δειγμάτων ντομάτας

Ποσότητα σε μL	Όνομα δείγματος	Συσσώρευση %
1	Tom 1 + PAF – 10^{-7}	30
2	Tom 2 + PAF – 10^{-7}	18
0.5	Tom 2 + PAF – 10^{-7}	29
2	Tom 3 + PAF – 10^{-7}	19
0.5	Tom 3 + PAF – 10^{-7}	27
0.5	Tom 4 + PAF – 10^{-7}	31
2	Tom 1 + PAF – 10^{-7}	43
2	Tom 4 + PAF – 10^{-7}	17
2	Tom 5 + PAF – 10^{-7}	18
0.5	Tom 5 + PAF – 10^{-7}	31
0.5	Tom 6 + PAF – 10^{-7}	9
0.2	Tom 6 + PAF – 10^{-7}	41
0.5	Tom 6 + PAF – 10^{-7}	34

Ποσότητα σε μL	Όνομα δείγματος	Συσώρευση %
2	Tom 6 + PAF – 10^{-7}	24
2	Tom 7 + PAF – 10^{-7}	24
1	Tom 7 + PAF – 10^{-7}	25
2	Tom 8 + PAF – 10^{-7}	9
2	Tom 8 + PAF – 10^{-7}	16
0.5	Tom 8 + PAF – 10^{-7}	28
2	Tom A + PAF – 10^{-7}	24
3	Tom A + PAF – 10^{-7}	17
3	Tom A + PAF – 10^{-7}	20
3	Tom B + PAF – 10^{-7}	13
1	Tom B + PAF – 10^{-7}	15
0.5	Tom B + PAF – 10^{-7}	21
2	Tom Γ + PAF – 10^{-7}	15
0.5	Tom Γ + PAF – 10^{-7}	18
1	Tom Δ + PAF – 10^{-7}	18
0.5	Tom Δ + PAF – 10^{-7}	16
0.5	Tom E + PAF – 10^{-7}	15
0.5	Tom Z + PAF – 10^{-7}	19
0.5	Tom H + PAF – 10^{-7}	15
0.5	Tom Θ + PAF – 10^{-7}	17
0.25	Tom Δ + PAF – 10^{-7}	28
0.25	Tom E + PAF – 10^{-7}	22
0.25	Tom Z + PAF – 10^{-7}	25
0.25	Tom H + PAF – 10^{-7}	29
0.25	Tom Θ + PAF – 10^{-7}	31
0.25	Tom Γ + PAF – 10^{-7}	31
0.25	Tom B + PAF – 10^{-7}	37
0,25	Tom A + PAF – 10^{-7}	29

9 Αποτελέσματα - Συζήτηση

9.1 Υγρασία

Τα βάρη των δειγμάτων πριν και μετά την αφαίρεση υγρασίας στο ξηραντήριο φαίνονται στον παρακάτω πίνακα 12:

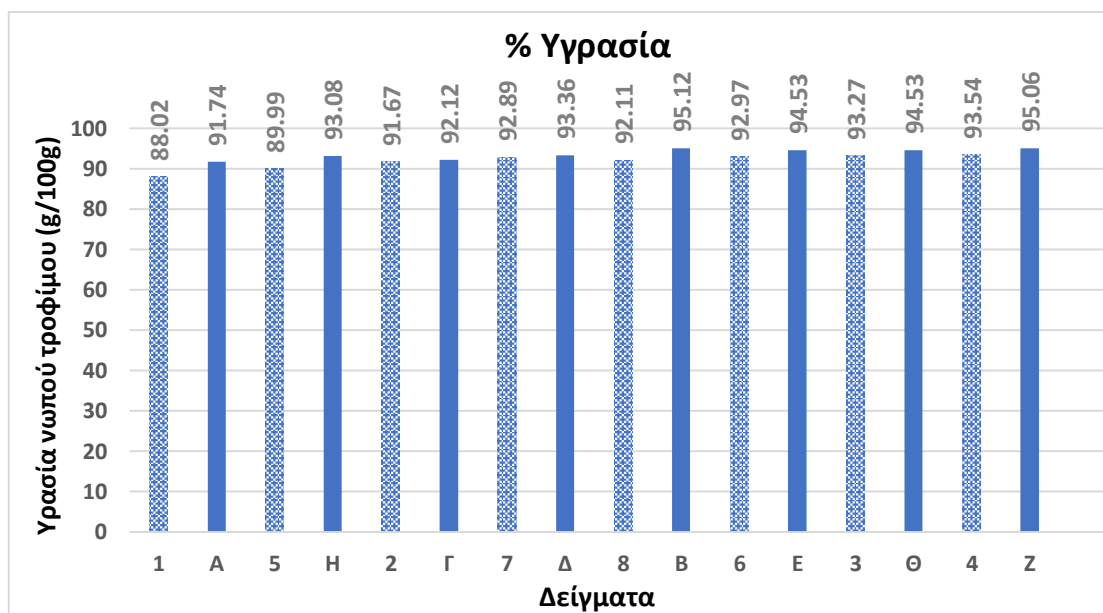
Πίνακας 12. Επί τις εκατό (%) των διάφορων ποικιλιών ντομάτας

Είδος / Ονομασία ντομάτας	Είδος επεξεργασίας		Υγρασίας (%)
	Ξήρανση 70°C	Ξήρανση υπό κενό	
Τοματίνι Γερμανίας	1		88,02
		A	91,74
Μαύρη ντομάτα Ιταλίας	2		91,67
		Γ	92,12
Απιδάτη ντομάτα ροζ Λήμνου	3		93,27
		Θ	94,53
Απιδάτη ντομάτα κόκκινη Λήμνου	4		93,54
		Z	95,06
Τοματίνι <<μηλούδι>> Λήμνου	5		89,99
		H	93,08
Ντομάτα μακρόστενη Λήμνου	6		92,97
		E	94,53
Ντομάτα μούσκλα κόκκινη Λήμνου	7		92,11
		Δ	93,36
Ντομάτα μεγάλη κόκκινη Λήμνου	8		92,11
		B	95,12

*Ξήρανση σε ξηραντήριο στους 70°C για 5 ημέρες.

**Περιστροφική εξάτμιση υπό κενό στους 30°C για 5 ημέρες?

Η μέτρηση υγρασίας και στις δυο μεθόδους υπολογίστηκε αφαιρώντας το αρχικό βάρος νωπού καρπού από το τελικό βάρος μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας.



Γράφημα 4. % υγρασία νωπών δειγμάτων ντομάτας. 1 & A: Τοματίνη Γερμανίας, 5 & H: Τοματίνη μηλούδι Λήμνου, 2 & Γ: Μαύρη ντομάτα Ιταλίας, 7 & Δ: Ντομάτα μούσκλη κόκκινη Λήμνου, 8 & B: Ντομάτα μεγάλη κόκκινη Λήμνου, 6 & E: Ντομάτα μακρόστενη Λήμνου, 3 & Θ: A

Η μικρότερη ντομάτα σε μέγεθος, το τοματίνι Γερμανίας, έχει το χαμηλότερο ποσοστό υγρασίας νωπού καρπού. Ακολουθεί η αμέσως μεγαλύτερη σε μέγεθος καρπού ποικιλία, που είναι το <<μηλούδι>> Λήμνου και στη συνέχεια η αμέσως μεγαλύτερη σε μέγεθος ποικιλία που είναι η μαύρη ντομάτα Ιταλίας. Η απιδάτη κόκκινη ντομάτα Λήμνου βρέθηκε να έχει την περισσότερη υγρασία.

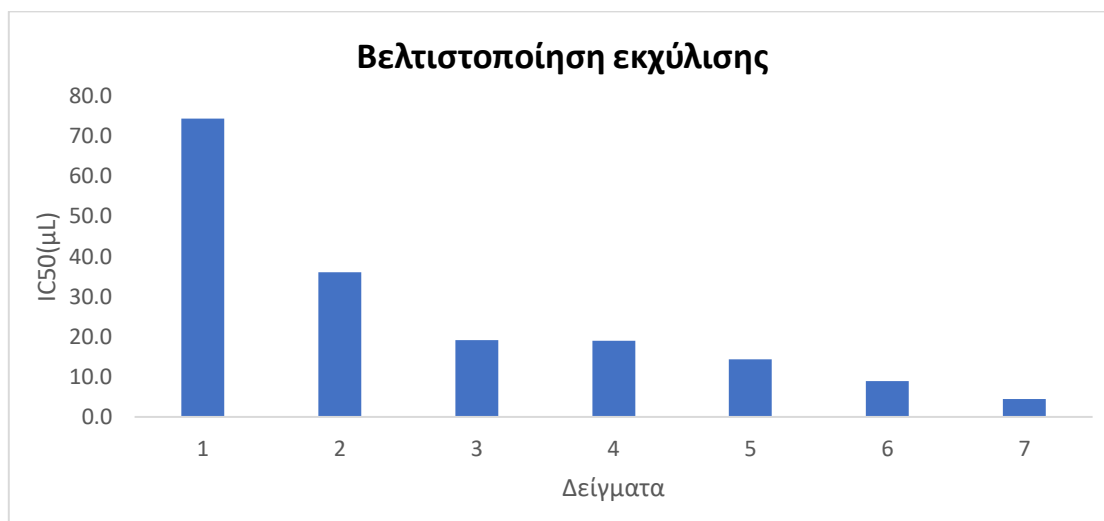
9.2 Βελτιστοποίηση εκχύλισης

Η βελτιστοποίηση εκχύλισης έγινε για να βρεθεί ο λόγος στερεού/υγρού που θα δώσει το διάλυμα με την υψηλότερη αντιοξειδωτική δράση ώστε στη συνέχεια να ακολουθηθεί η ίδια μεθοδολογία και στα υπόλοιπα δείγματα. Στο πείραμα αυτό χρησιμοποιήθηκε εκχύλισμα της ποικιλίας κόκκινη μούσκλη Λήμνου με κωδικό δείγματος νούμερο 7 και τα αποτελέσματα φαίνονται στον πίνακα 13 και στο γράφημα 5.

Πίνακας 13. Αντιοξειδωτική δράση διάφορων συγκεντρώσεων δείγματος ντομάτας

Αραίωση δείγματος	IC ₅₀ (uL)
1_400	74,2 ± 8,1
1_200	35,9 ± 3,9
1_100	19,1 ± 2,1
1_80	18,9 ± 2,1
1_60	14,3 ± 1,6
1_40	8,9 ± 1
1_20	4,5 ± 0,49

Η μικρότερη τιμή όπως φαίνεται και στον πίνακα 13 είναι τα 4,5 IC₅₀ (uL) τα οποία μας δίνουν την μεγαλύτερη αντιοξειδωτική δράση σε αναλογία στερεού:υγρού 1:20. Η τιμή IC₅₀ (uL) αντιστοιχεί στην ποσότητα του εκχυλίσματος για την επίτευξη 50% απόσβεσης του ριζικού κατιόντος του ABTS. Για τη συνέχεια των πειραμάτων υιοθετήθηκε η εκχύλιση με λόγο στερεού: υγρού 1:20.

**Γράφημα 5.** Αντιοξειδωτική δράση σε δείγματα με διαφορετικό λόγο ξηρού δείγματος ντομάτας (κόκκινη μούσκλα) : διαλύτη. 1) 1:400, 2) 1:200, 3) 1:100, 4) 1:80, 5) 1:60, 6) 1:40,7) 1:20

9.3 Αντιοξειδωτική δράση δειγμάτων ντομάτας με χρήση ABTS

Για την μέτρηση της αντιοξειδωτικής δράσης των διάφορων εκχυλισμάτων ντομάτας μετρήσαμε διάφορες ποσότητες δείγματος από 2,5 έως 70μL. Στον παρακάτω πίνακα 14 φαίνονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων της αντιοξειδωτικής ικανότητας των διάφορων ποικιλιών ντομάτας και των δυο μεθόδων ξήρανσης.

Πίνακας 14. Αντιοξειδωτική δράση με ABTS

Είδος / Ονομασία ντομάτας	Είδος επεξεργασίας		NTE/μL (nmol/μL)
	Ξήρανση σε ξηραντήρα	Ξήρανση υπό κενό	
Τοματίνι Γερμανίας	1		2,73 ± 0,24
		A	2,12 ± 0,18
Ντομάτα μαύρη Ιταλίας	2		3,58 ± 0,31
		Γ	1,00 ± 0,09
Ντομάτα απιδάτη ροζ Λήμνου	3		1,94 ± 0,17
		Θ	0,49 ± 0,04
Ντομάτα απιδάτη κόκκινη Λήμνου	4		3,09 ± 0,27
		Z	1,13 ± 0,10
Τοματίνι μηλούδι Λήμνου	5		3,07 ± 0,27
		H	1,41 ± 0,12
Ντομάτα μακρόστενη Λήμνου	6		2,35 ± 0,20
		E	0,79 ± 0,07
Ντομάτα μούσκλα κόκκινη Λήμνου	7		3,40 ± 0,3
		Δ	1,15 ± 0,10
Ντομάτα μεγάλη κόκκινη Λήμνου	8		2,07 ± 0,18
		B	1,28 ± 0,11

Τα αποτελέσματα δίνονται ως μέση τιμή ± τυπική απόκλιση ισοδύναμων nmol Trolox ανά μL (NTE/μL)

Στατιστική ανάλυση

Πίνακας 15. Σύγκριση των δύο μεθόδων ξήρανσης. Αποτελέσματα Αντιοξειδωτικής δράσης με ABTS.

Μέτρηση	Ποικιλία	Ξήρανση σε ξηραντήρα 70°C	Ξήρανση υπό κενό υπό κενό 30 °C	SEM	P value
Αντιοξειδωτική δράση	Μαύρη ντομάτα Ιταλίας	3,786a	1,00b	0,625	<0.001
	Ντομάτα απιδάτη ροζ Λήμνου	1,94a	0,49b	0,327	<0.001
	Ντομάτα απιδάτη κόκκινη Λήμνου	3,09a	1,13b	0,444	<0.001
	Τοματίνι Μηλούδι Λήμνου	3,07a	1,41b	0,378	<0.001
	Ντομάτα Μακρόστενη Λήμνου	2,35a	0,79b	0,353	<0.001
	Ντομάτα μούσκλα κόκκινη Λήμνου	3,40a	1,15b	0,509	<0.001
	Ντομάτα μεγάλη κόκκινη Λήμνου	2,070a	1,28b	0,184	0,003
	Τοματίνι Γερμανίας	2,73a	2,12b	0,156	0,024

Τα διαφορετικά γράμματα στις γραμμές του πίνακα (a και b) δηλώνουν στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις τιμές των δύο μεθόδων. Τα αποτελέσματα δίνονται ως μέση τιμή ± τυπική απόκλιση ισοδύναμων nmol Trolox ανά mL (NTE/μL)

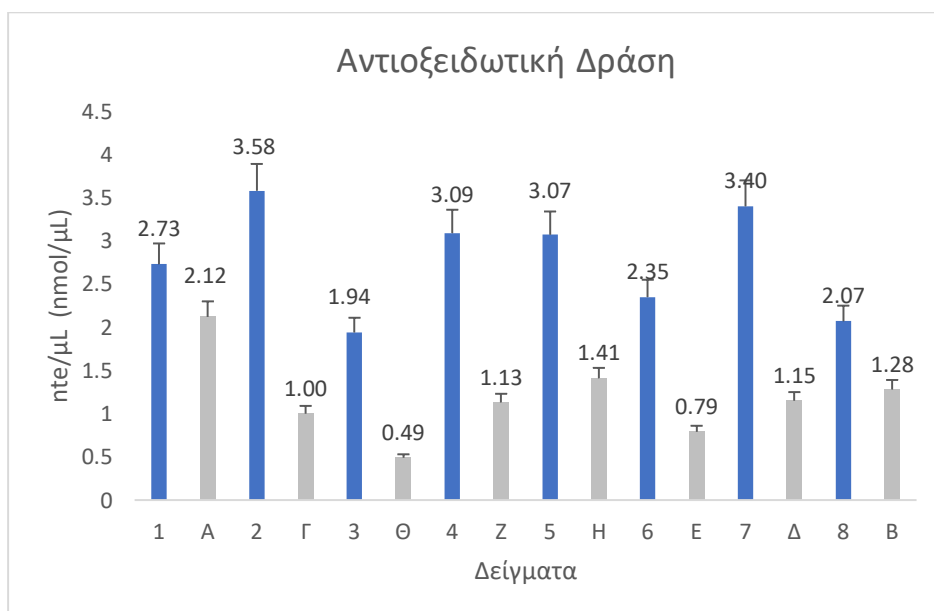
Από τον παραπάνω πίνακα 15 βλέπουμε ότι έχουμε στατιστικά σημαντική διαφορά στις δύο μεθόδους αφαίρεσης υγρασίας σε όλες τις ποικιλίες αφού η τιμή P value είναι σε όλες τις περιπτώσεις κάτω από το επίπεδο σημαντικότητας (0,05). Επίσης σε όλες τις συγκρίσεις η μέθοδος της ξήρανσης σε ξηραντήρα έδωσε υψηλότερες τιμές σε σύγκριση με την μέθοδο αφυδάτωσης υπό κενό.

Πίνακας 16. Σύγκριση μεταξύ ποικιλιών. Αποτελέσματα αντιοξειδωτικής δράσης με ABTS.

Αντιοξειδωτική δράση	Τοματίνι Γερμανίας	Μαύρη ντομάτα Ιταλίας	Απιδάτη ροζ ντομάτα Λήμνου	Απιδάτη κόκκινη ντομάτα Λήμνου	Τοματίνι μηλούδι Λήμνου	Μακρόστενη ντομάτα Λήμνου	Ντομάτα μούσκλα κόκκινη Λήμνου	Μεγάλη κόκκινη ντομάτα Λήμνου	SEM	P value
Ξήρανση σε ξηραντήρα	2.73 bc	3.58 a	1.94 d	3.09 ab	3.07 ab	2.35 cd	3.40 ab	2.07 cd	0,126	<0,001
Ξήρανση υπό κενό	2.12 a	1.00 cd	0.49 f	1.13 bc	1.41 b	0.79 de	1.15 bc	1.28 bc	0,095	<0,001

Τα διαφορετικά γράμματα στις γραμμές του πίνακα δηλώνουν στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις τιμές των δύο μεθόδων ενώ τα ίδια γράμματα δηλώνουν ότι οι τιμές δεν διαφέρουν. Τα διπλά γράμματα δηλώνουν ότι οι τιμές δεν διαφέρουν πολύ από το προηγούμενο ή το επόμενο γράμμα σε αλφαβητική σειρά.

Από τον πίνακα 16 βλέπουμε ότι έχουμε στατιστικά σημαντικές διαφορές στα αποτελέσματα της αντιοξειδωτικής δράσης μεταξύ των ποικιλιών στην ίδια μέθοδο ξήρανσης αφού η τιμή P value και στις δύο περιπτώσεις είναι κάτω από 0,05. Στην μέθοδο της ξήρανσης στον ξηραντήρα παρατηρούμε ότι η μαύρη ντομάτα Ιταλίας έχει την μεγαλύτερη αντιοξειδωτική δράση με τιμή 3,58 (a) και η ροζ απιδάτη ντομάτα Λήμνου έχει την μικρότερη δράση με τιμή 1,94 (d). Στην μέθοδο ξήρανσης υπό κενό βλέπουμε ότι την υψηλότερη αντιοξειδωτική δράση την έχει η ποικιλία τοματίνι Γερμανίας (a) και την χαμηλότερη αντιοξειδωτική δράση την έχει η ροζ απιδάτη ντομάτα Λήμνου όπως και στην άλλη μέθοδο.



Γράφημα 6. Αντιοξειδωτική δράση με ABTS. 1 & A: Τοματίνη Γερμανίας, 2 & Γ: Μαύρη ντομάτα Ιταλίας, 3 & Θ: Απιδάτη ντομάτα ροζ Λήμνου, 4 & Z Απιδάτη ντομάτα κόκκινη Λήμνου, 5 & H: Τοματίνι μηλούδι Λήμνου, 6 & E: Ντομάτα μακρόστενη Λήμνου, 7 & Δ: Ντομάτα μούσκλη κόκκινη Λήμνου, 8 & B: Ντομάτα μεγάλη κόκκινη Λήμνου.

Στο γράφημα 6 παρατηρούμε ότι η μέθοδος της ξήρανσης σε ξηραντήρα οδηγεί σε υψηλότερη αντιοξειδωτική δράση στη δοκιμασία ABTS συγκριτικά με τα δείγματα που ξηράθηκαν υπό κενό. Επίσης παρατηρούμε ότι την υψηλότερη αντιοξειδωτική δράση την έχει η ποικιλία μαύρη ντομάτα Ιταλίας όπου έγινε η ξήρασή της στον ξηραντήρα και την μικρότερη αντιοξειδωτική δράση την έχει η ποικιλία ροζ απιδάτη ντομάτα Λήμνου όπου έγινε ξήραση του δείγματος υπό κενό.

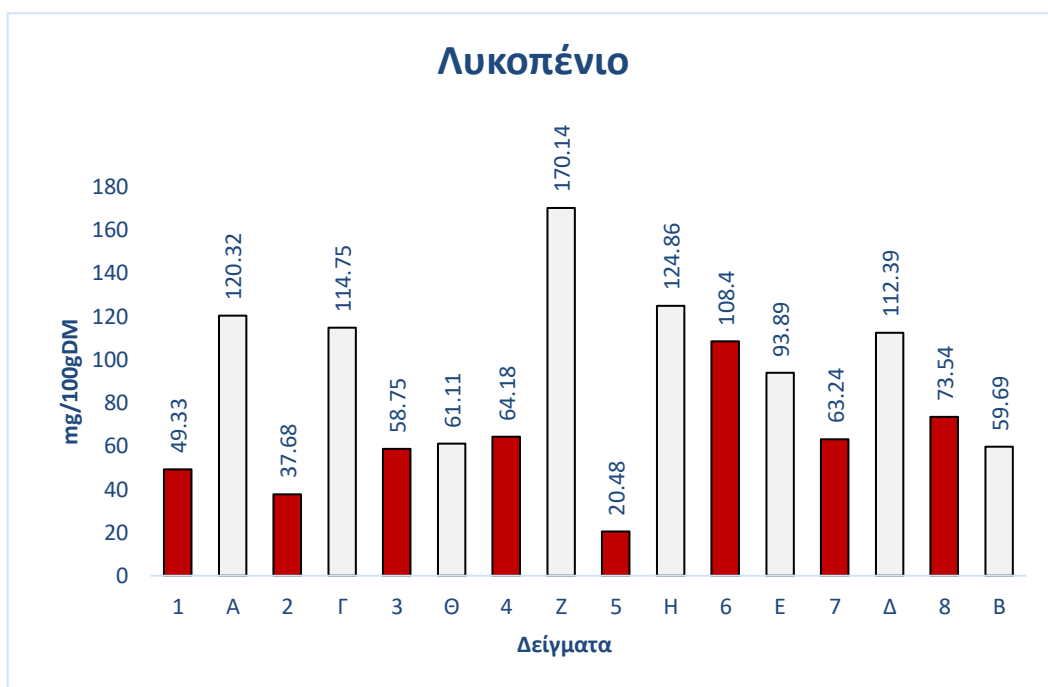
9.4 Λυκοπένιο

Τα αποτελέσματα μετρήσεων του Λυκοπενίου φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 17. Τιμές Λυκοπένιου

Είδος / Ονομασία ντομάτας	Είδος επεξεργασίας		Λυκοπένιο (mg/100g DM)
	Ξήρανση 70°C	Ξήρανση υπό κενό	
Τοματίνι Γερμανίας	1		49,33
		A	120,32
Μαύρη ντομάτα Ιταλίας	2		37,68
		Γ	114,75
Απιδάτη ντομάτα ροζ Λήμνου	3		58,75
		Θ	61,11
Απιδάτη ντομάτα κόκκινη Λήμνου	4		64,18
		Z	170,14
Τοματίνι μηλούδι Λήμνου	5		20,48
		H	124,86
Ντομάτα μακρόστενη Λήμνου	6		108,4
		E	93,89
Ντομάτα μούσκλη κόκκινη Λήμνου	7		63,24
		Δ	112,39
Ντομάτα μεγάλη κόκκινη Λήμνου	8		73,54
		B	59,69

DM: Ξηρή ύλη (Dry matter).



Γράφημα 7. Προσδιορισμός Λυκοπενίου. DM: Ξηρή ύλη (Dry matter). 1 & A: Τοματίνι Γερμανίας, 2 & Γ: Μαύρη ντομάτα Ιταλίας, 3 & Θ: Απιδάτη ντομάτα ροζ Λήμνου, 4 & Z Απιδάτη ντομάτα κόκκινη Λήμνου, 5 & H: Τοματίνι μηλούδι Λήμνου, 6 & E: Ντομάτα μακρόστενη Λήμνου, 7 & Δ: Ντομάτα μούσκλα κόκκινη Λήμνου, 8 & B: Ντομάτα μεγάλη κόκκινη Λήμνου.

Από τον πίνακα 17 και το γράφημα 7 βλέπουμε ότι η ποικιλία που περιέχει το περισσότερο λυκοπένιο είναι η κόκκινη απιδάτη ντομάτα Λήμνου και ακολουθεί το τοματίνι <<μηλούδι>> Λήμνου και το τοματίνι Γερμανίας. Και τα τρία αυτά δείγματα ξηράνθηκαν υπό κενό. Την πιο μικρή τιμή την δίνει η ποικιλία <<μηλούδι>> Λήμνου και με τη μέθοδο ξήρανσης σε ξηραντήρα. Διαπιστώνεται ακόμη ότι τα δείγματα των ποικιλιών που ξηράνθηκαν υπό κενό ως επί το πλείστον δίνουν υψηλότερες τιμές από τα αντίστοιχα ίδια δείγματα ποικιλιών ντομάτας που τοποθετήθηκαν για ξήρανση σε ξηραντήρα.

9.5 Προσδιορισμός ολικών φαινολικών

Κατά την ανάλυση των ολικών φαινολικών χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικές ποσότητες εκχυλίσματος δείγματος, αλλά επιλέχθηκαν οι παρακάτω που αναφέρονται στον πίνακα 18.

Πίνακας 18. Προσδιορισμός Ολικών φαινολικών

Είδος / Ονομασία ντομάτας	Είδος επεξεργασίας		Ποσότητα εκχυλίσματος (μL)	Ολικά φαινολικά (GAE mg/L)
	Ξήρανση σε ξηραντήρα 70 °C	Ξήρανση υπό κενό 30 °C		
Τοματίνι Γερμανίας	1		10	705,0 ± 13,3
		A	20	490,2 ± 9,2
Μαύρη ντομάτα Ιταλίας	2		5	984,6 ± 19,7
		Γ	20	309,58 ± 5,82
Απιδάτη ντομάτα ροζ Λήμνου	3		10	653,1 ± 31,7
		Θ	20	221,3 ± 4,2
Απιδάτη ντομάτα κόκκινη Λήμνου	4		10	832,6 ± 12,9
		Z	20	311,9 ± 05,9
Τοματίνι μηλούδι Λήμνου	5		20	771,3 ± 14,7
		H	20	358,9 ± 6,7
Ντομάτα μακρόστενη Λήμνου	6		10	734,9 ± 18,1
		E	20	279,8 ± 5,3
Ντομάτα μούσκλα κόκκινη Λήμνου	7		10	666,0 ± 15,9
		Δ	20	320,5 ± 6,0
Ντομάτα μεγάλη κόκκινη Λήμνου	8		10	650,8 ± 18,7
		B	20	307,9 ± 5,8

Τα αποτελέσματα δίνονται ως μέση τιμή ± τυπική απόκλιση ισοδύναμων γαλλικού οξέος (GAE)

Στατιστική ανάλυση

Πίνακας 19. Σύγκριση των δύο μεθόδων ξήρανσης. Αποτελέσματα συγκέντρωσης ολικών φαινολικών.

Μέτρηση	Ποικιλία	Ξήρανση σε ξηραντήρα	Ξήρανση υπό κενό	SEM	P value
Ολικά φαινολικά	Μαύρη ντομάτα Ιταλίας	984,6a	309,58b	151,032	<0.001
	Ντομάτα απιδάτη ροζ Λήμνου	653,1a	221.30b	96,905	<0.001
	Ντομάτα απιδάτη κόκκινη Λήμνου	832,6a	311.90b	116,489	<0.001
	Τοματίνι Μηλούδι Λήμνου	771,3a	358.90b	92,309	<0.001
	Ντομάτα Μακρόστενη Λήμνου	734,9a	279.8b	101,87	<0.001
	Ντομάτα μούσικλα κόκκινη Λήμνου	666,0a	320.5b	77,380	<0.001
	Ντομάτα μεγάλη κόκκινη Λήμνου	650,8a	307.90b	76,841	<0.001
	Τοματίνι Γερμανίας	705,0a	490.2b	48,112	<0.001

Τα διαφορετικά γράμματα στις γραμμές του πίνακα (a και b) δηλώνουν στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις τιμές των δύο μεθόδων. Τα αποτελέσματα δίνονται ως μέση τιμή ± τυπική απόκλιση ισοδύναμων γαλλικού οξέος (GAE).

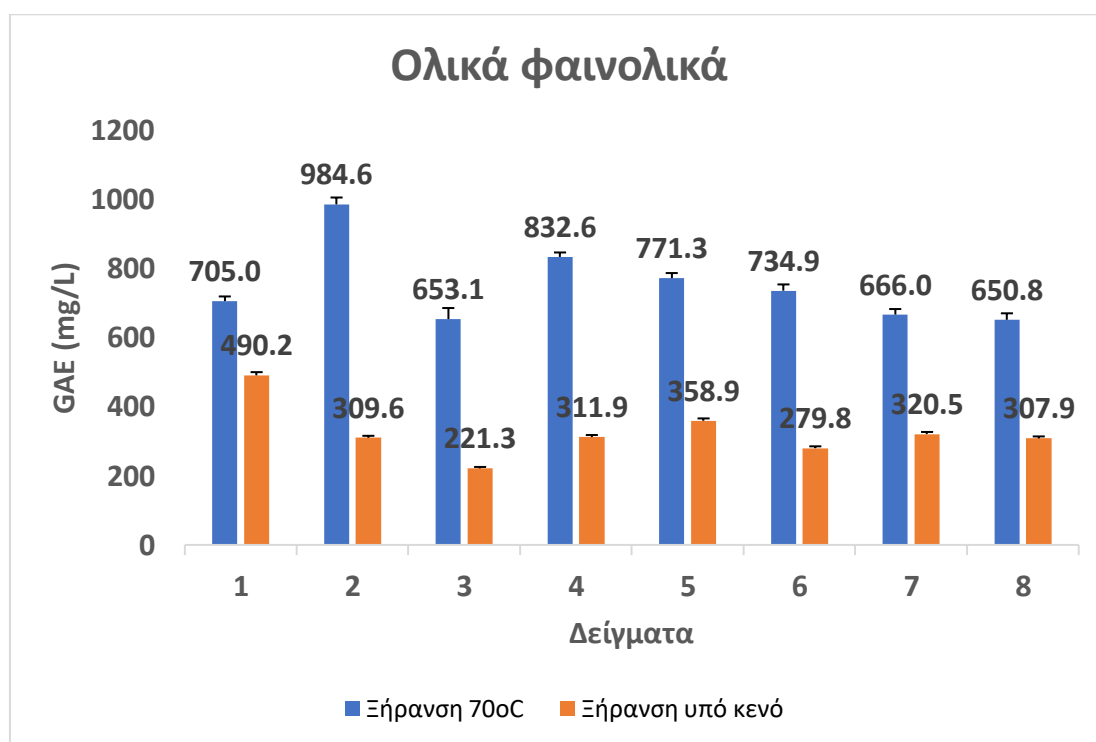
Από τον παραπάνω πίνακα 19 βλέπουμε ότι έχουμε στατιστικά σημαντική διαφορά στις δύο μεθόδους αφαίρεσης υγρασίας σε όλες τις ποικιλίες αφού η τιμή P value είναι σε όλες τις περιπτώσεις κάτω από το επίπεδο σημαντικότητας (0,05). Επίσης σε όλες τις συγκρίσεις η μέθοδος της ξήρανσης σε ξηραντήρα έδωσε καλύτερες τιμές σε σύγκριση με την μέθοδο ξήρανσης υπό κενό.

Πίνακας 20. Σύγκριση μεταξύ ποικιλιών. Αποτελέσματα συγκέντρωσης ολικών φαινολικών.

Ολικά φαινολικά	Τοματίνι Γερμανίας	Μαύρη ντομάτα Ιταλίας	Απιδάτη ροζ ντομάτα Λήμνου	Απιδάτη κόκκινη ντομάτα Λήμνου	Τοματίνι μηλούδι Λήμνου	Μακρόστενη ντομάτα Λήμνου	Ντομάτα μούσικλα κόκκινη Λήμνου	Μεγάλη ντομάτα κόκκινη Λήμνου	SEM	P value
Ξήρανση σε ξηραντήρα	705,00 e	984,6 a	653,10 ef	832,6 b	771,30 c	734,90 cd	666,0 ef	650,8 f	22,454	<0.001
Ξήρανση υπό κενό	490.20 a	309.58 c	221.30 e	311.09 c	358.90 b	279.80 d	320.5 c	307.90 c	15.138	<0.001

Τα διαφορετικά γράμματα στον πίνακα δηλώνουν και στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις τιμές των δύο μεθόδων ενώ τα ίδια δηλώνουν ότι οι τιμές δεν διαφέρουν. Τα διπλά γράμματα δηλώνουν ότι οι τιμές δεν διαφέρουν πολύ. Αυτό ισχύει μόνο για τις ίδιες γραμμές του πίνακα και όχι για τις στήλες.

Από τον πίνακα 20 βλέπουμε ότι έχουμε στατιστικά σημαντικές διαφορές στα αποτελέσματα της συγκέντρωσης ολικών φαινολικών μεταξύ των ποικιλιών στην ίδια μέθοδο ξήρανσης αφού η τιμή P value και στις δύο περιπτώσεις είναι κάτω από 0,05. Στην μέθοδο της ξήρανσης στον ξηραντήρα παρατηρούμε ότι η μαύρη ντομάτα Ιταλίας έχει την μεγαλύτερη συγκέντρωση ολικών φαινολικών με τιμή 984,6 (a) και η μεγάλη κόκκινη ντομάτα Λήμνου έχει την μικρότερη συγκέντρωση με τιμή 650,8 (f). Στην μέθοδο ξήρανσης υπό κενό βλέπουμε ότι την μεγαλύτερη συγκέντρωση ολικών φαινολικών την έχει η ποικιλία τοματίνι Γερμανίας με τιμή 490,20 (a) και την μικρότερη συγκέντρωση την έχει η ποικιλία ροζ απιδάτη ντομάτα Λήμνου με τιμή 221,30 (e).



Γράφημα 8. 1 - Τοματίνι Γερμανίας, 2 - Μαύρη ντομάτα Ιταλίας, 3 - Απιδάτη ντομάτα ροζ Λήμνου, 4 - Απιδάτη ντομάτα κόκκινη Λήμνου, 5 - Τοματίνι μηλούδι Λήμνου, 6 - Ντομάτα μακρόστενη Λήμνου, 7 - Ντομάτα μούσκλα κόκκινη Λήμνου, 8 - Ντομάτα μεγάλη κόκκινη Λήμνου. Στήλες με μπλε χρώμα: ξήρανση στους 70°C. Στήλες με το πορτοκαλί χρώμα: ξήρανση υπό κενό. GAE (mg/L) = Gallic acid equivalents (ισοδύναμα γαλλικού οξέος).

Στο παραπάνω γράφημα 8 παρατηρούμε ότι την μεγαλύτερη συγκέντρωση ολικών φαινολικών την έχει η ποικιλία μαύρη ντομάτα Ιταλίας όπου όπου έγινε η ξήρανσή της στον ξηραντήρα και την μικρότερη την έχει η ποικιλία ροζ απιδάτη ντομάτα Λήμνου όπου έγινε αφαίρεση υγρασίας του δείγματος υπό κενό. Παρατηρούμε επίσης ότι η

μέθοδος της ξήρανσης σε ξηραντήρα οδηγεί σε υψηλότερη περιεκτικότητα ολικών φαινολικών συγκριτικά με τα δείγματα που ξηράνθηκαν υπό κενό.

9.6 Προσδιορισμός ολικών φλαβονοειδών

Στον παρακάτω πίνακα 21 φαίνονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων των ολικών φλαβονοειδών στα δείγματα των διάφορων ποικιλιών ντομάτας.

Πίνακας 21. Αποτελέσματα μετρήσεων ολικών φλαβονοειδών στα δείγματα ντομάτας

Είδος / Ονομασία ντομάτας	Είδος επεξεργασίας		RE (μM)
	Ξήρανση σε ξηραντήρα 70°C	Ξήρανση υπό Κενό 30°C	
Τοματίνι Γερμανίας	1		64,2 ± 0,65
		A	68,4 ± 0,69
Μαύρη ντομάτα Ιταλίας	2		44,5 ± 0,45
		Γ	19,8 ± 0,20
Απιδάτη ντομάτα ροζ Λήμνου	3		20,1 ± 0,20
		Θ	10,9 ± 0,11
Απιδάτη ντομάτα κόκκινη Λήμνου	4		35,1 ± 0,35
		Z	25,0 ± 0,25
Τοματίνι μηλούδι Λήμνου	5		39,0 ± 0,39
		H	32,8 ± 0,33
Ντομάτα μακρόστενη Λήμνου	6		30,3 ± 0,31
		E	17,3 ± 0,17
Ντομάτα μούσκλα κόκκινη Λήμνου	7		27,3 ± 0,28
		Δ	20,3 ± 0,20
Ντομάτα μεγάλη κόκκινη Λήμνου	8		24,8 ± 0,25
		B	18,1 ± 0,18

Τα αποτελέσματα δίνονται ως μέση τιμή ± τυπική απόκλιση ισοδύναμων ρουτίνης (RE).

Πίνακας 22. Σύγκριση των δύο μεθόδων αφαίρεσης υγρασίας. Αποτελέσματα συγκέντρωσης ολικών φλαβονοειδών.

Μέτρηση	Ποικιλία	Αποξήρανση σε ξηραντήρα	Αφυδάτωση υπό κενό	SEM	P value
Ολικά φλαβονοειδή	Μαύρη ντομάτα Ιταλίας	44,5a	19,8b	5,524	<0.001
	Ντομάτα απιδάτη ροζ Λήμνου	20,10a	10,90b	2,058	<0.001
	Ντομάτα απιδάτη κόκκινη Λήμνου	35,10a	25,00b	2,261	<0.001
	Τοματίνι Μηλούδι Λήμνου	39,00a	32,80b	1,392	<0.001
	Ντομάτα Μακρόστενη Λήμνου	30,633a	17,30b	2,99	<0.001
	Ντομάτα μούσκλα κόκκινη Λήμνου	27,633a	20,30b	1,654	<0.001
	Ντομάτα μεγάλη κόκκινη Λήμνου	24,800a	18,10b	1,500	<0.001
Τοματίνι Γερμανίας	64,20b	68,40a	0,970	0,002	

Τα διαφορετικά γράμματα στις γραμμές του πίνακα (a και b) δηλώνουν στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις τιμές των δύο μεθόδων. Τα αποτελέσματα δίνονται ως μέση τιμή ± τυπική απόκλιση ισοδύναμων ρουτίνας (RE).

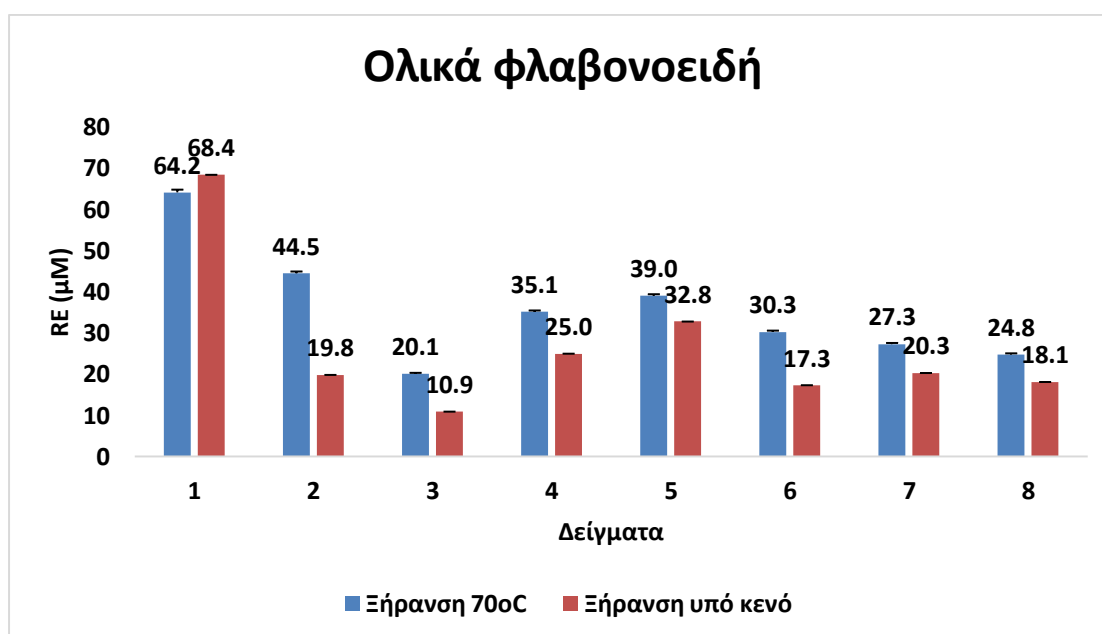
Από τον παραπάνω πίνακα 22 βλέπουμε ότι έχουμε στατιστικά σημαντική διαφορά στις δύο μεθόδους ξήρανσης σε όλες τις ποικιλίες αφού η τιμή P value είναι σε όλες τις περιπτώσεις κάτω από το επίπεδο σημαντικότητας (0,05). Επίσης στα περισσότερα δείγματα η μέθοδος της ξήρανσης σε ξηραντήρα έδωσε καλύτερες τιμές σε σύγκριση με την μέθοδο ξήρανσης υπό κενό.

Πίνακας 23. Σύγκριση μεταξύ ποικιλιών. Αποτελέσματα συγκέντρωσης ολικών φλαβονοειδών.

Ολικά φλαβονοειδή	Τοματίνι Γερμανίας	Μαύρη ντομάτα Ιταλίας	Απιδάτη ροζ ντομάτα Λήμνου	Απιδάτη κόκκινη ντομάτα Λήμνου	Τοματίνι μηλούδι Λήμνου	Μακρόστενη ντομάτα Λήμνου	Ντομάτα μούσκλα κόκκινη Λήμνου	Μεγάλη ντομάτα κόκκινη Λήμνου	SEM	P value
Ξήρανση σε ξηραντήρα	64,2 a	44,5 b	20,1 h	35,1 d	39,0 c	30,63 e	27,63 f	24,8 g	2.714	<0.001
Ξήρανση υπό κενό	68,4 a	19,8 d	10,9 f	25,0 c	32,8 d	17,3 e	20,3 d	18,1 e	3.52	<0,001

Τα διαφορετικά γράμματα στον πίνακα δηλώνουν και στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις τιμές των δύο μεθόδων ενώ τα ίδια δηλώνουν ότι οι τιμές δεν διαφέρουν. Τα διπλά γράμματα δηλώνουν ότι οι τιμές δεν διαφέρουν πολύ. Αυτό ισχύει μόνο για τις ίδιες γραμμές του πίνακα και όχι για τις στήλες.

Από τον πίνακα 23 βλέπουμε ότι έχουμε στατιστικά σημαντικές διαφορές στα αποτελέσματα της συγκέντρωσης των ολικών φλαβονοειδών μεταξύ των ποικιλιών στην ίδια μέθοδο ξήρανσης αφού η τιμή P value και στις δύο περιπτώσεις είναι κάτω από 0,05. Στην μέθοδο της ξήρανσης στον ξηραντήρα παρατηρούμε ότι το τοματίνι Γερμανίας έχει την μεγαλύτερη συγκέντρωση ολικών φλαβονοειδών με τιμή 64,2 (a) και η απιδάτη ροζ ντομάτα Λήμνου έχει την μικρότερη συγκέντρωση με τιμή 20,1 (h). Στην μέθοδο αφαίρεσης υγρασίας υπό κενό βλέπουμε ότι την μεγαλύτερη συγκέντρωση ολικών φλαβονοειδών την έχει και πάλι η ποικιλία τοματίνι Γερμανίας με τιμή 68,4 (a) και την μικρότερη συγκέντρωση την έχει και όπως και στην προηγούμενη μέθοδο, η ποικιλία ροζ απιδάτη ντομάτα Λήμνου με τιμή 10,9 (f).



Γράφημα 9. Υπολογισμός ολικών φλαβονοειδών σε RE(μM) (RE - rutin equivalents = ισοδύναμα ρουτίνης) . Σειρά 1: ξήρανση στους 70°C Σειρά 2: Ξήρανση υπό κενό. RE = Routine Equivalents. 1 - Τοματίνι Γερμανίας, 2 - Μαύρη ντομάτα Ιταλίας, 3 - Απιδάτη ντομάτα ροζ Λήμνου, 4 - Απιδάτη ντομάτα κόκκινη Λήμνου, 5 - Τοματίνι μηλούδι Λήμνου, 6 - Ντομάτα μακρόστενη Λήμνου, 7 - Ντομάτα μούσκλα κόκκινη Λήμνου, 8 - Ντομάτα μεγάλη κόκκινη Λήμνου.

Στο παραπάνω γράφημα 9 παρατηρούμε ότι την μεγαλύτερη ποσότητα ολικών φαινολικών την έχει η ποικιλία Τοματίνι Γερμανίας όπου έγινε η ξήρανσή της στον ξηραντήρα και ήταν και η ποικιλία με το μικρότερο μέγεθος καρπού και την μικρότερη ποσότητα την έχει η ροζ απιδάτη ντομάτα Λήμνου όπου έγινε αφαίρεση υγρασίας του δείγματος υπό κενό. Παρατηρούμε επίσης ότι η μέθοδος της ξήρανσης σε ξηραντήρα

οδήγησε σε υψηλότερες τιμές ολικών φλαβονοειδών στα περισσότερα δείγματα, σε σύγκριση με την τα δείγματα που ξηράνθηκαν υπό κενό.

9.7 Αντιθρομβωτική Δράση

Τα αποτελέσματα της αντιθρομβωτικής δράσης φαίνονται στον παρακάτω πίνακα 24.

Πίνακας 24. Αποτελέσματα αντιθρομβωτικής Δράσης.

Είδος / Ονομασία ντομάτας	Είδος επεξεργασίας		IC50 (μL)
	Ξήρανση 70°C	Ξήρανση υπό κενό	
Τοματίνι Γερμανίας	1		1,39 ± 0,14
		A	2,01 ± 0,20
Μαύρη ντομάτα Ιταλίας	2		0,65 ± 0,07
		Γ	0,39 ± 0,04
Απιδάτη ντομάτα ροζ Λήμνου	3		0,59 ± 0,06
		Θ	0,38 ± 0,04
Απιδάτη ντομάτα κόκκινη Λήμνου	4		1,30 ± 0,13
		Z	0,31 ± 0,03
Τοματίνι μηλούδι Λήμνου	5		1,37 ± 0,14
		H	0,35 ± 0,03
Ντομάτα μακρόστενη Λήμνου	6		2,08 ± 0,21
		E	0,20 ± 0,02
Ντομάτα μούσκλα κόκκινη Λήμνου	7		2,50 ± 0,25
		Δ	0,34 ± 0,03
Ντομάτα μεγάλη κόκκινη Λήμνου	8		1,06 ± 0,11
		B	0,29 ± 0,03

Τα αποτελέσματα δίνονται ως μέση τιμή ± τυπική απόκλιση των μικρολίτρων που απαιτήθηκαν για 50% αναστολή του θρομβωτικού παράγοντα (PAF).

Πίνακας 25. Σύγκριση των δύο μεθόδων ξήρανσης. Αποτελέσματα αντιθρομβωτικής δράσης.

Μέτρηση	Ποικιλία	Ξήρανση σε ξηραντήρα	Ξήρανση υπό κενό	SEM	P value
Αντιθρομβωτική δράση	Μαύρη ντομάτα Ιταλίας	0,65a	0.39b	0,061	0,005
	Ντομάτα απιδάτη ροζ Λήμνου	0,59a	0.38b	0,050	0,007
	Ντομάτα απιδάτη κόκκινη Λήμνου	1,30a	0.31b	0,224	<0,001
	Τοματίνι Μηλούδι Λήμνου	1,37a	0.35b	0,231	<0,001
	Ντομάτα Μακρόστενη Λήμνου	1,74a	0.20b	0,38	0,012
	Ντομάτα μούσκλα κόκκινη Λήμνου	2,50a	0.34b	0,487	<0,001
	Ντομάτα μεγάλη κόκκινη Λήμνου	1,06a	0.29b	0,174	<0,001
	Τοματίνι Γερμανίας	1,39b	2.01a	0,152	0,012

Τα διαφορετικά γράμματα στις γραμμές του πίνακα (a και b) δηλώνουν στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις τιμές των δύο μεθόδων. Τα αποτελέσματα δίνονται ως μέση τιμή ± τυπική απόκλιση των μικρολίτρων που απαιτήθηκαν για 50% αναστολή του θρομβωτικού παράγοντα (PAF).

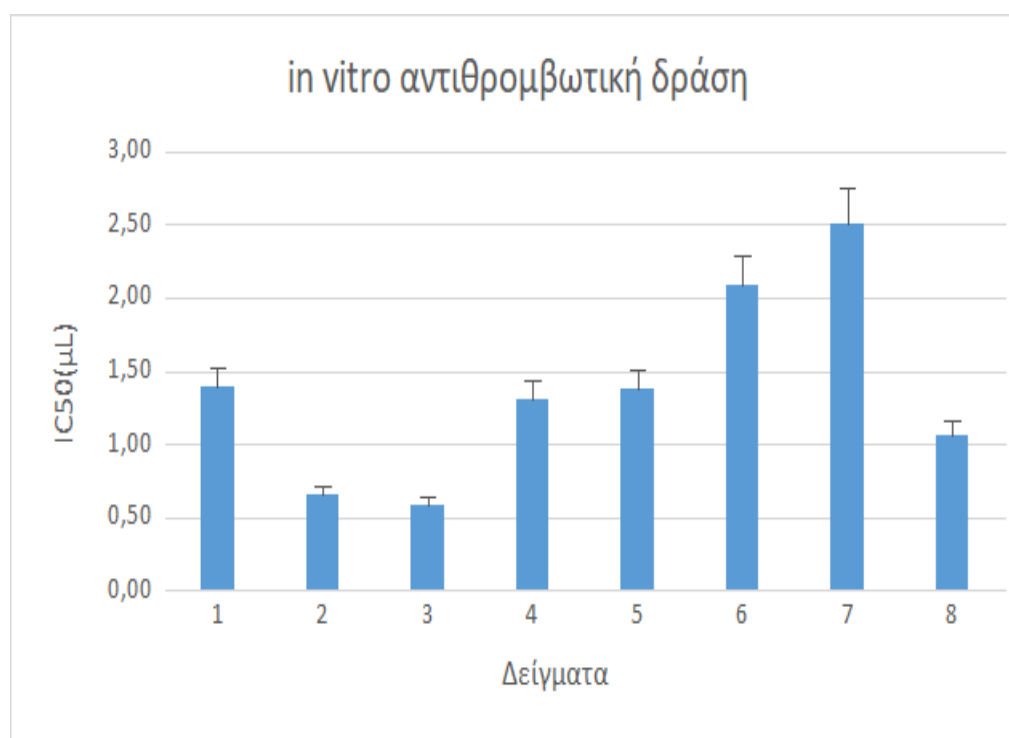
Από τον παραπάνω πίνακα 25 βλέπουμε ότι έχουμε στατιστικά σημαντική διαφορά στις δύο μεθόδους ξήρανσης σε όλες τις ποικιλίες αφού η τιμή P value είναι σε όλες τις περιπτώσεις κάτω από το επίπεδο σημαντικότητας (0,05). Επίσης στα περισσότερα δείγματα η μέθοδος ξήρανσης υπό κενό έδωσε καλύτερες τιμές σε σύγκριση με την μέθοδο ξήρανσης σε ξηραντήρα.

Πίνακας 26. Σύγκριση μεταξύ ποικιλιών. Αποτελέσματα αντιθρομβωτικής δράσης.

Αντιθρομβωτική δράση	Τοματίνι Γερμανίας	Μαύρη ντομάτα Ιταλίας	Απιδάτη ροζ ντομάτα Λήμνου	Απιδάτη κόκκινη ντομάτα Λήμνου	Τοματίνι μηλούδι Λήμνου	Μακρόστενη ντομάτα Λήμνου	Ντομάτα μούσκλα κόκκινη Λήμνου	Μεγάλη ντομάτα κόκκινη Λήμνου	SEM	P value
Ξήρανση σε ξηραντήρα	1,39 b	0,65 c	0,59 c	1,30 bc	1,37 b	1,74 b	2,50 a	1,06 bc	0,127	<0,001
Αφυδάτωση υπό κενό	2,01 a	0,39 b	0,38 b	0,31 b	0,35 c	0,2 d	0,34 b	0,29 b	0,117	<0,001

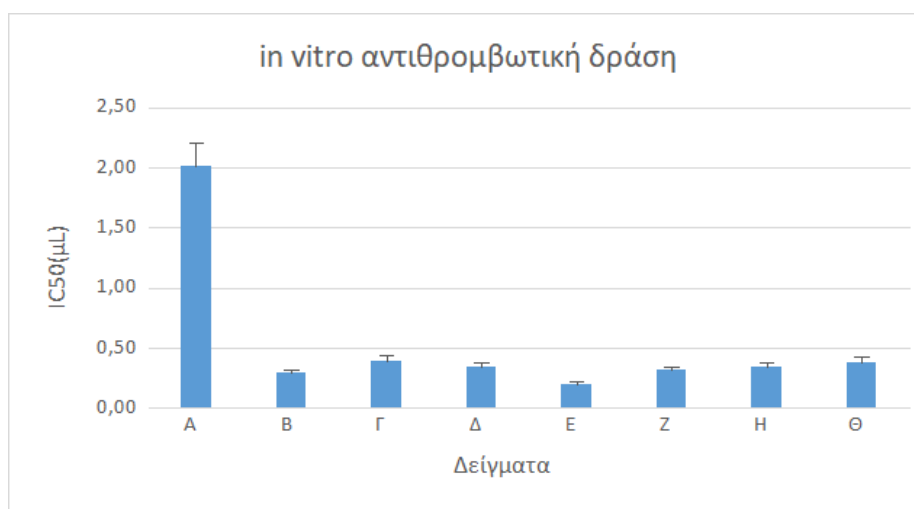
Τα διαφορετικά γράμματα στον πίνακα δηλώνουν και στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις τιμές των δύο μεθόδων ενώ τα ίδια δηλώνουν ότι οι τιμές δεν διαφέρουν. Τα διπλά γράμματα δηλώνουν ότι οι τιμές δεν διαφέρουν πολύ. Αυτό ισχύει μόνο για τις ίδιες γραμμές του πίνακα και όχι για τις στήλες.

Από τον πίνακα 26 βλέπουμε ότι έχουμε στατιστικά σημαντικές διαφορές στα αποτελέσματα της αντιοξειδωτικής δράσης μεταξύ των ποικιλιών στην ίδια μέθοδο ξήρανσης αφού η τιμή P value και στις δύο περιπτώσεις είναι κάτω από 0,05. Στην μέθοδο της ξήρανσης στον ξηραντήρα παρατηρούμε ότι η απιδάτη ροζ ντομάτα Λήμνου είχε την μεγαλύτερη αντιθρομβωτική δράση με τιμή 0,59 (c) και η κόκκινη ντομάτα μούσκλα είχε την μικρότερη με τιμή 2,50 (a). Στην μέθοδο ξήρανσης υπό κενό βλέπουμε ότι την μεγαλύτερη αντιθρομβωτική δράση την είχε η ποικιλία μακρόστενη ντομάτα Λήμνου με τιμή 0,2 (d) και την μικρότερη το τοματίνι Γερμανίας με τιμή 2,01 (a). Στο παρακάτω γράφημα 10 φαίνονται τα αποτελέσματα της αντιθρομβωτικής δράσης των υπό μελέτη εκχυλισμάτων ντομάτας μετά από ξήρανση.

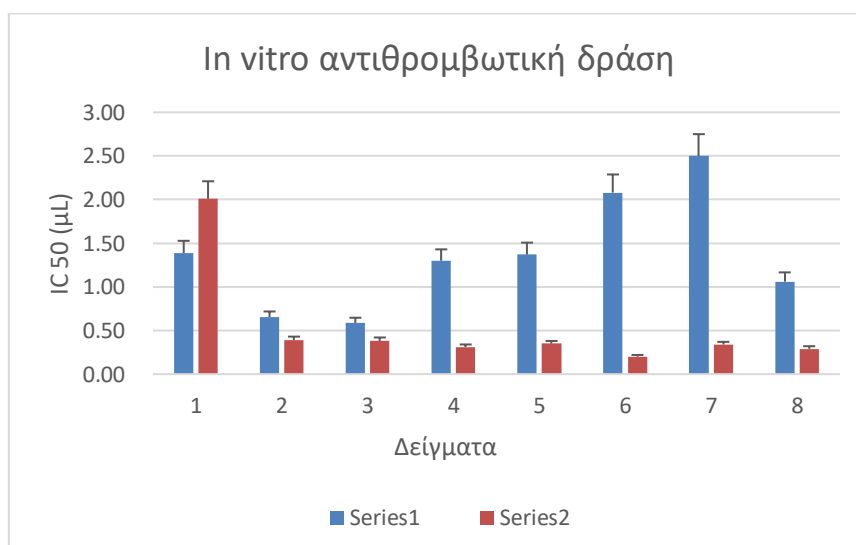


Γράφημα 10. Αποτελέσματα μετρήσεων αντιθρομβωτικής δράσης. 1 - Τοματίνι Γερμανίας, 2 - Μαύρη ντομάτα Ιταλίας, 3 - Απιδάτη ντομάτα ροζ Λήμνου, 4 - Απιδάτη ντομάτα κόκκινη Λήμνου, 5 - Τοματίνι μηλούδι Λήμνου, 6 - Ντομάτα μακρόστενη Λήμνου, 7 - Ντομάτα μούσκλα κόκκινη Λήμνου, 8 - Ντομάτα μεγάλη κόκκινη Λήμνου. Τα αποτελέσματα δίνονται ως μέση τιμή \pm τυπική απόκλιση των μικρολίτρων που απαιτήθηκαν για 50% αναστολή του θρομβωτικού παράγοντα (PAF). Μέθοδος ξήρανσης σε ξηραντήρα.

Στο παρακάτω γράφημα 11 φαίνονται τα αποτελέσματα της αντιθρομβωτικής δράσης των υπό μελέτη εκχυλισμάτων ντομάτας μετά από περιστροφική εξάτμιση υπό κενό.



Γράφημα 11. Α - Τοματίνι Γερμανίας, Β - Ντομάτα μεγάλη κόκκινη Λήμνου, Γ - Μαύρη ντομάτα Ιταλίας, Δ - Ντομάτα μούσκλα κόκκινη Λήμνου, Ε - Ντομάτα μακρόστενη Λήμνου, Ζ - Απιδάτη ντομάτα κόκκινη Λήμνου, Η - Τοματίνι μηλούδι Λήμνου, Θ - Απιδάτη ντομάτα ροζ Λήμνου. Μέθοδος ξήρανσης υπό κενό.



Γράφημα 12. Υπολογισμός in vitro αντιθρομβωτικής δράσης. Σειρά 1: Ξήρανση στους 70°C , Σειρά 2: ξήρανση υπό κενό. 1 - Τοματίνι Γερμανίας, 2 - Μαύρη ντομάτα Ιταλίας, 3 - Απιδάτη ντομάτα ροζ Λήμνου, 4 - Απιδάτη ντομάτα κόκκινη Λήμνου, 5 - Τοματίνι μηλούδι Λήμνου, 6 - Ντομάτα μακρόστενη Λήμνου, 7 - Ντομάτα μούσκλα κόκκινη Λήμνου, 8 - Ντομάτα μεγάλη κόκκινη Λήμνου.

Στο παραπάνω γράφημα 12 συγκρίνοντας τα αποτελέσματα των δύο διεργασιών φαίνεται πως ισχυρότερη αντιθρομβωτική δράση έχουμε ως επί το πλείστον στα

δείγματα όπου έγινε ξήρανση υπό κενό. Τα αποτελέσματα εκφράζονται σε IC₅₀ (μL), δηλαδή ως η ποσότητα που απαιτείται για να γίνει 50% αναστολή του θρομβωτικού παράγοντα (PAF). Επίσης παρατηρούμε ότι το δείγμα με την ισχυρότερη αντιθρομβωτική δράση την έχει η μακρόστενη ντομάτα Λήμνου όπου έγινε ξήρανση υπό κενό και την χαμηλότερη αντιθρομβωτική δράση την έχει η κόκκινη ντομάτα μούσκλα όπου έγινε ξήρανση σε ξηραντήρα.

Στον παρακάτω 27 πίνακα βλέπουμε συγκεντρωτικά με ποια μέθοδο ξήρανσης πήραμε τις καλύτερες τιμές.

Πίνακας 27. Μέθοδοι ξήρανσης όπου έδωσαν τα καλύτερα αποτελέσματα.

Ανάλυση	Μέθοδος ξήρανσης
Λυκοπένιο	Ξήρανση υπό κενό 30°C
Αντιθρομβωτική δράση	
Ολικά φαινολικά	Ξήρανση σε ξηραντήριο 70°C
Ολικά φλαβονοειδή	
Αντιοξειδωτική δράση	

Στον πίνακα 27 παρατηρούμε ότι υψηλότερες τιμές στις αναλύσεις λυκοπενίου και αντιθρομβωτικής δράσης πήραμε με την μέθοδο ξήρανσης υπό κενό στους 30°C ενώ υψηλότερες τιμές στις αναλύσεις ολικών φαινολικών, ολικών φλαβονοειδών και αντιοξειδωτικής δράσης πήραμε με την μέθοδο ξήρανσης σε ξηραντήριο στους 70°C. Αυτό δείχνει ότι η θερμοκρασία επηρεάζει σημαντικά την αύξηση ή μείωση των βιοενεργών αυτών συστατικών και της δράσης τους και αυτό έχει αποδειχθεί και από άλλες επιστημονικές μελέτες (*Lasunon et al., 2022*).

Στον παρακάτω πίνακα 28 βλέπουμε συγκεντρωτικά ποιες τοπικές ποικιλίες Λήμνου έδωσαν τα καλύτερα αποτελέσματα ανά μέθοδο ξήρανσης.

Πίνακας 28. Ποικιλίες ντομάτας Λήμνου που έδωσαν το καλύτερο αποτέλεσμα ανά μέθοδο ξήρανσης.

Ανάλυση	Τοπική Ποικιλία Λήμνου	Ξήρανση σε ξηραντήριο	Αφαίρεση υγρασίας υπό κενό
Λυκοπένιο	Απιδάτη κόκκινη ντομάτα		+
	Μακρόστενη ντομάτα	+	
Ολικά Φαινολικά	Απιδάτη κόκκινη ντομάτα	+	
	Τοματίνι <μηλούδι>		+
Ολικά Φλαβονοειδή	Τοματίνι <μηλούδι>	+	
	Απιδάτη κόκκινη ντομάτα		+
Αντιοξειδωτική δράση	Μακρόστενη ντομάτα	+	
	Τοματίνι <μηλούδι>		+
Αντιθρομβωτική δράση	Μακρόστενη ντομάτα		+
	Απιδάτη ροζ ντομάτα	+	

Στο πίνακα 28 παρατηρούμε ότι από τις πέντε τοπικές ποικιλίες ντομάτας Λήμνου που μελετήθηκαν ξεχώρισαν για τα πλούσια βιοδραστικά συστατικά τους σε όλες τις αναλύσεις οι εξής ποικιλίες:

- Απιδάτη κόκκινη ντομάτα
- Μακρόστενη ντομάτα
- Τοματίνι <μηλούδι>.

Η ποικιλία απιδάτη κόκκινη ντομάτα βρέθηκε να είναι η πιο πλούσια ντομάτα σε λυκοπένιο και ολικά φλαβονοειδή με την μέθοδο ξήρανσης υπό κενό και η πιο πλούσια σε ολικά φαινολικά με την μέθοδο ξήρανσης σε ξηραντήριο. Η ποικιλία μακρόστενη ντομάτα έδειξε να είναι πλούσια σε λυκοπένιο στην μέθοδο ξήρανσης σε ξηραντήρα και

έδωσε τα καλύτερα αποτελέσματα στην αντιθρομβωτική και αντιοξειδωτική δράση. Το αποτέλεσμα αυτό βλέπουμε να επιβεβαιώνεται και να αναφέρεται συχνά από πλήθος έγκυρων επιστημονικών μελετών, ότι δηλαδή το λυκοπένιο είναι ένα ισχυρό αντιοξειδωτικό συστατικό (Gerster, 1997). Το τοματίνι <μηλούδι> πλούσιο σε ολικά φαινολικά και флаβονοειδή είχε και την μεγαλύτερη αντιοξειδωτική δράση στην μέθοδο αφαίρεσης υγρασίας υπό κενό.

Η απιδάτη ροζ ντομάτα ενώ έδειξε να είναι σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ποικιλίες η πιο φτωχή σε ολικά флаβονοειδή και στις δύο μεθόδους αφαίρεσης υγρασίας (πίνακας 23) η πιο φτωχή σε ολικά φαινολικά στην μέθοδο της ξήρανσης υπό κενό (πίνακας 20) και η λιγότερο δραστική στην μελέτη της αντιοξειδωτικής δράσης στην μέθοδο ξήρανσης στον ξηραντήρα (γράφημα 6), έδειξε να έχει την καλύτερη αντιθρομβωτική δράση στην μέθοδο ξήρανσης σε ξηραντήρα. Άρα ίσως μια περεταίρω μελέτη αυτής της ποικιλίας για τα βιοδραστικά συστατικά της που είναι υπεύθυνα για την υψηλή αντιθρομβωτική της δράση θα ήταν σημαντική. Στον παρακάτω πίνακα 29 βλέπουμε ποιες τοπικές ποικιλίες Λήμνου έδωσαν τα καλύτερα αποτελέσματα και με ποια μέθοδο ξήρανσης.

Πίνακας 29. Ποικιλίες ντομάτας Λήμνου που έδωσαν το καλύτερο αποτέλεσμα ανάλογα με την μέθοδο ξήρανσης.

Ανάλυση	Ποικιλία	Ξήρανση σε ξηραντήρα 70°C	Ξήρανση υπό κενό 30°C
Λυκοπένιο	Απιδάτη κόκκινη		+
Ολικά Φαινολικά	Απιδάτη κόκκινη	+	
Ολικά флаβονοειδή	Τοματίνι <μηλούδι>	+	
Αντιοξειδωτική δράση	Μακρόστενη ντομάτα	+	
Αντιθρομβωτική δράση	Μακρόστενη ντομάτα		+

Στον παραπάνω πίνακα 29 βλέπουμε ότι η μέθοδος ξήρανσης παίζει σημαντικό ρόλο στην τελική περιεκτικότητα βιοδραστικών συστατικών αλλά και στην δράση τους, διότι αυτά επηρεάζονται θετικά ή αρνητικά από το είδος της επεξεργασίας και της θερμοκρασίας. Έτσι η απιδάτη κόκκινη ντομάτα Λήμνου μας έδωσε το καλύτερο αποτέλεσμα σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ποικιλίες στην περιεκτικότητα λυκοπενίου με

την μέθοδο ξήρανσης υπό κενό, ενώ μας έδωσε και το καλύτερο αποτέλεσμα περιεκτικότητας ολικών φαινολικών με ξήρανση του δείγματος σε ξηραντήρα. Το τοματίνι μηλούδι μας έδωσε το καλύτερο αποτέλεσμα σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ποικιλίες στην περιεκτικότητα ολικών φλαβονοειδών με τη μέθοδο της ξήρανσης σε ξηραντήρα και τέλος, η μακρόστενη ντομάτα μας έδωσε σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ποικιλίες το καλύτερο αποτέλεσμα και στην αντιοξειδωτική και στην αντιθρομβωτική δράση με τις μεθόδους ξήρανσης σε ξηραντήρα και ξήρανσης υπό κενό αντίστοιχα.

10 Συμπεράσματα

Συμπερασματικά οι τοπικές ποικιλίες ντομάτας Λήμνου έχουν μεγάλη διαφοροποίηση μεταξύ τους όσον αφορά την βιοδραστικότητά τους ενώ οι συνθήκες επεξεργασίας επιδρούν στην τελική αυτή βιοδραστικότητα. Στην μελέτη της μέτρησης του Λυκοπενίου η μέθοδος ξήρανσης υπό κενό έδωσε συγκριτικά τις υψηλότερες τιμές από την μέθοδο ξήρανσης σε ξηραντήρα. Η απιδάτη κόκκινη ντομάτα Λήμνου με την μέθοδο της αφυδάτωσης υπό κενό έδωσε τις υψηλότερες τιμές στην συγκέντρωση λυκοπενίου συγκρίνοντας τις ποικιλίες και τις μεθόδους ξήρανσης μεταξύ τους και η μακρόστενη ντομάτα Λήμνου έδωσε τις υψηλότερες τιμές στην μέθοδο ξήρανσης σε ξηραντήρα.

Στην μελέτη περιεκτικότητας ολικών φαινολικών η μέθοδος ξήρανσης των δειγμάτων σε ξηραντήρα έδωσε συγκριτικά καλύτερα αποτελέσματα από την μέθοδο αφαίρεσης της υγρασίας υπό κενό. Συγκρίνοντας τις ποικιλίες μεταξύ τους υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς την συγκέντρωσή τους σε ολικά φαινολικά. Ανάμεσα στις τοπικές ποικιλίες Λήμνου η απιδάτη κόκκινη ντομάτα Λήμνου με την μέθοδο της ξήρανσης σε ξηραντήρα έδωσε το καλύτερο αποτέλεσμα στην συγκέντρωση ολικών φαινολικών συγκρίνοντας τις ποικιλίες και τις μεθόδους ξήρανσης μεταξύ τους και η ποικιλία τοματίνι <μηλούδι> Λήμνου βρέθηκε να έχει την μεγαλύτερη συγκέντρωση ολικών φαινολικών στην μέθοδο ξήρανσης υπό κενό.

Η μελέτη της ποσότητας ολικών φλαβονοειδών στις διάφορες ποικιλίες ντομάτας με την μέθοδο της ξήρανσης σε ξηραντήρα έδειξε στατιστικά υψηλότερες τιμές σε σύγκριση με την μέθοδο της ξήρανσης υπό κενό. Συγκρίνοντας τις ποικιλίες μεταξύ τους υπήρξαν επίσης στατιστικά σημαντικές διαφορές. Ανάμεσα στις ποικιλίες της Λήμνου η ποικιλία τοματίνι <Μηλούδι> με την μέθοδο της ξήρανσης σε ξηραντήρα έδωσε τις υψηλότερες τιμές στην συγκέντρωση ολικών φλαβονοειδών συγκρίνοντας τις ποικιλίες και τις μεθόδους ξήρανσης μεταξύ τους και η ποικιλία κόκκινη απιδάτη ντομάτα βρέθηκε να έχει την μεγαλύτερη ποσότητα ολικών φλαβονοειδών στην μέθοδο ξήρανσης υπό κενό.

Στην μελέτη της αντιοξειδωτικής δράσης η μέθοδος της ξήρανσης των δειγμάτων σε ξηραντήρα έδωσε συγκριτικά καλύτερα αποτελέσματα από την μέθοδο αφαίρεσης της υγρασίας υπό κενό. Ανάμεσα στις διάφορες ποικιλίες ντομάτας ανά μέθοδο, υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς την αντιοξειδωτική τους ικανότητα. Όσον

αφορά τις τοπικές ποικιλίες Λήμνου η μακρόστενη ντομάτα με την μέθοδο ξήρανσης σε ξηραντήρα έδωσε τις υψηλότερες τιμές συγκρίνοντας τις ποικιλίες και τις μεθόδους μεταξύ τους και το τοματίνι <μηλούδι> έδειξε να έχει την μεγαλύτερη αντιοξειδωτική δράση στην μέθοδο ξήρανσης υπό κενό. Τέλος στην μελέτη της αντιθρομβωτικής δράσης, την ισχυρότερη δράση την είχαμε με την ποικιλία μακρόστενη ντομάτα Λήμνου με την μέθοδο ξήρανσης υπό κενό συγκριτικά με τις υπόλοιπες ποικιλίες αλλά και συγκρίνοντας τις δύο μεθόδους ξήρανσης μεταξύ τους. Η ποικιλία απιδάτη ροζ ντομάτα Λήμνου έδειξε να έχει την μεγαλύτερη αντιθρομβωτική δράση στην μέθοδο ξήρανσης σε ξηραντήρα.

Οι τοπικές αυτές ποικιλίες αξίζει να διατηρηθούν από τους γεωργούς και να αξιοποιηθούν αυτούσιες ή σε συνδυασμό με άλλα συστατικά για την δημιουργία λειτουργικών τροφίμων τα οποία θα αποτελέσουν ποιοτικά προϊόντα υψηλής θρεπτικής αξίας τα οποία θα απολαμβάνουν καλύτερες τιμές στην αγορά και θα προάγουν την καλή υγεία του ανθρώπου.

11 Βιβλιογραφία

1. Agarwal, S., Rao, A.V. (2000). Tomato lycopene and its role in human health and chronic diseases. *CMAJ*. 163(6), pp. 739-744.
2. Aidoud, A., Elahcene, O., Ammouche, A., Rodriguez, A.B. (2016). Hepatoprotective effect of olive and argan oils supplemented with tomato lycopene in wistar rats. *Pakistan Journal of Nutrition*. 15(4), pp. 347-351.
3. Borguini, R., Torres, E. (2009). Tomatoes and tomato products as dietary sources of antioxidants. *Food Reviews International*. 25(4), pp. 313-325.
4. Bourne, L.C., Rice-Evans, C. (1998). Bioavailability of ferulic acid. *Biochemical and Biophysical Research Communication*. 253(2), pp. 222-227.
5. Carper, j. (2005). Η τροφή σου, το φάρμακό σου, 60 τροφές-αντίδοτα για όλες τις ασθένειες. Εκδόσεις Modern Times. ISBN 9789604410965.
6. Clinton, S.K. (1998). Lycopene; chemistry, biology and implications for human health and diseases. *Nutrition Reviews*. 56(2 1), pp. 35-51.
7. Crozier, A., Lean M.E.J., McDonald, M.S., Black, C. (1997). Quantitative analysis of the flavonoid content of commercial tomatoes, onions, lettuce, and celery. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 45, pp. 590-595.
8. Dewanto, V., Xianzhong, W., Adom, K.K., Liu, R.H. (2002). Thermal processing enhances the nutritional value of tomatoes by increasing total antioxidant activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 50(10), pp. 3010-3014.
9. DiMasico, P., Kaiser, S., Sies, H. (1989). Lycopene as the most efficient biological carotenoid singlet oxygen quencher. *Archives of Biochemistry and Biophysics*. 274, pp. 532-538.
10. Duthie G.G., Duthie S.J., & Kyle A.M. (2000). Plant polyphenols in cancer and heart disease: implications as nutritional antioxidants. *Nutrition Research Reviews*. 13(1), pp. 340-357.
11. G.R. Takeoka, L. Dao, S. Flessa, D.M. Gillespie, W.T. Jewell, B. Heupner, D. Bertow, S.E. Ebeler. Processing effects on lycopene content and antioxidant activity of tomatoes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49(3) (2001), pp. 3713-3717.

12. George, B., Kaur, C., Khurdiya, D., Kapoor, H. (2004). Antioxidants in tomato (*Lycopersium esculentum*) as a function of genotype. *Food Chemistry*. 84(1), 45–51.
13. George, B., Kaur, C., Khurdiya, D.S., Kapoor, H.C. (2004). Antioxidants in tomato (*Lycopersium esculentum*) as a function of genotype. *Food Chemistry*. 84(1), pp. 45-51.
14. Gerster, H. (1997). The potential role of lycopene for human health. *Journal of the American College of Nutrition*, 16(2), pp. 109-126.
15. Giovannucci, E. (1999). Tomatoes, Tomato-Based Products, Lycopene, and Cancer: Review of the Epidemiologic Literature. *Journal of the National Cancer Institute*. 91, pp. 317-331.
16. Giovannucci, E., Rimm, E.B., Liu, Y., Stampfer, M.J., Willett, W.C. (2002). A prospective study of tomato products, lycopene, and prostate cancer risk. *Journal of the National Cancer Institute*. 94(5), pp. 391-398.
17. Guns, E.S., Cowell, S.P. (2005). Drug insight: Lycopene in the prevention and treatment of prostate cancer. *Nature Clinical Practice Urology*. 2(1), pp. 38-43.
18. J.A. Vinson, Y. Hao, X. Su, L. Zubik. (1998). Phenol antioxidant quantity and quality in foods; vegetables. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 46, pp. 3630-3634.
19. Javanmardi, J. and Kubota, C. (2006). Variation of lycopene, antioxidant activity, total soluble solids and weight loss of tomato during postharvest storage. *Postharvest Biology and Technology*. 41(2), 151–155.
20. Kacjan Maršič, N., Gašperlin, L., Abram V., Budič M., Vidrih, R. (2011). Quality parameters and total phenolic content in tomato fruits regarding cultivar and microclimatic conditions. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 35(2), 185-194.
21. Kamiloglu, S., Boyacioglu, D., Capanoglu, E. (2013). The effect of food processing on bioavailability of tomato antioxidants. *Journal of Berry Research*. 3(2), pp 65–77.
22. Khachik, F., Beecher, G.R., Smith, J.C. (1995). Lutein, lycopene, and their oxidative metabolites in chemoprevention of cancer. *Journal of Cellular Biochemistry*. 59(22 S), pp. 236-246 <https://doi.org/10.1080/07315724.1997.10718661>

23. Lasunon, P., Phonkerd, N., Tettawong, P., Sengkhampan, N. (2022). Effect of thermo-sonication condition on carotenoid yield and its antioxidant activity *Asia-Pacific Journal of Science and Technology*. 27(3), APST-27-03-08
24. Lenucci, M.S., Cadinu, D., Taurino, M., Piro, G., Dalessandro, G. (2006). Antioxidant composition in cherry and high-pigment tomato cultivars. *J. Agric. Food Chem.* 54, pp. 2606–2613.
25. Luthria, D., Mukhopadhyaya, S., Krizek, D. (2006). Content of total phenolics and phenolic acids in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) fruits as influenced by cultivar and solar UV radiation. *Journal of Food Composition and Analysis*. 19(8), pp. 771–777.
26. Manach C., Mazur A. & Scalbert A. (2005). Polyphenols and prevention of cardiovascular diseases. *Current Opinion in Lipidology*, 16, pp. 77-84.
27. Morton L. W., Cacceta R.A-A., Puddey I.B., & Croft K D. (2000). Chemistry and biological effects of dietary phenolic compounds: relevance to cardiovascular disease. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, 27(3), pp. 152-162.
28. Nguyen, M.L., Schwartz. S.J. (1999). Lycopene: chemical and biological properties. *Food Technology*. 53 (2), pp. 38-45.
29. Pico, M.B., Thompson, A.J., Gisbert, C., Yetişir, H., Bebeli, P.J. (2017). Genetic resources for rootstock breeding (Book Chapter). *Vegetable Grafting: Principles and Practices*. pp. 22-69.
30. Pinela, J., Barros, L., Carvalho, A.M., Ferreira, I.C.F.R. (2012). Nutritional composition and antioxidant activity of four tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) farmer' varieties in Northeastern Portugal homegardens. *Food and Chemical Toxicology*. 50(3-4), pp. 829-834
31. Raffo, A., La Malfa, G., Fogliano, V., Maiani, G., Quaglia, G. (2006). Seasonal variations in antioxidant components of cherry tomatoes (*Lycopersicon esculentum* cv. Naomi F1). *Journal of Food Composition and Analysis*. 19(1), pp. 11-19.
32. Rao, A.V., Agrawal, S. (1999). Role of lycopene as antioxidant carotenoid in the prevention of chronic diseases; a review. *Nutrition Research*. 19, pp. 305-323

33. Rivero, R., Ruiz, J., Romero, L. (2003). Can grafting in tomato plants strengthen resistance to thermal stress? *Journal of the Science Food and Agriculture*. 83(13), pp. 1315-1319.
34. Robards, K. (2003). Strategies for the determination of bioactive phenols in plants, fruit and vegetables. *Journal of Chromatography. A* 1000(1-2), pp. 657–691.
35. Robards, K. (2003). Strategies for the determination of bioactive phenols in plants, fruit and vegetables. *Journal of Chromatography. A* 1000(1-2), pp. 657–691.
36. Scalbert, A., Morand C., Manach C., & Remesy C. (2002). Absorption and metabolism of polyphenols in the gut and impact on health. *Biomedical Pharmacotherapy*. 56, pp. 276 – 282.
37. Sies, H. (1997). Oxidative stress: oxidants and antioxidants. *Academic Press, London. Experimental Physiology*. 82, pp. 291 - 295
38. Singleton, V.L. Rossi, J.A. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic – phosphotungstic acid. *International Journal of Food Science and Technology*. 2002(37), pp. 153-161.
39. Tang, X., Yang, X., Peng, Y., Lin, J. (2009). Protective effects of lycopene against H₂O₂-induced oxidative injury and apoptosis in human endothelial cells. *Cardiovascular Drugs and Therapy*. 23(6), pp. 439-448.
40. Vallverdú-Queralt, A., Medina-Remón A., Casals-Ribes, I., Lamuela-Raventos, M.R. (2012). Is there any difference between the phenolic content of organic and conventional tomato juices? *Food Chemistry*. 13(1), pp. 222–227.
41. Wilkens, R., Spoerke, J., Stamp, N. (1996). Differential responses of growth and two soluble phenolics of tomato to resource availability. *Ecology*. 77(1), pp. 247-258.
42. Επιμέλεια Μπεμπέλη, Π και Θανόλπουλος, Ρ. (Συλλογικό έργο). (2021). Ο Φυτικός πλούτος της Λήμνου. Πηγή ευημερίας για την τοπική κοινωνία. Εκδόσεις Med-INA. ISBN 978-618-85507-0-4.
43. Κάγιατ ΝΤ. (2013) Η Σωστή Αντικαρκινική Διατροφή. 2^η Έκδοση. Εκδόσεις ΚΑΛΕΝΤΗΣ. ISBN 978-960-219-268-9.
44. Κουτελιδάκης, Α. (2015). Λειτουργικά τρόφιμα. Ο ρόλος τους στην προαγωγή της υγείας. Εκδόσεις Ζήτη. ISBN 9789604564255.

45. Ολυμπίου, Χ. (2001). Η Τεχνική Της Καλλιέργειας των Κηπευτικών στα Θερμοκήπια. Εκδόσεις ΑΘ. ΣΤΑΜΟΥΛΗ. ISBN 960-351-375-Χ.
46. Παρασκευόπουλος, Κ. (2009). Σύγχρονη Λαχανοκομία. Εκδόσεις Ψύχαλου. ISBN 960-792-001-5.
47. Φανουράκης, Ν. (2005). Γενετική Βελτίωση Φυτών, Βασικές Αρχές. 2η Έκδοση. Εκδόσεις ΙΩΝ. ISBN 960-411-540-5.
48. Ψύχαλου, Μ. (2013). Καλλιεργώ λαχανικά στο περιβόλι και στη Βεράντα. Εκδόσεις Ψύχαλου. ISBN 978-618-5049-09-6.