



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΑΣ ΕΛΙΑΣ ΚΑΙ
ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΒΡΩΣΙΜΗΣ ΕΛΙΑΣ
ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Του

Θεοφάνη Λύτρα

Που υποβάλλεται στο καθηγητικό σώμα για τη μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων απόκτησης Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στην «Τεχνολογία και Ποιότητα Επιτραπέζιας Ελιάς και Ελαιολάδου» του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου

Καλαμάτα
Ιανουάριος 2022



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΑΣ ΕΛΙΑΣ ΚΑΙ
ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΒΡΩΣΙΜΗΣ ΕΛΙΑΣ
ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Του

Θεοφάνη Λύτρα

Που υποβάλλεται στο καθηγητικό σώμα για τη μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων απόκτησης Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στην «Τεχνολογία και Ποιότητα Επιτραπέζιας Ελιάς και Ελαιολάδου» του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου

Επιβλέπων: Κωνσταντίνα Ρεκούμη, Λέκτορας Εφαρμογών

Καλαμάτα
Ιανουάριος 2022



UNIVERSITY OF PELOPONNESE
SCHOOL OF AGRICULTURE AND FOOD
DEPARTMENT OF FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY

MASTER OF SCIENCE (M.SC.) IN
TECHNOLOGY AND QUALITY OF TABLE OLIVES AND OLIVE OIL

PROCESSING AND STANDARDIZATION OF GREEN OLIVES FROM
ORGANIC FARMING

Master Thesis

By

Theofanis Lytras

Submitted to the faculty for the partial fulfillment of the obligations to obtain a
Postgraduate Diploma in "Technology and Quality of Table Olive and Olive Oil" of the
Department of Food Science and Technology of the University of Peloponnese

Supervisor: Konstantina Rekoumi, Lecture

Kalamata
January 2022

Οι υπογράφωντες δηλώνουμε ότι έχουμε εξετάσει τη μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία (master thesis) με τίτλο «**Επεξεργασία και τυποποίηση πράσινης βρώσιμης ελιάς βιολογικής καλλιέργειας**» που παρουσιάστηκε από τον **Θεοφάνη Λύτρα** και βεβαιώνουμε ότι γίνεται δεκτή.

The signatories declare that we have examined the postgraduate diploma thesis titled “**Processing and standardization of green olives from organic farming**” presented by **Theofanis Lytras** and we affirm that it is accepted.

Όνοματεπώνυμο & Υπογραφή 1^{ου} Μέλους Member): Επιτροπής
(**Name and Signature of 1st Commission**

Κωνσταντίνα Ρεκούμη

Konstantina Rekoumi

Όνοματεπώνυμο & Υπογραφή 2^{ου} Μέλους Επιτροπής
(**Name and Signature of 2nd Commission Member):**

Γεώργιος Ζακυνθινός

Georgios Zakynthinos

Όνοματεπώνυμο & Υπογραφή 3^{ου} Μέλους Επιτροπής
(**Name and Signature of 3rd Commission Member):**

Μαρίνα Παπαδέλλη

Marina Papadelli

Με την υποβολή αυτής της διατριβής, δηλώνω ότι το σύνολο των εργασιών που περιέχονται σε αυτή είναι το δικό μου, πρωτότυπο έργο, ότι εγώ είμαι ο μοναδικός δημιουργός τους (εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά), ότι η αναπαραγωγή και η δημοσίευσή της από το Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου δεν θα παραβιάζει οποιαδήποτε δικαιώματα τρίτων και ότι δεν έχω υποβάλει στο παρελθόν το σύνολο ή μέρος αυτής για την απόκτηση οποιουδήποτε τίτλου.

By submitting this thesis, I declare that the entirety of the work contained therein is my own, original work, that I am the sole author thereof (save to the extent explicitly otherwise stated), that reproduction and publication thereof by University of Peloponnese will not infringe any third-party rights and that I have not previously in its entirety or in part submitted it for obtaining any qualification.

Όνοματεπώνυμο & Υπογραφή Υποψηφίου
(**Surname and first name of the candidate):**

Θεοφάνης Λύτρας

Theofanis Lytras

Πνευματική ιδιοκτησία © 2022 Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
Όλα τα δικαιώματα διατηρούνται

Copyright © 2022 University of Peloponnese
All rights reserved

Copyright © Θεοφάνης Λύτρας, 2022

Με επιφύλαξη κάθε δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τη συγγραφέα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τη συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων της Σχολής Γεωπονίας και Τροφίμων του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Στα πλαίσια της παράδοσης και παρουσίασης της παρούσας πτυχιακής εργασίας, θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου, κύρια Ρεκούμη Κωνσταντίνα, για την υποστήριξή της, καθ' όλη την διάρκεια της εκπόνησής της καθώς και για τις συμβουλές της, οι οποίες συντέλεσαν σημαντικά στην ολοκλήρωσή της. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου, για την αμέριστη ηθική συμπαράσταση τους, καθώς χωρίς την στήριξη τους η προσπάθειά μου θα ήταν πολύ δυσκολότερη.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	i
ABSTRACT.....	ii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	iii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	iv
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ.....	v
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
2. Η ΕΛΙΑ.....	4
2.1. Ιστορική ανασκόπηση.....	4
2.2. Βοτανικά χαρακτηριστικά.....	5
2.3. Καλλιέργεια της ελιάς.....	5
2.4. Συγκομιδή.....	7
2.5. Ο ελαιόκαρπος.....	9
2.6. Διατροφική αξία και οφέλη στην υγεία.....	12
2.7. Οι πράσινες ελιές ως λειτουργικό τρόφιμο.....	16
2.8. Ποικιλίες και τύποι ελιάς.....	16
2.8.1. Ξένες ποικιλίες επιτραπέζιας ελιάς.....	17
2.8.2. Ελληνικές ποικιλίες επιτραπέζιας ελιάς.....	18
3. Βιολογική καλλιέργεια ελιάς.....	21
3.1. Ορισμός και βασικές αρχές βιολογικής καλλιέργειας της ελιάς.....	30
3.2. Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις.....	31
3.3. Εγκατάσταση βιολογικού ελαιώνα.....	31
3.4. Λίπανση βιολογικού ελαιών.....	32
3.5. Φυτοπροστασία βιολογικού ελαιώνα.....	33
4. Παραγωγή πράσινης επιτραπέζιας ελιάς.....	35
4.1. Νομοθεσία σχετικά με την επιτραπέζια ελιά.....	35
4.1.1. Κώδικας Τροφίμων, Ποτών και Αντικειμένων Κοινής Χρήσης.....	35
4.1.2. Διαδικασία ποιοτικού ελέγχου.....	36
4.1.3. Παραχώρηση πιστοποιητικού ποιοτικού ελέγχου.....	38
4.1.4. Κυρώσεις από όρους του ποιοτικού ελέγχου.....	39
4.2. Σύστημα διασφάλισης ποιότητας παραγωγής πράσινης ελιάς.....	40
4.2.1. Το περιεχόμενο του HACCP.....	40
4.2.2. Αρχές του HACCP.....	41
4.3. Τεχνικές προδιαγραφές της πράσινης ελιάς.....	51
4.4. Διάγραμμα ροής παρασκευής και επεξεργασίας πράσινης ελιάς.....	52

5.	ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΖΥΜΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΛΛΟΙΩΣΕΙΣ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΕΛΙΑΣ.....	53
5.1.	Βακτήρια.....	54
5.1.1.	Βακτήρια που συμμετέχουν στη ζύμωση της πράσινης ελιάς.....	55
5.2.	Ζύμωση πράσινων ελιών.....	57
5.3.	Μικροβιολογικοί κίνδυνοι πράσινων ελιών.....	59
5.4.	Αλλοιώσεις πράσινων ελιών.....	62
5.5.	Επεξεργασία Πράσινης Ελιάς χωρίς Ζύμωση.....	64
6.	ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	66
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	68

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Θέμα της παρούσας εργασίας αποτελεί η επεξεργασία και τυποποίηση της πράσινης βρώσιμης ελιάς βιολογικής προέλευσης. Ο στόχος αυτής της εργασίας ήταν να μελετήσει την ποιότητα και την ασφάλεια των τροφίμων των βιομηχανικών ζυμωμένων πράσινων βιολογικών επιτραπέζιων ελιών χρησιμοποιώντας την ανάλυση φυσικοχημικών και μικροβιολογικών παραμέτρων. Η χρήση αυτόχθων καλλιεργειών εκκίνησης κερδίζει την προσοχή καθώς προσφέρουν αρκετά πλεονεκτήματα όσον αφορά την προσαρμοστικότητα σε στρεσογόνες θέσεις και τον χαρακτηρισμό του τελικού προϊόντος, προσφέροντας σύνδεση με την προέλευση του προϊόντος. Μια άλλη ενδιαφέρουσα πτυχή είναι ο χαρακτηρισμός των προβιοτικών στελεχών. Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, αναλύεται το θέμα σε συνολικά πέντε κεφάλαια, εκ των οποίων στο πρώτο πραγματοποιείται εισαγωγή στο θέμα, στο δεύτερο αναλύεται η ελιά, στο τρίτο αναφερόμαστε στην βιολογική καλλιέργεια της ελιάς, στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η παραγωγή και ο ποιοτικός έλεγχος της πράσινης ελιάς και στο πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο πραγματοποιείται ανάλυση των αντίστοιχων διεργασιών ζύμωσης.

Λέξεις – κλειδιά: Βιολογική καλλιέργεια, ελιά, ζύμωση, παραγωγή, ποιοτικός έλεγχος

ABSRACT

The subject of this work is the processing and standardization of the green edible olive of organic origin. The aim of this work was to study the quality and food safety of industrial fermented green organic table olives using the analysis of physicochemical and microbiological parameters. The use of indigenous starter cultures is gaining attention as they offer several advantages in terms of adaptability to stressful sites and characterization of the final product, offering a link to the origin of the product. Another interesting aspect is the characterization of probiotic strains. In the context of this work, the topic is analyzed in a total of five chapters, of which the first one introduces the topic, the second one analyzes the olive, the third one refers to the organic cultivation of the olive, the fourth chapter presents the production and quality control of the green olive and in the fifth and last chapter an analysis of the respective fermentation processes is carried out.

Keywords: Organic cultivation, olive, fermentation, production, quality control

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Φυτοθεπτικά συστατικά των ελιών σύμφωνα με την χημική τους κατάταξη,	14
Πίνακας 2. Δεδομένα που εξετάζονται κατά τον ποιοτικό έλεγχο,.....	38
Πίνακας 3. Φυσικοί κίνδυνοι κατά την διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας.	43
Πίνακας 4. Προσδιορισμός των Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου (CCP).	45
Πίνακας 5. Παρουσίαση Κρίσιμων Ορίων.....	47
Πίνακας 6. Μέθοδοι παρακολούθησης των Κρίσιμων Στοιχείων Ελέγχου.	48
Πίνακας 7. Διορθωτικές ενέργειες για κάθε κρίσιμο στοιχείο ελέγχου	49
Πίνακας 8. Οι διαδικασίες επαλήθευσης του HACCP.....	50
Πίνακας 9. Απαραίτητες τεχνικές προδιαγραφές της πράσινης ελιάς προς προώθηση	51
Πίνακας 10. Κυριότερα βακτήρια στις διαδικασίες ζύμωσης.....	57
Πίνακας 11. Οι μικροβιολογικοί κίνδυνοι στις πράσινες ελιές.....	61

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1. Εξέλιξη ωρίμανσης ελιάς.....	8
Εικόνα 2. Ανατομία του καρπού της ελιάς (Martins & Kiritsakis, 2017).....	10
Εικόνα 3: Παράδειγμα βιολογικών επιτραπέζιων ελιών ιδιωτικής ετικέτας στην Ιταλία	30
Εικόνα 4. Περιεχόμενα και δραστηριότητες του HACCP (Σφρίντζερης 2017).	41
Εικόνα 5. Διάγραμμα ροής παραγωγής πράσινης ελιάς (Argyri, et al. 2014).....	52
Εικόνα 6. Η διαδικασία της ζύμωσης γαλακτικού οξέος (https://textbookofbacteriology.net/metabolism_3.html).....	59

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

LDL → Οξειδωμένη Χοληστερίνη

HDL → Λιποπρωτεΐνη υψηλής πυκνότητας

LTB4 → Λευκοτριενίου B4

iNOS → Επαγώγιμη συνθάση νιτρικού οξειδίου

CRP → C-αντιδρώσα πρωτεΐνη

DNA → Δεσοξυριβονουκλεϊκό οξύ

π.δ. → Προεδρικό Διάταγμα

ΠΚΠΦΠΕ → Περιφερειακών Κέντρων Προστασίας Φυτών και Ποιοτικού Ελέγχου

HACCP → Ανάλυση Κινδύνων και Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου

CCP → Κρίσιμα σημεία ελέγχου

NaOH → Υδροξείδιο του νατρίου,

NaCl → Χλωριούχο νάτριο

KCl → Χλωριούχο κάλιο

LAB → Γαλακτικά βακτήρια

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι βιολογικές επιτραπέζιες ελιές προέρχονται από τον καρπό της ελιάς (*Olea europaea*) και θεωρούνται ο πιο δημοφιλής και πολύτιμος καρπός που έχει υποστεί ζύμωση στις μεσογειακές χώρες, καθώς αποτελεί μέρος της διατροφής τους για αιώνες. Η Ελλάδα είναι μια από τις σημαντικότερες χώρες παραγωγής επιτραπέζιας ελιάς, με αυξημένη παραγωγή τα τελευταία χρόνια που υπολογίζεται σε 323.000 τόνους ετησίως, που αντιπροσωπεύει περισσότερο από το 10,5% της παγκόσμιας παραγωγής (IOC, 2021).

Οι ωμές ελιές είναι μη βρώσιμες λόγω της πικρής γεύσης που τους προσδίδει η πολυφαινολική ελευρωπαΐνη. Ο κύριος στόχος των διαδικασιών επεξεργασίας βιολογικών επιτραπέζιων ελιών είναι η αφαίρεση της πικράδας με υδρόλυση της ελευρωπαΐνης, προκειμένου να γίνουν εύγευστες (Brenes and de Castro, 1998). Υπάρχουν πολλές διαφορετικές μέθοδοι επεξεργασίας ανάλογα με την περιοχή, την ποικιλία, το στάδιο ωρίμανσης των ελιών κ.λπ. (Alves and Quintas, 2016; Grounta and Panagou, 2017; Ashaolu and Reale, 2020). Μεταξύ των διαφορετικών τύπων βιολογικών επιτραπέζιων ελιών του εμπορίου, οι πράσινες ελιές ισπανικού τύπου είναι η πιο δημοφιλής επεξεργασία, που χαρακτηρίζεται από μια αρχική αλκαλική επεξεργασία με 2–3% υδροξείδιο του νατρίου (Καυστική σόδα ή NaOH) για αρκετές ώρες, η οποία υδρολύει την ελευρωπαΐνη σε μη πικρές ενώσεις (Brenes and de Castro, 1998). Στη συνέχεια, οι καρποί πλένονται δύο φορές με νερό της βρύσης για να απομακρυνθεί η περίσσεια αλκαλίων και, τέλος, οι ελιές καλύπτονται με άλμη (9–10% w/v χλωριούχου νατρίου) για να υποβληθούν σε ζύμωση από αυτόχθονη μικροχλωρίδα για αρκετούς μήνες (Sánchez-Gómez et al., 2006· Heperkan, 2013).

Οι ολοένα και πιο περιοριστικές νέες περιβαλλοντικές πολιτικές που εφαρμόζονται σε πολλές χώρες ανάγκασαν τους παραγωγούς επιτραπέζιας ελιάς να καταργήσουν τη δεύτερη πλύση σε αυτό το είδος επεξεργασίας, αντικαθιστώντας την με μία μόνο, αν και πιο έντονη (12–15 ώρες), για μείωση του όγκου των λυμάτων (Sánchez-Gómez et al., 2006). Ωστόσο, οι κανονισμοί της Αλγερίας φαίνεται να είναι πιο ευέλικτοι από αυτή την άποψη και τα εργοστάσια συνεχίζουν να πραγματοποιούν δύο πλύσεις (Mettouchi et al., 2016). Μια άλλη τάση που πραγματοποιείται σήμερα σε πολλά εργοστάσια είναι η εκτέλεση ελεγχόμενης ζύμωσης. Παραδοσιακά, η ζύμωση πραγματοποιείται από βακτήρια γαλακτικού οξέος (LAB) και ζυμομύκητες, αλλά η προσθήκη καλλιέργειών εκκίνησης, μια πρακτική που χρησιμοποιείται όλο και

περισσότερο από τους μεταποιητές, μειώνει την πιθανότητα αλλοίωσης (Panagou and Tassou, 2006; Benítez-Cabello et al., 2019; Anagnostopoulos et al., 2020). Επίσης, είναι απαραίτητος ο εκτενής έλεγχος των φυσικοχημικών παραμέτρων κατά την επεξεργασία της επιτραπέζιας ελιάς για την επαρκή διαχείριση της ζύμωσης. Η σωστή συγκέντρωση χλωριούχου νατρίου, οι τιμές pH γύρω στο 4 και η ελεύθερη οξύτητα πάνω από 0,6% στο τέλος της διαδικασίας συμβάλλουν στην παράταση της διάρκειας ζωής, στην αποφυγή αλλοίωσης και στη διατήρηση ενός ασφαλούς προϊόντος (Sánchez et al., 2001; International Olive Council [IOC], 2004).

Οι ελληνικές βιολογικές επιτραπέζιες ελιές παρουσιάζουν περιστασιακά προβλήματα μικροβιακής αλλοίωσης. Η ανεξέλεγκτη ανάπτυξη ορισμένων μικροοργανισμών όπως τα *Enterobacteriaceae*, *Clostridium*, *Propionibacterium* (Medina-Pradas and Arroyo-López, 2015; Grounta and Panagou, 2017), το *Cardiobacteriaceae*, *Ruminococcus* (De Castro et al., 2019; Arroyo-López et al., 2012) μπορεί να προκαλέσει δευτερογενείς ζυμώσεις με επακόλουθη αύξηση στην τιμή του pH των άλμης. Οι αλλοιωμένοι μικροοργανισμοί που σχετίζονται με τις βιολογικές επιτραπέζιες ελιές μπορούν να μετατρέψουν το γαλακτικό οξύ, που παράγεται από το LAB κατά τη ζύμωση, σε άλλα οργανικά οξέα και στο σχηματισμό δυσοσμίων όπως το σάπιο ή το ταγγισμένο βούτυρο ως συνέπεια των μεταβολισμών τους (Montaño et al., 1992; De Castro et al., 2018). Οι προκύπτουσες υψηλότερες τιμές pH μπορεί να οδηγήσουν στον πολλαπλασιασμό άλλων τροφιμογενών παθογόνων μικροοργανισμών, οι οποίοι προηγουμένως είχαν ανασταλεί. Η ακατάλληλη οξίνιση σε pH πάνω από 4,6 καθιστά δυνατή την ανάπτυξη του σπορογόνου *Clostridium botulinum*, υπεύθυνου για την παραγωγή της τοξίνης αλλαντίασης, δημιουργώντας κίνδυνο για την υγεία των καταναλωτών (Medina-Pradas and Arroyo-López, 2015). Ωστόσο, οι βιολογικές επιτραπέζιες ελιές έχουν μακρά ιστορία στην ασφάλεια των τροφίμων. Ο έλεγχος του pH, της ελεύθερης οξύτητας και της συγκέντρωσης αλατιού στην άλμη θα εμπόδιζε την ανάπτυξη αυτών των μη επιθυμητών μικροοργανισμών, ειδικά κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού όταν οι θερμοκρασίες αυξάνονται (Sánchez-Gómez et al., 2006). Επιπλέον, διαφορετικές στρατηγικές όπως η χρήση αρχικών καλλιεργειών για τη διεξαγωγή της ζύμωσης υπό έλεγχο, η χρήση συντηρητικών και οι θερμικές επεξεργασίες ως παστερίωση, μαζί με καλές πρακτικές παρασκευής και υγιεινής, αποτελούν χρήσιμα εργαλεία ως μέτρα ελέγχου για τη μείωση των αλλοιώσεων στις βιολογικές επιτραπέζιες ελιές. (Panagou and Tassou, 2006; Medina-Pradas et al., 2017).

Ο στόχος αυτής της εργασίας ήταν να μελετήσει την ποιότητα και την ασφάλεια των τροφίμων των βιομηχανικών ζυμωμένων πράσινων βιολογικών επιτραπέζιων ελιών χρησιμοποιώντας την ανάλυση φυσικοχημικών και μικροβιολογικών παραμέτρων.

2. Η ΕΛΙΑ

2.1. Ιστορική ανασκόπηση

Η ελιά υπήρξε εδώ και πάρα πολλά χρόνια, αναμφισβήτητα το σύμβολο του πολιτισμού της Μεσογείου, δεδομένου ότι οι άνθρωποι που ζουν γύρω από τη Μεσόγειο Θάλασσα έχουν καλλιεργήσει και χρησιμοποιήσει τους καρπούς και τα φύλλα της ελιάς στην καθημερινή τους ζωή από πολύ παλιά. Σύμφωνα με ορυκτά ευρήματα, στηρίζεται η άποψη ότι η ελιά προέρχεται από την περιοχή της Ανατολίας, από όπου οι Φοίνικες εξάπλωσαν την καλλιέργεια της σε όλα τα ελληνικά νησιά και την ηπειρωτική Ελλάδα. Στην Ελλάδα, το ελαιόδεντρο απέκτησε ιδιαίτερη σημασία, σύμφωνα με μαρτυρίες που υπάρχουν από τον νόμο που εκδόθηκε από το Σόλωνα τον 6^ο π.Χ. αιώνα, και περιλαμβάνει την άποψη ότι είναι παράνομο να κόψει κανείς πάνω από δύο ελαιόδεντρα τη φορά. Πράγματι, η πρώτη μεγάλης κλίμακας καλλιέργεια ελιάς πιστώνεται σχεδόν μετά βεβαιότητας στους Έλληνες, που κυριάρχησαν σε αυτόν τον τομέα και τον ανήγαγαν σε επιστήμη (Kapellakis, et al. 2008).

Η ελιά ήταν παρούσα στην καθημερινή ζωή των Ελλήνων, μέχρι του σημείου να γίνει αντικείμενο διαφοράς ανάμεσα στις ελληνικές θεότητες. Σύμφωνα με τη μυθολογία, όταν οι Έλληνες έψαχναν για μια θεότητα προστάτιδα για την νεόκτιστη πόλη της Αττικής που στη συνέχεια ονομάστηκε Αθήνα, υπήρξε μία διαμάχη μεταξύ της Αθηνάς που ήταν η θεά της σοφίας, και του Ποσειδώνα, θεού της θάλασσας, ο οποίος ενδιαφερόταν πολύ για την κηδεμονία της πόλης. Για την επίλυση της διαφοράς, αποφασίστηκε ότι η νέα πόλη θα αφιερωθεί στον θεό, που θα μπορούσε να προσφέρει το πολυτιμότερο δώρο στους πολίτες της. Ο Ποσειδώνας έδωσε ένα πηγάδι, αλλά το νερό που έβγαινε από αυτό ήταν αλμυρό και επομένως δεν ήταν χρήσιμο, ενώ η Αθηνά χτύπησε το δόρυ της στο έδαφος, έθαψε ένα κλαδί ελιάς και γεννήθηκε το δέντρο της ελιάς. Το συμβούλιο των θεών όρισε την Αθηνά νικήτρια, αφού η ελιά όχι μόνο θα μπορούσε να ζήσει εκατοντάδες χρόνια, αλλά θα μπορούσε επίσης να παρέχει βρώσιμα φρούτα και ένα πολύτιμο έλαιο, χρήσιμο για το μαγείρεμα και για την επούλωση των πληγών. Η ελιά στην συνέχεια έγινε σύμβολο της ειρήνης, της ευημερίας, της σοφίας και της νίκης. Η σημασία της ελιάς ήταν τέτοια, που αναπαραστάθηκε σε αρχαία νομίσματα, ενώ η θεά Αθηνά παριστάνεται με ένα στεφάνι ελιάς στο κράνος της και έναν αμφορέα που περιέχει ελαιόλαδο (Kapellakis, et al. 2008).

Η ελιά ήταν επίσης σύμβολο της ειρήνης για τους Εβραίους. Στο βιβλίο της Γένεσης, ένα λευκό περιστέρι που έστειλε ο Νώε από την κιβωτό του, ώστε να αναζητήσει γη, επέστρεψε με ένα κλαδί ελιάς, δείχνοντας το τέλος του θυμού του Θεού, και έγινε έτσι ένα πολύ σημαντικό σύμβολο της ειρήνης. Το ελαιόλαδο κατέχει επίσης ένα ειδικό ρόλο στον Χριστιανισμό, από την τελετή της βάπτισης, έως και την Κυριακή των Βαΐων.

2.2. Βοτανικά χαρακτηριστικά

Η ελιά (*Olea europaea* L) ανήκει στην οικογένεια των Ελαιοειδών Oleaceae και απαντάται σε αφθονία στην χώρα μας. Το γένος *Olea* περιλαμβάνει αρκετά είδη και ποικιλίες. Τα δύο κυριότερα είδη που απαντώνται στην Ελλάδα είναι η ευρωπαϊκή (*Olea europaea* var. *europaea*) ή κοινή, το συνηθέστερα καλλιεργούμενο είδος ανά τον κόσμο, και η άγρια ελιά (*Olea europaea* var. *sylvestris*), κοινώς αγριελιά ή αγρελίδι.

Το δέντρο της ελιάς είναι αειθαλές, αιωνόβιο και το ύψος του κυμαίνεται από 5 έως 20 m. Ο κορμός της ελιάς είναι οζώδης και καλύπτεται από τεφρόφαιο φλοιό. Τα φύλλα είναι αντίθετα, δερματώδη, λογχοειδή και το χρώμα τους είναι σκουροπράσινο στην άνω και αργυρόχροο στην κάτω επιφάνεια αντίστοιχα. Τα άνθη είναι λευκωπά, πολύ μικρά σε μέγεθος και μονοπέταλα, σχηματίζουν ταξιανθία βότρυος και εμφανίζονται προς το τέλος Μαΐου. Ο καρπός της ελιάς είναι δρύπη και ωριμάζει και συλλέγεται κατά τα τέλη φθινοπώρου με αρχές χειμώνα (Boskou, 2006).

2.3. Καλλιέργεια της ελιάς

Στο σημείο αυτό, θα ήταν χρήσιμη μια σύντομη αναφορά στις μεθόδους καλλιέργειας της ελιάς. Πριν από τη φύτευση της ελιάς, θα πρέπει να εκτελεστούν κάποιες δραστηριότητες, όπως η εκχέρσωση, που περιλαμβάνει την εκρίζωση των περιφερειακών δένδρων και θάμνων, η ισοπέδωση του εδάφους, η κατασκευή αναβαθμίδων και ο έλεγχος του εδάφους. Εάν το χωράφι έχει εκχερσωθεί, καλό είναι να καλλιεργηθούν διάφορα σιτηρά ή ψυχανθή για περίοδο ενός ή ακόμη και δύο ετών, προκειμένου να αφαιρεθούν οι υπολειπόμενες ρίζες από προηγούμενες καλλιέργειες αλλά και να ελαχιστοποιηθεί με αυτόν τον τρόπο η πιθανότητα σήψης της ρίζας στα νέα δέντρα. Η βαθιά άροση μπορεί επίσης να είναι απαραίτητη για την καταστροφή των ζιζανίων με ή χωρίς την συμβολή των ζιζανιοκτόνων. Στη συνέχεια, το πεδίο καλλιέργειας θα πρέπει να οργωθεί ώστε να

διευκολύνει την ανάπτυξη του συστήματος ριζών των νέων δένδρων. Επίσης, μετά την τελευταία άροση, θα πρέπει να προστεθούν φωσφορικά λιπάσματα και ανθρακικό κάλιο, που θα βοηθήσουν τα δέντρα κατά τα πρώτα χρόνια της ανάπτυξης τους. Πριν από την προσθήκη κάθε τύπου λιπάσματος, συνιστάται ο εκτεταμένος έλεγχος και ανάλυση του εδάφους με δειγματοληψία από διαφορετικά σημεία και βάθη, δηλαδή στα 30, 60 και 90 cm (Allen, et al. 2006).

Σε περιοχές με ήπιο κλίμα, η φύτευση γίνεται ανάμεσα στους μήνες Νοέμβριο και Δεκέμβριο. Σε ψυχρότερες περιοχές, ορθό θα ήταν να φυτεύονται τα δέντρα, την περίοδο μεταξύ Φεβρουαρίου και Μαρτίου, προκειμένου να αποφευχθεί ο κίνδυνος παγετού, και οπωσδήποτε πριν από το νέο βλαστικό κύκλο. Η φύτευση γίνεται σε τρύπες που μπορούν να σκαφτούν είτε με το χέρι είτε μηχανικά, σε διαστάσεις περίπου 60x40cm όταν το σκάψιμο γίνεται με το χέρι και 20 X 30 cm όταν το σκάψιμο γίνεται με την βοήθεια μηχανημάτων. Το βάθος φύτευσης για ξηρές περιοχές πρέπει να είναι 5-10 cm βαθύτερα, από ότι συνήθως. Τα δένδρα φυτεύονται μαζί με τη θήκη της ρίζας και η οπή στη συνέχεια γεμίζεται με χώμα. Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην καταστραφούν οι ρίζες, με το πάτημα της γης ώστε να συσφιχθεί η φύτευση. Μετά τη φύτευση, η περιβάλλουσα γη, μπορεί και να καλυφθεί με άχυρο για να ελαχιστοποιηθεί η απώλεια νερού από το έδαφος (Palazzo & Aristone, 2017).

Τα νεαρά δενδρύλλια θα πρέπει να ποτίζονται τακτικά κατά τα πρώτα δύο έως και τρία έτη και να λιπαίνονται με άζωτο κάθε έτος. Επιπλέον, είναι απαραίτητο να ελέγχονται έγκαιρα τα για ζιζάνια και να λαμβάνονται μέτρα προστασίας των φυτών ενάντια στα παράσιτα και τις λοιπές ασθένειες των ελαιόδεντρων που είδαμε να αναφέρονται και παραπάνω. Επίσης, όσο οι ελιές μεγαλώνουν, η περιοχή στην οποία συγκαλλιεργούνται και άλλα φυτά, θα πρέπει να μειώνεται σταδιακά (Torres, et al. 2017).

Σημαντικό είναι να προηγηθεί ανάλυση του εδάφους πριν από τη φύτευση, προκειμένου να καθοριστούν και οι απαραίτητες ποσότητες φωσφόρου και καλίου των λιπασμάτων. Επιπροσθέτως, η ανάλυση του εδάφους θα δείξει αν είναι απαραίτητη η προσθήκη ασβεστίου. Για να είναι σε θέση να επιβιώσουν σε θερμό και ξηρό κλίμα, τα ελαιόδεντρα έχουν μικρά φύλλα με προστατευτική επικάλυψη και κάτω τμήματα με τριχίδια που επιβραδύνουν την διαπνοή. Αυτό διευκολύνει την καλλιέργεια σε περιοχές όπου κανένα άλλο δέντρο δεν μπορεί να επιβιώσει. Ωστόσο, αυτό το σύστημα άμυνας είναι σε βάρος της ανάπτυξης και της παραγωγικότητας του δέντρου (Barazani, et al. 2023).

Η άρδευση είναι απαραίτητη στις ακόλουθες περιπτώσεις

- Όταν οι βροχοπτώσεις της περιοχής είναι ανεπαρκείς.

- Όταν υπάρχουν αρκετές βροχοπτώσεις που είναι κατανομημένη μόνο κατά τη διάρκεια του χειμώνα, αφήνοντας το έδαφος χωρίς υγρασία κατά τις κρίσιμες περιόδους της άνοιξης και του φθινοπώρου.
- Όταν το έδαφος είναι αμμώδες ή χαλικώδες με χαμηλή ικανότητα συγκράτησης του νερού (Torres, et al. 2017):.

Η άρδευση συνιστάται ιδιαίτερα σε βιολογικές επιτραπέζιες ποικιλίες, όπου επιδιώκεται μεγάλο μέγεθος καρπού. Είναι επίσης απαραίτητο σε εντατικές καλλιέργειες με πυκνή φύτευση δένδρων για να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή παραγωγή. Η άρδευση ενισχύει επίσης την αποτελεσματικότητα της λίπανσης και του κλαδέματος (Barazani, et al. 2023).

Οι συρρικνωμένοι καρποί, μπορεί να αναπτύξουν και πάλι την σπαργή τους, μετά την άρδευση. Για το λόγο αυτό, συνιστάται σε γενικές γραμμές, οι βιολογικές επιτραπέζιες ποικιλίες να ποτίζονται, ιδιαίτερα κατά την τελευταία περίοδο της ανάπτυξης του καρπού, προκειμένου να βελτιωθεί το μέγεθος και την ποιότητά τους. Ωστόσο, η υπερ-άρδευση μπορεί να έχει αρνητικές συνέπειες στην περίπτωση των μαύρων ελιών, με αποτέλεσμα την καθυστέρηση στην ωρίμανση τους. Η καθυστερημένη άρδευση μπορεί επίσης να οδηγήσει σε νέα βλαστική ανάπτυξη, που είναι ευαίσθητη σε παγετούς του χειμώνα. Πολλοί ελαιώνες, κυρίως στην περιοχή γύρω από τη Μεσόγειο, δεν αρδεύονται (Allen, et al. 2006).

Η συχνότητα της άρδευσης εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα του νερού, έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η επάρκεια υγρασίας στο έδαφος στις πιο κρίσιμες φάσεις της καλλιέργειας. Η ποσότητα του νερού είναι διαφορετική κάθε φορά και εξαρτάται από τον τύπο του εδάφους, την ηλικία και το μέγεθος των δέντρων και άλλους παράγοντες. Για χαμηλές πυκνότητες δέντρων, η εφαρμογή μιας σταθερής ποσότητας νερού, μπορεί να παρέχει καλά αποτελέσματα (Barazani, et al. 2023).

2.4. Συγκομιδή

Μετά την άνθηση των ελαιόδεντρων, αρχίζουν να αναπτύσσονται οι καρποί. Αρχικά οι ελιές είναι πράσινες και σκληρές. Σταδιακά καθώς ωριμάζουν αλλάζουν το χρώμα τους σε κίτρινο-πράσινο (Εικόνα 1), στη συνέχεια να κοκκινωπές-πορφυρές και τελικά μαύρες. Αυτές οι αλλαγές στην όψη τους συνδυάζονται με χημικές αλλαγές εντός του ίδιου του καρπού (Barazani, et al. 2023).



Εικόνα 1. Εξέλιξη ωρίμανσης ελιάς

Οι ανώριμες (άγουρες) ελιές έχουν υψηλά επίπεδα χλωροφύλλης, η οποία δίνει το χαρακτηριστικό πράσινο χρώμα τους. Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ωρίμανσης, τα επίπεδα της χλωροφύλλης μειώνονται εξαιρετικά, και αναπτύσσονται αυξανόμενες ποσότητες καροτενοειδών. Τα καροτενοειδή αποτελούν την χρωστική ουσία που παράγει το σκούρο χρώμα του καρπού (Barazani, et al. 2023).

Η απόδοση του λαδιού είναι χαμηλή όταν ο καρπός είναι άγουρος και αυξάνεται καθώς ο καρπός ωριμάζει. Το ελαιόλαδο, που αρχικά έχει πολύ πικρή γεύση, γλυκαίνει επίσης σε αυτό το στάδιο. Επιπλέον, η ωρίμανση επηρεάζεται από το σημείο του ελαιώνα στον οποίο είναι φυτεμένα τα δέντρα. Αυτά, δηλαδή, που βρίσκονται σε πιο προστατευμένες περιοχές, παρουσιάζουν την εξής ιδιομορφία: οι ελιές στην κορυφή του δέντρου φθάνουν σε ωρίμανση πρώτα. Είναι πιθανό, ωστόσο, οι καρποί να ωριμάσουν πάρα πολύ. Οι περισσότεροι παραγωγοί πιστεύουν ότι όταν η σοδειά αρχίσει να πέφτει από το δέντρο, η ώρα της συγκομιδής έχει περάσει και το παραγόμενο ελαιόλαδο είναι ιδιαίτερα φτωχό σε ποιότητα (Sisto & Lavermicocca, 2012). Παρά το γεγονός αυτό όμως δεν υπάρχει ιδανικό στάδιο στο οποίο ορίζεται ότι οι ελιές πρέπει να μαζευτούν. Όταν αποφασίζει κανείς να παράγει ελαιόλαδο, θα πρέπει να ισορροπήσει παράγοντες όπως η διάρκεια ζωής των καρπών (άλλοτε μεγαλύτερη και άλλοτε μικρότερη), την απόδοση και τη γεύση.

Η παραδοσιακή μέθοδος της συγκομιδής των ελιών περιλαμβάνει το «χτένισμα» - ράβδισμα του ώριμου καρπού από το δέντρο στα δίχτυα, ή την συλλογή με τα χέρια σε καλάθια δεμένα γύρω από τη μέση. Επιπλέον, χρησιμοποιούνται σκάλες για να μπορέσουν όσοι εργάζονται στην συγκομιδή να φτάσουν τα σημεία όπου βρίσκονται οι καρποί (Torres, et al. 2017). Από την άλλη υπάρχει και η μηχανική μέθοδος. Οι μηχανικοί συλλέκτες έχουν αντικαταστήσει σε πολλές περιοχές των χειροκίνητο τρόπο συγκομιδής της ελιάς, ενώ σε γενικές γραμμές παρατηρούνται αυξανόμενοι ρυθμοί στην εκμηχάνιση της συγκομιδής της ελιάς. Οι πιο χαμηλής τεχνολογικής αξίας, μηχανικοί συλλέκτες ελιάς, είναι ραβδιά με

λαβίδες δόνησης, που με την κινητική τους διαδικασία αφαιρούν τις ελιές από τα κλαδιά. Οι ελιές συλλέγονται σε δίκτυα που πρέπει να κατανεμηθούν κάτω από τα δέντρα με χειροκίνητη διαδικασία (Corsetti, et al. 2012). Το επόμενο στάδιο στον τομέα της αυτοματοποίησης βασίζεται σε έναν αναδευτήρα τύπου ράβδου – μπάρας, τοποθετημένου στο πίσω μέρος του ελκυστήρα. Αυτό τινάζει το δέντρο από τον κορμό και πριν από αυτό, ξετυλίγει ένα δίκτυο γύρω από τη βάση του δέντρου για να συλλέξει τις ελιές (Allen, et al. 2006).

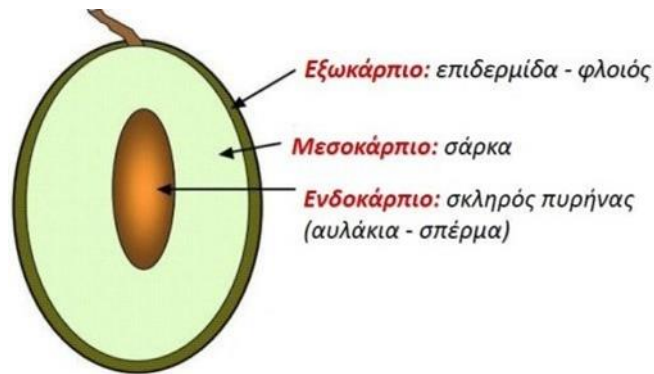
Είναι γεγονός ότι η ποιότητα του ελαιολάδου μειώνεται με την αύξηση της μηχανοποίησης και τα ηλεκτρικά εργαλεία, διότι όσο πιο ήπια αντιμετωπίζονται οι ελιές στην συγκομιδή τους, τόσο καλύτερο είναι και το παραγόμενο ελαιόλαδο. Το υψηλής ποιότητας ελαιόλαδο συνήθως, παράγεται συνήθως όταν η συγκομιδή γίνεται με χειροκίνητο τρόπο και συλλέγεται σε καλάθια. Η μέθοδος αυτή όμως, όπως καταλαβαίνει κανείς πολύ εύκολα, είναι χρονοβόρα, λιγότερο αποτελεσματική και έτσι πολύ πιο δαπανηρή (Barazani, et al. 2023).

Ο καλύτερος τρόπος συγκομιδής των ελιών, και ειδικότερα των πράσινων ελιών, είναι με το χέρι εφόσον με αυτό τον τρόπο περιορίζονται τραυματισμοί των καρπών που μειώνουν την εμπορική αξία της επιτραπέζιας ελιάς. Η μεταφορά των καρπών γίνεται σε διάτρητα πλαστικά κυβώτια περιεκτικότητας 20 ως 500 kg έτσι ώστε να επιτρέπεται ο αερισμός και να αποφεύγεται η υποβάθμιση της ποιότητάς τους (Torres, et al. 2017).

Η συγκομιδή των καρπών με τα χέρια συνεπάγεται αυξημένο κόστος, και για το λόγο γίνονται αυτό προσπάθειες συνδυασμού της συγκομιδής με μηχανικά μέσα, σε συνδυασμό με τεχνικές που ελαττώνουν το ποσοστό των ακατάλληλων για επεξεργασία καρπών. Στα πλαίσια αυτά έχει προταθεί η εμφάνιση των καρπών σε αραιά διαλύματα υδροξειδίου του νατρίου περιεκτικότητας 0,3-0,4% w/v με σκοπό την παρεμπόδιση της ανάπτυξης καφέ χρώματος στις τραυματισμένες περιοχές του καρπού. Αυτή η τεχνική, επίσης, παρεμποδίζει την αποφλοίωση της επιδερμίδας του ελαιοκάρπου κατά την εκκίκραση με καυστικό νάτριο, το οποίο είναι ένα πρόβλημα που εμφανίζεται σε ορισμένες ποικιλίες όταν η εκκίκραση γίνεται πριν το απαιτούμενο χρονικό διάστημα ανάπαυσης που είναι 24-48 ώρες. Το μόνο μειονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι αν ο καρπός παραμείνει στο διάλυμα καυστικού νατρίου πάνω από 3 ώρες εμφανίζει πράσινες κηλίδες (Barazani, et al. 2023).

2.5. Ο ελαιόκαρπος

Ο καρπός της ελιάς είναι δρύπη. Τα σπουδαιότερα χαρακτηριστικά της ανατομίας του είναι το επικάρπιο ή επιδερμίδα, το μεσοκάρπιο ή σάρκα και το ενδοκάρπιο ή πυρήνας που αποτελείται από ένα ξυλώδες περίβλημα που περικλείει ένα ή, σπάνια, δύο σπόρους και ωριμάζει και συλλέγεται κατά τα τέλη φθινοπώρου με αρχές χειμώνα (Torres, et al. 2017).



Εικόνα 2. Ανατομία του καρπού της ελιάς (Martins & Kiritsakis, 2017).

Οι ελιές ως δρύπες διαφέρουν από τις υπόλοιπες ως προς την χημική τους σύσταση κυρίως, καθώς έχουν αρκετά χαμηλή συγκέντρωση σακχάρων, 2-5% έναντι περίπου 12% στις υπόλοιπες, υψηλή περιεκτικότητα σε έλαιο, 20-30% έναντι 1-2% στις άλλες, και έχουν μια χαρακτηριστική σχετικά πικρή γεύση. Το τελευταίο χαρακτηριστικό οφείλεται στην παρουσία στο ελαιόλαδο γλυκοζίτη και ελαιουρωπεΐνης, συστατικά που δεν εμφανίζονται σε κανένα άλλο καρπό ή ιστό στο φυτικό βασίλειο. Η ελαιουρωπεΐνη είναι ένας σεκοϊριδοειδής γλυκοζίτης. Αποτελεί χαρακτηριστικό των ολεασών και ταυτόχρονα του κυριότερο πολυφαινολικό συστατικό της ελιάς. Για τον λόγο αυτό χρησιμοποιεί στην ονομασία του και την ονομασία της ελιάς (Barazani, et al. 2023).

Η φυσική πικρότητα του καρπού μπορεί να εξαλειφθεί, ή τουλάχιστον να μειωθεί, με κατάλληλη επεξεργασία ώστε να είναι αποδεκτός ως τρόφιμο ή ορεκτικό. Η περιεκτικότητα σε έλαιο καθώς και η γενική σύνθεση του πολτού είναι εξαιρετικά μεταβλητή, και εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως το κλίμα, το έδαφος, τα συστήματα καλλιέργειας, η μέθοδος του κλαδέματος, τα λιπάσματα που χρησιμοποιούνται, οι θεραπείες που πιθανόν να χρειαστούν αν το δέντρο προσβληθεί από ασθένεια, καθώς και οι μέθοδοι συγκομιδής.

Πιο αναλυτικά για τα κύρια συστατικά του ελαιοκάρπου είναι τα εξής:

Νερό: Είναι το μεγαλύτερο σε ποσότητα συστατικό του καρπού, το οποίο αντιπροσωπεύει το 70–75% του νωπού βάρους και συσσωρεύεται κυρίως στα χυμοτόπια. Μέσα στο νερό του κυτταρικού χυμού βρίσκονται διαλυμένα τα σάκχαρα, τα οργανικά οξέα, οι τανίνες, η ελευρωπαΐνη και άλλα συστατικά. Η ποσότητα του νερού που περιέχεται στον ελαιοκάρπο εξαρτάται από το στάδιο ανάπτυξής του, την ποικιλία και τις συνθήκες που επικρατούν κατά την ωρίμανση

Ελαιόλαδο: Η περιεκτικότητα του λαδιού ή γενικότερα των λιπαρών ουσιών στον καρπό ανέρχεται σε ποσοστό 17-30% του βάρους του. Το λάδι είναι αδιάλυτο στο νερό, αποτελεί κύρια πηγή θερμίδων και επηρεάζει την συνεκτικότητα της σάρκας του ελαιοκάρπου. Όσο αυξάνεται η ελαιοπεριεκτικότητα τόσο ελαττώνεται η περιεκτικότητα σε νερό, ώστε το άθροισμα και των δυο να είναι σχεδόν σταθερό, αφού τα δυο αυτά συστατικά βρίσκονται σε ανταγωνισμό.

Σάκχαρα: Απλά σάκχαρα απαντώνται στον καρπό της ελιάς (γλυκόζη, φρουκτόζη, μονόζη, γαλακτόζη, σακχαρόζη). Η ποσότητα των σακχάρων του καρπού έχει ιδιαίτερη σημασία για τις βρώσιμες ποικιλίες όπου μεγάλη ποσότητα σακχάρων είναι επιθυμητή στην περίπτωση πράσινων ελιών τύπου Ισπανίας.

Πρωτεΐνες: Το ποσοστό των πρωτεϊνών στον ελαιοκάρπο είναι μικρό και ανέρχεται περίπου στο 1,5% του βάρους της ελαιομάζας, το οποίο ελαττώνεται ακόμη περισσότερο κατά την επεξεργασία του ελαιοκάρπου. Στις πρωτεΐνες του ελαιοκάρπου περιέχονται όλα σχεδόν τα αμινοξέα (αργινίνη, ασπαρμικό οξύ, γλουταμικό οξύ κ.α.) που απαντώνται στους άλλους φυτικούς ιστούς.

Οργανικά συστατικά: Τα κύρια οργανικά συστατικά που έχει ο καρπός της ελιάς είναι κυρίως οξέα όπως το ελαϊκό, το οξαλικό, το μηλονικό, το φουμαρικό, το γαλακτικό, το τρυγικό, το μηλικό και το κιτρικό οξύ. Τα οξέα του καρπού της ελιάς συμπαρασύρονται κατά την επεξεργασία του καρπού και μεταφέρονται στα απόνερα μαζί με άλλα υδατοδιαλυτά συστατικά.

Ανόργανα συστατικά: Διαλυμένα στον κυτταρικό χυμό αλλά και ενωμένα με πηκτίνες και άλλα συστατικά του κυττάρου. Συμμετέχουν ως δομικά υλικά και εξασφαλίζουν την ρυθμιστική ικανότητα στο μεσοκάρπιο του ελαιοκάρπου. Στη σάρκα του καρπού της ελιάς απαντώνται ανόργανα στοιχεία όπως ο σίδηρος, το ασβέστιο, το κάλιο κ.ά. Το κάλιο βρίσκεται σε μεγαλύτερες ποσότητες σε σχέση με τα άλλα ανόργανα στοιχεία.

Χρωστικές ουσίες: Αφενός λιποδιαλυτές, όπως η χλωροφύλλη α και β, τα καροτίνια και αφετέρου υδατοδιαλυτές, όπως οι ανθοκυανίνες. Ο πράσινος καρπός περιέχει χλωροφύλλες, ο φυσικά ώριμος καρπός περιέχει ανθοκυανίνες (τουλάχιστον 6) και ο

μαύρος καρπός περιέχει μελανίνες οι οποίες σχηματίζονται από την οξείδωση των φαινολικών ουσιών.

Ελευρωπαΐνη: Είναι το κύριο συστατικό του καρπού στο οποίο οφείλεται η πικρή γεύση του. Απαντάται επίσης στο ελαιόλαδο, στα φύλλα της ελιάς και γενικότερα σε όλα τα μέρη του ελαιόδεντρου. Η ελευρωπαΐνη είναι μια πολυφαινόλη και ανήκει σε μια ομάδα παραγώγων της κουμαρίνης τα οποία ονομάζονται ιριδοειδή. Βρίσκεται σε σημαντικό ποσοστό στον άγουρο ελαιόκαρπο, ενώ στον ώριμο η περιεκτικότητά της είναι μικρότερη και στον υπερώριμο περιορίζεται σε χαμηλό έως μηδενικό επίπεδο. Κατά τη διάρκεια αποθήκευσης του ελαιόλαδου μειώνεται η πικρή γεύση κάτι το οποίο οφείλεται στην ενζυματική υδρόλυση του πικρού συστατικού της ελευρωπαΐνης Είναι αδιάλυτη στο ελαιόλαδο και απομακρύνεται κατά την επεξεργασία με τα φυτικά υγρά (απόνερα).

Πηκτίνες: Οι πηκτίνες, και ιδιαίτερα η πρωτοπηκτίνη, ευθύνονται για τη συνεκτικότητα της σάρκας (Torres, et al. 2017).

2.6. Διατροφική αξία και οφέλη στην υγεία

Τα οφέλη που προσφέρει η ελιά στην υγεία προσομοιάζουν αυτά του ελαιόλαδου. Όσον αφορά τα κύρια χαρακτηριστικά τους οι ελιές είναι πλούσιες σε μονοακόρεστα λιπαρά, ενώ διαθέτουν μεγάλη περιεκτικότητα σε σίδηρο και χαλκό, που είναι ένα απαραίτητο ιχνοστοιχείο για τους ανθρώπους αλλά και για τα ζώα. Επίσης, οι ελιές είναι μια από τις πρωταρχικές πηγές διαιτητικών ινών, ενώ διαθέτουν μεγάλες ποσότητες βιταμίνης E, ένα εξαιρετικό αντιοξειδωτικό, καθώς και αντιφλεγμονώδεις πολυφαινόλες και φλαβονοειδή. Ανάμεσα στην πράσινη και στην μαύρη ελιά δεν υπάρχουν διατροφικές διαφορές. Καλό θα ήταν επίσης να αναφερθεί ότι οι ελιές που υφίστανται επεξεργασία και τοποθετούνται σε άλμη, συνήθως λόγω και της αλμυρής τους γεύσης, έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε νάτριο. Όσον αφορά την διατροφική τους αξία, κάθε πράσινη ελιά διαθέτει περίπου 42 θερμίδες, 4,44g λιπαρά, 1,11g υδατάνθρακες και 0,3g πρωτεΐνη (Allen, et al. 2006).

Σε γενικές γραμμές η ελιά, είναι ευρέως αναγνωρισμένη ως ένα τρόφιμο με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά, μιας και χονδρικά το 80-85% των θερμίδων που αποδίδονται από την ελιά στην διατροφή του ανθρώπου προέρχονται από λιπαρά. Οι ελιές περιέχουν σχεδόν τα τρία τέταρτα των λιπαρών τους σε ελαϊκό οξύ, ένα μονοακόρεστο λιπαρό οξύ, ενώ επίσης περιέχουν μια μικρή ποσότητα του απαραίτητου λιπαρού οξέος που ονομάζεται

λινολεϊκό οξύ, και μια πολύ μικρή ποσότητα αλφα-λινολενικού οξέος, ενός ωμέγα- 3 λιπαρού οξέος. Διαθέτουν επίσης υψηλή περιεκτικότητα σε μονοακόρεστα λιπαρά, γεγονός που συνδέει την ελιά και την κατανάλωση της με μειωμένο κίνδυνο καρδιαγγειακής νόσου. Στην περίπτωση που δίαιτες χαμηλές σε μονοακόρεστα λιπαρά τροποποιηθούν έτσι ώστε να αυξηθεί η περιεκτικότητα σε αυτά, χωρίς βέβαια αυτό να σημαίνει υψηλή περιεκτικότητα σε συνολικά λιπαρά, παρουσιάζεται στα άτομα που πραγματοποιούν τη συγκεκριμένη δίαιτα μια μείωση της χοληστερόλης στο αίμα τους (της LDL χοληστερόλης αλλά και της αναλογίας LDL προς HDL). Όλες αυτές οι αλλαγές μειώνουν τον κίνδυνο των καρδιακών παθήσεων (Torres, et al. 2017).

Σύμφωνα με πολύ πρόσφατες μελέτες, τα μονοακόρεστα λιπαρά που διαθέτουν οι ελιές αλλά και το ελαιόλαδο, μπορούν να συντελέσουν στην ουσιαστική μείωση της αρτηριακής πίεσης. Το ελαιϊκό οξύ που υπάρχει στις ελιές, μπορεί, αμέσως μετά την απορρόφηση του από τον οργανισμό και την μεταφορά του στα κύτταρα, να αλλάξει την σήμανση της κυτταρικής μεμβράνης, πιο συγκεκριμένα τροποποιώντας τις πτώσεις που σχετίζονται με την G-πρωτεΐνη. Αυτές οι τροποποιήσεις σε επίπεδο κυτταρικής μεμβράνης μπορούν να οδηγήσουν σε μειωμένη πίεση του αίματος (Allen, et al. 2006).

Από άποψη φυτοθρεπτικού περιεχομένου, οι ελιές είναι εξαιρετικά πλούσιες. Η ελιά διαθέτει αρκετά αντιοξειδωτικά και αντιφλεγμονώδη θρεπτικά συστατικά. Στον πίνακα που παρατίθεται παρακάτω (Πίνακας 1), αναφέρονται τα φυτοθρεπτικά συστατικά των ελιών, κατηγοριοποιημένα σύμφωνα με την χημική τους κατάταξη (Torres, et al. 2017).

Η συντριπτική πλειοψηφία των φυτοθρεπτικών συστατικών της ελιάς που αναφέρονται παραπάνω έχουν αντιοξειδωτική δράση και συντελούν στην αποφυγή ανεπιθύμητων αποτελεσμάτων που οφείλονται σε οξειδωτικό στρες. Το οξειδωτικό στρες είναι μια κατάσταση, κατά την οποία τα κύτταρα του οργανισμού δεν προστατεύονται επαρκώς από ενδεχόμενη βλάβη οξυγόνου, ενώ συχνά σχετίζεται με την ανεπάρκεια των αντιοξειδωτικών θρεπτικών συστατικών. Οι ελιές είναι καλή πηγή αντιοξειδωτικής βιταμίνης E, και περιέχουν επίσης μικρές ποσότητες αντιοξειδωτικών μετάλλων όπως για παράδειγμα το σελήνιο και ο ψευδάργυρος. Ωστόσο, το περιεχόμενο της ελιάς σε φυτοθρεπτικά συστατικά, είναι αυτό που τις καθιστά μοναδικές ως τροφή πλούσια σε αντιοξειδωτικά (Barazani, et al. 2023).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί το σημαντικότερο αντιοξειδωτικό στοιχείο είναι η ελαιουρωπαΐνη και έχει ως αποτέλεσμα την μείωση της οξείδωσης της LDL χοληστερόλης, την εκκαθάριση του νιτρικού οξειδίου, ενός δραστικού μορίου που περιέχει

οξυγόνο, την μείωση των δεικτών του οξειδωτικού στρες αλλά και την προστασία των νευρικών κυττάρων από βλάβες που σχετίζονται με οξυγόνο (Torres, et al. 2017).

Πίνακας 1. Φυτοθεραπευτικά συστατικά των ελιών σύμφωνα με την χημική τους κατάταξη,

Κατηγορία	Είδη
Απλές Φαινόλες	Τυροσόλη
	Υδροξυτυροσόλη
Τερπένια	Ελαιευρωπαϊνή
	Διμεθυλοελαιευρωπαϊνή
	Ερυθροδιόλη
	Σιβαόλη
	Ολεανολικό οξύ
	Ελενοϊκό οξύ
	Λιγκστροσίδη
Φλαβόνες	Απιγενίνη
	Λουτεολίνη
Υδροξυκινναμωμικά οξέα	Καφεϊκό οξύ
	Κινναμωνικό οξύ
	Φερουλικό οξύ
	Κουμαρικό οξύ
Ανθοκυανιδίνες	Κυανιδίνες
	Πεονιδίνες
Φλαβονόλες	Κερκετίνη
	Κεμπφερόλη
Υδροξυβενζοϊκά Οξέα	Γαλλικό οξύ
	Πρωτοκατεχικό οξύ
	Βανιλικό οξύ
	Συριγγικό οξύ
Υδροξυφαινυλοξικά οξέα	Ομοβανιλικό οξύ
	Ομο-Βερατρικό οξύ

Πηγή: (Barazani, et al. 2023)

Η ελιά, σύμφωνα με έρευνες που έγιναν πρόσφατα, μπορεί για να αυξήσει τα επίπεδα της γλουταθειόνης στο αίμα. Η γλουταθειόνη είναι ένα από τα καλύτερα αντιοξειδωτικά θρεπτικά συστατικά του σώματος. Κατά την διάρκεια της ωρίμανσης των καρπών στο δέντρο, συχνά γίνονται αλλαγές στα επίπεδα των διαφόρων αντιοξειδωτικών τους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί, ότι η περιεκτικότητα σε βιταμίνη E των καρπών μπορεί να αυξηθεί κατά τη διάρκεια της πρόωρης ωρίμανσης, όταν το σύνολο των

φαινολικών αντιοξειδωτικών στις ελιές είναι ελαφρά μειωμένο. Αργότερα, κατά τη διαδικασία της ωρίμανσης, οι τάσεις αυτές μπορούν να αντιστραφούν (Allen, et al. 2006).

Εκτός από αντιοξειδωτικά, οι ελαιόκαρποι περιέχουν και άλλα συστατικά με αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες. Όπως έχει παρατηρηθεί από επιστημονικές μελέτες, τα εκχυλίσματα από ολόκληρους καρπούς έχουν αντίσταμινική δράση σε κυτταρικό επίπεδο. Αποκλείοντας τους ειδικούς υποδοχείς της ισταμίνης, τους υποδοχείς H1, τα μοναδικά στοιχεία που βρίσκονται στα εκχυλίσματα ελιάς βοηθούν να παρέχουν αντιφλεγμονώδη οφέλη. Αν εξαιρέσει κανείς τις αντισταμινικές τους ιδιότητες, τα εκχυλίσματα των ελιών έχουν ως αποτέλεσμα χαμηλότερο κίνδυνο ανεπιθύμητων φλεγμονών, μειώνοντας τα επίπεδα του λευκοτριενίου B4 (LTB4). Το λευκοτριένιο είναι ένα πολύ συνηθισμένο προφλεγμονώδες μόριο. Η ελαιοευρωπαϊνή μειώνει την δραστικότητα της επαγωγίμης συνθάσης νιτρικού οξειδίου (iNOS), που είναι ένα ένζυμο του οποίου η υπερδραστηριότητα έχει συσχετιστεί με τις ανεπιθύμητες φλεγμονές (Sisto & Lavermicocca, 2012). Τα αντιφλεγμονώδη οφέλη της ελιάς έχουν αποδειχθεί πολύ σημαντικά στον τομέα της καρδιαγγειακής υγείας. Σε ασθενείς με καρδιακές νόσους, οι πολυφαινόλες της ελιάς, έχει αποδειχθεί, ότι χαμηλώνουν τα επίπεδα της C-αντιδρώσας πρωτεΐνης (CRP) στο αίμα, που είναι μια ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδος ανίχνευσης της πιθανότητας για ανεπιθύμητες φλεγμονές (Barazani, et al. 2023).

Οι αντιοξειδωτικές και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες της ελιάς, τις καθιστούν ως μια φυσική μέθοδο προστασίας από τον καρκίνο, μιας και το χρόνια οξειδωτικό στρες και η χρόνια φλεγμονή μπορεί να είναι βασικοί παράγοντες για την ανάπτυξη καρκίνου. Αν τα κύτταρα του οργανισμού καταληφθούν από το οξειδωτικό στρες, που συνεπάγεται βλάβη της δομής και της λειτουργίας των κυττάρων από υπερβολικά αντιδραστικά μόρια που περιέχουν οξυγόνο, αλλά και από χρόνια εκτεταμένη φλεγμονή, ο κίνδυνος εμφάνισης καρκινικών κυττάρων αυξάνεται. Οι ελιές παρέχοντας πλούσιες ποσότητες αντιοξειδωτικών και αντιφλεγμονωδών θρεπτικών συστατικών, μπορούν να συντελέσουν στην αποφυγή του επικίνδυνου συνδυασμού χρόνιου οξειδωτικού στρες και χρόνιας φλεγμονής (Ghanbari, et al. 2012).

Σύμφωνα με έρευνες σχετικά με τις ελιές και τις ιδιότητες τους, έχει δοθεί ιδιαίτερο ενδιαφέρον σε δύο τύπους καρκίνου, δηλαδή τον καρκίνο του στομάχου και του μαστού. Όσον αφορά τον καρκίνο του μαστού, δίνεται ιδιαίτερο βάρος στα φυτοθρεπτικά συστατικά τριτερπενίου, όπως η ερυθροδιόλη, η ουβαόλη και το ολεανολικό οξύ. Αυτά τα φυτοθρεπτικά συστατικά, όπως έχει αποδειχθεί, βοηθούν στην διακοπή του κύκλου ζωής των καρκινικών κυττάρων, που σχετίζονται με τον καρκίνο του μαστού. Η ίδια περίπτωση

διακοπής του κύκλου ζωής στα καρκινικά κύτταρα, έχει αποδειχθεί ευεργετική και στην περίπτωση του καρκίνου του στομάχου, αν και σε γενικές γραμμές δεν είναι τόσο ξεκάθαρα τα συστατικά που συντελούν ως προς αυτή την κατεύθυνση (Ghanbari, et al. 2012).

Ένας από τους μηχανισμούς που συνδέει την διατροφή με ελιές και την προστασία από τον καρκίνο περιλαμβάνει και τα γονίδια του ανθρώπινου οργανισμού. Τα αντιοξειδωτικά συστατικά των ελιών είναι ιδιαίτερα ικανά να προστατεύουν το DNA, ή αλλιώς το δεσοξυριβονουκλεϊκό οξύ που είναι το βασικό χημικό συστατικό του γενετικού υλικού στα κύτταρα, από βλάβη οξυγόνου. Η προστασία του DNA από ανεπιθύμητο οξειδωτικό στρες, συνεπάγεται καλύτερη λειτουργία των κυττάρων, με διάφορους τρόπους, εμφανίζοντας κύτταρα με μειωμένο κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου (Torres, et al. 2017).

2.7. Οι πράσινες ελιές ως λειτουργικό τρόφιμο

Στο σημείο αυτό παρουσιάζονται εν συντομία, ορισμένες από τις σπουδαιότερες αιτίες που οι πράσινες βιολογικές επιτραπέζιες ελιές θεωρούνται ως σημαντικό λειτουργικό τρόφιμο (Barazani, et al. 2023):

- Οι πράσινες ελιές είναι ιδιαίτερα θρεπτική τροφή και παρέχουν τα απαραίτητα λιπαρά οξέα, φυτικές ίνες, βιταμίνες και μέταλλα.
- Περιέχουν ένα πολύ υψηλότερο ποσοστό σε ακόρεστα λιπαρά οξέα, σε σχέση με άλλα τρόφιμα, και ειδικότερα σε ελαϊκό οξύ.
- Η επιτραπέζια ελιά είναι ιδιαίτερα αφομοιώσιμη, με αναλογία λιγνίνης/κυτταρίνης μικρότερη από 0,5, κάνοντας τις ίνες του εύκολες για τον οργανισμό ώστε να τις αφομοιώσει.
- Έχουν επίσης αξιοσημείωτη περιεκτικότητα σε ανόργανα άλατα και ιδίως σε ασβέστιο, σίδηρο, κάλιο, μαγνήσιο, φώσφορο και ιώδιο.
- Μπορούν επίσης να περιέχουν πολυφαινόλες και φλαβονοειδή οι οποίες έχουν αντι-φλεγμονώδεις ιδιότητες.

2.8. Ποικιλίες και τύποι ελιάς

Υπάρχουν καλλιέργειες τριών τύπων ελαιόδεντρων, ανάλογα με τον καρπό που παράγουν αλλά και την κύρια χρήση τους (Barazani, et al. 2023):

- 1) ποικιλίες που παράγουν καρπούς για επιτραπέζια χρήση
- 2) ποικιλίες που παράγουν καρπούς για την παραγωγή ελαιολάδου
- 3) ποικιλίες που παράγουν καρπούς και για τους δύο σκοπούς, που ονομάζονται επίσης διπλές ή ποικιλίες διπλής χρήσης.

Οι συχνότερες ποικιλίες ελιάς είναι οι μαύρες και οι πράσινες. Το τελικό χρώμα της ελιάς έχει να κάνει με την ωρίμαση του καρπού. Οι πράσινες ελιές συλλέγονται πριν ωριμάσουν, και οι μαύρες ελιές συλλέγονται, στην φάση της ωριμότητας τους. Συνήθως οι ωμές ελιές είναι μη βρώσιμες, ενώ και οι δύο κατηγορίες υποβάλλονται σε διάφορες μορφές επεξεργασίας, είτε με το να επεξεργάζονται με αλάτι ή άλμη, ως τουρσί, ή εμποτισμένες με λάδι ή πολλές φορές και μόνο με νερό, πριν να καταναλωθούν. Σε γενικές γραμμές, οι πράσινες ελιές είναι συνεκτικότερες, πιο σταθερές και πιο πικρές από τις μαύρες ελιές. Η γεύση και η υφή τους εξαρτάται από τη μέθοδο και τη διάρκεια των διαδικασιών της επεξεργασίας. Συνήθως η πράσινη ελιά χρησιμοποιείται για επιτραπέζια χρήση, ενώ η μαύρη ελιά αποτελεί τμήμα διαφόρων συνταγών (Barazani, et al. 2023).

Υπάρχουν εκατοντάδες διαφορετικές ποικιλίες των ελαιόδεντρων. Μερικά είναι πολύ παρόμοια, αν όχι ταυτόσημα με ελαφρώς διαφορετικά ονόματα, ενώ ορισμένα άλλα διαφέρουν αρκετά μεταξύ τους. Έχουν διαφορετική όψη καθώς και χαρακτηριστικά και προτιμήσεις, όσον αφορά την ανάπτυξη και τις ανάγκες τους. Οι παραγόμενες από αυτά ελιές διαφέρουν σε μέγεθος, περιεκτικότητα σε έλαιο, σε γεύση, χημικά χαρακτηριστικά, στο χρόνο ωρίμανσης, καθώς και σε πολλούς άλλους παράγοντες (Torres, et al. 2017).

Οι διαφορές μεταξύ των ποικιλιών της ελιάς είναι πολύ μικρές. Είναι πλέον δυνατή η χρήση της αναγνώρισης DNA για να εντοπιστούν συγκεκριμένες ποικιλίες.

Οι μαύρες ελιές κατατάσσονται σε μεγέθη. Έτσι χαρακτηρίζονται ως μικρές (3,2 έως 3,3 g / καρπό), μέτριες, μεγάλες, πολύ μεγάλες, κολοσσιαίες και υπερκολοσσιαίες όπου ζυγίζουν 14,2 έως 16,2 g / καρπό. Οι μαύρες ελιές περιέχουν περισσότερο έλαιο από ότι οι πράσινες, εφόσον είναι περισσότερο ώριμες (Barazani, et al. 2023).

Οι ελιές που δεν έχουν υποστεί τραυματισμούς (ρωγμές ή ανοίγματα), μπορούν να αποθηκευτούν σε θερμοκρασία δωματίου μέχρι και 2 χρόνια. Στην αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να ψύχονται στο δικό τους υγρό σε ένα μη μεταλλικό δοχείο και έτσι διαρκούν έως και αρκετές εβδομάδες μετά το άνοιγμα (Rokni, et al. 2017).

2.8.1. Ξένες ποικιλίες επιτραπέζιας ελιάς

Ορισμένες από τις δημοφιλέστερες ποικιλίες ελιάς σε παγκόσμιο επίπεδο είναι:

Manzanilla: Ισπανική πράσινη ελιά, διπλής χρήσης. Χρησιμοποιείται για παρασκευή μαύρων ώριμων ελιών ή πράσινων ελιών ισπανικού τύπου με εξαιρετικές οργανοληπτικές ιδιότητες.

Picholine: Είναι γαλλική πράσινη ελιά, συντηρείται σε άλμη, με ελαφρώς αλμυρή γεύση, με ρυθμιστή οξύτητας E330 και συσκευάζεται μερικές φορές σε κιτρικό οξύ. Είναι ιδιαίτερα δημοφιλής στις Η.Π.Α.

Manzanilla: Είναι ισπανική πράσινη ελιά, συσκευάζεται σε αλάτι και άλμη γαλακτικού οξέος.

Nicoise: Είναι γαλλική μαύρη ελιά, συλλέγεται όταν είναι σε πλήρη ωριμότητα, έχει μικρό μέγεθος, πλούσια, τραγανή υφή, διαθέτει πυρήνα μεγάλου μεγέθους γεγονός που αυξάνει την αναλογία πυρήνα – σάρκας, ενώ συχνά γεμίζεται με βότανα.

Linguria: Είναι ιταλική μαύρη ελιά, συντηρείται σε άλμη, έχει έντονη γεύση και πολλές φορές γεμίζεται με διάφορα λαχανικά.

Lugano: Είναι ιταλική μαύρη ελιά, συνήθως με αρκετά αλμυρή γεύση. Είναι ιδιαίτερα δημοφιλής στον κλάδο της γευσσιγνωσίας.

Ponentine: Είναι ιταλική μαύρη ελιά, συντηρείται σε άλμη, ενώ στην συνέχεια συσκευάζεται με ξύδι και έχει ήπια γεύση.

Gaeta: Είναι ιταλική μαύρη ελιά, συντηρείται σε στεγνό αλάτι, έπειτα επεξεργάζεται με ελαιόλαδο, η όψη της έχει πτυχώσεις, έχει ήπια γεύση και συχνά συνοδεύεται με δενδρολίβανο και άλλα βότανα.

Sevillano: Αναπτύσσεται στην Καλιφόρνια, βρίσκεται σε άλμη με αλάτι και διατηρείται με γαλακτικό οξύ και έχει πολύ τραγανή υφή (Campus, et al. 2015).

2.8.2. Ελληνικές ποικιλίες επιτραπέζιας ελιάς

Οι βασικότερες κατηγορίες ελληνικών ποικιλιών επιτραπέζιας ελιάς είναι έξι και αναλύονται στις παρακάτω υποενότητες.1.

2.8.2.1.Θρουμπολιάα

Είναι μια ποικιλία ελιάς, η δημοφιλέστερη ίσως στην χώρα μας, που καλλιεργείται κυρίως σε διάφορα νησιά, όπως η Θάσος, η Ρόδος, η Χίος, η Σάμος, οι Κυκλάδες αλλά και στην Εύβοια και στην Αττική. Εκτός από την προτίμηση που δείχνει το καταναλωτικό κοινό προς τον συγκεκριμένο τύπο ελιάς, γεγονός είναι ότι είναι και ο μόνος ίσως τύπος που είναι δυνατό να καλλιεργηθεί σε πολύ υψηλά υψόμετρα, ενώ δεν επηρεάζεται εύκολα από πυρηνωτήρη. Επίσης ο συγκεκριμένος τύπος ελιάς, έχει μεγάλη περιεκτικότητα σε

έλαιο έως και 25%, αν και το μέγεθος του είναι μέτριο, και το ελαιόλαδο που παράγεται από αυτή είναι εξαιρετικής ποιότητας. Ας αναφερθεί στο σημείο αυτό, ότι τα σπουδαιότερα χαρακτηριστικά του συγκεκριμένου τύπου ελιάς, είναι η ελαφρώς ζαρωμένη όψη της αλλά και η σχετικά γλυκιά της γεύση, που οφείλεται στο ξεπίκρισμα της ελιάς όταν ακόμη είναι στο δέντρο. Η γλυκύτητα αυτή δημιουργείται λόγω του μύκητα *Phoma oleae*, ο οποίος λειτουργεί με θετικό τρόπο στον καρπό. Διασπά την ελαιοευρωπαϊνή και δίνει στην ελιά την εξαιρετική γεύση που έχει. Φυσικά οι ελιές, που έχουν υποστεί αυτή την διαδικασία, έχοντας προσβληθεί από μύκητα δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην παραγωγή ελαιολάδου (López-López, et al. 2018).

2.8.2.2. Καλαμών

Το δέντρο του συγκεκριμένου τύπου ελιάς είναι αρκετά ψηλό και διαθέτει τα μεγαλύτερα φύλλα από τις υπόλοιπες κατηγορίες ελιάς που είναι δημοφιλής στα Ελληνικά πλαίσια. Ένα επιπλέον χαρακτηριστικό του τύπου αυτού είναι ότι διαθέτει εύκολα αποσπώμενο από την σάρκα πυρήνα. Ο καρπός είναι ιδιαίτερα μεγάλος, ενώ είναι κυρτός από την μια πλευρά. Παράγεται στην Λακωνία, την Μεσσηνία και την Αχαΐα και δεν είναι μόνο διαδεδομένος στην Ελλάδα, αλλά η ζήτηση του αυξάνεται ολοένα και περισσότερο και σε άλλες χώρες ανά τον κόσμο (Barazani, et al. 2023).

2.8.2.3. Αμφίσσης

Οι κύριοι τόποι καλλιέργειας της είναι στην Αμφίσσα, το Αγρίνιο, το Πήλιο, την Άρτα και την Λαμία. Τα δέντρα της συγκεκριμένης ποικιλίας είναι ιδιαίτερα ψηλά. Το πιο ουσιαστικό χαρακτηριστικό τους είναι το σφαιρικό τους σχήμα αλλά και οι ραβδώσεις στην επιφάνεια του πυρήνα τους. Το μέγεθος του καρπού είναι συνήθως μεγάλο, ζυγίζοντας 5 – 12 γραμμάρια. Η επιδερμίδα του καρπού είναι λεπτή και δεν πτυχώνεται εύκολα, δείχνοντας έτσι την μεγάλη αντοχή που έχει στο αλάτι στο οποίο διατηρείται. Η απόδοση του συγκεκριμένου δέντρου είναι σε ξανθιές, πράσινες αλλά και μαύρες ελιές με εξαιρετική γεύση. Σε αντίθεση βέβαια με την προηγούμενη κατηγορία, απαιτεί αρκετή φροντίδα από τον καλλιεργητή. Οι ελιές αυτού του τύπου συλλέγονται στις περισσότερες περιπτώσεις αρκετά νωρίς, δηλαδή την περίοδο μεταξύ Σεπτεμβρίου και Νοεμβρίου, οπότε και είναι πράσινες, ενώ αν επιθυμούν οι καλλιεργητές να συλλέξουν μαύρες ελιές, θα πρέπει η συγκομιδή να πραγματοποιηθεί κατά τα μέσα Νοεμβρίου έως και τα μέσα Ιανουαρίου (Torres, et al. 2017)).

2.8.2.4.Μανάκι ή Κοθρέικη

Το ελαιόδεντρο από το οποίο παράγεται η συγκεκριμένη ποικιλία ελιάς, είναι μέτριο σε ύψος, ενώ ο παραγόμενος καρπός έχει χαρακτηριστικό οβάλ σχήμα και μέτριο μέγεθος. Επίσης χαρακτηριστική είναι η αντοχή του σε μεγάλα υψόμετρα, μιας και είναι ιδιαίτερα ανθεκτικό στις χαμηλές θερμοκρασίες αλλά και στους ισχυρούς ανέμους. Η ωρίμανση του πραγματοποιείται με αρκετά αργούς ρυθμούς επομένως καθυστερεί και η συγκομιδή της η οποία θα πρέπει να γίνεται περίπου τέλη Ιανουαρίου με αρχές Φεβρουαρίου, ώστε να είναι ιδανικές και οι συνθήκες. Καλλιεργείται κυρίως στην Ιτέα, τους Δελφούς, τη Λαμία, την Άμφισσα, την Αράχοβα και τον Πόρο. Το ελαιόλαδο το οποίο αποδίδει έχει εξαιρετική γεύση και συνήθως χαμηλή οξύτητα σε ελαϊκό οξύ. Αλλά και ως επιτραπέζια ελιά διαθέτει υπέροχο άρωμα και είναι ιδιαίτερα γευστική (Barazani, et al. 2023).

2.8.2.5.Χαλκιδικής

Μια μεγάλη ελληνική ελιά ανοιχτού πράσινου χρώματος που έχει σχήμα οβάλ και συλλέγεται συνήθως όταν είναι νεαρή. Είναι ωριμασμένο με άλμη και έχει ένα κρέας με σφιχτή υφή που παρέχει απαλή, γεμάτη γεύση, ελαφρώς ξινή και κάπως πιπεράτη. Αυτή η ελιά καλλιεργείται στην περιοχή της Χαλκιδικής της Ελλάδας, δίπλα στο Άγιο Όρος, γι' αυτό και η ελιά αναφέρεται ως αγιορείτικη ή ελιά Χαλκιδικής. Είναι επίσης γνωστή ως ελιά Χαλκιδικής αφού η Χαλκιδική και η Χαλκιδική χρησιμοποιούνται εναλλακτικά ως όνομα για την περιοχή της Κεντρικής Μακεδονίας της Ελλάδας όπου καλλιεργούνται αυτές οι ελιές. Επιπλέον, η ελιά μπορεί να αναφέρεται ως γαϊδουροελιά λόγω του μεγάλου μεγέθους της. Δεδομένου ότι είναι μεγαλύτερη ελιά, συχνά γεμίζεται με συστατικά όπως μπλε τυρί, αμύγδαλα, αποξηραμένες ντομάτες, αρώματα εσπεριδοειδών και άλλα φαγητά που σερβίρονται ως ορεκτικά ή σνακ.

3. Βιολογική καλλιέργεια ελιάς

Η γεωργική γη που χρησιμοποιείται για την ελαιοκαλλιέργεια αυξάνεται σταθερά κάθε χρόνο και έχει σχεδόν τριπλασιαστεί σε έκταση από το 2004, σύμφωνα με μια ετήσια έρευνα της παγκόσμιας βιολογικής γεωργίας.

Η εικοστή έκδοση της έκθεσης World of Organic Agriculture παρείχε μια λεπτομερή επισκόπηση της κατάστασης της βιολογικής γεωργίας σε όλο τον κόσμο (Ashaolu & Ashaolu, 2020). Χρησιμοποιώντας δεδομένα από 181 χώρες, η έρευνα αποκάλυψε ότι το 2017 (η τελευταία χρονιά για την οποία υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία) ήταν έτος ρεκόρ για την παγκόσμια βιολογική γεωργία (Allen, et al. 2006). Όχι μόνο έχει αυξηθεί η έκταση των βιολογικών καλλιεργήσιμων εκτάσεων σε όλο τον κόσμο, αλλά και ο αριθμός των παραγωγών βιολογικών προϊόντων, ενώ η λιανική αγορά βιολογικών προϊόντων συνεχίζει να αυξάνεται σε μέγεθος.

Η γεωργική γη αφιερωμένη στη βιολογική παραγωγή καλύπτει τώρα περίπου 173 εκατομμύρια στρέμματα γεωργικής γης και καλλιεργείται από 2,9 εκατομμύρια αγρότες. Η ποσότητα των βιολογικών προϊόντων που πωλήθηκαν παγκοσμίως αντιπροσώπευε συνολική αξία 97 δισεκατομμυρίων δολαρίων το 2017 (Allen, et al. 2006). Η έρευνα παρέχει επίσης πληροφορίες για το ποιες καλλιέργειες καλλιεργούνται σε βιολογικές γεωργικές εκτάσεις. Σχεδόν 2,2 εκατομμύρια στρέμματα βιολογικής γεωργικής γης παγκοσμίως χρησιμοποιήθηκαν για ελαιοκαλλιέργεια το 2017. Αυτό έχει σχεδόν τριπλασιαστεί από 778.000 στρέμματα το 2004, όταν συλλέχθηκαν για πρώτη φορά δεδομένα για τον τρόπο χρήσης της καλλιεργήσιμης γης. Το 20% της συνολικής βιολογικής γεωργικής γης στον κόσμο χρησιμοποιήθηκε για την καλλιέργεια ελιάς, σύμφωνα με την έκθεση. Οι ελιές εμπίπτουν στην κατηγορία των μόνιμων καλλιεργειών, οι οποίες μαζί με τα ξερά όσπρια και τα λαχανικά παρουσίασαν αύξηση άνω του 15 τοις εκατό σε σύγκριση με το προηγούμενο έτος (Allen, et al. 2006).

Το 2017, το 8,3 % των ελαιώνων της γης ήταν υπό βιολογική παραγωγή. Μια πιο προσεκτική ματιά στα λεπτομερή γεωγραφικά δεδομένα αποκάλυψε ότι σχεδόν το 70 % των βιολογικών ελαιώνων στον κόσμο βρίσκονται στην Ευρώπη, ακολουθούμενη από τη Βόρεια Αφρική με σχεδόν 30 % - σχεδόν εξ ολοκλήρου (99 %) στην Τυνησία (Pleguezuelo, et al. 2018). Η Τυνησία είναι στην πραγματικότητα η χώρα με τη μεγαλύτερη βιολογική έκταση αφιερωμένη στην ελαιοκαλλιέργεια, με περισσότερα από 629.000 στρέμματα. Ακολουθούν η Ιταλία με 570.000 στρέμματα και η Ισπανία με 480.000 στρέμματα, ενώ η

Τουρκία με 202.000 στρέμματα και η Ελλάδα με 124.000 στρέμματα ακολουθούν στην τέταρτη και πέμπτη θέση (Sgroi, et al. 2015).

Τα στοιχεία που παρουσιάζονται στην έρευνα αποκαλύπτουν και άλλα ενδιαφέροντα γεγονότα: το 15,5 % των ελαιώνων της Τυνησίας είναι βιολογικά, σε σύγκριση με μόνο 8 % στην Ισπανία, τον μεγαλύτερο παραγωγό ελιάς στον κόσμο. Μια πιο προσεκτική ματιά στη Γαλλία, έναν από τους μικρότερους παραγωγούς στον κόσμο, έδειξε ότι έχει το μεγαλύτερο μερίδιο βιολογικών ελαιώνων: το 27,3 % της παραγωγής της ελιάς είναι πιστοποιημένη ως βιολογική. Η βιολογική καλλιέργεια είναι επίσης μεγάλη στη Σλοβενία και την Ιταλία, όπου λίγο περισσότερο από το 20% των ελαιώνων είναι βιολογικά, ενώ η Κύπρος βρίσκεται στην πέμπτη θέση, μετά την Τυνησία, με 14,6% (Vossen, 2007).

Επιστρέφοντας στην Τυνησία, ξεχωρίζει επίσης ως η χώρα με τη μεγαλύτερη βιολογική γεωργία στην Αφρική, με 757.000 στρέμματα. Το 1999, ήταν η πρώτη αφρικανική χώρα που έθεσε σε εφαρμογή κανονισμό για τα βιολογικά, ενώ υιοθέτησε ένα εθνικό πρόγραμμα για την αύξηση της βιολογικής παραγωγής. Τα τελευταία 10 χρόνια, σημειώθηκε αύξηση στις εξαγωγές βιολογικών προϊόντων και η Τυνησία είναι μία από τις 10 χώρες που σημείωσαν τη μεγαλύτερη αύξηση στη βιολογική γεωργική γη το 2017 (Pleguezuelo, et al. 2018).

Η Ευρώπη γνώρισε αύξηση 92 % στη βιολογική ελαιοκαλλιέργεια τα τελευταία 10 χρόνια. Μόνο το 10 % της συνολικής βιολογικής μόνιμης καλλιέργειας χρησιμοποιείται για ελαιοκαλλιέργεια, αλλά εξακολουθεί να είναι η ήπειρος με τη μεγαλύτερη βιολογική έκταση που χρησιμοποιείται για ελιές: 1,46 εκατομμύρια στρέμματα καλλιεργήσιμης γης καλύπτονται από βιολογικούς ελαιώνες.

Στην Αφρική, αυτό ανέρχεται σε 635.000 στρέμματα, σχεδόν όλα στην Τυνησία, ενώ στη Λατινική Αμερική 64.000 στρέμματα χρησιμοποιούνται για βιολογική καλλιέργεια ελιάς. Οι βιολογικοί ελαιώνες στην Ασία καλύπτουν σχεδόν 41.000 στρέμματα, ενώ στη Βόρεια Αμερική η έκταση είναι μέτρια 1.800 στρέμματα.

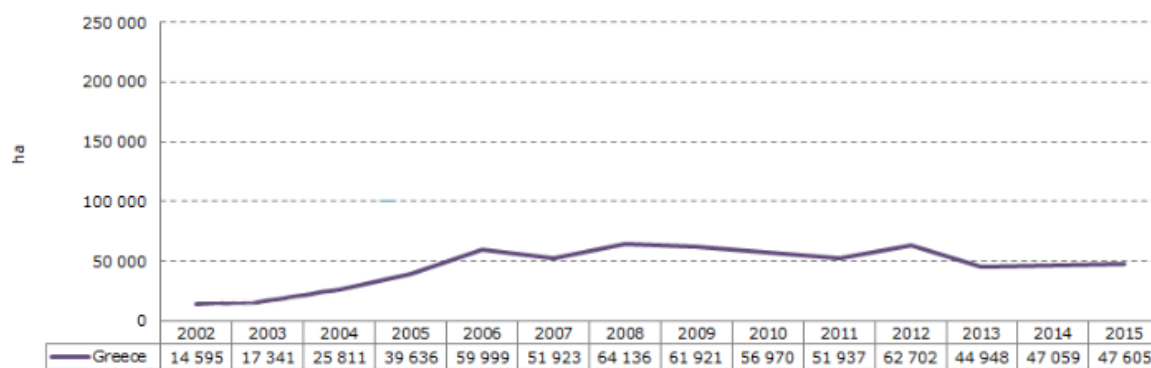
Οι καλλιέργειες που είναι αφιερωμένες στη βιολογική καλλιέργεια της ελιάς συνεχίζουν να αναπτύσσονται παγκοσμίως. Υπήρξε μια αύξηση 8,3 % μεταξύ 2016 και 2017, και αυτό αναμένεται να συνεχίσει να αυξάνεται καθώς το 18 τοις εκατό της γεωργικής γης που χρησιμοποιείται για τις ελιές βρίσκεται επί του παρόντος σε μετατροπή και στο δρόμο για να γίνει πλήρως βιολογική (Vossen, 2007).

Ισχυρά αναπτύσσεται η αγορά βιολογικών τροφίμων στην Ελλάδα, μετά από μακρά περίοδο αδράνειας. Το συγκεκριμένο γεγονός μαζί με τη σημαντική αύξηση των

βιολογικών εξαγωγών οδήγησαν τους Έλληνες καλλιεργητές σε αλλαγή νοοτροπίας. Έχουν εφαρμόσει βιολογικές μεθόδους στην παραγωγή τους και εργάζονται για την απόκτηση πιστοποίησης GlobalGAP για τα προϊόντα και τις μεθόδους καλλιέργειας τους. Μάλιστα, όσον αφορά τις βιολογικές γεωργικές εκτάσεις, η Ελλάδα βρίσκεται σήμερα στη 10^η θέση εντός της ΕΕ, αντιπροσωπεύοντας το 3,3% της συνολικής ευρωπαϊκής έκτασης βιολογικών καλλιεργειών.

Όσον αφορά τις μόνιμες καλλιέργειες, όπως οι ελιές, η βιολογική έκταση στην ΕΕ ανέρχεται σε περισσότερα από 1,2 εκατομμύρια εκτάρια. Το 2015, οι ελαιώνες αντιπροσώπευαν το 34% όλων των βιολογικών μόνιμων καλλιεργειών στην ΕΕ, με 454.227 εκτάρια. Τα περισσότερα από αυτά βρίσκονται στην Ισπανία (197.136 εκτάρια), την Ιταλία (179.886 εκτάρια), την Ελλάδα και την Πορτογαλία (21.766 εκτάρια), ενώ το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής βιολογικών ελιών στα κράτη μέλη μαζί χρησιμοποιείται για την παραγωγή λαδιού.

Στην Ελλάδα, ο αριθμός των εκτάσεων βιολογικής ελιάς φαίνεται να κορυφώθηκε το 2008 με 64.136 στρέμματα, ακολουθούμενη από φθίνουσα πορεία. Ωστόσο, οι αριθμοί των βιολογικών ελαιώνων κυμαίνονται επί του παρόντος, ανέρχονται σε 47.605 εκτάρια το 2015 και αντιπροσωπεύουν το 0,72% της συνολικής χρησιμοποιούμενης γεωργικής έκτασης, ενώ αυξάνονται στο 0,75% το 2016 σύμφωνα με τις τελευταίες εκτιμήσεις της Eurostat.



Διαγραμμα 1: Η εξέλιξη του χώρου της βιολογικής ελιάς στην Ελλάδα, Πηγή: στοιχεία της Eurostat με βάση τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 834/2007 του Συμβουλίου για τη βιολογική παραγωγή.

Κατά μέσο όρο, παράγονται ετησίως περίπου 5.000-6.000 τόνοι βιολογικής επεξεργασμένης επιτραπέζιας ελιάς, με το 60% να αφορά τις ελιές Καλαμάτας και το 40% τις πράσινες ελιές (κυρίως της ποικιλίας Κονσερβολιά και το ελάχιστο της Χαλκιδικής). Επιπλέον, περίπου το 90% των ελληνικών βιολογικών επιτραπέζιων ελιών εξάγεται. Και

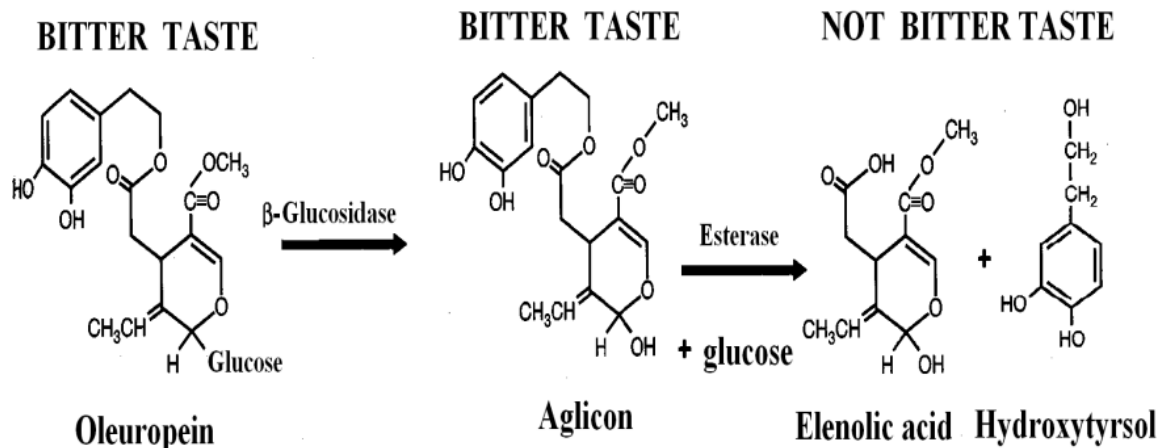
οι αριθμοί θα συνεχίσουν να αυξάνονται. Σύμφωνα με τον κ. Γεώργιο Δούτσια, Πρόεδρο του ΔΟΕΠΕΛ (Διεπαγγελματική Οργάνωση Βιολογικών επιτραπέζιων Ελιών), οι βιολογικές επιτραπέζιες ελιές αποτελούν μια αυξανόμενη τάση, η οποία θα συνεχίσει να επεκτείνεται τα επόμενα χρόνια. Οι ελληνικές βιολογικές επιτραπέζιες ελιές εξάγονται κυρίως στις λεγόμενες «ακριβές» αγορές, οι οποίες είναι πιο ευαίσθητες στο περιβάλλον και την υγεία. Γι' αυτό ζητούν συνεχώς περισσότερα βιολογικά προϊόντα και, στην περίπτωση μας, περισσότερες βιολογικές επιτραπέζιες ελιές. Αυτή η τάση θα συνεχίσει να αυξάνεται, διερευνώντας ακόμη περισσότερους Έλληνες ελαιοκαλλιεργητές να γίνουν βιολογικοί.

Στην Ελλάδα τα ελαιόδεντρα ψεκάζονται με φυτοφάρμακα με τη χρήση βιολογικών παραγόντων. Στην πραγματικότητα, το δόλωμα *dacus*, ένας φιλικός προς το περιβάλλον τρόπος για να απαλλαγούμε από την καταστροφική μύγα, χρησιμοποιείται πιο συχνά και ως εκ τούτου το επίπεδο των δραστικών ουσιών είναι εξαιρετικά χαμηλό», εξηγεί ο κ. Δούτσιας. «Αλλά το γεγονός παραμένει ότι όσο υγιεινές και φιλικές προς το περιβάλλον και να είναι οι συμβατικές ελληνικές βιολογικές επιτραπέζιες ελιές –και έχουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε σύγκριση με τις ελιές άλλων χωρών– υπάρχει επίσης μια αυξανόμενη ζήτηση σε αμιγώς βιολογικά προϊόντα, επιβάλλοντας μια μικρή αλλά σταθερή αύξηση. σε παραγωγή."

Οι ελιές συνήθως συλλέγονται σε διαφορετικά στάδια ωρίμανσης και στη συνέχεια υποβάλλονται σε επεξεργασία για να εξαλειφθεί η χαρακτηριστική πικρή γεύση που οφείλεται στον γλυκοζίτη, δηλαδή την ελευρωπαΐνη. Η διαδικασία αφαίρεσης των βιολογικών επιτραπέζιων ελιών μπορεί να επιτευχθεί με δύο τρόπους:

- Η «Χημική μέθοδος» (ισπανικό στυλ)
- Η «Φυσική μέθοδος» (Οργανικό στυλ)

Η «φυσική μέθοδος» είναι γνωστή και ως Ελληνική ή Μικροβιολογική μέθοδος. Η φυσική μέθοδος δεν απαιτεί καμία χημική επεξεργασία των καρπών που τοποθετούνται απευθείας σε άλμη (6-10% NaCl), στην οποία γίνεται η ζύμωση. Η υδρόλυση της ελευρωπαΐνης αποδίδεται στην ενζυματική αντίδραση της β-γλυκοσιδάσης και της εστεράσης που παράγεται από τους μικροοργανισμούς.



Οι βιολογικές επιτραπέζιες ελιές που επεξεργάζονται με τη «Φυσική Μέθοδο» παράγουν λιγότερη ρύπανση σε σύγκριση με τη «Χημική μέθοδο»:

-Για κάθε 100 κιλά ελιές που επεξεργάζονται με τη «Χημική μέθοδο» παράγονται 500 κιλά λύματα

-Για κάθε 100 κιλά ελιές που επεξεργάζονται με τη «φυσική μέθοδο» παράγονται συνήθως περίπου 80 κιλά λυμάτων.

Οι βιολογικές επιτραπέζιες ελιές που επεξεργάζονται με τη «Φυσική μέθοδο» χαρακτηρίζονται από χαμηλότερο κόστος παραγωγής σε σύγκριση με τη «Χημική μέθοδο». Μπορούν επίσης να διατεθούν στο εμπόριο ως βιολογικές ελιές.

Οι ελιές που επεξεργάζονται με τη «Φυσική μέθοδο», είναι ποιοτικά ανώτερες από αυτές που παράγονται με τη «Χημική μέθοδο». Οι «φυσικές» επεξεργασμένες ελιές κατατεροποιούνται από υψηλότερη περιεκτικότητα σε βιοφαινόλες. Επιπλέον, η περιεκτικότητά τους σε λιπίδια αντιπροσωπεύεται από εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο, ενώ στις χημικά επεξεργασμένες ελιές είναι δυνατό να βρεθούν μόνο λιπίδια που ανήκουν στην εμπορική κατηγορία των ραφιναρισμένων ελαιολάδων.

Σε αντίθεση με τη φυσική μέθοδο, η χημική σύνθεση των ελιών που επεξεργάζονται χημικά υφίσταται βαθιές αλλαγές λόγω της επεξεργασίας με το NaOH. Διαφορά μεταξύ μαύρων ελιών που επεξεργάζονται με τη «Φυσική μέθοδο» και εκείνων που έχουν μαυρίσει τεχνητά με τον αέρα και τα άλατα σιδήρου σύμφωνα με το καλιφορνέζικο στυλ (χημική μέθοδος).

Οι «φυσικές» επεξεργασμένες βιολογικές επιτραπέζιες ελιές είναι πιο πλούσιες σε βιοφαινόλη σε σύγκριση με αυτές που επεξεργάζονται «Χημικά», μάλιστα, στην πρώτη είναι δυνατόν να διατηρηθεί περίπου το 40% του αρχικού επιπέδου πολυφαινόλης των

αρχικών μη επεξεργασμένων φρούτων, ενώ στην πρώτη τελευταία περισσότερο από το 90% των αρχικών φυσικών βιοφαινόλων συνήθως χάνεται με έκπλυση κατά τη φάση ξεπλύματος των καρπών που είχαν προηγουμένως υποβληθεί σε επεξεργασία με NaOH. Η υψηλή περιεκτικότητα σε βιοφαινόλες εξασφαλίζει χαμηλό επίπεδο οξείδωσης των τριγλυκεριδίων που υπάρχουν στα επεξεργασμένα φρούτα καθώς και σαλουτιστικές δραστηριότητες στον ανθρώπινο οργανισμό.

Τα λιπίδια των «Φυσικών» επεξεργασμένων βιολογικών επιτραπέζιων ελιών αντιπροσωπεύονται από εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο που χαρακτηρίζεται από χαμηλό βαθμό οξείδωσης. Στην πραγματικότητα, οι ισομερείς μορφές των 1,2-διγλυκεριδίων (που χαρακτηρίζουν την υψηλή ποιότητα των εξωπαρθένων ελαίων) κυριαρχούν στις μορφές 1,3-διγλυκεριδίων, που είναι χαρακτηριστικές του ραφιναρισμένου ελαιολάδου.

Η «Φυσική» αποπύκρωση είναι ένα ήπιο σύστημα που δεν συνεπάγεται καμία χημική επεξεργασία, είναι σε θέση να διατηρεί το μεγαλύτερο μέρος της αρχικής ποιότητας των φρούτων αναλλοίωτο ακόμα και μετά από αρκετούς μήνες αποθήκευσης. Το χαμηλό κόστος μετατροπής, οι χαμηλές περιβαλλοντικές επιπτώσεις και η υψηλή θρεπτική και σαλουτιστική ποιότητα του προϊόντος, είναι τα κύρια πλεονεκτήματα που δικαιολογούν τη συνεχή επέκταση και αντικατάσταση της «Χημικής» μεθόδου επεξεργασίας των βιολογικών επιτραπέζιων ελιών με το «Φυσικό» (οργανικό) σύστημα.

Η Ευρώπη είναι η μεγαλύτερη περιοχή εισαγωγής βιολογικών επιτραπέζιων ελιών στον κόσμο, αντιπροσωπεύοντας περίπου το ήμισυ των συνολικών παγκόσμιων εισαγωγών. Οι ευρωπαϊκές εισαγωγές βιολογικών επιτραπέζιων ελιών αυξήθηκαν με σταθερό ρυθμό την περίοδο 2016–2020. Αν και οι περισσότερες από αυτές τις βιολογικές επιτραπέζιες ελιές παράγονται στην Ευρώπη, σχεδόν όλες οι εισαγωγές από χώρες εκτός Ευρώπης προέρχονται από αναπτυσσόμενες χώρες.

Η ευρωπαϊκή ζήτηση για βιολογικές επιτραπέζιες ελιές είναι σταθερή, αλλά οι ποσότητες των εισαγωγών μερικές φορές κυμαίνονται λόγω της μεταβλητής παραγωγής στις κύριες προμήθειες χώρες. Οι τακτικές διακυμάνσεις στις εισαγωγές θα συνεχίσουν να επηρεάζονται από τις ελαιοκαλλιέργειες και την κατάσταση των τιμών και όχι από τις αλλαγές στη ζήτηση.

Από το 2016, οι ευρωπαϊκές εισαγωγές βιολογικών επιτραπέζιων ελιών αυξήθηκαν σε αξία με μέσο ετήσιο ρυθμό 5,6%, φτάνοντας τα 854 εκατ. ευρώ το 2020. Την ίδια περίοδο, οι ποσότητες εισαγωγής αυξήθηκαν με ελαφρώς χαμηλότερο μέσο ετήσιο ρυθμό 4%, φτάνοντας τα 516 χιλιάδες τόνους το 2020. Αυτή η διαφορά μεταξύ των ρυθμών αύξησης σε αξία και ποσότητα υποδηλώνει αύξηση των τιμών εισαγωγής. Οι τιμές

αυξήθηκαν κυρίως το 2020 λόγω της χαμηλότερης παραγωγής στην Ευρώπη τη σεζόν 2019/2020.

Οι ευρωπαϊκές χώρες εισάγουν το μεγαλύτερο μέρος των βιολογικών επιτραπέζιων ελιών τους από άλλες ευρωπαϊκές χώρες (ενδοευρωπαϊκό εμπόριο). Λιγότερο από το 30% των εισαγωγών βιολογικών επιτραπέζιων ελιών στην Ευρώπη προέρχεται από αναπτυσσόμενες χώρες. Οι περισσότερες εισαγωγές από αναπτυσσόμενες χώρες είναι βιολογικές επιτραπέζιες ελιές χύμα συσκευασμένες, οι οποίες επανασυσκευάζονται πριν πουληθούν στους τελικούς καταναλωτές. Ορισμένες από τις ελιές διακινούνται επίσης μεταξύ παραγωγών χωρών, για να συμπληρώσουν την εγχώρια παραγωγή. Αυτό συμβαίνει με την Ιταλία, η οποία είναι ο τρίτος μεγαλύτερος παραγωγός στην Ευρώπη, αλλά και ο κορυφαίος ευρωπαϊός εισαγωγέας.

Ο κορυφαίος ευρωπαϊός εισαγωγέας είναι η Ιταλία με μερίδιο εισαγωγών 17%, ακολουθούμενη από τη Γαλλία (16%) και τη Γερμανία (14%). Κατά την τελευταία πενταετία, σχεδόν όλες οι ευρωπαϊκές χώρες παρουσίασαν σταθερή αύξηση των εισαγωγών μέχρι το 2019. Ωστόσο, οι ευρωπαϊκές εισαγωγές βιολογικών επιτραπέζιων ελιών μειώθηκαν το 2020, κυρίως επειδή η ευρωπαϊκή παραγωγή βιολογικών επιτραπέζιων ελιών μειώθηκε κατά 90 χιλιάδες τόνους τη σεζόν 2019/2020.

Η κατανάλωση ευρωπαϊκής επιτραπέζιας ελιάς το 2020/2021 υπολογίστηκε σε 595 χιλιάδες τόνους, που αντιστοιχεί περίπου στο 20% της συνολικής παγκόσμιας κατανάλωσης. Οι βιομηχανίες τροφίμων και μεταποίησης τροφίμων αντιπροσωπεύουν το μεγαλύτερο μερίδιο της συνολικής κατανάλωσης, καθώς οι βιολογικές επιτραπέζιες ελιές είναι ένα κοινό συστατικό σε φαστ φουντ και μεσογειακά πιάτα (ιδίως ιταλικά και ισπανικά πιάτα). Το 2020 και το 2021, το μερίδιο των λιανικών πωλήσεων αυξήθηκε, λόγω της επιρροής της πανδημίας COVID-19, καθώς πολλά εστιατόρια αναγκάστηκαν να κλείσουν λόγω των μέτρων καραντίνας.

Ο κορυφαίος Ευρωπαϊός καταναλωτής βιολογικών επιτραπέζιων ελιών είναι η Ισπανία, με μερίδιο 31% το 2020, ακολουθούμενη από την Ιταλία (17%), τη Γαλλία (12%) και τη Γερμανία (8%). Η συνολική ευρωπαϊκή κατανάλωση αυξήθηκε ελαφρά τα τελευταία 5 χρόνια, με ετήσιο ρυθμό 1%. Μεταξύ των κορυφαίων χωρών κατανάλωσης, η κατανάλωση στην Ιταλία αυξήθηκε περισσότερο (από 85 χιλιάδες τόνους το 2016 σε 103 χιλιάδες τόνους το 2020), αλλά με τακτικές ετήσιες διακυμάνσεις.

Τα επόμενα πέντε χρόνια, η ευρωπαϊκή αγορά βιολογικών επιτραπέζιων ελιών είναι πιθανό να αυξηθεί με ετήσιο ρυθμό ανάπτυξης 2%–3%. Η αναμενόμενη αύξηση της κατανάλωσης σχετίζεται με τα οφέλη για την υγεία από την κατανάλωση ελιάς και τη

δημοτικότητα της μεσογειακής διατροφής. Ο μεγαλύτερος κατά κεφαλήν καταναλωτής επιτραπέζιας ελιάς στην Ευρώπη είναι η Κύπρος, με 4,4 κιλά ετησίως και ακολουθεί η Ισπανία (4,1 κιλά). Μεταξύ των χωρών που δεν παράγουν ελιές, ο μεγαλύτερος κατά κεφαλήν καταναλωτής είναι το Λουξεμβούργο (2,7 κιλά), ακολουθούμενο από τη Βουλγαρία (1,8 κιλά), το Βέλγιο (1,5 κιλά), τη Ρουμανία (1,4 κιλά) και τη Σουηδία (0,9 κιλά).

Υπολογίζεται ότι περίπου το 60% των ελιών καταναλώνεται από τον κλάδο των υπηρεσιών τροφίμων (εκτός σπιτιού) και ότι το υπόλοιπο 40% πωλείται στο τμήμα λιανικής. Οι πράσινες ελιές έχουν μεγαλύτερο μερίδιο αγοράς από τις μαύρες ελιές.

Οι εξαγωγείς από αναπτυσσόμενες χώρες ενδέχεται να βρουν ευκαιρίες σε μεγάλες και αναπτυσσόμενες ευρωπαϊκές αγορές όπως η Ιταλία, η Γαλλία, η Γερμανία, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Ρουμανία, το Βέλγιο και η Ολλανδία. Η Ισπανία και η Ιταλία, και οι δύο παραγωγοί βιολογικών επιτραπέζιων ελιών, συγκαταλέγονται στις κορυφαίες καταναλωτικές αγορές. Ωστόσο, η Ιταλία φαίνεται πιο ελκυστική για προμηθευτές από αναπτυσσόμενες χώρες από την Ισπανία. Οι εισαγωγές βιολογικών επιτραπέζιων ελιών της Ιταλίας είναι 3 έως 5 φορές μεγαλύτερες από τις εξαγωγές της. Η Ισπανία, από την άλλη, εξάγει 20 φορές περισσότερες από αυτές που εισάγει.

Οι αγορές που αναφέρονται παρακάτω επιλέγονται επειδή καταναλώνουν τις μεγαλύτερες ποσότητες βιολογικών επιτραπέζιων ελιών που εισάγονται από αναπτυσσόμενες χώρες. Ωστόσο, αυτή η επιλογή ελκυστικών αγορών δεν είναι οριστική. Υπάρχουν και άλλες ευρωπαϊκές αγορές που παρέχουν επίσης ευκαιρίες σε προμηθευτές από αναπτυσσόμενες χώρες, αλλά δεν συζητούνται λεπτομερώς για να επικεντρωθούν στους μεγαλύτερους καταναλωτές.

Η Ιταλία είναι ο κορυφαίος ευρωπαϊκός εισαγωγέας βιολογικών επιτραπέζιων ελιών. Από το 2016, οι ιταλικές εισαγωγές βιολογικών επιτραπέζιων ελιών αυξάνονται με ετήσιο ρυθμό 4%, φτάνοντας τους 85 χιλιάδες τόνους το 2020. Πάνω από το μισό (54%) προέρχεται από την Ισπανία, ακολουθούμενη από την Ελλάδα (32%), το Μαρόκο (7%) και την Αίγυπτο (4%). Μεταξύ των αναδυόμενων προμηθευτών, η Τουρκία κερδίζει μερίδιο αγοράς, αυξάνοντας την προσφορά της στην Ιταλία από μόλις 13 τόνους το 2016 σε σχεδόν 600 τόνους το 2020.

Εκτός από την εισαγωγή βιολογικών επιτραπέζιων ελιών, η Ιταλία εισάγει και φρέσκες ελιές, οι οποίες μεταποιούνται μετά την εισαγωγή. Το 2020, η Ιταλία εισήγαγε σχεδόν 6 χιλιάδες τόνους φρέσκες ελιές, κυρίως από την Ελλάδα, ακολουθούμενη από την Ισπανία. Η Ιταλία εισήγαγε επίσης περισσότερους από 5 χιλιάδες τόνους προσωρινά

διατηρημένες ελιές ακατάλληλες για άμεση κατανάλωση, κυρίως από την Ισπανία, ακολουθούμενη από την Αίγυπτο.

Οι περισσότερες εισαγόμενες βιολογικές επιτραπέζιες ελιές στην Ιταλία χρησιμοποιούνται ως συστατικό στο τμήμα των υπηρεσιών τροφίμων. Τα εστιατόρια για πίτσα είναι διάσημα ότι κάνουν χρήση βιολογικών επιτραπέζιων ελιών, αλλά χρησιμοποιούνται ως συστατικό και σε πολλά άλλα ιταλικά πιάτα. Οι βιολογικές επιτραπέζιες ελιές χρησιμοποιούνται επίσης ως σνακ χωρίς περαιτέρω προετοιμασία ή ως κύριο συστατικό σε ορισμένα πιάτα όπως το Oliveall'ascolana – ένα ιταλικό ορεκτικό με τηγανητές ελιές γεμιστές με κρέας.

Πολλές βιολογικές επιτραπέζιες ελιές στην Ιταλία πωλούνται ως ιδιωτικές ετικέτες. Οι κορυφαίες ιδιωτικές ετικέτες είναι αυτές των αλυσίδων λιανικής Conad, Coop, Selex Group, Esselunga, Carrefour και Eurospin. Μερικοί από τους μεγαλύτερους προμηθευτές αλυσίδων λιανικής με ιδιωτικές ετικέτες και δικές τους ετικέτες είναι οι Neri , Iposea , Inpa , Madama Oliva , Valbona (εξαγοράστηκε από την Polli το 2019), Coelsanus , Saclà και Frantorio di Sant'Agata . Αρκετές από αυτές τις εταιρείες χρησιμοποιούν εισαγόμενες βιολογικές επιτραπέζιες ελιές καθώς και ιταλικές ελιές. Το 2021, η διάσημη ελαιοπαραγωγός Monini ξεκίνησε με την παραγωγή και βιολογικών βιολογικών επιτραπέζιων ελιών .

Όταν στοχεύετε στην ιταλική αγορά, πρέπει να γνωρίζετε τον τοπικό ανταγωνισμό, καθώς η Ιταλία είναι ο τρίτος μεγαλύτερος παραγωγός βιολογικών επιτραπέζιων ελιών στην Ευρώπη. Η Σικελία και η Απουλία είναι οι μεγαλύτερες παραγωγικές περιοχές, αντιπροσωπεύοντας το 75% της εθνικής παραγωγής.

Οι βιολογικές επιτραπέζιες ελιές στην Ιταλία επεξεργάζονται με διάφορους τρόπους. Μερικές από τις παραδοσιακές τοπικές μεθόδους περιλαμβάνουν Castelvetro, Itrana, Scabecciu, Ferrandina, Strinate και Passuluna. Παραδείγματα ιταλικών εξαγωγέων βιολογικών επιτραπέζιων ελιών είναι οι Ciro Velleca (μάρκα Vittoria), Cirillo Group , f Ital Carciofi , Citres , Cannone , Fratepietro , Dillilo , La Rocca και Colavita .



Εικόνα 3: Παράδειγμα βιολογικών επιτραπέζιων ελιών ιδιωτικής ετικέτας στην Ιταλία

Η Ιταλία φιλοξενεί τέσσερις ποικιλίες επιτραπέζιας ελιάς με Προστατευόμενη Ονομασία Προέλευσης (ΠΟΠ). Διάσημη ποικιλία είναι η Bella di Cerignola, γνωστή ως η μεγαλύτερη επιτραπέζια ελιά στον κόσμο, που προστατεύεται με την ονομασία ΠΟΠ La Bella della Daunia. Άλλες διάσημες βιολογικές επιτραπέζιες ελιές ΠΟΠ περιλαμβάνουν τις Nocellara del Belice , Oliva Ascolana del Piceno και Oliva di Gaeta. Στη Σικελία η Nocellara del Belice επεξεργάζεται με τη συγκεκριμένη μέθοδο Castelvetrano. Αυτό περιλαμβάνει την τοποθέτηση πράσινων ελιών σε NaOH που ακολουθείται από την προσθήκη αλατιού και αρκετές ημέρες σκλήρυνσης. Αυτή η μέθοδος είναι χρονικά αποδοτική και διατηρεί το πράσινο χρώμα, αλλά η διάρκεια ζωής είναι μόνο λίγοι μήνες.

3.1. Ορισμός και βασικές αρχές βιολογικής καλλιέργειας της ελιάς

Η βιολογική καλλιέργεια της ελιάς βασίζεται σε μεθόδους αναζωογόνησης του εδάφους του ελαιώνα, στην ανακύκλωση των υποπροϊόντων και άλλων διαθέσιμων οργανικών υλικών και στην αναπαραγωγή και προστασία του περιβάλλοντος. Είναι η μέθοδος ελαιοπαραγωγής που στοχεύει στην παραγωγή μιας άριστης ποιότητας ελαιόλαδου, απαλλαγμένου από υπολείμματα αγροχημικών, που υποσκάπτουν την υγεία,

και περιορίζει τη μόλυνση με αγροχημικά του εδάφους, του νερού και του αέρα. Συντελεί στη διατήρηση της ποικιλότητας πολύτιμων φυτών, ζώων και γενετικού υλικού.

3.2. Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις

Βασικό μέλημα κάθε βιοκαλλιεργητή ελιάς είναι από την αρχή της μετατροπής ή της εγκατάστασης του ελαιώνα βιολογικής παραγωγής να κάνει όλες εκείνες τις ενέργειες για να βελτιώσει σημαντικά τις φυσικές και χημικές ιδιότητες του εδάφους για κανονική θρέψη και ανάπτυξη των δέντρων. Πρέπει να έχουμε υπόψη μας ότι το έδαφος είναι ένας ζωντανός οργανισμός με πλήθος σημαντικών βιολογικών διεργασιών που με τη σειρά τους μπορούν να δίνουν τροφή στα ελαιόδεντρα.

Βαρετά εδάφη, με περιορισμένη συγκέντρωση οργανικής ουσίας, δεν βοηθούν τα ελαιόδεντρα να αναπτυχθούν και να αποδώσουν ικανοποιητικά. Βαρετά και συνεκτικά εδάφη που συγκρατούν αρκετή υγρασία προκαλούν σηψιριζίες στα ελαιόδεντρα και περιορίζουν ή παρεμποδίζουν την πρόληψη διαφόρων θρεπτικών στοιχείων.

Εδάφη φτωχά σε οργανική ουσία διορθώνονται, είτε με την προσθήκη οργανικής ουσίας ή ζωικής κοπριάς ή με την εφαρμογή χλωρής λίπανσης, που γίνεται με την ενσωμάτωση στο έδαφος μείγματος ψυχανθών (βίκος, κουκιά, μπιζέλι κτλ.) με αγρωστώδη φυτά, με στόχο την αύξηση της οργανικής ουσίας και του αζώτου. Η χλωρή λίπανση είναι η πλέον φθηνή μέθοδος λόγω των πλεονεκτημάτων που παρέχει τόσο στο οικολογικό σύστημα (μη εξάρτηση στο εισαγόμενο ακριβό σύστημα οργανικής ουσίας), αλλά και από πλευράς καλλιεργητικής (ανταγωνισμός με κάποια ζιζάνια κτλ). Επίσης, η προσθήκη οργανικής ουσίας στο έδαφος βελτιώνει τη δομή του, κάνει πιο εύκολη την καλλιέργεια του εδάφους από τα γεωργικά μηχανήματα και επιτρέπει την καλύτερη απορρόφηση και συγκράτηση της υγρασίας.

3.3. Εγκατάσταση βιολογικού ελαιώνα

Τα ελαιόδεντρα του βιολογικού ελαιώνα πρέπει να είναι φυτεμένα σε κανονικές αποστάσεις. Η πυκνή φύτευση δεν βοηθά τον κανονικό αερισμό τους. Στην αραιή φύτευση δεν γίνεται οικονομική εκμετάλλευση ολόκληρης της έκτασης του εδάφους. Τα

ελαιόδεντρα είναι προτιμότερο να έχουν ένα κορμό με κανονικό ύψος ώστε να διευκολύνονται οι αναγκαίες καλλιεργητικές φροντίδες και ο κανονικός αερισμός.

Οι καταλληλότερες ποικιλίες για βιοκαλλιέργεια θεωρούνται εκείνες που παρουσιάζουν ανθεκτικότητα στους εχθρούς και ασθένειες και είναι προσαρμοσμένες στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της κάθε περιοχής. Ποικιλίες εμβολιασμένες στην αγριοελιά παρουσιάζουν ανθεκτικότητα στις ασθένειες εδάφους και αναπτύσσουν μεγάλο ριζικό σύστημα. Οι ποικιλίες «Κορωνέικη», «Ντόπια λαδοελιά» και δευτερευόντως η «Πικουάλ» παρουσιάζουν αρκετή ανθεκτικότητα στους εχθρούς και ασθένειες.

Για παραγωγή βρώσιμων ελιών, καλές θεωρούνται οι ποικιλίες «Ντόπια λαδοελιά», η «Καλαμών» και η «Μαντζανίλο».

3.4. Λίπανση βιολογικού ελαιών

Η λίπανση του βιολογικού ελαιώνα στοχεύει στη βελτίωση της παραγωγικότητας του εδάφους και στη στρατηγική που εξασφαλίζει μακροχρόνια βελτίωση της υφής και δομής του εδάφους παράλληλα με την αύξηση της γονιμότητας του.

Η λίπανση της ελιάς θα πρέπει να βασιστεί σε ένα πρόγραμμα διατήρησης και αναζωογόνησης του εδάφους των ελαιώνων. Το πρόγραμμα αυτό στηρίζεται κυρίως στην εφαρμογή της μεθόδου της χλωρής λίπανσης με ψυχανθή, αγρωστώδη ή και μείγματα, στην προσθήκη κομπόστας από οργανικά υλικά, καθώς και στην προσθήκη ζωικής κοπριάς, η οποία απαραίτητα προέρχεται από ζώα πρώτιστα βιολογικής ή ακόμα εκτατικής εκτροφής. Περισσότερες πληροφορίες για τη χλωρή λίπανση και άλλα θέματα που σχετίζονται με τη βιολογική καλλιέργεια θα βρείτε στο φυλλάδιο του Τμήματος Γεωργίας με τον τίτλο Βιολογικές Καλλιέργειες, έκδοση 11/2002.

Οργανική λίπανση: Οικονομικός και πρακτικός τρόπος λίπανσης του βιολογικού ελαιώνα είναι η παρασκευή κομπόστας χρησιμοποιώντας τα φυτικά υπολείμματα του ελαιώνα με κοπριά από βιολογικής ή εκτατικής εκτροφής ζώα.

Ένας τρόπος παρασκευής οργανικής κομπόστας είναι η χρησιμοποίηση των φύλλων ελιάς από τα ελαιοτριβεία μαζί με ένα ποσοστό 10-20% περίπου κοπριά αιγοπροβάτων. Η κατασκευή αυτού του τύπου οργανικής κομπόστας στοιχίζει, γι' αυτό χρησιμοποιείται συνήθως τα πρώτα 3-4 χρόνια μετατροπής του ελαιώνα σε βιολογικό. Τα επόμενα χρόνια μπορούν να χρησιμοποιηθούν φύλλα ελιάς και άλλα φυτικά υπολείμματα μαζί με 20-40%

ελαιολύματα από τις δεξαμενές των ελαιουργείων. Ως γνωστό τα απόβλητα των ελαιοτριβείων έχουν καλή περιεκτικότητα σε διάφορα θρεπτικά στοιχεία, σε οργανική ουσία και σε μικροοργανισμούς.

Η καλύτερη περίοδος τοποθέτησης της κομπόστας είναι αμέσως μετά τη συγκομιδή. Για κάθε δεκάριο συστήνονται κατά μέσο όρο 2 κυβικά μέτρα κομπόστας. Η λίπανση συμπληρώνεται με την ενσωμάτωση της φυσικής βλάστησης του ελαιώνα, με την ενσωμάτωση των φύλλων και κλαδιών πάχους μέχρι 5 εκ. που θρυμματίζονται με την καλλιέργεια, με τη χρήση ειδικών μηχανικών εργαλείων-θρυμματιστών, καθώς και με τη χρήση των απόνερων των ελαιοτριβείων.

Η καταστροφή της φυσικής βλάστησης (αγριόχορτων) γίνεται με μηχανική καλλιέργεια ή, στα μέρη που δεν μπορεί να εργαστεί το τρακτέρ, με χορτοκοπτική μηχανή πλάτης.

Η καλλιέργεια του εδάφους γίνεται αμέσως μετά το κλάδεμα και την τοποθέτηση της οργανικής κομπόστας, έτσι ώστε με την καλλιέργεια να γίνεται και ενσωμάτωση της στο έδαφος.

Οι πιο πάνω ποσότητες έχουν στόχο τη γενική κάλυψη των αναγκών και το λεγόμενο «χτίσιμο» της γονιμότητας του εδάφους.

Οι χημικές αναλύσεις εδάφους δείχνουν την εικόνα των θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος, ενώ η φυλλοδιαγνωστική το επίπεδο των θρεπτικών στοιχείων που μπόρεσε να προσλάβει το φυτό.

Χρόνος και τρόπος εφαρμογής: Πιο κατάλληλη εποχή για την προσθήκη θρεπτικών στοιχείων είναι το φθινόπωρο, από την άποψη ότι θα πρέπει το οργανικό λίπασμα να μπορέσει να αξιοποιήσει όσο καλύτερα γίνεται τις χειμερινές βροχοπτώσεις για να διαλυθεί και να προσληφθεί από τα ελαιόδεντρα.

Συστήνεται επιφανειακός διασκορπισμός των θρεπτικών στοιχείων και μετά ελαφριά ενσωμάτωση τους με καλλιεργητή φρέζα κτλ.

3.5. Φυτοπροστασία βιολογικού ελαιώνα

Η σωστή διαμόρφωση των ελαιόδεντρων, με το κλάδεμα, η εδαφοκάλυψη, η λίπανση και η άρδευση, καθώς και η διατήρηση φυσικής ισορροπίας συντελούν στην αποφυγή προσβολών από εχθρούς της ελιάς.

Ο σοβαρότερος εντομολογικός εχθρός είναι ο Δάκος της ελιάς. Η αντιμετώπιση του στηρίζεται στα μέσα μαζικής παγίδευσης με τη χρήση διαφόρων τύπων παγίδων. Με τη μέθοδο αυτή επιδιώκεται η σύλληψη όσο το δυνατό μεγαλύτερου αριθμού τέλειων εντόμων του Δάκου ώστε να μειωθεί ο πληθυσμός του σε επίπεδα που δεν προκαλούν οικονομική ζημιά.

Οι παγίδες που χρησιμοποιούνται μπορεί να είναι αυτοσχέδιες, που βασίζονται σε διάλυμα πρωτεΐνης για προσέλκυση του Δάκου ή σε έτοιμες παγίδες που υπάρχουν στην αγορά. Οι τελευταίες είναι χάρτινες εμποτισμένες με εντομοκτόνο και ελκύουν το Δάκο με φερομόνη και αμμωνία. Όταν τοποθετούνται έγκαιρα και ο πληθυσμός του Δάκου είναι σχετικά χαμηλός, η προσβολή στον καρπό είναι περιορισμένη και σε ανεκτό επίπεδο. Αντίθετα, σε ψηλό πληθυσμό του Δάκου το αποτέλεσμα συνήθως δεν είναι ικανοποιητικό.

Τα Λεπιδόπτερα έντομα, όπως ο Ρυγχίτης, ο Πυρηνοτρήτης, η Μαργαρόνια και η Ζευζέρα πρέπει να παρακολουθούνται στενά από το γεωπόνο σε συνεργασία με τους ενδιαφερόμενους αγρότες, με τη βοήθεια σύγχρονων μεθόδων, όπως οι παγίδες φερομόνης. Η Ζευζέρα δημιουργεί προβλήματα στα ελαιόδεντρα και δύσκολα αντιμετωπίζεται.

Από τα Ημίπτερα, τα Κοκκοειδή *Saissetia olea* (Λεκάνιο) και η *Parlatoria oleae*, καθώς και η Ψύλλα *Eurphyllura olivina*, δυνατό να προκαλέσουν ζημιές. Αντιμετωπίζονται με καλό κλάδεμα και αερισμό των δέντρων, καθώς και με τη συμβολή των ωφέλιμων εντόμων.

Ο Φλοιοτρήτης αποτελεί συνήθως πρόβλημα σε αδύνατα δέντρα. Αντιμετωπίζεται με καλλιεργητικά μέτρα, όπως καταστροφή με κάψιμο των κλαδιών που κόβονται με το κλάδεμα και κατάλληλη άρδευση και λίπανση.

Συνεχής θα πρέπει να είναι η προσπάθεια ενίσχυσης της παρουσίας και αύξησης του πληθυσμού των ωφέλιμων εντόμων και ζώων στην περιοχή για απαλλαγή από την ανάγκη κάποιων επεμβάσεων, κάτι που μειώνει το κόστος παραγωγής αλλά ωφελεί και το περιβάλλον.

Αν υπάρξει κάποιο πρόβλημα, ο έλεγχος των «επιβλαβών» εντόμων γίνεται είτε με παγίδες είτε με επιλεγμένα φυσικά εντομοκτόνα, μη τοξικά για τον άνθρωπο, που επιτρέπονται στα πλαίσια της βιολογικής γεωργίας (Θειάφι, Βάκιλος Θουριγγίας, Ροτενόνη, Πύρεθρο, ειδικά λάδια κτλ).

4. Παραγωγή πράσινης επιτραπέζιας ελιάς

4.1. Νομοθεσία σχετικά με την επιτραπέζια ελιά

Στο σημείο αυτό παρατίθεται μια σύντομη αναφορά στην γενική νομοθεσία που αφορά τις κατηγορίες τροφίμων στις οποίες κατατάσσεται και η επιτραπέζια ελιά. Η παρουσίαση αυτή, προέρχεται και έχει ως βάση της έγκυρες ιστοσελίδες του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης (<http://www.minagric.gr/index.php/el/>).

4.1.1. Κώδικας Τροφίμων, Ποτών και Αντικειμένων Κοινής Χρήσης

Στον συγκεκριμένο κώδικα η επιτραπέζια ελιά κατατάσσεται ξεκάθαρα στην κατηγορία όπου εντάσσονται τα τρόφιμα φυτικής προέλευσης που διατηρούνται σε αλάτι, ξύδι, λάδι ή οινόπνευμα. Συγκεκριμένα αναφέρεται στο σημείο που αφορά τις ελιές, ότι οι ώριμοι ή ημιώριμοι καρποί της Ευρωπαϊκής ελιάς, που διατηρούνται σε αλάτι, άλμη, ξύδι ή και ελαιόλαδο, θα πρέπει να πληρούν αρκετές συνθήκες. Αυτές είναι (Κώδικας Τροφίμων, 1998):

- Οι καρποί που χρησιμοποιούνται θα πρέπει να είναι άρτιοι. Δεν θα πρέπει να έχουν υποστεί καμία αλλοίωση, που μπορεί να αφορά ασθένεια ή προσβολή από διάφορων ειδών έντομα. Σε γενικές γραμμές, αν υπάρχουν προσβεβλημένες ελιές, αυτές θα πρέπει να είναι μιας ορισμένης ποσότητας που ορίζονται από τις διατάξεις των αρμόδιων Αρχών.
- Η εκπίκρυνση των πράσινων ελιών, θα πρέπει να γίνεται σε αραιά διαλύματα καυστικού νατρίου, εφόσον μετά την διεργασία οι ελιές εκπλυθούν πλήρως ώστε να απομακρυνθεί ή να εξουδετερωθεί το γαλακτικό οξύ που παράγεται κατά την γαλακτική ζύμωση.
- Η εκπίκρυνση των μαύρων ελιών δεν μπορεί να γίνει με την χρήση αλκαλικών διαλυμάτων.
- Αν οι πράσινες ελιές επεξεργαστούν με τέτοιο τρόπο που περιλαμβάνει την κατεργασία τους με αλκαλικά διαλύματα έτσι ώστε να παρουσιάσουν μαύρη όψη, αλλά και οι οποιαδήποτε ανάμιξη ελιών που είναι ωριμασμένες τεχνητά με κανονικές, θεωρείται νοθεία και επιβάλλεται ποινή από τις αρμόδιες Αρχές για την εξαπάτηση του καταναλωτικού κοινού.

- Το αλάτι που χρησιμοποιείται για το αλάτισμα των ελιών ή για την παρασκευή της άλμης θα πρέπει να πληροί οπωσδήποτε όλους τους όρους που τίθενται από τον Κώδικα Τροφίμων, Ποτών και Αντικειμένων Κοινής Χρήσης.
- Σε ελιές που συσκευάζονται σε δοχεία περιεκτικότητας έως και ένα χιλιόγραμμο, δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί οποιοδήποτε άλλο έλαιο εκτός από το βρώσιμο ελαιόλαδο με οξύτητα σε ελαϊκό οξύ έως 1%. Οι ελιές θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να καλύπτονται από το ελαιόλαδο.
- Είναι δυνατό στις ελιές να προστεθούν διάφορα μυρωδικά όπως η ρίγανη, το θυμάρι ή ο μάραθος.
- Το οποιοδήποτε δοχείο στο οποίο τοποθετούνται οι ελιές θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να αναφέρει το είδος της ελιάς που διατίθενται ή αλλιώς την προέλευσή τους.
- Η ανάμιξη διαφορετικών τύπων ελιών απαγορεύεται καθώς θεωρείται νοθεία.
- Σε γενικές γραμμές είναι επιτρεπτή η αφαίρεση από τις πράσινες ελιές, του πυρήνα τους, ώστε αυτές μετά να γεμιστούν από διάφορα άλλα συστατικά, όπως λαχανικά ή αντζούγιες.
- Επίσης είναι επιτρεπτή η πώληση πάστας – πολτού ελιάς σε μικρά δοχεία ή σωληνάρια, αρκεί να προέρχεται από σάρκα ελιάς καλής γενικά ποιότητας.
- Απαγορεύεται η χρήση στις ελιές ή σε οποιοδήποτε παράγωγό τους, χρωστικών ουσιών.
- Επιτρέπεται η προσθήκη σε ελιές και παρασκευάσματα με βάση της ελιές, με προκαθορισμένους βέβαια όρους των εξής πρόσθετων: Σορβικά E200, E202, E203, βενζοϊκά E210, E211, E212 και E213.
- Τέλος, επιτρέπεται η προσθήκη σε ελιές μαυρισμένες με οξείδωση, με προκαθορισμένους βέβαια όρους, των εξής πρόσθετων: Γλυκονικός σίδηρος E579 και γαλακτικός σίδηρος E585.

4.1.2. Διαδικασία ποιοτικού ελέγχου

Η εξαγωγή φορτίων βιολογικών επιτραπέζιων ελιών προς τρίτες χώρες, εφεξής «εξαγωγή», επιτρέπεται μόνο εφόσον τα φορτία πληρούν τις διατάξεις του π.δ. 221/1979, όπως ισχύει, και συνοδεύονται από το πιστοποιητικό ποιοτικού ελέγχου, που προβλέπεται στην περιπτ. β της παρ. 1 του άρθρου 40 του ν. 4072/2012 (Σφρίντζερης 2017).

Ο ποιοτικός έλεγχος των φορτίων βιολογικών επιτραπέζιων ελιών που προορίζονται για εξαγωγή διενεργείται από τους ποιοτικούς ελεγκτές των Διευθύνσεων Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής των Περιφερειακών Ενοτήτων, στην αρμοδιότητα των οποίων ανήκουν οι εγκαταστάσεις του εξαγωγέα. Ο συντονισμός και η εποπτεία της διενέργειας του ποιοτικού ελέγχου πραγματοποιείται από τους εφόπτες ποιοτικού ελέγχου των Περιφερειακών Κέντρων Προστασίας Φυτών και Ποιοτικού Ελέγχου (Π.Κ.Π.Φ.Π.Ε.) του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (Κορδέλα 2008).

Για τη διενέργεια του ποιοτικού ελέγχου ο εξαγωγέας υποβάλλει αίτηση στη Διεύθυνση Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής της κατά τόπο αρμόδιας Περιφερειακής Ενότητας, τουλάχιστον είκοσι τέσσερις (24) ώρες πριν τη φόρτωση των βιολογικών επιτραπέζιων ελιών. Η αίτηση πρέπει να περιλαμβάνει τα παρακάτω στοιχεία:

- α) Το ονοματεπώνυμο και τη διεύθυνση του εξαγωγέα.
 - β) Την ποικιλία, την ποιοτική κατηγορία, τη μορφή και την κατηγορία μεγέθους ή την εμπορική ονομασία των βιολογικών επιτραπέζιων ελιών.
 - γ) Το είδος και τον αριθμό των προς έλεγχο μέσων συσκευασίας και το καθαρό βάρος των προς εξαγωγή προοριζόμενων βιολογικών επιτραπέζιων ελιών.
 - δ) Τη χώρα προορισμού του προϊόντος.
 - ε) Την προβλεπόμενη ημερομηνία φόρτωσης και τον τόπο φόρτωσης. Εάν η εξαγωγή πρόκειται να γίνει κατόπιν μεταφόρτωσης τότε στην αίτηση πρέπει να αναφέρεται και ο τόπος της τελικής φόρτωσης.
- στ) Τον αριθμό της παρτίδας (Σφρίντζερης 2017).

Ο ποιοτικός έλεγχος διενεργείται, είτε στις εγκαταστάσεις του εξαγωγέα, όπου γίνεται η επεξεργασία, συσκευασία ή η αποθήκευση των φορτίων βιολογικών επιτραπέζιων ελιών, είτε στους τόπους φόρτωσής τους, μετά από υπόδειξη των ποιοτικών ελεγκτών με κριτήριο τη διευκόλυνση της εξαγωγής. Στην περίπτωση που ο έλεγχος διενεργείται στις εγκαταστάσεις του εξαγωγέα, οι ποιοτικοί ελεγκτές λαμβάνουν όλα τα αναγκαία μέτρα ώστε να μεταφέρονται στον τόπο φόρτωσης τα συγκεκριμένα φορτία που έχουν ελεγχθεί (Σφρίντζερης 2017).

Ο ποιοτικός έλεγχος των φορτίων βιολογικών επιτραπέζιων ελιών διενεργείται επί αντιπροσωπευτικού δείγματος, το οποίο λαμβάνεται από διάφορες θέσεις της υπό έλεγχο παρτίδας και σε ποσοστό έως 3% του συνολικού αριθμού κιβωτίων, βαρελιών ή δοχείων αυτής. Στην περίπτωση παρτίδας που η συσκευασία της καταστρέφεται κατά τη λήψη του

αντιπροσωπευτικού δείγματος, το ποσοστό κυμαίνεται από 1% έως 3% του συνολικού αριθμού κιβωτίων, βαρελιών ή δοχείων αυτής (Κορδέλα 2008).

Ο εξαγωγέας έχει την υποχρέωση να θέτει στη διάθεση του ποιοτικού ελεγκτή όλα τα απαραίτητα μέσα για την άσκηση του ποιοτικού ελέγχου, όπως προσωπικό και εργαλεία.

Πίνακας 2. Δεδομένα που εξετάζονται κατά τον ποιοτικό έλεγχο,

Χαρακτηριστικά Ποιότητας	Υπο-χαρακτηριστικά
Λειτουργικότητα (Functionality)	Καταλληλότητα (Suitability)
	Ακρίβεια (Accuracy)
	Διαλειτουργικότητα (Interoperability)
	Συμμόρφωση (Compliance)
	Ασφάλεια (Security)
Αξιοπιστία (Reliability)	Ωριμότητα (Maturity)
	Ανοχή σε λάθη (Fault tolerance)
	Επανακτησιμότητα (Recoverability)
Χρησιμότητα (Usability)	Κατανοησιμότητα (Understandability)
	Δυνατότητα εκμάθησης (Learnability)
	Εκτελεσιμότητα (Operability)
Απόδοση (Efficiency)	Συμπεριφορά ως προς το χρόνο (Time Behaviour)
	Συμπεριφορά ως προς τους πόρους (Resource Behaviour)
Συντηρισιμότητα (Maintanability)	Αναλυσιμότητα (Analysability)
	Μεταβλητότητα (Changeability)
	Σταθερότητα (Stability)
	Ελεγχιμότητα (Testability)
Μεταφερσιμότητα (Portability)	Προσαρμοστικότητα (Adaptability)
	Εγκαταστασιμότητα (Installability)
	Συμβατότητα (Conformance)
	Ανταλλαξιμότητα (Replaceability)

Πηγή: (Κορδέλα 2008)

4.1.3. Παραχώρηση πιστοποιητικού ποιοτικού ελέγχου

Για κάθε φορτίο βιολογικών επιτραπέζιων ελιών που προορίζεται για εξαγωγή είναι υποχρεωτική η έκδοση πιστοποιητικού ποιοτικού ελέγχου, το οποίο εκδίδεται μετά το τέλος του ποιοτικού ελέγχου και εφόσον διαπιστωθεί ότι το φορτίο πληροί τις προϋποθέσεις των διατάξεων του π.δ. 221/1979, όπως ισχύει.

Οι αρμόδιες τελωνειακές αρχές δεν επιτρέπουν την εξαγωγή του φορτίου όταν αυτό δεν συνοδεύεται από πιστοποιητικό ποιοτικού ελέγχου. Το πιστοποιητικό ποιοτικού

ελέγχου εκδίδεται σε τρία (3) αντίγραφα, σύμφωνα με το υπόδειγμα του άρθρου 4. Ένα αντίγραφο του πιστοποιητικού ποιοτικού ελέγχου συνοδεύει το φορτίο, ένα παραμένει στο αρχείο της Υπηρεσίας που το εκδίδει και ένα παραδίδεται στον εξαγωγέα (Κορδέλα 2008).

Το πιστοποιητικό ποιοτικού ελέγχου ισχύει έως εξήντα (60) ημέρες από την έκδοσή του. Στην περίπτωση που κατά τη διενέργεια του ελέγχου προκύπτει ότι το είδος της συσκευασίας διασφαλίζει την καλή συντήρησή του, το πιστοποιητικό ποιοτικού ελέγχου έχει χρονική διάρκεια έως ενενήντα (90) ημέρες. Αν το φορτίο πρόκειται να εξαχθεί σε τρίτη χώρα από σημείο εξαγωγής διαφορετικό του σημείου ελέγχου, τότε το φορτίο συνοδεύεται από πιστοποιητικό προελέγχου μέχρι το σημείο εξαγωγής του, όπου και εκδίδεται το πιστοποιητικό ποιοτικού ελέγχου. Το πιστοποιητικό προελέγχου πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον τα στοιχεία των αριθ. 1, 6, 8, 9, 10 και 11 πεδίων του υποδείγματος του πιστοποιητικού ποιοτικού ελέγχου του άρθρου 4 καθώς και τον τόπο τελικής φόρτωσης του φορτίου για εξαγωγή (Σφρίντζερης 2017).

Η γνωμάτευση του ποιοτικού ελεγκτή υπόκειται σε δευτεροβάθμια κρίση από τον επόπτη ποιοτικού ελέγχου των Π.Κ.Π.Φ.Π.Ε. του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων και σε περίπτωση αδυναμίας αυτού από τον προϊστάμενο της Διεύθυνσης Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής, που διενέργησε τον ποιοτικό έλεγχο, ύστερα από αίτηση του εξαγωγέα προς την αρμόδια Διεύθυνση Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής για επανάληψη του ποιοτικού ελέγχου.

Η επανάληψη του ποιοτικού ελέγχου γίνεται παρουσία του εξαγωγέα ή νόμιμου εκπροσώπου ή αντιπροσώπου αυτού, το αργότερο εντός είκοσι τεσσάρων (24) ωρών από την υποβολή της σχετικής αίτησης. Η απόφαση του δευτεροβάθμιου ελέγχου είναι οριστική και ανέκκλητη. Σε περίπτωση δικαίωσης του εξαγωγέα κατά τον επανέλεγχο, το πιστοποιητικό ποιοτικού ελέγχου υπογράφεται από τον διενεργήσαντα τον δευτεροβάθμιο έλεγχο (Κορδέλα 2008).

4.1.4. Κυρώσεις από όρους του ποιοτικού ελέγχου

Στις περιπτώσεις:

- α) μη υποβολής αίτησης για τη διενέργεια ποιοτικού ελέγχου, σύμφωνα με την παρ. 4 του άρθρου 2 της παρούσας,

- β) άρνησης ή παρεμπόδισης του προβλεπόμενου ποιοτικού ελέγχου,
- γ) εξαπάτησης των ελεγκτικών οργάνων ως προς το ήδη ελεγχθέν φορτίο, ιδίως αντικατάστασης φορτίου το οποίο έχει ελεγχθεί για τη συμμόρφωσή του στις διατάξεις της παρούσας και
- δ) μη συμμόρφωσης στις υποδείξεις των αρμοδίων ελεγκτικών οργάνων, εφαρμόζονται οι διατάξεις και επιβάλλονται αναλογικά οι κυρώσεις των άρθρων 3 και 4, αντίστοιχα της αριθ. 381185/11-8-1994 απόφασης του Υπουργού Γεωργίας «Κυρώσεις και διαδικασία υποβολής τους, στα πλαίσια άσκησης ποιοτικού ελέγχου επί των επεξεργασμένων – μεταποιημένων οπωροκηπευτικών» (Β' 645), όπως ισχύει (Σφρίντζερης 2017).

4.2. Σύστημα διασφάλισης ποιότητας παραγωγής πράσινης ελιάς

4.2.1. Το περιεχόμενο του HACCP

Η Ανάλυση Κινδύνων και Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου ή αλλιώς HACCP είναι μια συστηματική προληπτική προσέγγιση για την ασφάλεια των τροφίμων και των βιολογικών, χημικών και φυσικών κινδύνων στις διαδικασίες παραγωγής που μπορεί να έχει ως απόρροια το τελικό προϊόν να μην είναι ασφαλές, και σχεδιάζει μετρήσεις για τη μείωση αυτών των κινδύνων σε ένα ασφαλές επίπεδο. Με τον τρόπο αυτό, η HACCP αναφέρεται ως η πρόληψη των κινδύνων και ως επιθεώρηση του τελικού προϊόντος. Το σύστημα HACCP μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλα τα στάδια της διατροφικής αλυσίδας, από την παραγωγή τροφίμων έως και τις διαδικασίες προετοιμασίας που περιλαμβάνουν τη συσκευασία, τη διανομή, κλπ. Είναι γεγονός ότι η HACCP είναι απαραίτητη για τους χυμούς και το κρέας, ενώ είναι μια αποτελεσματική προσέγγιση για την ασφάλεια των τροφίμων και την προστασία της δημόσιας υγείας. Η χρήση του συστήματος HACCP είναι σήμερα προαιρετική και σε άλλες βιομηχανίες τροφίμων (Σφρίντζερης 2017).

Η HACCP πιστεύεται ότι προέρχεται από τον έλεγχο των διαδικασιών παραγωγής κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου. Από τότε, η HACCP έχει αναγνωριστεί διεθνώς ως ένα λογικό εργαλείο για την προσαρμογή των παραδοσιακών μεθόδων ελέγχου σε ένα σύγχρονο, βασισμένο σε επιστημονικά δεδομένα, σύστημα ασφάλειας των τροφίμων. Με βάση την αξιολόγηση των κινδύνων, τα διαγράμματα HACCP επιτρέπουν

τόσο στη βιομηχανία όσο και στην κυβέρνηση να διαθέσουν τους πόρους τους αποτελεσματικά για τη δημιουργία και τον έλεγχο ασφαλών πρακτικών παραγωγής τροφίμων (Κορδέλα 2008).

Ως εκ τούτου, η HACCP έχει εφαρμοστεί σε ολοένα και περισσότερες βιομηχανίες, εκτός αυτών των τροφίμων. Η μέθοδος αυτή, η οποία στην πραγματικότητα επιδιώκει να εξαιρέσει μη ασφαλείς πρακτικές που βασίζονται στην επιστήμη, διαφέρει από τις παραδοσιακές μεθόδους ποιοτικού ελέγχου «παραγωγής και διαλογής» που δεν κάνουν τίποτα για την πρόληψη από την εμφάνιση των κινδύνων και πρέπει απαραίτητα να τους εντοπίσει στο τέλος της διαδικασίας. Η HACCP επικεντρώνεται μόνο σε θέματα ασφάλειας υγείας του προϊόντος και όχι την ποιότητα του προϊόντος, αν και σε γενικές γραμμές οι αρχές του HACCP αποτελούν την βάση των περισσότερων συστημάτων διασφάλισης της ποιότητας και της ασφάλειας των τροφίμων (Σφρίντζερης 2017).



Εικόνα 4. Περιεχόμενα και δραστηριότητες του HACCP (Σφρίντζερης 2017).

4.2.2. Αρχές του HACCP

Στις αρχές της HACCP θα πρέπει να αναφέρουμε(Σφρίντζερης 2017):

1. Την διενέργεια ανάλυσης κινδύνων.

Τα σχέδια καθορίζουν τους κινδύνους ασφάλειας των τροφίμων και εντοπίζουν τα προληπτικά μέτρα που το σχέδιο μπορεί να εφαρμόσει για τον έλεγχο αυτών των κινδύνων. Κίνδυνος για την ασφάλεια των τροφίμων είναι κάθε βιολογική, χημική ή φυσική ιδιότητα που μπορεί να οδηγήσει στην κατάσταση, ένα τρόφιμο να μην είναι ασφαλές για κατανάλωση από τον άνθρωπο.

2. Τον εντοπισμό των κρίσιμων σημείων ελέγχου.

Ένα κρίσιμο σημείο ελέγχου είναι ένα σημείο, στάδιο ή διαδικασία σε μία διεργασία παρασκευής τροφίμων στα οποία μπορεί να εφαρμοστεί έλεγχος και, ως αποτέλεσμα, ένας κίνδυνος για την ασφάλεια των τροφίμων μπορεί να προληφθεί, να εξαλειφθεί ή ακόμη και να μειωθεί σε αποδεκτό επίπεδο.

3. Την καθιέρωση κρίσιμων ορίων για κάθε κρίσιμο σημείο ελέγχου.

Ένα κρίσιμο όριο είναι η μέγιστη ή η ελάχιστη τιμή στην οποία ένας φυσικός, βιολογικός ή χημικός κίνδυνος, πρέπει να ελέγχεται σε ένα κρίσιμο σημείο ελέγχου για την πρόληψη, την εξάλειψη ή τη μείωση σε αποδεκτό επίπεδο

4. Την καθιέρωση απαιτήσεων ελέγχου των κρίσιμων σημείων ελέγχου.

Οι δραστηριότητες ελέγχου είναι απαραίτητο να εξασφαλίζουν ότι η διαδικασία είναι υπό έλεγχο σε κάθε κρίσιμο σημείο ελέγχου.

5. Την καθιέρωση διορθωτικών ενεργειών.

Πρόκειται για ενέργειες που πρέπει να λαμβάνονται όταν ο έλεγχος υποδεικνύει απόκλιση από τα καθιερωμένα κρίσιμα όρια. Η τελική ρύθμιση απαιτεί από ένα σχέδιο HACCP να προσδιορίσει τις διορθωτικές ενέργειες που πρέπει να ληφθούν, εάν κάποιο από τα κρίσιμα όρια δεν πληρείται. Οι διορθωτικές ενέργειες αποσκοπούν να εξασφαλίσουν ότι κανένα προϊόν δεν είναι επιβλαβές για την υγεία ή δεν είναι με άλλο τρόπο νοθευμένο, εισέρχεται νόμιμα στο εμπόριο.

6. Την καθιέρωση διαδικασιών για τη διασφάλιση της σωστής λειτουργίας του συστήματος HACCP.

Η επικύρωση διασφαλίζει οι εταιρείες παραγωγής κάνουν ό, τι είχαν σκοπό να κάνουν, δηλαδή την εξασφάλιση της παραγωγής ενός ασφαλούς προϊόντος.

Η επαλήθευση εξασφαλίζει ότι το σχέδιο HACCP είναι επαρκές, δηλαδή, λειτουργεί όπως πρέπει. Οι διαδικασίες επαλήθευσης μπορεί να περιλαμβάνουν δραστηριότητες όπως η αναθεώρηση των σχεδίων HACCP, τα αρχεία των κρίσιμων σημείων ελέγχου, τα κρίσιμα όρια και τη μικροβιακή δειγματοληψία και ανάλυση. Η επαλήθευση περιλαμβάνει επίσης την επικύρωση, τη διαδικασία δηλαδή εύρεσης

αποδεικτικών στοιχείων για την ακρίβεια του συστήματος HACCP (π.χ. επιστημονικά στοιχεία για τα κρίσιμα όρια).

7. Την καθιέρωση των διαδικασιών τήρησης αρχείων

Ο κανονισμός HACCP απαιτεί ότι όλες οι εταιρείες παραγωγής, διατηρούν συγκεκριμένα έγγραφα, συμπεριλαμβανομένης της ανάλυσης κινδύνου και του γραπτού σχεδίου HACCP, καθώς και στοιχεία που τεκμηριώνουν τον έλεγχο των κρίσιμων σημείων ελέγχου, τα κρίσιμα όρια, τις δραστηριότητες επαλήθευσης, και το χειρισμό των αποκλίσεων επεξεργασίας.

Η εφαρμογή περιλαμβάνει την παρακολούθηση, τον έλεγχο και την επικύρωση των καθημερινών εργασιών, που να είναι συμβατές με τις κανονιστικές απαιτήσεις καθ' όλη την διάρκεια και σε όλα τα στάδια.

Παρακάτω παρατίθενται πίνακες που περιγράφουν αναλυτικά τα στάδια της διαδικασίας HACCP για τις βιολογικές επιτραπέζιες ελιές.

Στον πίνακα 3, γίνεται αναφορά στους κύριους φυσικούς κινδύνους για τις βιολογικές επιτραπέζιες ελιές, καθώς και στις πηγές από τις οποίες προέρχονται, στις επιπτώσεις τους ως προς την υγεία αλλά και στους τρόπους ελέγχου και αντιμετώπισής τους.

Πίνακας 3. Φυσικοί κίνδυνοι κατά την διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας.

Φυσικό Υλικό	Πηγές Προέλευσης	Τρόποι Ελέγχου	Επιπτώσεις στην Υγεία
Γυαλί	Πρώτη ύλη, υλικά συσκευασίας, κτιριακές εγκαταστάσεις, εργαζόμενοι	Μακροσκοπική εξέταση πρώτης ύλης, σωστός χειρισμός γυάλινων περιεκτών, κάλυψη των λαμπτήρων, αποφυγή χρήσης γυάλινων οργάνων	Τομές, αιμάτωμα, μπορεί να απαιτηθεί χειρουργική επέμβαση για την απομάκρυνση του
Μέταλλα	Μηχανήματα, εργαζόμενοι	Σωστή διαχείριση εξοπλισμού, αποφυγή χρήσης προσωπικών μεταλλικών αξεσουάρ	Τομές, μόλυνση, ενδεχόμενη χειρουργική επέμβαση για την απομάκρυνση τους
Πέτρες	Πρώτη ύλη, περιβάλλον χώρος	Μακροσκοπική εξέταση πρώτης ύλης, προσοχή στην παραγωγή	Πνιγμός, σπάσιμο δοντιών
Ξύλο	Πρώτη ύλη, παλέτες, κτιριακές εγκαταστάσεις	Μακροσκοπική εξέταση πρώτης ύλης, αντικατάσταση ξύλινων κατασκευών	Τομές, μόλυνση, πνιγμός, ενδεχόμενη χειρουργική επέμβαση για την απομάκρυνση τους
Πλαστικά	Υλικά συσκευασίας	Σωστός χειρισμός πλαστικών περιεκτών	Τομές, μόλυνση, πνιγμός, ενδεχόμενη χειρουργική επέμβαση για την απομάκρυνση τους

Έντομα	Περιβάλλον χώρος	Σχεδιασμός εγκαταστάσεων (πλέγματα – κουρτίνες), απεντόμωση	Αρρώστιες, Πνιγμός
Κόκαλα	Περιβάλλον χώρος	Προσοχή στην παραγωγή	Τομές, μόλυνση, πνιγμός, ενδεχόμενη χειρουργική επέμβαση για την απομάκρυνση τους
Μολύνσεις προσωπικού	Εργαζόμενη	Εκπαίδευση, GMP	Τομές, σπάσιμο δοντιών, πνιγμός, ενδεχόμενη χειρουργική επέμβαση για την απομάκρυνση τους

Πηγή: (Σφρίντζερης 2017)

Στον πίνακα 4 αναφέρονται αναλυτικά τα κρίσιμα σημεία ελέγχου (CCP) για την διαδικασία παραγωγής:

Πίνακας 4. Προσδιορισμός των Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου (CCP).

Στάδια παραγωγικής διαδικασίας	Κατηγορία & Εντοπισμένος Κίνδυνος	E1	E2	CCP
Παραλαβή ελιών	Χημικός: Υπολείμματα φυτοφαρμάκων Βιολογικός: Βακτηριακή μόλυνση Φυσικός: Εισροή ξένων σωμάτων	PRP PRP PRP		
Παραλαβή λοιπών Α' υλών	Βιολογικός: Επιβλαβείς μικροοργανισμοί – μικροοργανισμοί στο νερό Χημικός: Τοξικά στοιχεία Φυσικός: Εισροή ξένων σωμάτων	NAI PRP NAI PRP	NAI NAI	CCP1
Αποθήκευση λοιπών Α' υλών	Φυσικός: Εισροή ξένων σωμάτων	PRP		
Παραλαβή υλικών συσκευασίας	Φυσικός: Εισροή ξένων σωμάτων Χημικός: Τοξικά στοιχεία στα υλικά	PRP NAI	NAI	CCP2
Αποθήκευση υλικών συσκευασίας	Φυσικός: Εισροή ξένων σωμάτων	PRP		
Τοποθέτηση σε δεξαμενές	Φυσικός: Παρουσία ξένων σωμάτων	PRP		
Παραγωγή καυστικής σόδας	Φυσικός: Παρουσία ξένων σωμάτων	PRP		
Προσθήκη καυστικής σόδας	Βιολογικός: Ακάθαρτα μηχανικά μέσα	PRP		
Έκπλυση	Βιολογικός: Ακάθαρτα μηχανικά μέσα Βιολογικός: Ακάθαρτο νερό	PRP PRP		
Παραγωγή άλμης	Φυσικός: Παρουσία ξένων σωμάτων Βιολογικός: Ανάπτυξη Επιβλαβών Μικροοργανισμών	PRP NAI	NAI	CCP3
Προσθήκη άλμης	Βιολογικός: Ακάθαρτα μηχανικά μέσα	PRP		
Προσθήκη στέρεου άλατος	Φυσικός: Παρουσία ξένων σωμάτων	PRP		
Ζύμωση	Βιολογικός: Ανάπτυξη Επιβλαβών Μικροοργανισμών	NAI Έλεγχος NaCl	NAI	CCP4
Ποιοτική Διαλογή/ Διαλογή κατά μέγεθος	Φυσικός: Ακατάλληλα μέσα	PRP		
Συντήρηση σε δεξαμενές/ βαρέλια	Βιολογικός: Ανάπτυξη Επιβλαβών Μικροοργανισμών	NAI Έλεγχος τιμής pH Έλεγχος NaCl	NAI	CCP5
Χάραξη	Φυσικός: Εισροή ξένων σωμάτων Βιολογικός: Επιμόλυνση με παθογόνους μικροοργανισμούς	PRP PRP		
Εκπυρήνωση	Βιολογικός: Ανάπτυξη Επιβλαβών Μικροοργανισμών Φυσικός: Παραμονή πυρήνων στις ελιές	NAI Έλεγχος pH άλμης στο	NAI	CCP6

		διακριτήριο πυρήνων Έλεγχος NaCl		
Γέμισμα ελαιών	Φυσικός: Εισροή ξένων σωμάτων Βιολογικός: Επιμόλυνση με παθογόνους μικροοργανισμούς	PRP PRP		
Τελική διαλογή	Φυσικός: Εισροή ξένων σωμάτων Βιολογικός: Επιμόλυνση με παθογόνους μικροοργανισμούς	PRP PRP		
Τεμαχισμός σε ροδέλες	Φυσικός: Εισροή ξένων σωμάτων Βιολογικός: Επιμόλυνση με παθογόνους μικροοργανισμούς	PRP PRP		
Συσκευασία σε δοχεία	Φυσικός: Εισροή ξένων σωμάτων Βιολογικός: Επιμόλυνση με παθογόνους μικροοργανισμούς από το προσωπικό	NAI PRP	NAI	CCP7
Αποθήκευση	Βιολογικός: Ανάπτυξη Επιβλαβών μικροοργανισμών	NAI Έλεγχος τιμής pH Έλεγχος NaCl	NAI	CCP8

Πηγή: (Σφρίντζερης 2017)

Στον πίνακα 5 αναφέρονται τα κρίσιμα όρια, όπως αυτά καθορίζονται από τον HACCP για την συγκεκριμένη παραγωγή:

Πίνακας 5. Παρουσίαση Κρίσιμων Ορίων.

CCP – Κρίσιμα σημεία ελέγχου	ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΚΡΙΣΙΜΑ ΟΡΙΑ
CCP 1 Παραλαβή λοιπών Α' υλών	Βιολογικός: Επιβλαβείς μικροοργανισμοί Βιολογικός: Επιβλαβείς μικροοργανισμοί στο νερό Χημικός: Τοξικά στοιχεία Φυσικός: Εισροή ξένων σωμάτων	Παραλαβή από πιστοποιημένους προμηθευτές Απουσία ξένων σωμάτων
CCP 2 Παραλαβή υλικών συσκευασίας	Φυσικός: Εισροή ξένων σωμάτων Χημικός: Τοξικά στοιχεία στα υλικά	Απουσία ξένων σωμάτων Παραλαβή από πιστοποιημένους προμηθευτές
CCP 3 Παραγωγή άλμης	Φυσικός: Παρουσία ξένων σωμάτων Βιολογικός: Ανάπτυξη επιβλαβών μικροοργανισμών	Απουσία ξένων σωμάτων pH<3,8
CCP 4 Ζύμωση	Βιολογικός: Ανάπτυξη επιβλαβών μικροοργανισμών	Αλατότητα: ~ 7° – 8°Baume
CCP 5 Συντήρηση σε δεξαμενές/ βαρέλια	Βιολογικός: Ανάπτυξη επιβλαβών μικροοργανισμών	pH<4,4
CCP 6 Εκτυρήνωση	Βιολογικός: Ανάπτυξη επιβλαβών μικροοργανισμών Φυσικός: Παραμονή πυρήνων στις ελιές	pH<3,8 Αλατότητα: ~ 7° Baume
CCP 7 Συσκευασία σε δοχεία/ βαρέλια	Φυσικός: Εισροή ξένων σωμάτων Βιολογικός: Επιμόλυνση με παθογόνους μικροοργανισμούς από το προσωπικό	Απουσία ξένων σωμάτων
CCP 8 Αποθήκευση	Βιολογικός: Ανάπτυξη επιβλαβών μικροοργανισμών	pH<4 Αλατότητα > 6° Baume

Πηγή: (Σφρίντζερης 2017)

Στον παρακάτω πίνακα (πίνακας 6) περιγράφονται αναλυτικά οι μέθοδοι παρακολούθησης των κρίσιμων σημείων καθώς και η συχνότητα της παρακολούθησης.

Πίνακας 6. Μέθοδοι παρακολούθησης των Κρίσιμων Στοιχείων Ελέγχου.

CCP – Κρίσιμα σημεία ελέγχου	ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΚΡΙΣΙΜΑ ΟΡΙΑ	ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ
CCP 1 Παραλαβή λοιπών Α' υλών	Βιολογικός: Επιβλαβείς μικροοργανισμοί Βιολογικός: Επιβλαβείς μικροοργανισμοί στο νερό Χημικός: Τοξικά στοιχεία Φυσικός: Εισροή ξένων σωμάτων	Παραλαβή από πιστοποιημένους προμηθευτές Απουσία ξένων σωμάτων	Έλεγχος αν ο προμηθευτής είναι πιστοποιημένος Οπτικός έλεγχος	Σε κάθε παραλαβή
CCP 2 Παραλαβή υλικών συσκευασίας	Φυσικός: Εισροή ξένων σωμάτων Χημικός: Τοξικά στοιχεία στα υλικά	Απουσία ξένων σωμάτων Παραλαβή από πιστοποιημένους προμηθευτές	Οπτικός έλεγχος Έλεγχος αν ο προμηθευτής είναι πιστοποιημένος	Σε κάθε παραλαβή
CCP 3 Παραγωγή άλμης	Φυσικός: Παρουσία ξένων σωμάτων Βιολογικός: Ανάπτυξη επιβλαβών μικροοργανισμών	Απουσία ξένων σωμάτων pH<3,8	Οπτικός έλεγχος Μέτρηση της τιμής του pH	Πριν από κάθε πρώτη παραγωγή στη δεξαμενή Σε κάθε παραγωγή
CCP 4 Ζύμωση	Βιολογικός: Ανάπτυξη επιβλαβών μικροοργανισμών	Αλατότητα: 7° –8° Baume	Μέτρηση αλατότητας	Καθημερινά
CCP 5 Συντήρηση σε δεξαμενές/ βαρέλια	Βιολογικός: Ανάπτυξη επιβλαβών μικροοργανισμών	pH<4,4	Μέτρηση της τιμής του pH	Καθημερινά
CCP 6 Εκτυρήνωση	Βιολογικός: Ανάπτυξη επιβλαβών μικροοργανισμών Φυσικός: Παραμονή πυρήνων στις ελιές	pH<3,8 Αλατότητα: 7° Baume	Μέτρηση της τιμής του pH Μέτρηση αλατότητας	Τουλάχιστον δύο φορές σε κάθε παραγωγική ημέρα εκτυρηνομένων ελιών
CCP 7 Συσκευασία σε δοχεία/ βαρέλια	Φυσικός: Εισροή ξένων σωμάτων Βιολογικός: Επιμόλυνση με παθογόνους μικροοργανισμούς από το προσωπικό	Απουσία ξένων σωμάτων	Οπτικός έλεγχος	Πριν από κάθε γέμισμα συσκευασίας
CCP 8 Αποθήκευση	Βιολογικός: Ανάπτυξη επιβλαβών μικροοργανισμών	pH<4 Αλατότητα > 6° Baume	Μέτρηση της τιμής του pH Μέτρηση αλατότητας	Δειγματοληπτικά ανά δύο εβδομάδες μετά την συσκευασία

Πηγή: (Σφρίντζερης 2017)

Στον πίνακα 7 παρουσιάζονται αναλυτικά όλες οι πιθανές διορθωτικές ενέργειες για κάθε κρίσιμο σημείο ελέγχου:

Πίνακας 7. Διορθωτικές ενέργειες για κάθε κρίσιμο στοιχείο ελέγχου

CCP – Κρίσιμα σημεία ελέγχου	ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΚΡΙΣΙΜΑ ΟΡΙΑ	ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ
CCP 1 Παραλαβή λοιπών Α' υλών	Βιολογικός: Επιβλαβείς μικροοργανισμοί Βιολογικός: Επιβλαβείς μικροοργανισμοί στο νερό Χημικός: Τοξικά στοιχεία Φυσικός: Εισροή ξένων σωμάτων	Παραλαβή από πιστοποιημένους προμηθευτές Απουσία ξένων σωμάτων	Μη πιστοποιημένοι προμηθευτές Παρουσία ξένων σωμάτων	Παρακολούθηση των Α' υλών
CCP 2 Παραλαβή υλικών συσκευασίας	Φυσικός: Εισροή ξένων σωμάτων Χημικός: Τοξικά στοιχεία στα υλικά	Απουσία ξένων σωμάτων Παραλαβή από πιστοποιημένους προμηθευτές	Παρουσία ξένων σωμάτων Μη πιστοποιημένοι προμηθευτές	Παρακολούθηση των υλικών συσκευασίας
CCP 3 Παραγωγή άλμης	Φυσικός: Παρουσία ξένων σωμάτων Βιολογικός: Ανάπτυξη επιβλαβών μικροοργανισμών	Απουσία ξένων σωμάτων pH<3,8	Παρουσία ξένων σωμάτων pH>3,8	Καθαρισμός δεξαμενών Διόρθωση τιμής pH με προσθήκη κατάλληλου μέσου όξυνσης
CCP 4 Ζύμωση	Βιολογικός: Ανάπτυξη επιβλαβών μικροοργανισμών	Αλατότητα: ~ 7° – 8°Baume	Αλατότητα < 7° – 8° Baume	Προσθήκη στερεού άλατος
CCP 5 Συντήρηση σε δεξαμενές/ βαρέλια	Βιολογικός: Ανάπτυξη επιβλαβών μικροοργανισμών	pH<4,4	pH>4,4	Διόρθωση τιμής pH με προσθήκη κατάλληλου μέσου όξυνσης
CCP 6 Εκπυρήνωση	Βιολογικός: Ανάπτυξη επιβλαβών μικροοργανισμών Φυσικός: Παραμονή πυρήνων στις ελιές	pH<3,8 Αλατότητα: ~ 7° Baume	pH>3,8 Αλατότητα < 7° Baume	Διόρθωση τιμής pH με προσθήκη κατάλληλου μέσου όξυνσης Προσθήκη στερεού άλατος
CCP 7 Συσκευασία σε δοχεία/ βαρέλια	Φυσικός: Εισροή ξένων σωμάτων Βιολογικός: Επιμόλυνση με παθογόνους μικροοργανισμούς από το προσωπικό	Απουσία ξένων σωμάτων	Παρουσία ξένων σωμάτων	Καθαρισμός δοχείων ή απόρριψη φθαρμένων συσκευασιών
CCP 8 Αποθήκευση	Βιολογικός: Ανάπτυξη επιβλαβών μικροοργανισμών	pH<4 Αλατότητα > 6° Baume	pH>4 Αλατότητα < 6° Baume	

Πηγή: (Σφρίντζερης 2017)

Τέλος, στον αναλυτικό πίνακα (πίνακας 8) που ακολουθεί σην οποίο παρουσιάζονται οι διαδικασίες επαλήθευσης του HACCP:

Πίνακας 8. Οι διαδικασίες επαλήθευσης του HACCP.

CCP – Κρίσιμα σημεία ελέγχου	ΚΡΙΣΙΜΑ ΟΡΙΑ	ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΜΕΘΟΔΟΣ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ
CCP 1 Παραλαβή λοιπών Α' υλών	Παραλαβή από πιστοποιημένους προμηθευτές Απουσία ξένων σωμάτων	Παρακολούθηση των Α' υλών	Ανασκόπηση σχετικών αρχείων	Μια φορά τον μήνα	Υπεύθυνος Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων
CCP 2 Παραλαβή υλικών συσκευασίας	Απουσία ξένων σωμάτων Παραλαβή από πιστοποιημένους προμηθευτές	Παρακολούθηση των υλικών συσκευασίας	Ανασκόπηση σχετικών αρχείων	Μια φορά τον μήνα	Υπεύθυνος Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων
CCP 3 Παραγωγή άλμης	Απουσία ξένων σωμάτων pH<3,8	Καθαρισμός δεξαμενών Διόρθωση τιμής pH με προσθήκη κατάλληλου μέσου όξυνσης	Ανασκόπηση σχετικών αρχείων	Μια φορά τον μήνα	Υπεύθυνος Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων
CCP 4 Ζύμωση	Αλατότητα: ~ 7° – 8°Baume	Προσθήκη στερεού άλατος	Ανασκόπηση σχετικών αρχείων	Μια φορά τον μήνα	Υπεύθυνος Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων
CCP 5 Συντήρηση σε δεξαμενές/ βαρέλια	pH<4,4	Διόρθωση τιμής pH με προσθήκη κατάλληλου μέσου όξυνσης	Ανασκόπηση σχετικών αρχείων	Μια φορά τον μήνα	Υπεύθυνος Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων
CCP 6 Εκπυρήνωση	pH<3,8 Αλατότητα: ~ 7° Baume	Διόρθωση τιμής pH με προσθήκη κατάλληλου μέσου όξυνσης Προσθήκη στερεού άλατος	Ανασκόπηση σχετικών αρχείων	Μια φορά τον μήνα	Υπεύθυνος Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων
CCP 7 Συσκευασία σε δοχεία/ βαρέλια	Απουσία ξένων σωμάτων	Καθαρισμός δοχείων ή απόρριψη φθαρμένων συσκευασιών	Ανασκόπηση σχετικών αρχείων	Μια φορά τον μήνα	Υπεύθυνος Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων
CCP 8 Αποθήκευση	pH<4 Αλατότητα > 6° Baume		Ανασκόπηση σχετικών αρχείων	Μια φορά τον μήνα	Υπεύθυνος Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων

Πηγή: (Σφρίντζερης 2017)

4.3. Τεχνικές προδιαγραφές της πράσινης ελιάς

Οι τεχνικές προδιαγραφές της πράσινης επιτραπέζιας ελιάς παρουσιάζονται αναλυτικά στον παρακάτω πίνακα (πίνακας 9) στον οποίο αναφέρονται όλα τα στοιχεία τα οποία θα πρέπει να διαθέτει έτσι ώστε να μπορεί να διατεθεί στο εμπόριο.

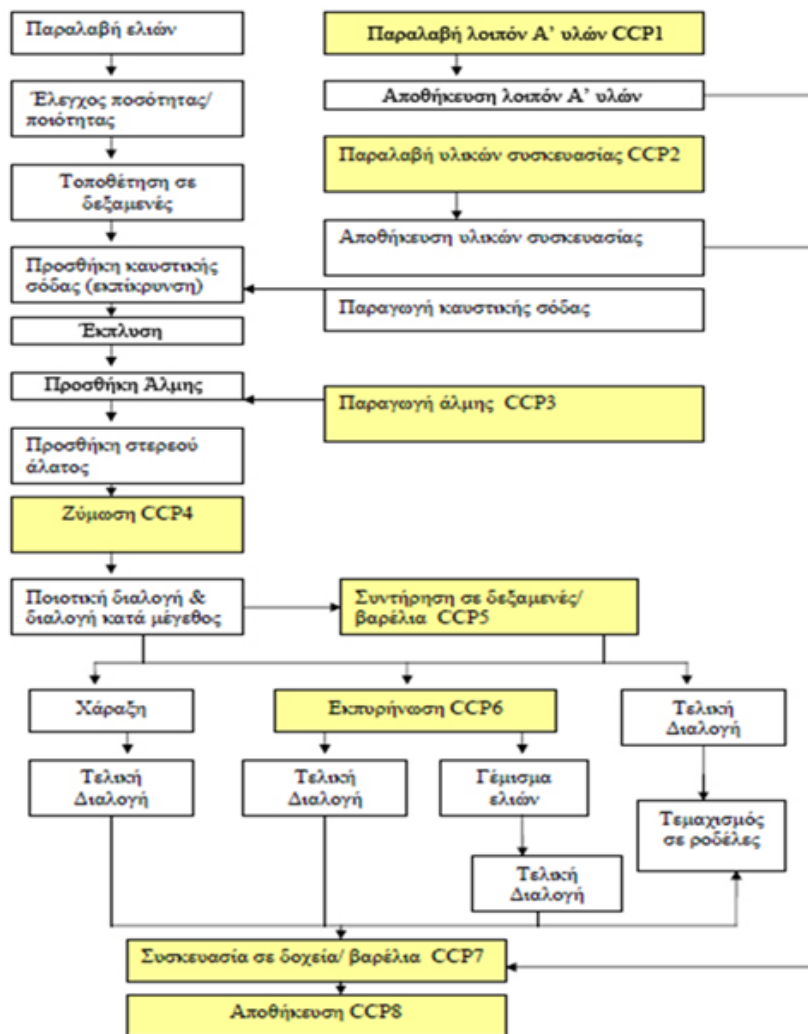
Πίνακας 9. Απαραίτητες τεχνικές προδιαγραφές της πράσινης ελιάς προς προώθηση

Όνομασία	Πράσινες Ελιές	
	Πράσινες ελιές με ή χωρίς πυρήνα	
Συστατικά	Νερό, αλάτι Κιτρικό οξύ, γαλακτικό οξύ Πάστα πιπεριάς για τις πράσινες γεμιστές ελιές	
Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά	Χρώμα: κιτρινοπράσινο Οσμή: φυσική Υφή: φυσική	
Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά	pH: 3,4 – 3,5 Αλατότητα 8 (±1) Baume	
Μικροβιολογικά χαρακτηριστικά	Salmonella spp. ΑΠΟΥΣΙΑ/25g Listeria monocytogenes Bacillus cereus Ζύμες – Μύκητες C= 10 ⁴	
Χημικά χαρακτηριστικά	Υπολείμματα φυτοφαρμάκων: απουσία	
Συσκευασία	Πλαστικά βαρέλια Λευκοσιδηρά δοχεία	
Καταλληλότητα υλικών συσκευασίας	Αποδεικνύεται από τα σχετικά πιστοποιητικά ποιότητας των προμηθευτών.	
Ιδιαιτερότητες συντήρησης και διακίνησης	Η άλμη πρέπει να καλύπτει το προϊόν	Η συσκευασία δεν πρέπει να αναποδογυρίζεται
Διάρκεια ζωής	2 χρόνια	
Αποθήκευση	Θερμοκρασία περιβάλλοντος	
Συνθήκες διανομής	Φόρτωση και παλετοποίηση για τις μικρές συσκευασίες	
Επισήμανση	Όνομα εταιρείας εξαγωγής – τόπος Όνομα εταιρείας εισαγωγής – τόπος Είδος και μέγεθος ελιών Καθαρό βάρος Συστατικά Ημερομηνίες παραγωγής και λήξης Συντήρηση Κωδικός παραγωγής Νομοθεσία εκπυρηνωμένων, γεμιστών ελιών και ροδέλλων	
Πώληση – Διανομή	Ελλάδα, Ιταλία, Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, Αυστραλία, Σαουδική Αραβία, Βέλγιο, Ολλανδία	
Πιθανές ομάδες καταναλωτών	Όλες	
Χρήση	Κατανάλωση Περαιτέρω επεξεργασία	
Οδηγίες	Καταναλώνονται ως έχουν	

Πηγή: (Jahanbakhshian & Hamdami, 2021)

4.4. Διάγραμμα ροής παρασκευής και επεξεργασίας πράσινης ελιάς

Με σκοπό την περιγραφή της διαδικασίας παρασκευής και επεξεργασίας της πράσινης επιτραπέζιας ελιάς, παρακάτω παρουσιάζεται ένα διάγραμμα ροής, στο οποίο περιέχονται όλα τα στάδια. Το διάγραμμα ροής σε γενικές γραμμές, επαληθεύεται από τα στελέχη της ομάδας του HACCP, με κύριο τον Υπεύθυνο Παραγωγής (Argyri, et al. 2014).



Εικόνα 5. Διάγραμμα ροής παραγωγής πράσινης ελιάς (Argyri, et al. 2014).

5. ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΖΥΜΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΛΛΟΙΩΣΕΙΣ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΕΛΙΑΣ

Η διαδικασία της ζύμωσης όχι μόνο διατηρεί τα τρόφιμα αλλά και ενισχύει την περιεκτικότητα τους σε θρεπτικά συστατικά. Η δράση των μικροοργανισμών κάνει τα μέταλλα σε ζυμωμένα τρόφιμα πιο εύκολα διαθέσιμα για τον οργανισμό. Κατά τη διαδικασία της ζύμωσης τα βακτήρια παράγουν επίσης βιταμίνες του συμπλέγματος Β και ένζυμα που είναι ευεργετικά για την πέψη (Benítez-Cabello, et al. 2020).

Η ζύμωση ενός τροφίμου περιλαμβάνει τη χημική διαδικασία που έχει ως στόχο να σπάσει μια περίπλοκη ουσία σε απλούστερα τμήματα, συνήθως με τη βοήθεια των βακτηριδίων, των ζυμών ή των μυκήτων. Τα τρόφιμα που έχουν υποστεί ζύμωση θεωρούνται ζωντανές τροφές και η διαδικασία της ζύμωσης συνεχίζεται κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης για να ενισχυθεί η περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά του τροφίμου. Όλα τα ζυμωμένα φυτικά προϊόντα έχουν μια φυσική γεύση, καθώς τα σάκχαρα και υδατάνθρακες διασπώνται και χρησιμοποιούνται στη διαδικασία. Το γαλακτικό οξύ συμβάλλει επίσης στην φυσική γεύση των τροφών που έχουν υποστεί ζύμωση. Τα ζυμωμένα φυτικά προϊόντα αποτελούν μια πολύ καλή επιλογή για δίαιτες με χαμηλή περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες (Romeo, 2012).

Το χρονικό διάστημα για τη ζύμωση, ώστε να θεωρηθεί η διαδικασία ολοκληρωμένη εξαρτάται από πολλούς παράγοντες και μπορεί γενικά να κυμαίνεται από 2 έως 21 ημέρες. Με την χρήση καλλιέργειας εκκίνησης όπως ο ορός γάλακτος ή οι σπόροι κεφίρ, επιταχύνεται η διαδικασία ζύμωσης. Σε περίπτωση χρήσης αποξηραμένης με ψύξη καλλιέργειας θα πρέπει κανείς να ακολουθεί της οδηγίες όσον αφορά το προτεινόμενο χρονικό διάστημα ώστε να επιτραπεί η πλήρης ζύμωση των φυτικών προϊόντων, καθώς με αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται η βέλτιστη ανάπτυξη των βακτηριδίων (Tufariello, et al. 2016).

Χρησιμοποιώντας μεγαλύτερες ποσότητες αλατιού επιβραδύνεται η διαδικασία της ζύμωσης. Παράλληλα η διαδικασία επιβραδύνεται σε χαμηλότερες θερμοκρασίες δωματίου, ενώ μια υψηλότερη θερμοκρασία δωματίου θα επιταχύνει τη διαδικασία. Σε γενικές γραμμές, όταν το ζυμωμένο προϊόν έχει αφύτητα στην γεύση, είναι έτοιμο προς βρώση (Benítez-Cabello, et al. 2019).

Τα προϊόντα που έχουν υποστεί ζύμωση, αποτελούν τρόφιμα που παράγονται ή διατηρούνται με τη δράση των μικροοργανισμών. Σε αυτό το πλαίσιο, η ζύμωση

αναφέρεται συνήθως στη ζύμωση των σακχάρων αλκοόλης χρησιμοποιώντας ζύμη, ενώ άλλες διεργασίες ζύμωσης περιλαμβάνουν τη χρήση βακτηριδίων όπως ο γαλακτοβάκιλλος, συμπεριλαμβανομένης της παραγωγής τροφίμων, όπως το γιαούρτι. Η επιστήμη της ζύμωσης είναι γνωστή ως ζυμολογία (Lanza, et al. 2020).

Πολλές πίκλες ή ξινά τρόφιμα έχουν υποστεί ζύμωση ως μέρος της διαδικασίας καθαρισμού με οξύ ή όξυνσης, ενώ άλλα τρόφιμα επεξεργάζονται με άλμη, ξύδι ή άλλο οξύ, όπως ο χυμός λεμονιού (Argyri, et al. 2014).

5.1. Βακτήρια

Τα βακτήρια αποτελούν ένα μεγάλο τμήμα των προκαρυωτικών μικροοργανισμών. Τα βακτήρια έχουν συνήθως μερικά μικρόμετρα σε μήκος, και έναν μεγάλο αριθμό σχημάτων (σφαιρικό, ραβδοειδές, σπειροειδές, κ.α.). Τα βακτήρια ζουν πολλές φορές σε συμβιωτικές και παρασιτικές σχέσεις με τα φυτά και τα ζώα (Corsetti, et al. 2012).

Υπάρχουν τυπικά 40 εκατομμύρια βακτηριακά κύτταρα ανά γραμμάριο εδάφους και ένα εκατομμύριο βακτηριακά κύτταρα σε ένα χιλιοστόλιτρο φρέσκου νερού. Υπάρχουν περίπου άπειρα βακτήρια στη Γη, σχηματίζοντας ένα τύπο βιομάζας που ξεπερνά αυτή του συνόλου των φυτών και των ζώων. Τα βακτήρια είναι ζωτικής σημασίας θρεπτικά συστατικά ανακύκλωσης, με πολλά από τα στάδια του κύκλου των θρεπτικών συστατικών να εξαρτώνται από αυτούς τους οργανισμούς, όπως η κατακάλυψη του αζώτου από την ατμόσφαιρα και η σήψη. Τα μικρόβια υπάρχουν παντού και είναι εξαιρετικά προσαρμόσιμα στις συνθήκες, και επιβιώνουν σε όλες τις συνθήκες (Rokni, et al. 2017).

Τα περισσότερα βακτήρια δεν έχουν τυποποιηθεί, και μόνο περίπου το μισό από τα φύλα των βακτηρίων έχουν είδη που μπορούν να καλλιεργηθούν σε εργαστήριο. Η μελέτη των βακτηρίων που είναι γνωστή ως βακτηριολογία, αποτελεί κλάδο της επιστήμης της μικροβιολογίας. Υπάρχουν περίπου δέκα φορές περισσότερα βακτηριακά κύτταρα στην χλωρίδα του ανθρώπου. Η συντριπτική πλειοψηφία των βακτηρίων στο σώμα είναι αβλαβής και πολλές φορές έχει ευεργετική δράση, ενώ δεν ενεργοποιεί το ανοσοποιητικό σύστημα. Ωστόσο, διάφορα είδη βακτηρίων είναι παθογόνα και μπορούν να προκαλέσουν μολυσματικές ασθένειες (Rokni, et al. 2017).

Ας αναφερθεί εδώ, ότι τα βακτήρια χρησιμοποιούνται τόσο στην γεωργία, όσο και στην βιοτεχνολογία και την βιομηχανία, όπως στην περίπτωση μας, για την ζύμωση διαφόρων διατροφικών προϊόντων (Ashaolu & Ashaolu, 2020).

5.1.1. Βακτήρια που συμμετέχουν στη ζύμωση της πράσινης ελιάς

Στη ζύμωση των πράσινων ελιών συμμετέχουν βακτήρια που παράγουν κατά κύριο λόγο γαλακτικό οξύ (βακτήρια γαλακτικού οξέος).

Τα βακτήρια γαλακτικού οξέος είναι μια ομάδα θετικών κατά Gram βακτηρίων, αναερόβια, μη-σχηματίζοντα σπορους, κόκκους ή ράβδους, τα οποία παράγουν γαλακτικό οξύ ως το κύριο τελικό προϊόν της ζύμωσης των υδατανθράκων. Αυτά είναι τα πιο σημαντικά βακτήρια στις επιθυμητές ζυμώσεις τροφίμων, που είναι υπεύθυνα για τη ζύμωση της ξινής ζύμης, της μύρας σόργου, για όλα τα γαλακτοκομικά προϊόντα που έχουν υποστεί ζύμωση, για τη μανιόκα και για λαχανικά που έχουν υποστεί ζύμωση. Κατά βάση, τα βακτήρια του γένους *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* και *Streptococcus* είναι τα κύρια είδη που συμμετέχουν στην διαδικασία. Πολλά περισσότερα έχουν εντοπιστεί, αν και παίζουν πολύ μικρό ρόλο στη γαλακτική ζύμωση (Ghanbari, et al. 2012).

Τα βακτήρια γαλακτικού οξέος πραγματοποιούν την μετατροπή των υδατανθράκων σε γαλακτικό οξύ και διοξείδιο του άνθρακα και άλλα οργανικά οξέα χωρίς την παρουσία οξυγόνου. Περιγράφονται ως μικροαεροφιλικά καθώς δεν χρησιμοποιούν το οξυγόνο. Εξαιτίας αυτού, οι τροποποιήσεις στις οποίες συμμετέχουν δεν προκαλούν δραστικές αλλαγές στη σύνθεση του τροφίμου. Ορισμένα εκ της οικογένειας των συγκεκριμένων βακτηρίων είναι ομοζυμωτικά, που σημαίνει ότι παράγουν μόνο γαλακτικό οξύ, ενώ άλλα είναι ετεροζυμωτικά και παράγουν γαλακτικό οξύ συν άλλες πτητικές ενώσεις και μικρές ποσότητες αλκοόλης. Τα βακτήρια *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus caret*, *Lactobacillus. pentoaceticus*, *Lactobacillus brevis* και *Lactobacillus thermophilus* είναι παραδείγματα βακτηρίων που παράγουν οξέα και χρησιμοποιούνται σε ζυμώσεις τροφίμων. Όλα τα είδη των βακτηρίων του γαλακτικού οξέος έχουν τις δικές τους ιδιαίτερες αντιδράσεις, αλλά συνολικά, αν και το *Lactobacillus plantarum*, που είναι ομοζυμωτικό βακτήριο παράγει υψηλή οξύτητα σε όλες τις ζυμώσεις φυτικών προϊόντων και παίζει τον κύριο ρόλο σε αυτές. Όλοι οι παραγωγοί γαλακτικού οξέος είναι μη κινητικά gram θετικά ραβδία που χρειάζονται πολύπλοκα υποστρώματα υδατάνθρακα ως πηγή ενέργειας. Το γαλακτικό οξύ που παράγουν είναι αποτελεσματικό στην αναστολή της ανάπτυξης άλλων βακτηρίων που

μπορούν να αποσυνθέσουν ή να καταστρέψουν το τρόφιμο. Επειδή ολόκληρη η ομάδα των συγκεκριμένων βακτηρίων αναφέρεται ως «βακτήρια γαλακτικού οξέος», μπορεί να φαίνεται ότι οι αντιδράσεις που διεξάγουν είναι πολύ απλές, με την παραγωγή ενός υποστρώματος. Αυτό απέχει πολύ από την αλήθεια. Τα βακτήρια του γαλακτικού οξέος είναι μια διαφορετική ομάδα οργανισμών με μια διαφορετική μεταβολική ικανότητα. Αυτή η ποικιλομορφία τα καθιστά πολύ προσαρμόσιμα σε μια σειρά καταστάσεων και είναι σε μεγάλο βαθμό υπεύθυνη για την επιτυχία τους σε ζυμώσεις οξέων των τροφίμων (Anagnostopoulos, et al. 2020).

Παρά την πολυπλοκότητά τους, ολόκληρη η βάση της ζύμωσης γαλακτικού οξέος επικεντρώνεται στην ικανότητα των βακτηρίων γαλακτικού οξέος να παράγει οξύ, το οποίο στη συνέχεια αναστέλλει την ανάπτυξη άλλων ανεπιθύμητων οργανισμών. Όλοι οι παραγωγοί του γαλακτικού οξέος είναι μικρο-αερόφιλοι, δηλαδή απαιτούν μικρές ποσότητες οξυγόνου για να λειτουργήσουν. Είδη του γένους *Streptococcus* και *Leuconostoc* παράγουν το λιγότερο οξύ. Επόμενοι έρχονται οι ετεροζυμωτικοί τύποι του *Lactobacillus* που παράγουν ενδιάμεσες ποσότητες οξέος, και ακολουθούνται από τον *Pediococcus*, ενώ τα ομοζυμωτικά βακτήρια παράγουν το περισσότερο οξύ. Οι ομοζυμωτές, μετατρέπουν τα σάκχαρα κυρίως σε γαλακτικό οξύ, ενώ οι ετεροζυμωτές παράγουν περίπου 50% γαλακτικό οξύ συν 25% οξικό οξύ και αιθυλική αλκοόλη και 25% διοξείδιο του άνθρακα. Αυτές οι ενώσεις είναι σημαντικές, καθώς προσδίδουν ιδιαίτερες γεύσεις και αρώματα στο τελικό προϊόν. Οι ετεροζυμωτικοί λακτοβάκιλλοι παράγουν μαννιτόλη και ορισμένα είδη παράγουν επίσης δεξτράνη (Tufariello, et al. 2016).

Το βακτήριο *Mesenteroides Leuconostoc* σχετίζεται με τις ζυμώσεις στις πίκλες και στις ελιές. Αυτός ο οργανισμός εκκινεί την επιθυμητή ζύμωση του γαλακτικού οξέος σε αυτά τα προϊόντα. Διαφέρει από άλλα είδη βακτηρίων γαλακτικού οξέος κατά το ότι μπορεί να ανεχθεί αρκετά υψηλές συγκεντρώσεις άλατος και σακχάρων, δηλαδή έως 50% σακχάρων. Ο *Lactobacillus mesenteroides* εκκινεί την ανάπτυξη στα φυτικά προϊόντα ταχύτερα σε ένα εύρος θερμοκρασιών και συγκεντρώσεων άλατος από οποιαδήποτε άλλα βακτήρια του γαλακτικού οξέος. Παράγει διοξείδιο του άνθρακα και οξέα τα οποία μειώνουν ταχέως το pH και αναστέλλουν την ανάπτυξη των ανεπιθύμητων μικροοργανισμών. Το διοξείδιο του άνθρακα που παράγεται αντικαθιστά το οξυγόνο, καθιστώντας το περιβάλλον αναερόβιο και κατάλληλο για την ανάπτυξη των μεταγενέστερων ειδών του *Lactobacillus*. Η απομάκρυνση του οξυγόνου βοηθά επίσης στην διατήρηση του χρώματος των φυτικών προϊόντων και σταθεροποιεί οποιαδήποτε ποσότητα ασκορβικού οξέος υπάρχει (Romeo, 2012).

Οι οργανισμοί από την gram θετική οικογένεια των βακτηρίων Propionibacteriaceae είναι υπεύθυνοι για την γεύση και την υφή ορισμένων τροφίμων που έχουν υποστεί ζύμωση, Αυτά τα βακτήρια διασπούν το γαλακτικό οξύ σε οξικό και προπιονικό οξύ και διοξείδιο του άνθρακα (Benítez-Cabello, et al. 2019).

Τέλος, πρέπει να αναφερθεί ότι υπάρχουν και άλλα βακτήρια όπως τα *Leuconostoc citrovorum*, *Lactobacillus dextranicum*, *Streptococcus lactis*, *Streptococcus cremis* και το είδος *Brevibacterium*, τα οποία όμως είναι σημαντικά για την ζύμωση των γαλακτοκομικών προϊόντων και δεν θα εξεταστεί στην παρούσα πτυχιακή εργασία.

Παρακάτω παρατίθεται αναλυτικός πίνακας (πίνακας 10) των τύπων των ομοζυμωτικών βακτηρίων που συμμετέχουν στις ζυμώσεις

Πίνακας 10. Κυριότερα βακτήρια στις διαδικασίες ζύμωσης.

Ομοζυμωτικά βακτήρια	Προεραϊτικά ομοζυμωτικά βακτήρια	Απαραίτητα ομοζυμωτικά βακτήρια
<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Lactobacillus bavaricus</i>	<i>Lactobacillus brevis</i>
<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Lactobacillus casei</i>	<i>Lactobacillus buchneri</i>
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	<i>Lactobacillus coryniformis</i>	<i>Lactobacillus cellobiosus</i>
<i>Lactobacillus lactis</i>	<i>Lactobacillus curvatus</i>	<i>Lactobacillus confusus</i>
<i>Lactobacillus delbrueckii</i>	<i>Lactobacillus plantarum</i>	<i>Lactobacillus coprophilus</i>
<i>Lactobacillus leichmannii</i>	<i>Lactobacillus sake</i>	<i>Lactobacillus fermentatum</i>
<i>Lactobacillus salivarius</i>		<i>Lactobacillus sanfrancisco</i>
<i>Streptococcus bovis</i>		<i>Leuconostoc dextranicum</i>
<i>Streptococcus thermophilus</i>		<i>Leuconostoc mesenteroides</i>
<i>Pediococcus acidilactici</i>		<i>Leuconostoc paramesenteroides</i>
<i>Pediococcus damnosus</i>		
<i>Pediococcus pentocacus</i>		

Πηγή: Benítez-Cabello, et al. 2019

5.2. Ζύμωση πράσινων ελιών

Οι ελιές εμβαπτίζονται σε ένα αραιωμένο καυστικό διάλυμα (υδροξείδιο του νατρίου, NaOH) για να εξαλειφθεί και να τροποποιηθεί η ελαιοευρωπαϊνή και τα σάκχαρα, έτσι ώστε να σχηματίσουν οργανικά οξέα που συντελούν σε μετέπειτα ζύμωση αλλά και στην αύξηση της διαπερατότητας του καρπού. Η πυκνότητα του καυστικού διαλύματος

ποικίλει από 2% έως 3,5%, ανάλογα με το βαθμό ωρίμανσης των ελιών, τη θερμοκρασία, την ποικιλία και την ποιότητα του νερού. Η προετοιμασία γίνεται σε δοχεία διαφόρων μεγεθών στην οποία το διάλυμα καλύπτει τελείως τους καρπούς. Οι ελιές παραμένουν στο διάλυμα αυτό έως ότου το διάλυμα να έχει διεισδύσει περίπου έως και τα δύο τρίτα της σάρκας. Το διάλυμα στη συνέχεια αντικαθίσταται από νερό, το οποίο αφαιρεί οποιοδήποτε υπόλειμμα και η διαδικασία επαναλαμβάνεται. Μακρά πλύση εξαλείφει εντελώς τα σωματίδια NaOH, αλλά και εκπλύνει τα διαλυτά σάκχαρα τα οποία είναι αναγκαία για την επακόλουθη ζύμωση (Corsetti, et al. 2012).

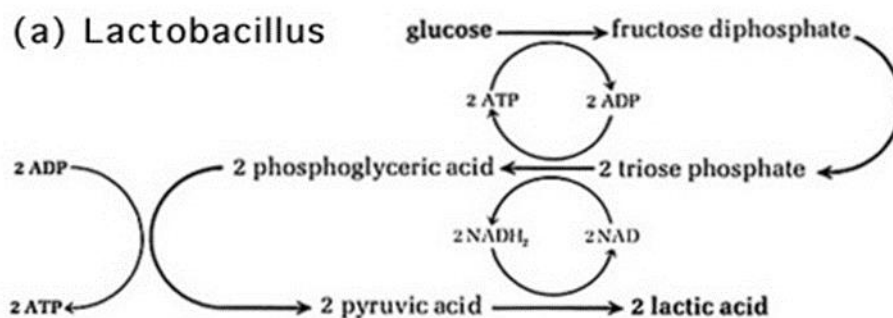
Η ζύμωση πραγματοποιείται σε κατάλληλα δοχεία στα οποία οι ελιές καλύπτονται με άλμη. Σύμφωνα με την παράδοση, αυτό γίνεται σε βαρέλια. Πιο πρόσφατα, μεγαλύτερα δοχεία έχουν τεθεί σε χρήση, που σε γενικές γραμμές είναι αδρανή στο εσωτερικό τους. Η άλμη προκαλεί την απελευθέρωση των κυτταρικών χυμών των καρπών, σχηματίζοντας ένα μέσο καλλιέργειας κατάλληλο για ζύμωση. Οι συγκεντρώσεις άλμης είναι 9-10% στην αρχή της διαδικασίας, αλλά γρήγορα μειώνεται σε 5% λόγω της υψηλότερης περιεκτικότητάς της ελιάς σε εναλλάξιμο νερό (Romeo, 2012).

Σε πρώτη φάση τα βακτήρια πολλαπλασιάζονται, αλλά σε περίπου μιάμιση εβδομάδα εξαφανίζονται. Είναι μια συνέπεια της μόλυνσης που παράγεται στις εγκαταστάσεις των εργοστασίων επεξεργασίας, καθώς και στην ατμόσφαιρα και στην άλμη και μπορεί να αποφευχθεί με την ενίσχυση των μέτρων υγιεινής. Σε ένα επίπεδο $pH > 6$ οι γαλακτοβάκιλλοι αναπτύσσονται μαζικά μέχρις ότου τα Gram- αρνητικά βακτήρια να εξαφανιστούν και η άλμη αποκτά $pH = 4.5$. Υπάρχει επικράτηση του *Lactobacillus plantarum* που παράγει γαλακτικό οξύ σχεδόν μόνο από γλυκόζη. Όταν το ζυμώσιμο υλικό τελειώσει, ο σχηματισμός οξέος παύει. Οι ζύμες εμφανίζονται μαζί με τους γαλακτοβάκιλλους. Οι ζύμες δεν προκαλούν υποβάθμιση, αλλά οξειδωτικές ζύμες καταναλώνουν το γαλακτικό οξύ και αυξάνουν το επίπεδο του pH και μπορεί επομένως να θέσουν σε κίνδυνο τη διαδικασία (Argyri, et al. 2014).

Υπό ορισμένες συνθήκες οι κανονικές διαδικασίες ζύμωσης μπορούν να αλλοιωθούν από την παρουσία των ανεπιθύμητων μικροοργανισμών που μπορούν να μεταδώσουν κακές οργανοληπτικές ιδιότητες των ελαιών ή να βλάψουν τις ιδιότητες της φύλαξής τους. Ζύμωση με θύλακες αερίου, προκαλείται από τους αρνητικούς βάκιλλους στο πρώτο στάδιο της ζύμωσης, αλλά μπορεί να ελεγχθεί με την εντατικοποίηση των μέτρων προφύλαξης της υγιεινής όταν οι ελιές παραδίδονται στο εργοστάσιο, καθώς και με την διατήρηση της διαδικασίας εισαγωγής σε διάλυμα αλλά και της έκπλυσης. Αν οι θύλακες αερίου εξακολουθούν να εμφανίζονται, παρά τα μέτρα αυτά, το επίπεδο του pH

μπορεί να μειωθεί στο 4 με την προσθήκη ενός οξέος. Η βουτυρική ζύμωση ελέγχεται καλά με τη διασφάλιση του σωστού επιπέδου pH. Η ζύμωση με στοιχεία σήψης, προκαλείται από ανεπαρκώς διατηρούμενα δοχεία και το κακής ποιότητας νερό. Τέλος, υπάρχει ένα είδος φθοράς, η οποία παράγει μια δυσάρεστη γεύση και οσμή στο τέλος της διαδικασίας της ζύμωσης, και συχνά συμπίπτει με την άνοδο της θερμοκρασίας την άνοιξη ή νωρίς το καλοκαίρι. Παράγεται από βακτήρια που ανήκουν στο γένος των βακτηρίων Clostridium και Propionii. Ο σωστός συνδυασμός της συγκέντρωσης άλμης και του επίπεδο του pH (5 % αλάτι και 4,5 pH) βοηθά στον έλεγχο της διαδικασίας ζύμωσης (Ghanbari, et al. 2012).

Όταν είναι σωστά ζυμωμένες, οι ελιές διατηρούνται για μεγάλο χρονικό διάστημα. Αν είναι σε βαρέλια, το επίπεδο άλμης πρέπει να συμπληρώνεται διαρκώς. Κατά την αποστολή, οι ελιές πρέπει να ταξινομούνται όπως ορίζεται από την κάθε περίπτωση. Η αρχική άλμη αντικαθίσταται και οι ελιές συσκευάζονται σε βαρέλια και δοχεία από λευκοσίδηρο ή γυαλί. Μερικές φορές αφαιρείται ο πυρήνας τους ή γεμίζονται με αντσούγιες ή μπαχαρικά (Ayed, et al. 2013).



Εικόνα 6. Η διαδικασία της ζύμωσης γαλακτικού οξέος (https://textbookofbacteriology.net/metabolism_3.html).

5.3. Μικροβιολογικοί κίνδυνοι πράσινων ελιών

Η τεχνολογία των ζυμώσεων των φυτικών προϊόντων βασίζεται στο γαλακτικό οξύ και τις αλκοολούχες ζυμώσεις, που μετατρέπουν τα σάκχαρα σε διάφορα τελικά προϊόντα, και τα τελικά λαμβανόμενα προϊόντα διατροφής περιέχουν νέα και διαφορετικά χαρακτηριστικά. Μια από τις κυριότερες προκλήσεις για την παραγωγή των πράσινων ελιών, αποτελεί η ενίσχυση της τελικής ποιότητας του προϊόντος, παράλληλα με τη μείωση του κόστους της συγκομιδής και της εμφάνισης αλλοιώσεων (Palazzo & Aristone, 2017).

Το οικοσύστημα της ελιάς επηρεάζεται από τον ενδογενή μικροβιακό πληθυσμό, λοιπούς ενδογενείς παράγοντες που σχετίζονται με τις ελιές, όπως το pH, οι φαινόλες, η περιεκτικότητα σε σάκχαρα κ.λπ., και εξωγενείς παράγοντες, όπως είναι η θερμοκρασία, το οξυγόνο και τα επίπεδα άλατος. Ο μικροβιακός πληθυσμός που είναι χαρακτηριστικός για τις πρώτες ημέρες της ζύμωσης φαίνεται να είναι πάντα ο ίδιος και αποτελείται από Εντεροβακτήρια, γαλακτοβάκυλλους και ζυμομύκητες, η εξέλιξη των οποίων είναι στενά συνδεδεμένη με την τιμή του pH. Επίσης έχει παρατηρηθεί ότι κατά την έναρξη της ζύμωσης, σημειώθηκε μείωση του βακτηρίου *Pseudomonas*, όπως και άλλων Gram – αρνητικά βακτηρίων, εντός των δύο πρώτων εβδομάδων της ζύμωσης (Tufariello, et al. 2016).

Ο σημαντικότερος παράγοντας επεξεργασίας που επηρεάζει την ελιά είναι το pH. Η διαδικασία ζύμωσης στις πράσινες ελιές αρχίζει σε ένα αλκαλικό pH, υψηλότερο από 9-10, επειδή οι καρποί προηγουμένως επεξεργάζονται με NaOH για να υδρολυθεί η ελαιοευροπεΐνη. Στην περίπτωση αυτή, ο μικροβιακός πληθυσμός αποτελείται κυρίως από *Enterobacteriaceae*, γαλακτικούς κόκκους και άλλους επίφυτους μικροοργανισμούς, οι οποίοι είναι σε θέση να ριξουν την τιμή του pH κάτω του 7 (Danezis, et al. 2016).

Το τελικό προϊόν πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι απαλλαγμένο από μικροοργανισμούς και παράσιτα, ειδικά όταν αυτά βρίσκονται σε ποσότητες που μπορούν να αποτελέσουν κίνδυνο για την υγεία και δεν πρέπει να περιέχουν καμία ουσία που προέρχεται από μικροοργανισμούς. Για να μειωθεί ο κίνδυνος τροφικής ασθένειας αλλά και του φαινομένου της αλλοίωσης, πρέπει να εφαρμόζονται καλές πρακτικές στον τομέα της γεωργίας, της υγιεινής και της παρασκευής (Anagnostopoulos, et al. 2020).

Αν και οι ζυμώσεις που γίνονται υπό την επήρεια θερμότητας, έχουν κάποιες αρνητικές επιπτώσεις, όπως μεταβολές στη σύσταση και το χρώμα, η σωστή χρήση της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της παστερίωσης ή/και της αποστείρωσης είναι απαραίτητη για να εξασφαλιστεί η μικροβιολογική ασφάλεια και η σταθερότητα, η αδρανοποίηση των ενζύμων, και η μείωση των οξειδωτικών διαδικασιών. Αν η θερμική αποστείρωση εφαρμόζεται σε ελιές, η διαδικασία πρέπει να είναι επαρκής, τόσο σε χρόνο και τη θερμοκρασία, για να καταστρέψει τα σπόρια του *Clostridium botulinum*. Η εμφάνιση του *C. botulinum* φαίνεται, να είναι σπάνια. Η παρουσία τους σε παστεριωμένες ελιές οφείλεται στην εμφάνιση της αναερόβιας ζύμωσης ή στην αντίσταση των σπορίων στην παστερίωση. Ωστόσο, τα σπόρια πρέπει να καταστρέφονται με αποστείρωση, καθώς η παρουσία τους σε ένα αποστειρωμένο προϊόν υποδεικνύει ότι υπάρχει ανεπαρκής θερμική επεξεργασία ή μόλυνση μετά την αποστείρωση (Benítez-Cabello, et al. 2019).

Η εμφάνιση της *Listeria monocytogenes* σε πράσινες ελιές έχει εκτιμηθεί, αποδεικνύοντας το γεγονός ότι παρά τη χαμηλή συγκέντρωση του pH και την υψηλή συγκέντρωση αλάτων, μπορεί να επιβιώσει, γεγονός για το οποίο πρέπει να εφαρμοστεί η κατάλληλη θερμική επεξεργασία. Ένας άλλος κίνδυνος των βιολογικών επιτραπέζιων ελιών είναι το *Escherichia coli*, ένα παθογόνο βακτήριο υπεύθυνο για την αιμορραγική κολίτιδα και το αιμολυτικό ουραιμικό σύνδρομο. Η παρουσία του αποδεικνύεται, επειδή η μείωση του pH είναι πιο αργή από ότι στη φυσική ζύμωση της ελιάς με άλμη. Πιο πρόσφατα, έχουν εντοπιστεί στελέχη *Enterobacter*, στην ζύμωση των ελιών, που αποτελούν ένα ευκαιριακό παθογόνο παράγοντα για τον άνθρωπο (Lanza, et al. 2020).

Εκτός από την τιμή του pH, μια παράμετρος που επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την αποθήκευση και την ποιότητα των βιολογικών επιτραπέζιων ελιών είναι η συγκέντρωση NaCl. Τα επίπεδα του είναι ιδιαίτερα σημαντικά για την επίτευξη της σταθερότητας των προϊόντων επειδή εμποδίζει την αλλοίωση και την ανάπτυξη των παθογόνων. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών, οι καταναλωτές έχουν αναπτύξει μια τάση ως προς την χαμηλή πρόσληψη νατρίου, κυρίως επειδή μια διατροφή πλούσια σε νάτριο οδηγεί σε υψηλότερη αρτηριακή πίεση. Προφανώς, το NaCl μπορεί να υποκατασταθεί σε διαφορετικές αναλογίες και με KCl ή CaCl₂ χωρίς να μεταβάλλονται ουσιαστικά τα συνήθη προφίλ ζύμωσης και η παραγωγή καλών οργανοληπτικών χαρακτηριστικών (Bonatsou, et al. 2017).

Η αντικατάσταση του NaCl με άλλα χλωριούχα θα μπορούσε να είναι σημαντική σε αυτές τις παραγωγές, που επεξεργάζονται παραδοσιακά σε υψηλή συγκέντρωση άλατος, όπως οι ελληνικού τύπου ελιές, επειδή αυτή η ενέργεια θα μπορούσε να μειώσει τη συγκέντρωση NaCl χωρίς όμως να φθάσει τα κατώτατα όρια που απαιτούνται για την εξαγωγή ενός ασφαλούς προϊόντος (Rokni, et al. 2017). Ως εκ τούτου, εκτός από τη μείωση του pH και της συγκέντρωσης NaCl, αρκετές δράσεις έχουν προταθεί, προκειμένου να ξεπεραστούν όλα τα προβλήματα της ζύμωσης, όπως η παστερίωση, η προσθήκη σακχάρων (γλυκόζης και σακχαρόζης), η επιπλέον προσθήκη αλατιού και η χρήση καλλιεργειών εκκίνησης. Τα συμπληρώματα σακχάρων αυξάνουν το ποσοστό πτώσης του pH, μειώνοντας το επικίνδυνο πρώιμο στάδιο και επιβεβαιώνοντας την ασφάλεια του τελικού προϊόντος (Ghanbari, et al. 2012).

Στον παρακάτω πίνακα (πίνακας 11) αναφέρονται οι μικροβιολογικοί κίνδυνοι που μπορεί να προκύψουν κατά την επεξεργασία της πράσινης ελιάς.

Πίνακας 11. Οι μικροβιολογικοί κίνδυνοι στις πράσινες ελιές.

Μικροοργανισμοί	Θερμοκρασία (°C)	pH	NaCl	Οξυγόνο	Πηγές Προέλευσης	Συμπτώματα
Bacillus cereus	4-50	4,9 – 9,3	<8%	Αερόβιο		Εμετική & διαρροϊκή εντεροτοξίνη
Clostridium perfringens	15-50	5,5 – 8,0	<6%	Αναερόβιο	Έδαφος, εντερικός σωλήνας ανθρώπου και ζώων → σκόνη, έδαφος, κόπρανα ζώων, μηχανήματα επεξεργασίας, προσωπικό	Γαστρεντερίδα (τύπος A) Νεκρωτική εντερίτιδα (τύπος C)
Listeria monocytogenes	1-45	4,1 – 9,6			Φυτά, έδαφος, κόπρανα ζώων, αποχετεύσεις, νερό, ενσιρωμένες τροφές	Λιστερίωση
Salmonela	5,3 – 45	4 – 9	<7 – 8 %	Αερόβια ή προαιρετικά αναερόβια	Πεπτικό σύστημα ζώων → κόπρανα, νερό, τρόφιμα & φορείς (τρωκτικά, μύγες)	Σαλμονέλλωση
Staphylococcus aureus	7 – 48	4 – 9,8	<10,20 %	Αερόβιο	Αέρας, νερό, γάλα, απόβλητα & ρινική κοιλότητα, δέρμα, εντερικός σωλήνας ανθρώπου, ζώων	Εντεροτοξίνες A & D
Μύκητες	25 – 30	2 – 8,5	Αναστολή	Αερόβιο	Έδαφος, νερό	Μυκητοτοξίνωση οξεία ή χρόνια

Πηγή: Peres, et al. 2012

5.4. Αλλοιώσεις πράσινων ελιών

Κατά την διαδικασία της ζύμωσης μπορεί να δημιουργηθούν προβλήματα που μπορεί να οδηγήσουν σε υποβάθμιση της ποιότητας των βιολογικών επιτραπέζιων ελιών και χαρακτηρίζονται ως αλλοιώσεις.

1. Σχηματισμός φιλμ στην επιφάνεια των δεξαμενών

Αυτό το φαινόμενο παρατηρείται στην επιφάνεια των δεξαμενών, ιδιαίτερα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Οι μικροοργανισμοί σε αυτό το φιλμ διασπών το γαλακτικό οξύ που παράγεται και αυτό ενισχύει την ανάπτυξη των μικροοργανισμών που διασπών την πηκτίνη, με αποτέλεσμα οι ελιές να μαλακώνουν. Αυτό το μαλάκωμα εμφανίζεται επίσης εάν δεν παράγεται επαρκές γαλακτικό οξύ ή η συγκέντρωση άλατος είναι πολύ χαμηλή. Επίσης παρουσιάζεται κατανομή των λιπαρών οξέων η οποία δίνει πικρή γεύση

στο προϊόν. Για την αποφυγή σχηματισμού φιλμ θα πρέπει οπωσδήποτε η επιφάνεια της δεξαμενής να είναι κλεισμένη αεροστεγώς (Randazzo, et al. 2004).

2. Σχηματισμός γλοιώδους επιφάνειας

Λόγω της χαμηλής περιεκτικότητας σε οξύ και άλας, οι μικροοργανισμοί σχηματίζουν την γλοιώδη επιφάνεια, δημιουργώντας το συγκεκριμένο πρόβλημα (Pereira, et al. 2015).

3. Δημιουργία σκούρου χρώματος

Εμφανίζεται στην πράσινη ελιά, σε μορφή πίκλας, και οφείλεται στην επαφή με τον αέρα. Επίσης, η οξειδωση του σιδήρου, προκαλεί την απόκτηση σκούρου χρώματος λόγω της αντίδρασης με τις πολυφαινόλες. Εάν η απόκτηση σκούρου χρώματος δεν είναι έντονη, η διατήρηση των ελιών σε διάλυμα H_2SO_4 1-2% μπορεί να είναι χρήσιμη για την απομάκρυνση του σκούρου χρώματος (Sisto & Lavermicocca, 2012).

4. Αεριοπάθηση

Λόγω της υψηλής θερμοκρασίας και της υψηλής αλκαλικής συγκέντρωσης δημιουργούνται φυσαλίδες αέρα ακριβώς κάτω από το δέρμα της ελιάς. Η κακή ζύμωση και η ανάπτυξη μικροοργανισμών, μπορούν να προληφθούν με την προσθήκη γαλακτικού οξέος (0,5 %) και άλατος (3-6 %), ικανοποιώντας τις συνθήκες υγιεινής.

Οι μικροοργανισμοί που αναπτύσσονται ανήκουν στα παρακάτω γένη: *Klebsiella*, *Escherichia*, *Citrobacter*, *Aerobacter*, *Aerobacillus*, *Clostridium*, *Enterobacter*, *Aeromonas*, *Saccharomyces* (Randazzo, et al. 2004).

5. Επιρροή στην γεύση και στο άρωμα

Το συγκεκριμένο φαινόμενο οφείλεται στο σχηματισμό βουτυρικού οξέος. Σε περίπτωση που συμβεί κάτι τέτοιο, θα πρέπει το αλατούχο διάλυμα να αφαιρεθεί πλήρως, να εκπλυθούν οι ελιές και να τοποθετηθούν εκ νέου σε διάλυμα που περιέχει 7-8 % οξύ (Randazzo, et al. 2004).

6. Ασθένεια Zapatera ή ασθένεια της δυσσομίας

Λόγω του σχηματισμού καπρυλικού οξέος και βουτυρικού οξέος από τους μικροοργανισμούς *Propionibacterium* και *Clostridium*. Δεδομένου ότι αυτό συμβαίνει όταν το pH είναι ανώτερο των 4.2 μονάδων, θα πρέπει να προστεθεί οξύ ώστε να μειωθεί το pH, υπό των 4 μονάδων, προκειμένου να επιτευχθεί η πρόληψη της συγκεκριμένης ασθένειας (Randazzo, et al. 2004).

7. Λευκές κηλίδες κάτω από το δέρμα της πράσινης ελιάς

Εμφανίζεται λόγω των αποικιών του *Lactobacillus plantarum*, που είναι το ίδιο πρόβλημα που παρουσιάζεται σε τομάτες που υφίστανται ζυμώσεις. Παρόλα αυτά και αν και το πρόβλημα φαίνεται να είναι μεγάλο, οι ελιές είναι βρώσιμες, καθώς αυτό επηρεάζει μόνο την εμφάνιση. Για την πρόληψη αυτού του φαινομένου, θα πρέπει να προστεθεί οξύ κατά την έναρξη της διαδικασίας και να μην χρησιμοποιηθεί πολύ ζεστό αλκαλικό διάλυμα (Randazzo, et al. 2004).

8. Μαλάκωμα

Το μαλάκωμα μπορεί να συμβεί είτε πριν, είτε κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας. Πιθανόν, προκαλείται από την υπερθέρμανση του φρούτου, λόγω της ενζυμικής δράσης των καρπών ή των μικροοργανισμών όπως οι μύκητες, οι ζύμες, και ορισμένα βακτήρια, ή με την υπερβολική κατεργασία. Ο σωστός τρόπος ελέγχου, θα γίνει μέσω αυστηρής παρακολούθησης όλων των σταδίων της συγκομιδής της ελιάς, του χειρισμού, της αποθήκευσης και της επεξεργασίας (Randazzo, et al. 2004).

9. Ζάρωμα

Αυτό προκαλείται από την υψηλή αρχική περιεκτικότητα άλατος στην άλμη, προκειμένου να απελευθερωθεί το διοξείδιο του άνθρακα από τους καρπούς όταν απομακρύνονται από το δοχείο ζύμωσης. Συσσώρευση του αερίου αυτού στην αναερόβια διεργασία, προκύπτει από την αναπνοή ελιάς κατά την έναρξη της διαδικασίας, καθώς και από την μικροβιακή δραστηριότητα. Μπορεί να αποφευχθεί με αυστηρά ελεγχόμενο και σύντομο αερισμό της άλμης (Randazzo, et al. 2004).

5.5. Επεξεργασία Πράσινης Ελιάς χωρίς Ζύμωση

Μια μέθοδος αποθήκευσης ελιών χωρίς αλάτι που συνδυάζει οξινοσμένο νερό (γαλακτικό και οξικό οξύ), το συντηρητικό τροφίμων βενζοϊκό νάτριο και αναερόβωση περιγράφηκε από τους Vaughn et al. (1969c). Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται για την

αποθήκευση ελιών για ώριμη επεξεργασία που προηγουμένως αποθηκεύονταν σε άλμη (Bonatsou, et al. 2017).

Η χρήση της αποθήκευσης χωρίς αλάτι έχει εξαλείψει το πρόβλημα της συρρίκνωσης των ελιών Ascolano και Sevillano και βελτιώνει την υφή και τη γεύση των ελιών Sevillano που έχουν αποθηκευτεί έτσι. Για άγνωστους λόγους, η ποικιλία Mission δεν αποθηκεύεται καλά για παρατεταμένες περιόδους (6 μήνες), αλλά γίνεται μαλακή και κοκκώδης στην υφή μετά από 1 έως 2 μήνες αποθήκευσης (Tufariello, et al. 2016).

Οι Vaughn και Martin (1967 -1968) παρατήρησαν ότι οι πράσινες ελιές χάνουν μεγάλο μέρος της πικρίας τους όταν αποθηκεύονται για αρκετούς μήνες σε αυτό το περιβάλλον χωρίς αλάτι. Οι ελιές, όταν ξανασυσκευάζονται με την κατάλληλη ποσότητα αλατιού για να εξισορροπηθεί η οξύτητα των καρπών, έχουν πολύ καλές οργανοληπτικές ιδιότητες (Bonatsou, et al. 2017).

6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι πράσινες ελιές και δη οι βιολογικές, έχουν μεγάλο αντίκτυπο στην οικονομία πολλών χωρών. Σύμφωνα με τους Bonatsou et al., οι ελιές θεωρούνται στη βιομηχανία τροφίμων ως η «τροφή του μέλλοντος». Παρά τις πολλές προόδους που έγιναν, οι βιολογικές επιτραπέζιες ελιές εξακολουθούν να παράγονται σύμφωνα με αρχαίες και τοπικές συνταγές, αρνούμενοι την προσθήκη καλλιεργειών εκκίνησης. Οι ελαιοβιομηχανίες θα αντιμετωπίσουν πολλές προκλήσεις στο επόμενο μέλλον, όπως η διαχείριση των καλλιεργειών, η ποιότητα της ελιάς, οι μέθοδοι παραγωγής και τα θέματα υγείας. Η εφαρμογή καλλιεργειών εκκίνησης αντιπροσωπεύει την κύρια βιοτεχνολογική πρόκληση/καινοτομία στον τομέα αυτό. Σε αυτή την ανασκόπηση αναφέρονται τα κύρια κριτήρια που χρησιμοποιούνται για την επιλογή των καλλιεργειών εκκίνησης. Το LAB και οι ζυμομύκητες είναι οι κύριες μικροβιακές ομάδες που μελετήθηκαν και αρκετά στελέχη έχουν χαρακτηριστεί προκειμένου να αναπτυχθούν νέες καλλιέργειες εκκίνησης. Η χρήση αυτόχθων καλλιεργειών εκκίνησης κερδίζει την προσοχή καθώς προσφέρουν αρκετά πλεονεκτήματα όσον αφορά την προσαρμοστικότητα σε στρεσογόνες θέσεις και τον χαρακτηρισμό του τελικού προϊόντος, προσφέροντας σύνδεση με την προέλευση του προϊόντος. Μια άλλη ενδιαφέρουσα πτυχή είναι ο χαρακτηρισμός των προβιοτικών στελεχών. Το θέμα αυτό είναι η κύρια ερευνητική τάση σε αυτόν τον τομέα, καθώς ανταποκρίνεται στη ζήτηση των καταναλωτών για προϊόντα προσαρμοσμένα στην υγεία. Η πιθανή προσθήκη προβιοτικών στη ζύμωση της επιτραπέζιας ελιάς από τη μια πλευρά δημιουργεί νέα ερωτήματα που πρέπει να λυθούν όσον αφορά τη σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας και αποδοχής από τους καταναλωτές, αλλά από την άλλη μπορεί να βελτιώσει ολόκληρη τη διαδικασία παραγωγής επηρεάζοντας θετικά το άρωμα και το αισθητηριακό προφίλ, διάρκεια ζωής του προϊόντος και παρέχοντας πρόσθετες ιδιότητες προαγωγής της υγείας στους καταναλωτές. Επιπλέον, η ανάπτυξη προβιοτικών βιολογικών επιτραπέζιων ελιών θα μπορούσε να έχει θετικό οικονομικό αντίκτυπο, καθώς το προϊόν αυτό παράγεται και σε λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες.

Κατά τη γνώμη μας, απαιτούνται περαιτέρω μελέτες για την απομόνωση και τον χαρακτηρισμό περισσότερων στελεχών από διαφορετικές ποικιλίες επιτραπέζιας ελιάς προκειμένου να παρασκευαστούν αυτόχθονες συλλογές καλλιέργειας εκκίνησης και να παραχθούν υγιή προϊόντα με ενισχυμένα αισθητηριακά χαρακτηριστικά. Απαιτούνται επίσης πρόσθετες έρευνες για την εφαρμογή στρατηγικών ζύμωσης για να ευνοηθεί η

επιβίωση και η κυριαρχία των αρχικών στελεχών και η ανάπτυξη νέων εκκινητών συνδυάζοντας LAB και ζυμομύκητες, για να μιμηθούν τη φυσική μικροχλωρίδα των ελιών. Επιπλέον, όσον αφορά τα προβιοτικά στελέχη, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί περαιτέρω επικύρωση σε δοκιμές in vivo με πιο πολύπλοκα συστήματα ζώων ή ανθρώπων για να αποκτηθεί μια βαθύτερη κατανόηση των πιθανών χαρακτηριστικών που προάγουν την υγεία για τον άνθρωπο. Τέλος, περαιτέρω μελέτες θα πρέπει να αναπτύξουν νέες προσεγγίσεις για την επεξεργασία των λυμάτων που παράγονται από τις βιομηχανίες επιτραπέζιας ελιάς προκειμένου να έχουμε υγιή προϊόντα φιλικά προς το περιβάλλον.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Κορδέλα, Α. (2008). *Κριτήρια ποιοτικού ελέγχου της επιτραπέζιας ελιάς και η παραγωγική διαδικασία* (Doctoral dissertation, ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας).
- Κώδικας Τροφίμων (1998). Ποτών και Αντικειμένων Κοινής Χρήσης. Κεφάλαιο Π.
- Σφρίντζερης, Π. Δ. (2017). *Πώς επηρεάζει το HACCP την διαδικασία Μάρκετινγκ ενός τρόφιμου* (Doctoral dissertation, ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας).
- Allen, H. D., Randall, R. E., Amable, G. S., & Devereux, B. J. (2006). The impact of changing olive cultivation practices on the ground flora of olive groves in the Messara and Psiloritis regions, Crete, Greece. *Land Degradation & Development*, 17(3), 249-273.
- Anagnostopoulos, D. A., Kamilari, E. & Tsaltas, D. (2020). Evolution of bacterial communities, physicochemical changes and sensorial attributes of natural whole and cracked picual table olives during spontaneous and inoculated fermentation. *Frontiers in microbiology*, 11, 1128.
- Argyri, A. A., Nisiotou, A. A., Mallouchos, A., Panagou, E. Z. & Tassou, C. C. (2014). Performance of two potential probiotic *Lactobacillus* strains from the olive microbiota as starters in the fermentation of heat shocked green olives. *International journal of food microbiology*, 171, 68-76.
- Arroyo-López, F. N., Romero-Gil, V., Bautista-Gallego, J., Rodríguez-Gómez, F., Jiménez-Díaz, R., García-García, P., ... & Garrido-Fernández, A. (2012). Potential benefits of the application of yeast starters in table olive processing. *Frontiers in microbiology*, 3, 161.
- Ashaolu, T. J. & Ashaolu, J. O. (2020). Perspectives on the trends, challenges and benefits of green, smart and organic (GSO) foods. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 22, 100273.
- Ayed, L., Chammam, N., Asses, N. & Hamdi, M. (2013). Optimization of biological pretreatment of green table olive processing wastewaters using *Aspergillus niger*. *J. Bioremediat. Biodegrad*, 4, 212.
- Barazani, O., Dag, A., & Dunseth, Z. (2023). The history of olive cultivation in the southern Levant. *Frontiers in Plant Science*, 14, 1131557.
- Benítez-Cabello, A., Rodríguez-Gómez, F., Morales, M. L., Garrido-Fernández, A., Jiménez-Díaz, R. & Arroyo-López, F. N. (2019). Lactic acid bacteria and yeast

- inocula modulate the volatile profile of Spanish-style green table olive fermentations. *Foods*, 8(8), 280.
- Benítez-Cabello, A., Calero-Delgado, B., Rodríguez-Gómez, F., Bautista-Gallego, J., Garrido-Fernández, A., Jiménez-Díaz, R. & Arroyo-López, F. N. (2020). The use of multifunctional yeast-lactobacilli starter cultures improves fermentation performance of Spanish-style green table olives. *Food Microbiology*, 91, 103497.
- Bautista-Gallego, J., Arroyo-López, F. N., Bordons, A. & Jiménez-Díaz, R. (2019). New Trends in Table Olive Fermentation. *Frontiers in Microbiology*, 1880.
- Bonatsou, S., Tassou, C. C., Panagou, E. Z. & Nychas, G. J. E. (2017). Table olive fermentation using starter cultures with multifunctional potential. *Microorganisms*, 5(2), 30.
- Boskou, D. (2006). Characteristics of the olive tree and olive fruit. In *Olive Oil* (pp. 13-19). AOCS Press.
- Campus, M., Sedda, P., Cauli, E., Piras, F., Comunian, R., Paba, A. & Bandino, G. (2015). Evaluation of a single strain starter culture, a selected inoculum enrichment, and natural microflora in the processing of Tonda di Cagliari natural table olives: Impact on chemical, microbiological, sensory and texture quality. *LWT-Food Science and Technology*, 64(2), 671-677.
- Corsetti, A., Perpetuini, G., Schirone, M., Tofalo, R. & Suzzi, G. (2012). Application of starter cultures to table olive fermentation: an overview on the experimental studies. *Frontiers in Microbiology*, 3, 248.
- Danezis, G. P., Tsagkaris, A. S., Brusica, V. & Georgiou, C. A. (2016). Food authentication: state of the art and prospects. *Current Opinion in Food Science*, 10, 22-31.
- Ghanbari, R., Anwar, F., Alkharfy, K. M., Gilani, A. H. & Saari, N. (2012). Valuable nutrients and functional bioactives in different parts of olive (*Olea europaea* L.)—a review. *International journal of molecular sciences*, 13(3), 3291-3340.
- Jahanbakhshian, N., & Hamdami, N. (2021). Numerical simulation of heat and mass transfer during heating and cooling parts of canned-green-olive pasteurization. *Journal of Food Process Engineering*, 44(12), e13909.
- Kapellakis, I. E., Tsagarakis, K. P., & Crowther, J. C. (2008). Olive oil history, production and by-product management. *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*, 7, 1-26.

- Lanza, B., Zago, M., Di Marco, S., Di Loreto, G., Cellini, M., Tidona, F. & Simone, N. (2020). Single and Multiple Inoculum of *Lactiplantibacillus plantarum* Strains in Table Olive Lab-Scale Fermentations. *Fermentation*, 6(4), 126.
- López-López, A., Cortés-Delgado, A. & Garrido-Fernández, A. (2018). Assessment of the Minor-Component Transformations in Fat during the Green Spanish-Style Table Olive Processing. *Journal of agricultural and food chemistry*, 66(17), 4481-4489.
- Palazzo, A. L. & Aristone, O. (2017). Peri-urban matters. Changing olive growing patterns in central Italy. *Sustainability*, 9(4), 638.
- Pereira, E. L., Ramalhosa, E., Borges, A., Pereira, J. A. & Baptista, P. (2015). Yeast dynamics during the natural fermentation process of table olives (Negrinha de Freixo cv.). *Food microbiology*, 46, 582-586.
- Peres, C. M., Peres, C., Hernández-Mendoza, A., & Malcata, F. X. (2012). Review on fermented plant materials as carriers and sources of potentially probiotic lactic acid bacteria—with an emphasis on table olives. *Trends in Food Science & Technology*, 26(1), 31-42.
- Randazzo, C. L., Restuccia, C., Romano, A. D., & Caggia, C. (2004). *Lactobacillus casei*, dominant species in naturally fermented Sicilian green olives. *International Journal of Food Microbiology*, 90(1), 9-14.
- Rokni, Y., Abouloifa, H., Bellaouchi, R., Gaamouche, S., Mchiouer, K., Hasnaoui, I. & Asehraou, A. (2017). Technological process of fermented olive. *Arab J Chem Environ Res*, 4, 63-91.
- Romeo, F. V. (2012). Microbiological aspects of table olives. *Olive Germplasm-The olive cultivation, table olive and olive oil industry in Italy*, 321-342.
- Sisto, A. & Lavermicocca, P. (2012). Suitability of a probiotic *Lactobacillus paracasei* strain as a starter culture in olive fermentation and development of the innovative patented product “probiotic table olives”. *Frontiers in Microbiology*, 3, 174.
- Torres, M., Pierantozzi, P., Searles, P., Rousseaux, M. C., García-Inza, G., Miserere, A., ... & Maestri, D. (2017). Olive cultivation in the southern hemisphere: Flowering, water requirements and oil quality responses to new crop environments. *Frontiers in plant science*, 8, 1830.
- Tufariello, M., Mita, G. & Bleve, G. (2016). Biotechnology can improve a traditional product as table olives. *Products from Olive Tree*, IntechOpen, 235-260.

- Panagou, E., and Tassou, C. C. (2006). Changes in volatile compounds and related biochemical profile during controlled fermentation of cv. Conservolea green olives. *Food Microbiol.* 23, 738–746. doi: 10.1016/j.fm.2006.02.005
- Brenes, M., and de Castro, A. (1998). Transformation of oleuropein and its hydrolysis products during Spanish-style green olive processing. *J. Sci. Food Agric.* 77, 353–358. doi: 10.1002/(SICI)1097-0010(199807)77:3<353::AID-JSFA50>3.0.CO;2-G
- Alves, M., and Quintas, C. (2016). “Traditional green table olives from the south of Portugal in traditional foods,” in *Integrating Food Science And Engineering Knowledge Into The Food Chain*, eds K. Kristbergsson and J. Oliveira (Boston, MA: Springer), 367–375. doi: 10.1007/978-1-4899-7648-2_30
- Grounta, A., and Panagou, P. (2017). “Olives fermentation,” in *Lactic Acid Fermentation Of Fruits And Vegetables*, ed. S. Paramithiotis (Boca Raton, FL: CRC Press), 157–180.
- Ashaolu, T. J., and Reale, A. (2020). A Holistic review on Euro-Asian lactic acid bacteria fermented cereal and vegetables. *Microorganisms* 8:1176. doi: 10.3390/microorganisms8081176
- Sánchez-Gómez, A. H., García-García, P., and Rejano-Navarro, L. (2006). Trends in table olive production. *Grasas Aceites* 57, 86–94.
- Sánchez, A. H., Rejano, L., Montaña, A., and de Castro, A. (2001). Utilization at high pH of starter cultures of lactobacilli for Spanish-style green olive fermentation. *Int. J. Food Microbiol.* 67, 115–122. doi: 10.1016/s0168-1605(01)00434-2
- Medina-Pradas, E., and Arroyo-López, F. N. (2015). Presence of toxic microbial metabolites in table olives. *Front. Microbiol.* 6:e873. doi: 10.3389/fmicb.2015.00873
- De Castro, A., Sánchez, A. H., Cortés-Delgado, A., López-López, A., and Montaña, A. (2019). Effect of Spanish-style processing steps and inoculation with *Lactobacillus pentosus* starter culture on the volatile composition of cv. Manzanilla green olives. *Food Chem.* 271, 543–549. doi: 10.1016/j.foodchem.2018.07.166
- Montaña, A., de Castro, A., Rejano, L., and Sánchez, A. H. (1992). Analysis of zapatera olives by gas and high-performance liquid chromatography. *J. Chromatogr.* 594, 259–267. doi: 10.1016/0021-9673(92)80338-u

- Medina-Pradas, E., Pérez-Díaz, I. M., Garrido-Fernández, A., and Arroyo-López, F. N. (2017). "Review of vegetable fermentations with particular emphasis on processing modifications, microbial ecology, and spoilage," in *The Microbiological Quality Of Food*, eds A. Bevilacqua, M. R. Corbo, and M. Sinigaglia (New York, NY: Elsevier), 211–230.
- Vossen, P. M. (Ed.). (2007). *Organic olive production manual* (Vol. 3505). UCANR Publications.
- Pleguezuelo, C. R. R., Zuazo, V. H. D., Martínez, J. R. F., Peinado, F. J. M., Martín, F. M., & Tejero, I. F. G. (2018). Organic olive farming in Andalusia, Spain. A review. *Agronomy for sustainable development*, 38, 1-16.
- SgROI, F., Foderà, M., Di Trapani, A. M., Tudisca, S., & Testa, R. (2015). Cost-benefit analysis: A comparison between conventional and organic olive growing in the Mediterranean Area. *Ecological Engineering*, 82, 542-546.
- Vaughn, R. H., Jakubczyk, T., MacMillan, J. D., Higgins, T. E., Davé, B. A., & Crampton, V. M. (1969). Some pink yeasts associated with softening of olives. *Applied Microbiology*, 18(5), 771-775.