



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Οδηγός Καλών Πρακτικών για το λάδι των καρπών του σχίνου: από τη φύση στο εργαστήριο



ASSOCIATION
INTERNATIONALE
DES FORÊTS
MEDITERRANÉENNES





Με συγχρηματοδότηση από το
πρόγραμμα «Erasmus+»
της Ευρωπαϊκής Ένωσης

**Οδηγός καλών πρακτικών για το λάδι των καρπών του σχίνου:
από τη φύση στο εργαστήριο**

Έκδοση

**Διεθνής Σύλλογος για τα Μεσογειακά Δάση
(AIFM -Association Internationale des Forêts Méditerranéennes)**

Συγγραφείς

Διεθνής Σύλλογος για τα Μεσογειακά Δάση (AIFM)

Benguedouar Lamia (Πανεπιστήμιο Jijel)
Loudières Anaïs
Sebti Mohamed (Πανεπιστήμιο Jijel)

Πολυτεχνείο Προύσας

(BTU-Bursa Technical University)
Erkan Neşat
Parlak Salih

**Πρότυπο Δάσος Προβηγκίας
(FMP- Forêt Modèle de Provence)**

Plazanet Nicolas

Πανεπιστήμιου του Κάλιαρι (UNICA)

Allaw Mohamad
Bacchetta Gianluigi
Banni Sebastiano
Boi Maria Enrica
Caboni Pierluigi
Castangia Ines
Dessi Ludovica
Manca Maria Letizia
Manconi Maria
Meloni Francesca
Perra Matteo
Podda Lina
Sarigu Marco
Scano Alessandra
Syrbe Patrick
Zaru Marco

**CIHEAM – Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων
(MAICH)**

Γώτσιου Παναγιώτα
Γρηγοράκης Σπύρος
Λουπασάκη Σοφία
Ρεμούνδου Ηλέκτρα
Ρούσου Μαρία
Βερυβάκη Μαρία
Ghosn Dany

**Εθνικό Ερευνητικό Ινστιτούτο Μηχανικής Αγροτικού
Περιβάλλοντος, Υδάτων και Δασοκομίας Τυνησίας
(INRGREF)**

Fkiri Sondes
Mezni Faten
Stiti Boutheina

Σχεδιασμός (Layout): Πολυτεχνείο Προύσας (BTU-Bursa Technical University)



“Συνεργασία για την ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών για το λάδι του σχίνου, ένα εμβληματικό μη ξυλώδες δασικό προϊόν στη Μεσόγειο”

Το παρόν έργο συγχρηματοδοτείται από το Πρόγραμμα Erasmus+ της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του «MEDLENTISK, Συνεργασία για την ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών για το λάδι του σχίνου, ένα εμβληματικό μη ξυλώδες δασικό προϊόν στη Μεσόγειο» (2020-1-FR01-KA204-079807).

Συντονιστής:
Anaïs Loudières
AIFM

14 rue Louis Astouin, 13002 Marseille, France
+33 4 91 90 76 70, contact@aifm.org

Το περιεχόμενο αυτής της δημοσίευσης αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των συγγραφέων. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν είναι υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.

Τα περιεχόμενα αυτού του βιβλίου αποτελούν πνευματική ιδιοκτησία των εταίρων του έργου και δεν μπορούν να αναπαραχθούν, να χρησιμοποιηθούν, να τροποποιηθούν, να πωληθούν, να ενοικιαστούν, να διαγραφούν ή να εκπροσωπούνται, εν όλω ή εν μέρει, χωρίς τη ρητή άδεια των εταίρων.

Η λήψη είναι δωρεάν και διαθέσιμη στο διαδίκτυο: <https://aifm.org>. Η αναπαραγωγή και εκτύπωση έντυπων αντιγράφων κειμένων είναι δυνατή μόνο για προσωπική χρήση ή για εκπαιδευτικούς σκοπούς υπό ορισμένες προϋποθέσεις:

- Δωρεάν διανομή
- Σεβασμός της ακεραιότητας των κειμένων, χωρίς τροποποιήσεις ή αλλοιώσεις οποιουδήποτε είδους
- Ξεκάθαρη και ορατή **αναφορά** της πηγής πληροφοριών στην ακόλουθη μορφή: *International Association for Mediterranean Forests, εκδότης (2022). Συνεργασία για την ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών για το λάδι του σχίνου, ένα εμβληματικό μη ξυλώδες δασικό προϊόν στη Μεσόγειο. Γαλλία.*

Φωτογραφίες: Εικονικό Μουσείο Κυπριακών Τροφίμων και Διατροφής, Πανεπιστήμιο Jijel Αλγερίας, Διεθνής Οργάνωση Τροφίμων και Γεωργίας (FAO-Food and Agriculture Organization), Forêt Modèle de Provence, N. Boulamdaouar, F. Mezni, M. Sebti, G. Bacchetta.

Απόδοση στα Ελληνικά: ομάδα έργου CIHEAM – MAIX, ΧΑΝΙΑ, ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2022

Πρόλογος

Ο παρόν Οδηγός Καλών Πρακτικών είναι το αποτέλεσμα 22 μηνών ανταλλαγών μεταξύ των εταιρών και των ενδιαφερόμενων μερών του έργου 'MEDLENTISK'. Ήταν μια ευκαιρία για όλους τους ενδιαφερόμενους να μοιραστούν πληροφορίες σχετικά με έναν δασικό πόρο που χρησιμοποιείται ελάχιστα από ορισμένους, αλλά είναι ήδη γνωστό από πολλούς, όπως φαίνεται από τα κείμενα.

Ο Οδηγός παρουσιάζει έναν συνδυασμό ανατροφοδότησης προσβάσιμο σε όλους, ένα πραγματικό εργαλείο εκμάθησης, για χρήστες που θα μπορούν να ανακαλύψουν, να ξανα-ανακαλύψουν και να ενδιαφερθούν για ένα δασικό προϊόν που δεν γνωρίζουν ή δεν είναι εξοικειωμένοι με αυτό. Οι εταιρείες του έργου προσδοκούν να αυξήσουν το ενδιαφέρον και να δώσουν καλύτερη πρόσβαση στη γνώση που συνδέεται με αυτό το προϊόν.

Γενικό πλαίσιο

Τα Μεσογειακά δάση παράγουν πολλά αγαθά και υπηρεσίες, όπως η ξυλεία, αλλά και διάφορα μη-ξυλώδη προϊόντα (μανιτάρια, μέλι, φελλό, ρητίνες, αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά, κουκουνάρια).

Η έκθεση για τα Μεσογειακά Δάση του 2018 «State of Mediterranean Forests 2018», που δημοσιεύτηκε από τον Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας (FAO) των Ηνωμένων Εθνών και το Plan Bleu, μας υπενθυμίζουν τη σημασία αυτών των μη-ξυλωδών δασικών προϊόντων (NWFP – Non-Wood Forest Products), των οποίων η αξία συχνά υπερβαίνει αυτή της ξυλείας και ο ρόλος στην ανάπτυξη των αγροτικών πληθυσμών είναι θεμελιώδης. Υπενθυμίζουν επίσης ότι αυτοί οι πόροι (εκτός από τον φελλό και το κουκουνάρι) δεν είναι πολύ γνωστοί, παρόλο που έχουν μεγάλη αξία, γι' αυτό και υπάρχει η ανάγκη ενίσχυσης των πληροφοριών και της γνώσης για αυτά τα προϊόντα.

Τα μη-ξυλώδη δασικά προϊόντα αποτελούν μέρος της πολιτιστικής κληρονομιάς της λεκάνης της Μεσογείου. Συμβάλλουν στην ανθρώπινη υγεία και ευημερία, καθώς και στην επίτευξη των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών, ιδίως των στόχων #2, #6, #12 και #13 (FAO και Plan Bleu, 2018).

Με την υποστήριξη του ευρωπαϊκού προγράμματος Erasmus+, το έργο «*MEDLENTISK: Συνεργασία για την ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών για το λάδι σχίνου, ένα εμβληματικό μη ξυλώδες δασικό προϊόν στη Μεσόγειο*» επέτρεψε σε έξι εταίρους από πέντε Μεσογειακές χώρες να συνεργαστούν για να δημιουργήσουν μια διαδικασία συλλογικού προβληματισμού για τον σχίνο στη Μεσόγειο, και πιο συγκεκριμένα στο λάδι των καρπών του, την παραγωγή και τις χρήσεις του.

Παρά τις δυσκολίες που προέκυψαν από την πανδημία Covid-19 και τους ταξιδιωτικούς περιορισμούς, οι εταίροι μπόρεσαν να συναντηθούν αρκετές φορές (και διαδικτυακά) και να πραγματοποιήσουν ανταλλαγές σχετικά με το σχίνο και τα μη-ξυλώδη δασικά προϊόντα του. Έμφαση δόθηκε σε ένα ελάχιστα γνωστό προϊόν που όμως είναι ευρέως διαδεδομένο σε ορισμένες Μεσογειακές περιοχές: το λάδι των καρπών του σχίνου.

Αυτός ο Οδηγός εκδόθηκε για να παρουσιάσει σε εύκολα προσβάσιμη μορφή αυτό το μη - ξυλώδες δασικό προϊόν, τυπικό της Μεσογείου και τις πολλές ιδιότητες που διαθέτει.

Πίνακας Περιεχομένων

1. Εισαγωγή.....	3
2. Ο σχίνος.....	4
2.1 Βοτανική Περιγραφή.....	4
2.2 Περιγραφή.....	4
2.3 Γεωγραφική κατανομή.....	6
2.4 Αυτο-οικολογία και Συνεκοлогия.....	6
3. Το λάδι του σχίνου.....	7
3.1 Ορισμός και περιγραφή.....	7
3.2 Πώς εξάγεται το λάδι του σχίνου.....	7
3.2.1 Στη Σαρδηνία.....	7
3.2.2 Στην Τυνησία.....	8
3.2.3 Στην Αλγερία.....	9
4. Καλές πρακτικές στη συλλογή καρπών, στην εξαγωγή και αποθήκευση του λαδιού σχίνου.....	12
4.1. Συλλογή των καρπών.....	12
4.2. Εξαγωγή του λαδιού.....	13
4.3. Συσκευασία και αποθήκευση του λαδιού σχίνου.....	14
5. Ποιές είναι οι βιοχημικές ιδιότητες του λαδιού σχίνου;.....	16
5.1. Φυσικο-χημικά χαρακτηριστικά.....	16
5.2. Μέταλλα και ιχνοστοιχεία.....	16
5.3. Λιπαρά οξέα.....	16
5.4. Τριγλυκερίδια.....	16
5.5. Στερόλες.....	16
5.6. Φαινόλες.....	16
5.7. Τοκοφερόλες και Καροτενοειδή.....	16
6. Ποιές είναι οι βιολογικές ιδιότητες του λαδιού σχίνου;.....	18
7. Ποιός εκμεταλλεύεται το λάδι σχίνου στη Μεσόγειο;.....	20
7.1. Στην Τυνησία.....	20
7.2. Στην Αλγερία.....	20
7.3. Στη Σαρδηνία.....	21
8. Ποιό είναι το οικονομικό ενδιαφέρον;.....	22
8.1. Στην Τυνησία.....	22

8.2. Στην Αλγερία	22
8.3. Στη Σαρδηνία	22
9. Άλλες χρήσεις του σχίνου	23
9.1. Χρήσεις του σχίνου στο παρελθόν	23
9.1.1. Εκμετάλλευση των καρπών σχίνου – ενδείξεις για την παραγωγή λαδιού;.....	23
9.1.2. Εκμετάλλευση ξύλου, βλαστών και ρητίνης	24
9.2. Σύγχρονες χρήσεις του σχίνου	25
9.2.1. Καρποί σχίνου	25
9.2.2. Ρητίνη σχίνου.....	26
9.2.3. Κλαδιά σχίνου	27
9.2.4. Φύλλα σχίνου	28
9.2.5. Ρίζες σχίνου	28
9.2.6. Ξύλο σχίνου	29
9.2.7. Αποκατάσταση λατομείων	29
Βιβλιογραφικές αναφορές.....	30
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	40
Πίνακας 1. Φυσικο-χημικά χαρακτηριστικά του λαδιού του σχίνου	40
Πίνακας 2. Μεταλλική σύσταση λαδιού σχίνου.....	41
Πίνακας 3. Λιπαρά οξέα του λαδιού σχίνου	42
Πίνακας 4.Τριγλυκερίδια του λαδιού σχίνου	43
Πίνακας 5. Στερόλες στο λάδι σχίνου	45
Πίνακας 6. Φαινολική σύσταση του λαδιού σχίνου.....	46
Πίνακας 7. Τοκοφερόλες και καροτενοειδή στο λάδι σχίνου	48

1. Εισαγωγή

Το βοτανικό γένος *Pistacia* ανήκει στην οικογένεια *Anacardiaceae*, η οποία περιλαμβάνει 80 γένη και περίπου 870 taxa (είδη και υποείδη). Το γένος *Pistacia* προέρχεται πιθανά από την Κεντρική Ασία. Δύο κέντρα ποικιλότητας έχουν περιγραφεί: 1) η λεκάνη της Μεσογείου και Μέση Ανατολή και 2) η Δυτική και Κεντρική Ασία (Mohannad and Duncan, 2012).

Πιο αναλυτικά, το γένος *Pistacia* αριθμεί 13 αποδεκτά taxa στον κόσμο (Plantlist.org, 2022), από τα οποία 9 φύονται στη λεκάνη της Μεσογείου (Euro+Med Plantbase, 2022):

1. *Pistacia atlantica* Desf.
2. *Pistacia atlantica* subsp. *cypricola* H.Lindb. (με αρχική αποδοχή)
3. *Pistacia atlantica* subsp. *mutica* (Fisch. & C.A.Mey.) Rech. f.
4. *Pistacia eurycarpa* Yalt.
5. *Pistacia khinjuk* Stocks
6. *Pistacia lentiscus* L.
7. *Pistacia terebinthus* L. subsp. *palaestina* (Boiss.) Engl.
8. *Pistacia terebinthus* L. subsp. *terebinthus*
9. *Pistacia vera* L.

Επίσης υπάρχουν και κάποια υβρίδια, όπως το *Pistacia* × *saportae* Burnat (υβρίδιο μεταξύ *P. lentiscus* και *P. terebinthus*), και μία ποικιλία, το μαστιχόδενδρο της Χίου, *Pistacia lentiscus* L. var. *chia*.

Οι άνθρωποι χρησιμοποιούν εδώ και χιλιάδες χρόνια φυτά του γένους *Pistacia*, όπως αποδεικνύεται από συχνά ευρήματα με υπολείμματα καρπών (απανθρακωμένα ενδοκάρπια) και κάρβουνων ξύλων αυτών, σε αρχαιολογικές ανασκαφές στην Εγγύς Ανατολή και τη Μεσόγειο.

Το είδος *Pistacia lentiscus* L., γνωστό και ως σχίνος ή μαστιχόδενδρο, είναι ένα από τα πιο διαδεδομένα είδη του γένους στη Μεσογειακή περιοχή. Φύεται σε όλες τις περιοχές γύρω από τη Μεσογειακή Λεκάνη. Η οικονομική αξία αυτού του φυτού συνεχώς αυξάνεται χάρη στα διάφορα προϊόντα του.

Ο σχίνος είναι ένα φυτό προσαρμοσμένο στην κλιματική αλλαγή και έτσι, μπορεί να έχει ένα βιώσιμο μέλλον, όπως παρομοίως και το λάδι του, που εκχυλίζεται από τους καρπούς του, ένα από τα προϊόντα του σχίνου που γίνονται ολοένα και πιο γνωστά τα τελευταία χρόνια. Χάρη στην αντοχή αυτού του εμβληματικού φυτού και των πολλά υποσχόμενων βιολογικών και φαρμακευτικών ιδιοτήτων του λαδιού του, ο σχίνος μπήκε στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος του έργου συνεργασίας MEDLENTISK, ώστε να ενημερώσει για τις πιθανές χρήσεις του. Αυτό το λάδι χρησιμοποιείται ευρέως σε ορισμένες περιοχές της Μεσογείου (Αλγερία, Τυνησία και Σαρδηνία Ιταλίας) και λιγότερο σε άλλες (όπως στη Γαλλία).

2. Ο σχίνος

2.1 Βοτανική Περιγραφή

Συστηματική ταξινόμηση (Euro+MedPlantbase):

Βασίλειο: Φυτά

Ομάδα: Τραχειόφυτα

Συνομοταξία: Σπερματοφύτα

Κλάση/Ομοταξία: Magnoliopsida (Δικοτυλήδονα)

Υπερτάξη: Rosanae

Τάξη: Sapindales Bercht. & J.Presl

Οικογένεια: Anacardiaceae R.Br.

Γένος: *Pistacia* L.

Τα κοινά ονόματα αυτού του φυτού στις διάφορες χώρες είναι: lentisque (Γαλλία), lentisco (Ιταλία), modditzi or chessa (Σαρδηνία), skinos-σκίνος/σχίνος (Ελλάδα, Κύπρος), sakizağaci (Τουρκία), dherw (Αραβικές χώρες).

2.2 Περιγραφή

Ο σχίνος είναι ένας αειθαλής θάμνος ή δέντρο που φτάνει τα 10 μ ύψος, με πυκνούς και διακλαδιζόμενους βλαστούς που φέρουν σφαιρικό φύλλωμα. Είναι δίοικο είδος και τα άνθη του ανοίγουν μεταξύ Μαρτίου και Απριλίου στις μασχάλες των φύλλων σε βλαστούς ηλικίας ενός έτους. Τα φύλλα είναι λεία, εναλλασσόμενα και συνήθως αποτελούνται από 6-10 ελλειπτικά αμβλεία φυλλάρια. Οι άκρες των φυλλαρίων συνήθως τελειώνουν με μια αιχμή. Τα άνθη είναι μικρά και συγκεντρωμένα σε ταξιανθίες. Τα αρσενικά άνθη, κοκκινωπά, βρίσκονται σε σύνθετες συστάδες μήκους 1-2,5 cm, ενώ τα θηλυκά, κίτρινου χρώματος, έχουν μήκος 1-3 cm σε αραιά διακλαδισμένες συστάδες. Τα αρσενικά φυτά είναι πιο παραγωγικά σε άνθη από τα θηλυκά (Boztok, 1999; Parlak, 2010; Akdemir et al., 2013; Abuduli, 2015). Τα αρσενικά άνθη έχουν 4 ή 5 στήμονες και έναν υποτυπώδη ύπερο. Τα θηλυκά άνθη δεν έχουν πέταλα και χαρακτηρίζονται από την παρουσία ανώτερης ωοθήκης. Στην κοινή γλώσσα, ο όρος «μούρο» (berry) χρησιμοποιείται για τους καρπούς του σχίνου, αν και βοτανικά ο καρπός είναι δρύπη: ένας αδιάρρηκτος καρπός με σαρκώδες μεσοκάρπιο που περιβάλλει ένα σκληρυμένο ενδοκάρπιο (κουκούτσι) που περιέχει έναν μόνο σπόρο. Ο καρπός είναι αρχικά κόκκινος και μετά μαύρος στην ωριμότητα, με διάμετρο περίπου 4-7 mm. Είναι στρογγυλός, πεπλατυσμένος και μυτερός. Οι καρποί ωριμάζουν από τα τέλη Οκτωβρίου έως τα μέσα Δεκεμβρίου (Browicz, 1987· Boztok and Zeybek, 2004). Ο ρυθμός βλάστησης των σπόρων που περιέχονται στους μαύρους καρπούς είναι υψηλότερος. Αν και ο σχίνος παράγει μεγάλο αριθμό ανθών και καρπών, ο αριθμός των καρπών που περιέχουν σπόρους είναι πολύ λίγος. Τα περισσότερα από τα άνθη δεν μπορούν να σχηματίσουν καρπό και ένα σημαντικό μέρος των καρπών δεν έχουν σπόρους. Η βλάστηση των σπόρων γίνεται υπόγεια σε όλα τα άλλα είδη *Pistacia*, αλλά επίγεια στον σχίνο (Palli and Aronne, 2000; Abuduli, 2015). Η διασπορά των σπόρων γίνεται από τα πουλιά. Τα αρσενικά και θηλυκά φυτά, τα οποία διαφέρουν μεταξύ τους στο μέγεθος και στο σχήμα και αριθμό των φυλλαρίων, ποικίλλουν επίσης και στη μορφή των φύλλων (Akdemir, 2013; Özel, 2006). Ο σχίνος σχηματίζει κεντρική ρίζα και πολλές πλευρικές ρίζες στη νεαρή περίοδο. Στην ώριμη περίοδο, οι πλάγιες ρίζες διαστέλλονται αρκετά και σχηματίζουν κονδύλους. Οι ρίζες

μπορούν να κατέβουν σε βάθος 20-25 μέτρων (Akdemir et al., 2013; Mattia et al., 2005; Abuduli, 2015). Ο κορμός του σχίνου δεν είναι ίσιος και το χρώμα του είναι ανοιχτό γκρι όταν είναι νεαρός, ενώ γίνεται σταχτόμαυρος σε προχωρημένη ηλικία. Μπορεί να ζήσει έως και 100 χρόνια. Η διάμετρος στο ύψος του στήθους μπορεί να φτάσει έως και τα 40-50 cm (Parlak and Albayrak, 2010; Akdemir et al., 2013; Abuduli, 2015).

Τα δέντρα σχίνου απελευθερώνουν έντονη οσμή ρητίνης από τους κορμούς τους από την ηλικία των 5 έως την ηλικία των 70 ετών. Συνήθως, το φυτό εκκρίνει αυτή τη ρητίνη για να προστατευτεί (Abuduli, 2015; Akdemir et al., 2013). Η ρητίνη του σχίνου, η οποία είναι μια αρωματική ένωση που διαρρέει από τον κορμό του, έχει μεγάλη οικονομική αξία και λαμβάνεται τεχνητά μετά από πρόκληση εγκοπών στον κορμό του δέντρου.

Βιολογική μορφή: Pcaesp (ξυλώδη φυτά με θαμνώδη μορφή) ή σπάνια Pscap (ξυλώδη φυτά με δενδρώδη μορφή).



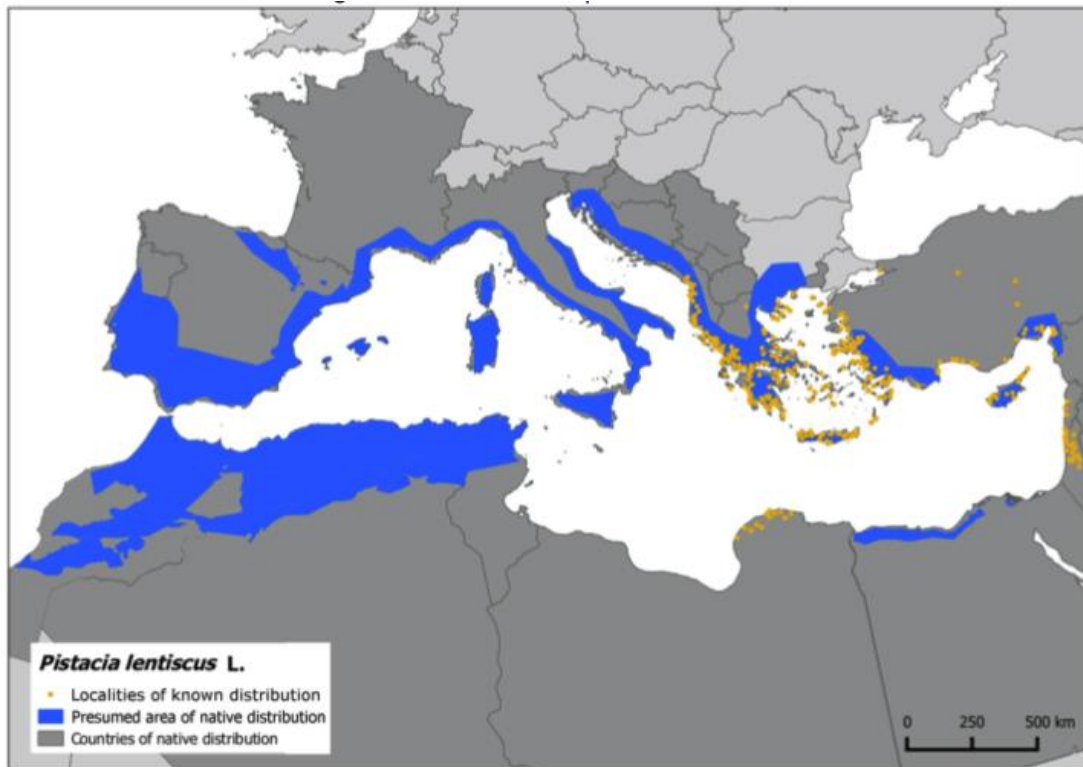
Εικόνα 1. Θηλυκές (Α) και αρσενικές (Β) ταξιανθίες σχίνου *Pistacia lentiscus*. Φωτογραφίες – Μ. Sebti



Εικόνα 2. Ανώριμοι καρποί (δρύπες) σχίνου (*Pistacia lentiscus*). Φωτογραφία - Forêt Modèle de Provence

2.3 Γεωγραφική κατανομή

Ο σχίνος φύεται στη νοτιοδυτική και νοτιοανατολική Ευρώπη, δυτική Ασία, βόρεια Αφρική και στα Κανάρια Νησιά.



Εικόνα 3. Γεωγραφική κατανομή του σχίνου (*Pistacia lentiscus*) στη Μεσογειακή λεκάνη. Πηγή: FAO

2.4 Αυτο-οικολογία και Συνεκολογία

Ο σχίνος (*Pistacia lentiscus*) είναι ένα ηλιόφιλο, θερμόφιλο και ξηρόφιλο φυτό που φύεται από το επίπεδο της θάλασσας έως και τα 1.800 μ υψόμετρο. Επιπλέον, είναι ανθεκτικό σε συνθήκες υδατικού στρες (κρύο, παγωνιά ή ξηρασία) και δεν έχει ιδιαίτερες προτιμήσεις ως προς τις εδαφικές συνθήκες. Το *Pistacia lentiscus* είναι ένα χαρακτηριστικό είδος της τάξης *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* (Rivas-Martínez, 1975) και της τάξης *Quercetea ilicis* Br.-Bl. in Br.-Bl. (Roussine & Nègre, 1952). Αυτή η τάξη χαρακτηρίζεται από κοινότητες βλάστησης που περιλαμβάνουν κυρίως αειθαλή και σκληρόφυλλα δάση, μακία και φρύγανα. Απαντώνται σε όλο το Μεσογειακό μακροβιοκλίμα καθώς και στο εύκρατο μακροβιοκλίμα (αλλά μόνο στην υπο-μεσογειακή παραλλαγή) (Prodromo della vegetazione d'Italia, 2022). Η τάξη *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* περιλαμβάνει τυπική σκληρόφυλλη βλάστηση της Μεσογειακής Λεκάνης. Απαντάται κυρίως στον θερμο- και μεσο-μεσογειακό θερμοτύπο (Prodromo della vegetazione d'Italia, 2022).

3. Το λάδι του σχίνου

3.1 Ορισμός και περιγραφή

Το λάδι του σχίνου είναι ένα κιτρινοπράσινο φυτικό έλαιο με έντονη μυρωδιά. Αυτό το έλαιο εξάγεται από τον ώριμο καρπό του σχίνου. Το λάδι υγροποιείται στους 32-34°C. Κάτω από αυτή τη θερμοκρασία, κρυσταλλώνει (Leprieur, 1860; Maarouf et al., 2008).



Εικόνα 4. Λάδι σχίνου (*Pistacia lentiscus*). Φωτογραφία – F. Mezni

Η εξαγωγή λαδιού από τον σχίνο είναι μια παραδοσιακή δραστηριότητα. Με την παραδοσιακή μέθοδο, αυτό το λάδι παρασκευάζεται για θεραπευτικούς σκοπούς, ιδίως για τη θεραπεία εγκαυμάτων και αναπνευστικών ασθενειών. Η μέθοδος είναι πολύ παλιά και ασκείται από γυναίκες, οι οποίες τη μεταδίδουν από τη μια γενιά στην άλλη. Βασίζεται σε μη εργονομικές τεχνικές. Είναι μια μακρά και επίπονη παραδοσιακή διαδικασία που δίνει χαμηλή απόδοση της τάξης του 5%. Το εξαγόμενο λάδι χαρακτηρίζεται επίσης από την κακή ποιότητα που επηρεάζεται από την άμεση και επαναλαμβανόμενη έκθεση σε υψηλές θερμοκρασίες (Mezni, 2019).

3.2 Πώς εξάγεται το λάδι του σχίνου

Το λάδι σχίνου εξάγεται από τους ώριμους καρπούς που συλλέγονται μεταξύ Νοεμβρίου και Δεκεμβρίου. Αυτό πραγματοποιείται με δύο μεθόδους: την παραδοσιακή, και μια νέα σύγχρονη μέθοδο (Mezni, 2019).

Οι χώρες που ασκούν αυτή τη βιοτεχνική δραστηριότητα, η οποία τείνει να εκσυγχρονιστεί, είναι κυρίως η Ιταλία (Σαρδηνία), η Τυνησία, η Αλγερία και το Μαρόκο.

Ο εξοπλισμός και ο τρόπος εξαγωγής είναι ίδια με αυτά του ελαιολάδου. Ωστόσο, υπάρχουν ιδιαιτερότητες στις διάφορες περιοχές.

3.2.1 Στη Σαρδηνία

Στη Σαρδηνία, η συγκομιδή του καρπού του σχίνου πραγματοποιείται από τα μέσα Δεκεμβρίου έως τις αρχές Φεβρουαρίου, ανάλογα με το έτος, τις καιρικές συνθήκες και την

έκθεση του καρπού. Μετά τη συγκομιδή, αφήνουν τους καρπούς να «ξεκουραστούν» για 3 έως 4 ημέρες σε καλά αεριζόμενο χώρο. Μετά τη φάση του καθαρισμού, ρίχνουν τους καρπούς σε ένα δοχείο γεμάτο νερό και τους βάζουν στη φωτιά να βράσουν για 30 λεπτά.

Σχηματίζεται μια μαυριδερή απόθεση, αποτελούμενη από την επικάλυψη των καρπών και τη μαύρη ουσία στους σπόρους, οι οποίοι χάνουν το χρώμα τους μετά το μαγείρεμα και γίνονται ωχροκίτρινοι.

Μόλις βράσουν, οι «μαγειρεμένοι» καρποί, που έχουν διογκωθεί υπό τη δράση του ζεστού νερού, αφαιρούνται και τοποθετούνται σε σακί από σπάγγο (υπάρχουν και άλλες μέθοδοι εξαγωγής - αυτή χρησιμοποιείται ακόμα και σήμερα στη Σαρδηνία).

Το σακί πιέζεται για να ληφθεί ένα κόκκινο υγρό αναμεμιγμένο με νερό. Αυτό το πιεσμένο υγρό μπαίνει στη φωτιά και ανακατεύεται με κρύο νερό μόλις πάρει βράση, αφήνοντας το πικρό να διαχωριστεί καλύτερα και στη συνέχεια το λάδι μαζεύεται στην επιφάνεια. Το τελικό προϊόν είναι ένα πράσινο λάδι, το οποίο μπορεί να αποθηκευτεί για αρκετά χρόνια.

3.2.2 Στην Τυνησία

Η παραδοσιακή μέθοδος

Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται από γυναίκες σε ορισμένες δασικές περιοχές της χώρας και μεταδίδεται από μητέρα σε κόρη. Το πρώτο βήμα συνίσταται στο καθάρισμα (αφαίρεση φύλλων κ.λπ.) μετά το μάζεμα των καρπών. Στη συνέχεια, οι καρποί μπαίνουν σε ένα καθαρό δοχείο και βυθίζονται σε νερό. Οι καρποί που επιπλέουν στην επιφάνεια αποβάλλονται γιατί δεν περιέχουν λάδι. Οι καρποί που βουλιάζουν ή/και λιώνουν συνθλίβονται με τη χρήση μικρών πέτρων σύνθλιψης (Εικ. 5Α). Στη συνέχεια, το θρυμματισμένο υλικό χύνεται σε μεγάλα δοχεία και ζυμώνεται (Εικ. 5Β) με τα πόδια ή τα χέρια, προσθέτοντας κρύο νερό (Εικ. 5Γ). Σχηματίζεται ένα είδος πάστας που αφήνεται να «ξεκουραστεί» όλη τη νύχτα σε δροσερό, αεριζόμενο μέρος, για να ζυμωθεί για δεύτερη φορά την επόμενη μέρα. Μετά, προστίθεται μια ποσότητα κρύου νερού στο άλεσμα. Το επάνω στρώμα αυτής της πάστας αφαιρείται, θερμαίνεται μέχρι να βράσει και στη συνέχεια τοποθετείται σε ένα πανί και πιέζεται με το χέρι (Εικ. 5Δ) για να διαχωριστεί η υγρή φάση από τη στερεή φάση (της ζύμης/πάστας). Το εκχύλισμα που λαμβάνεται θερμαίνεται ξανά μέχρι να εξατμιστεί όλο το νερό. Το λάδι στη συνέχεια συλλέγεται, φιλτράρεται μέσα από ένα πανί, συσκευάζεται σε μπουκάλια και αποθηκεύεται για πώληση ή χρήση. Αυτή η μέθοδος είναι επίπονη, με μη-ελεγχόμενες συνθήκες και αποδίδει χαμηλής ποιότητας λάδι.



Εικόνα 5. Εκχύλιση του λαδιού σχίνου με την παραδοσιακή μέθοδο στην Τυνησία: σύνθλιψη (Α), ανάμιξη (Β), διαχωρισμός (Γ), συμπίεση (Δ) (Πηγή - F. Mezni).

3.2.3 Στην Αλγερία

Μετά το μάζεμα, οι ώριμοι καρποί καθαρίζονται και στη συνέχεια πλένονται (Εικ. 6) πριν θρυμματιστούν. Η συγκομιδή μπορεί να διαρκέσει μερικές ημέρες, επομένως πριν από τη σύνθλιψη, ο καρπός πρέπει να απλωθεί σε μια καθαρή επιφάνεια και να αφεθεί να στεγνώσει σε θερμοκρασία δωματίου για να αποφευχθεί η επιμόλυνση. Η παραδοσιακή εξαγωγή του λαδιού απαιτεί επαρκή εξοπλισμό, τον οποίο διαθέτουν όλα τα νοικοκυριά, δηλαδή μια πέτρα σύνθλιψης και ένα γουδί (Εικ. 7), ανάλογα με την περιοχή.



Εικόνα 6. Α. Κλαδιά με ώριμους καρπούς (Πηγή – M. Sebti). (Β) Καθάρισμα των καρπών (Πηγή - N.Boulamdaouar, 2022).

Άλλα υλικά:

Χρειάζονται ένα μεταλλικό ή πήλινο σκεύος για το μαγείρεμα, μια κατσαρόλα και μια πηγή θερμότητας για τη μέθοδο της θερμής εξαγωγής του λαδιού, καθώς και ένα καθαρό πανί για το πάτημα και μπουκάλια για τη συσκευασία του εξαγόμενου λαδιού.

- **Πέτρα λείανσης /μυλόπετρα:**

Αυτή θεωρείται απαραίτητο στοιχείο του οικιακού εξοπλισμού καθώς χρησιμοποιείται ευρέως για το άλεσμα των καρπών του σχίνου, των ελιών, των δημητριακών και άλλων σπόρων (Εικ. 7Α).

- **Γουδί:**

Κατασκευασμένο από ξύλο ή χαλκό, το γουδί είναι ένα εργαλείο κουζίνας, που χρησιμοποιείται συχνά στη σύνθλιψη μικρών ποσοτήτων (Εικ. 7Β και 8).

Η διαδικασία της εξαγωγής του λαδιού του σχίνου παραμένει η ίδια, ωστόσο, πρέπει να αναφερθούν οι ιδιαιτερότητες ή/και οι μικρές διαφορές μεταξύ των περιοχών. Και οι δύο μέθοδοι εξαγωγής - θερμή και ψυχρή - μπορούν να χρησιμοποιηθούν όπως περιγράφεται παρακάτω:

- **Θερμή διαδικασία**

Αυτή είναι η πιο γνωστή και η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη διαδικασία, στην οποία ο σχίνος ζεσταίνεται με ατμό, και στη συνέχεια συνθλίβεται. Μπορεί επίσης να συνθλίβεται σε φρέσκια μορφή και στη συνέχεια να θερμάνεται ή να μαγειρεύεται για να διευκολυνθεί η εξαγωγή του ελαίου. Το θρυμματισμένο υλικό στη συνέχεια πιέζεται μέσα από ένα καθαρό πανί.

- **Ψυχρή διαδικασία**

Ο καρπός θρυμματίζεται με μία πέτρα, το θρυμματισμένο υλικό ζυμώνεται με τα πόδια, η τελική πάστα τοποθετείται σε σακί από ύφασμα ή σπάγγο, κρεμιέται και αφήνεται να στραγγίσει όλη τη νύχτα. Την επόμενη μέρα παραλαμβάνεται το πρώτο λάδι. Στη συνέχεια προστίθεται νερό και το υπόλοιπο λάδι πιέζεται μέσα από αυτό.



Εικόνα 7. Άλλα εργαλεία εξαγωγής λαδιού σχίνου: μυλόπετρα (Α), χάλκινο γουδί (Β)



Εικόνα 8. Παραγωγή λαδιού σχίνου με τη χρήση γουδιού (Πηγή - Πανεπιστήμιο Jijel Αλγερίας).

Είναι αλήθεια ότι αυτές οι παραδοσιακές διαδικασίες είναι δύσκολες, αλλά είναι σημαντικό οι εμπειρικές αυτές μέθοδοι να διατηρηθούν ως μια μορφή κοινωνικής και πολιτιστικής κληρονομιάς. Η εγκατάσταση επιδεικτικού εργαστηρίου σε χώρο παραγωγής/πώλησης τοπικών προϊόντων ή αγροτικές οικίες αποτελεί προστιθέμενη αξία στην ανάπτυξη του Μεσογειακού οικοτουρισμού.

4. Καλές πρακτικές στη συλλογή καρπών, στην εξαγωγή και αποθήκευση του λαδιού σχίνου

4.1. Συλλογή των καρπών

Η παραγωγή του λαδιού σχίνου ποικίλει κάθε χρόνο και μια καλή παραγωγή συνδέεται με ευνοϊκές κλιματικές συνθήκες κατά τη διάρκεια του έτους. Επιπλέον, η περίοδος συγκομιδής μπορεί να αλλάξει ανάλογα με τη γεωγραφική περιοχή. Συνεπώς, μπορεί να υπάρχει διαφορά μεταξύ των χωρών της νότιας και της βόρειας Μεσογείου.

Οι αγρότες μπορούν να διακρίνουν από τα άνθη, τα «μη παραγωγικά» αρσενικά δέντρα σχίνου από τα «παραγωγικά» θηλυκά δέντρα σχίνου (Εικ. 9). Στη συνέχεια, είναι εύκολο να εντοπιστούν οι περιοχές ή/και οι πληθυσμοί που είναι πλούσιοι σε καρπούς σχίνου πριν από την περίοδο συγκομιδής.



Εικόνα 9. Θηλυκό δέντρο σχίνου *Pistacia lentiscus* (Πηγή – M. Sebti).

Είναι λογικό να επιλέγουμε την καλύτερη μέθοδο συγκομιδής που επιτρέπει τη διατήρηση και αναγέννηση των παραγωγικών φυτών, αφού η κοπή κλαδιών καταστρέφει το είδος μακροπρόθεσμα και η παραγωγή θα μειωθεί (GIZ, 2018). Εάν η συγκομιδή γίνεται σωστά, η παραγωγή αυξάνεται και εξελίσσεται με την πάροδο του χρόνου. Αυτή η εξέλιξη στην παραγωγή των καρπών μπορεί να μεταφραστεί με την ακόλουθη συνάρτηση: $fn(x)=2(n-1) x$, όπου n = έτη και x = παραγωγή (Sebti, 2016). Ένα καθαρό, ποιοτικό προϊόν απαιτεί την τήρηση κανόνων και συνθηκών λειτουργίας, επομένως δίνονται ορισμένες οδηγίες για τους συλλέκτες/χειριστές, όπως το ότι συνιστάται η συλλογή των καρπών σε ηλιόλουστες καιρικές συνθήκες και η αποφυγή βροχερών καιρικών συνθηκών. Για να αποφευχθεί ο πολλαπλασιασμός των μυκήτων που μειώνει την ποιότητα του προϊόντος, οι καρποί δεν πρέπει να είναι βρεγμένοι, επομένως είναι σημαντικό να αποθηκεύονται σε χάρτινες ή υφασμάτινες σακούλες (από καμβά, σπάγγο, κ.α.) ή σε ξύλινα τελάρα.

Η σωστή συγκομιδή γίνεται ακόμα με το χέρι. Δεν συνιστάται η χρήση εργαλείων όπως μπαστούνια, ούτε και το καταστροφικό κόψιμο των κλαδιών. Οι καρποί που συλλέγονται πρέπει να καθαρίζονται μόνο με νερό.



Εικόνα 10. Μη καταστροφική συγκομιδή καρπών σχίνου (Πηγή – F.Mezni).

4.2. Εξαγωγή του λαδιού

Δεδομένου ότι η αγορά απαιτεί ορισμένα πρότυπα, οι αγρότες ή/και οι παραγωγοί πρέπει να τηρούν ορισμένα μέτρα κατά τη μεταποίηση. Για να αποκτήσετε λάδι καλής ποιότητας, είναι απαραίτητο να αποφύγετε τη θέρμανση του καρπού, της πάστας ή του ίδιου του λαδιού σε θερμοκρασία άνω των 40°C.

Για τη βελτιστοποίηση της ποιότητας και της απόδοσης του λαδιού, μια νέα μέθοδος αναπτύχθηκε από την ερευνητική ομάδα του Τυνησιακού Εθνικού Ερευνητικού Ινστιτούτου Μηχανικής Αγροτικού Περιβάλλοντος, Υδάτων και Δασοκομίας (INRGREF). Αυτή η μέθοδος έχει βελτιώσει την απόδοση λαδιού από 5% (του βάρους του καρπού) χρησιμοποιώντας την παραδοσιακή μέθοδο, σε 12% με τη νέα μέθοδο. Η νέα μέθοδος είναι επίσης πιο εργονομική και πιο γρήγορη. Μειώνει την έκθεση του λαδιού σε υψηλές θερμοκρασίες και έτσι βελτιώνει την ποιότητά του (Mezni, 2019). Τέλος, η τεχνική έχει βελτιωθεί με τη χρήση σύγχρονων διαδικασιών και με κατάλληλο εξοπλισμό, με βελτιωμένες και σημαντικά καλύτερες αποδόσεις, οι οποίες μπορούν να διπλασιαστούν ή να τριπλασιαστούν.

Ως εναλλακτική τεχνική στην παραδοσιακή σύνθλιψη (με πέτρα ή γουδί), ένας χειροκίνητος ή ηλεκτρικός κόφτης και μια ηλεκτρική πρέσα από ανοξείδωτο μέταλλο επιτρέπουν καλύτερη ποιότητα και απόδοση λαδιού (Mezni, 2019; GIZ, 2018). Εισάγονται σταδιακά νέες μέθοδοι εξαγωγής, οι οποίες είναι λιγότερο επίπονες, πιο πρακτικές και αποτελεσματικές και πιο κερδοφόρες και παραγωγικές σε ποιότητα και ποσότητα.

Αυτή η νέα τεχνική εξαγωγής χρησιμοποιείται σήμερα από γυναίκες παραγωγούς λαδιού σχίνου σε ορισμένες περιοχές στην Τυνησία και την Αλγερία, οι οποίες έχουν εκπαιδευτεί για να διαδώσουν τη νέα μέθοδο.



Εικόνα 11. Σύγχρονος εξοπλισμός εξαγωγής: χειροκίνητος κόφτης (Α), ηλεκτρικός κόφτης (Β), υδραυλική πρέσα (Γ), επίδειξη (Δ) (Πηγή – F. Mezni).

4.3. Συσκευασία και αποθήκευση του λαδιού σχίνου

Όπως τα περισσότερα λάδια, η ποιότητα του λαδιού του σχίνου μπορεί να αλλοιωθεί με την πάροδο του χρόνου. Αυτό οφείλεται στο φαινόμενο της οξείδωσης, ως αποτέλεσμα της έκθεσης στον αέρα, στο φως και τη θερμότητα. Για να ελαχιστοποιηθεί η οξείδωση του λαδιού, είναι επιτακτική ανάγκη να χρησιμοποιούνται σκούρα γυάλινα μπουκάλια με σφραγιζόμενο καπάκι και ετικέτα που να δείχνει την προέλευση του λαδιού καθώς και την ημερομηνία παραγωγής.



Εικόνα 12. Εμπορική συσκευασία λαδιού σχίνου (Πηγή – F.Mezni).

5. Ποιές είναι οι βιοχημικές ιδιότητες του λαδιού σχίνου;

5.1. Φυσικο-χημικά χαρακτηριστικά

Η οξύτητα του ελαίου του σχίνου κυμαίνεται από 6 σε 14% και εξαρτάται από την μέθοδο εξαγωγής. Ο αριθμός υπεροξειδίων είναι κάτω από 10meq/kg (μεταξύ 1,92και 6 meq/kg). Ο δείκτης διάθλασης κυμαίνεται μεταξύ 1,463 και 1,468 (Ait Mohand et al., 2020; Siano et al., 2020; Kechidi et al.,2020; Karoui et al., 2020) (Πίνακας 1).

5.2. Μέταλλα και ιχνοστοιχεία

Το λάδι σχίνου είναι πηγή νατρίου (25,36mg/100g) και καλίου 2,17mg/100g. Άλλα στοιχεία περιέχονται σε μικρότερες συγκεντρώσεις (Πίνακας 2).

5.3. Λιπαρά οξέα

Επί του συνόλου των λιπαρών οξέων, το70% είναι ακόρεστα, από αυτά το 50% είναι μονοακόρεστα και το 20% είναι πολυακόρεστα. Τα κυρίαρχο λιπαρό οξύ είναι το ελαϊκό, το οποίο εκπροσωπεί το 50% επι του συνόλου, ακολουθεί το λινελαικό με 20% και το παλμιτικό με 20% (Πίνακας 2) (Mezni et al., 2012; Ait Mohand et al., 2020) (Πίνακας 3). Γενικά, το έλαιο του σχίνου χαρακτηρίζεται από υψηλή οξύτητα. Το προφίλ των ελευθέρων λιπαρών οξέων αποτελείται κυρίως από ελαϊκό οξύ (30%) ενώ ακολουθούν το λινελαικό οξύ (18%) και το παλμιτικό οξύ (6%).

5.4. Τριγλυκερίδια

Στο έλαιο σχίνου έχουν ταυτοποιηθεί 16 διαφορετικά τριγλυκερίδια τα κυριότερα των οποίων είναι παλμιτυλο-διελαινη (POO), στεάρυλο-ελαιλο-λινελαινη (SOP) , τριελαινη (OOO), παλμιτυλο-ελαιλο-λινελαινη (POL) , στεαρυλο-διλινελαινη (SLL). Κατά κύριο λόγο τα τριγλυκερίδια αποτελούνται από μονοακόρεστα και πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (AitMohand et al., 2020) (Πίνακας 4).

5.5. Στερόλες

Στο λάδι του σχίνου έχουν ανιχνευθεί και ποσοτικοποιηθεί 10 διαφορετικές στερόλες: χοληστερόλη, καμπεστερόλη, καμπεστανόλη, στιγμαστερόλη, λανοστερόλη, β-σιτοστερόλη, Δ5-αβενστερόλη, β-αμυρίνη, κυκλοαρτενόλη και 24-μεθυλενο-κύκλοαρτενολη. Η κύρια στερόλη είναι η β-σιτοστερόλη με συγκέντρωση 1224 mg/kg ελαίου, καλύπτοντας το 54% επι του συνόλου των στερολών. Σύμφωνα με το Διεθνές Συμβούλιο Ελαιόλαδού η χοληστερόλη εμφανίζεται σε χαμηλά επίπεδα (Trabelsi et al., 2012; Mezni et al., 2016; Karoui et al., 2020) (Πίνακας 5).

5.6. Φαινόλες

Το λάδι του σχίνου είναι πλούσιο σε φυσικά αντιοξειδωτικά όπως οι φαινόλες. Το φαινολικό προφίλ του ελαίου αποτελείται κυρίως από φαινολικά οξέα και φλαβόνες. Η συγκέντρωση ολικών φαινολικών κυμαίνεται γύρω στα 4,3mg/g ελαίου.

5.7. Τοκοφερόλες και Καροτενοειδή

Το περιεχόμενο σε ολικές τοκοφερόλες εκτιμάται γύρω στα 118,16mg/kg ελαίου. Η συγκέντρωση της α-τοκοφερόλης (βιταμίνη Ε) είναι περίπου 96,77mg/kg ελαίου. Τα ολικά καροτενοειδή είναι περίπου 10,57 mg/kg ελαίου (Mezni et al., 2014, 2020; Karoui et al., 2020) (Πίνακας 7).

Είναι ενδιαφέρον ότι για πρώτη φορά στη Νότια Σαρδηνία (εργαστήριο Cesar του UNICA) χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση λιπιδίων μια τεχνική υγρής χρωματογραφίας συζευγμένης με ανιχνευτή φασματομετρίας κινητικότητας ιόντων και φασματοσκοπίας χρόνου-πτήσης. Με αυτή τη μέθοδο χαρακτηρίστηκαν πολύπλοκα λιπίδια και εξήχθησαν περισσότερες πληροφορίες για τη βιολογική δράση του ελαίου το σχίνου σε σύγκριση με απλές μετρήσεις της εκατοστιαίας σύστασης των λιπαρών οξέων, όπως αναφέρουν άλλοι ερευνητές (Siano et al, 2020). Συγκεκριμένα με αυτή τη νέα μέθοδο ανιχνεύτηκαν, 4 λιπαρά οξέα που δεν είχαν προηγουμένως αναφερθεί, 91 τριγλυκερίδια με συγκεκριμένη στερεοισομέρεια, 5 φωσφατιδυλο-χολίνες, 4 φωσφατιδυλο-αιθανολαμίνες, μια φωσφατιδυλο-σερίνη και συνολικά 8 σφιγκομυελίνες (Caboni et al., 2022; άρθρο σε συγγραφή).

6. Ποιές είναι οι βιολογικές ιδιότητες του λαδιού σχίνου;

Εξαιτίας της σύστασης του, το λάδι σχίνου έχει αναγεννητική και προστατευτική δράση στο δέρμα: προστατεύει τα κύτταρα του δέρματος εμποδίζοντας την οξείδωση λιπιδίων και τον επακόλουθο σχηματισμό της μηλονικής διαλδεΰδης. Όταν το προϊόν της υπεροξειδωσής λιπιδίων (μηλονική διαλδεΰδη) συσσωρεύεται στους ιστούς, αντιδρά έντονα με τις λειτουργικές ομάδες των πρωτεϊνών, λίποπρωτεϊνών, DNA και RNA με αποτέλεσμα να εμπλέκεται σε διάφορες παθολογικές καταστάσεις. Έχει διαπιστωθεί ότι το λάδι σχίνου έχει θετικές επιπτώσεις στην επούλωση του δέρματος, λόγω των αντιοξειδωτικών του ιδιοτήτων και της ικανότητας να προάγει τον πολλαπλασιασμό των κυττάρων, τη σύνθεση κολλαγόνου και την αναδόμηση του δέρματος. Επιπλέον, μπορεί να επιδιορθώσει τη λειτουργία του λιπιδικού φραγμού του δέρματος, όπως και άλλα φυσικά έλαια, λόγω των ενυδατικών του ιδιοτήτων. Αποδείχθηκε επίσης ότι το λάδι σχίνου προάγει τον πολλαπλασιασμό των ινοβλαστών και τη νέα σύνθεση κολλαγόνου. Μετά από έρευνες βρέθηκε ότι η πυκνότητα κολλαγόνου στον ιστό αρουραίων που υποβλήθηκαν σε θεραπεία με αυτό το λάδι ήταν σημαντικά υψηλότερη σε σχέση με άλλες θεραπείες. Η *in vivo* αντιφλεγμονώδης δράση του λαδιού σχετίζεται με την ικανότητά του να αναστέλλει ή να μειώνει την παραγωγή φλεγμονωδών μεσολαβητών που εμπλέκονται στην οξεία φλεγμονώδη απόκριση. Το λάδι σχίνου φαίνεται να δρα ως επουλωτικός παράγοντας πληγών αφενός λόγω της μειωμένης παραγωγής των φλεγμονωδών μεσολαβητών και αφετέρου, χάρη στην αντιοξειδωτική δράση και τη διέγερση της παραγωγής αντιοξειδωτικών ενζύμων.

Μια σύγχρονη και καινοτόμος στρατηγική για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των βιοδραστικών συστατικών του λαδιού του σχίνου είναι η ενσωμάτωσή τους σε νανο-φορείς. Αυτά τα συστήματα μπορούν να μειώσουν την απαιτούμενη δοσολογία και να βελτιώσουν τη συσσώρευσή τους στο δέρμα, διευκολύνοντας έτσι την εφαρμογή τους σε καλλυντικά και φαρμακευτικά προϊόντα. Για αυτό το σκοπό το λάδι έχει συνδεθεί σε λιποσώματα, νανοφορείς που στο παρελθόν έχουν χρησιμοποιηθεί για τη μεταφορά αιθέριων ελαίων αλλά μόνο σε λίγες περιπτώσεις για μη πτητικά έλαια, των οποίων η ενσωμάτωση επέτρεψε τη βελτίωση των ευεργετικών τους δράσεων (π.χ. έλαιο από το φυτό *Nigella sativa* και το δέντρο *Azadirachta indica*) (Manca et al., 2021). Τα λιποσώματα με λάδι σχίνου (*Pistacia lentiscus*) ήταν βιοσυμβατά, προστάτευσαν τα κερατινοκύτταρα και τους ινοβλάστες από οξειδωτικές βλάβες και *in vitro*, προώθησαν τη μεταφορά τους σε μια μονοκυτταρική στρώση [σχηματισμός λιποσωμάτων που μεταφέρουν το λάδι σχίνου ώστε να βελτιωθεί η τοπική απελευθέρωση, ν'αντιμετωπιστεί η βλάβη από το οξειδωτικό στρες και να βελτιωθεί η κυτταρική μεταφορά (Allaw et al., 2022)]. Τα λιποσωμικά σκευάσματα φαίνεται να είναι ένα κατάλληλο σύστημα για τη θεραπεία και αποκατάσταση δερματικών βλαβών. Τα σκευάσματα παρασκευάστηκαν επίσης χρησιμοποιώντας μια εύκολη, επεκτάσιμη και χαμηλής διασποράς μέθοδο, η οποία μπορεί να αναπαραχθεί σε βιομηχανικό επίπεδο αποδίδοντας ένα εμπορικό και αποτελεσματικό προϊόν. Άλλες μελέτες δείχνουν ότι η ταυτόχρονη ενσωμάτωση σε νανοσωματίδια, λαδιού σχίνου μαζί με φυσικά αντιοξειδωτικά, μπορεί να βελτιώσει την προστατευτική τους δράση στο δέρμα, προσφέροντας πολλά υποσχόμενα προϊόντα.

Η παρουσία υψηλών συγκεντρώσεων παλμιτοελαϊκού οξέος στο λάδι σχίνου πιθανόν σχετίζεται με την ικανότητά του να διεγείρει έντονα τη δράση της ινσουλίνης και να καταστέλλει την ηπατική στεάτωση (Cao et al., 2008; Yang et al., 2011), κι έτσι αναδεικνύονται νέες θεραπευτικές ιδιότητες του λαδιού του σχίνου.

Καθώς τα σύνθετα λιπίδια παρουσιάζουν μια σειρά από ευεργετικές δράσεις στην ανθρώπινη υγεία, όπως αντιφλεγμονώδη, αντιμικροβιακή, αντικαρκινική, αντιυπερτασική και μειώνουν την κακή χοληστερίνη (LDL), περαιτέρω μελέτες απαιτούνται για την καλύτερη κατανόηση του ρόλου τους. Λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι τα σύνθετα λιπίδια διαδραματίζουν εξίσου σημαντικό ρόλο στην παράταση της διάρκειας ζωής των ελαίων ψυχρής έκθλιψης μέσω της αύξησης της οξειδωτικής τους σταθερότητας, σχετική έρευνα απαιτείται και για την παράταση της διάρκειας ζωής και του λαδιού του σχίνου.

Στο πλαίσιο αυτού του έργου, έχει διερευνηθεί η προστατευτική δράση του βρώσιμου λαδιού του σχίνου σε παθολογικές καταστάσεις. Όταν η προεπεξεργασία προστατεύει τον πνεύμονα, την καρδιά και τον εγκεφαλικό ιστό από βλάβες που σχετίζονται με την έκθεση σε εξωγενείς παράγοντες όπως το βενζοπυρένιο (τοξική ουσία που προέρχεται από την καύση οργανικής ύλης), η ιστολογική και βιοχημική ανάλυση αποκάλυψαν έναν αρχιτεκτονικά φυσιολογικό ιστό και μια αποκατάσταση της κυτταροπλασματικής κατάστασης οξειδοαναγωγής των διαφόρων κατεστραμμένων ιστών αυξάνοντας την αντιοξειδωτική δράση (Benguedouar et al., 2019).

Θεραπεία με αντικαρκινικά φάρμακα στα διάφορα χημειοθεραπευτικά πρωτόκολλα, όπως η δοξορουμπκίνη και η δεσεταξέλη, προκαλούν επιβλαβείς παρενέργειες στις άλλες λειτουργίες του οργανισμού. Και εδώ, μια προεπεξεργασία μερικών ημερών με το λάδι του σχίνου προστατεύει τον ηπατικό ιστό από την τοξικότητα αυτών των φαρμάκων των οποίων η συνταγογράφηση παραμένει υποχρεωτική στην ογκολογία (Benguedouar et al., 2017).

Αντίθετα, μελέτες για το λάδι σχίνου αποκάλυψαν τη χαμηλή τοξικότητά του. Οι υψηλές τιμές των στοματικών και ενδοπεριτοναϊκών θανατηφόρων δόσεων λαδιού σχίνου (τιμή LD₅₀ = 37 ml/kg βάρους σώματος, τιμή LD₅₀ = 2,52 ml/kg βάρους σώματος, ip) επιβεβαίωσαν χαμηλή οξεία τοξικότητα (Boukeloua et al., 2012), δείχνοντας ότι αυτό το λάδι είναι καλά ανεκτό.

Έχουν αναφερθεί αντιμικροβιακές θετικές δράσεις του ελαίου του καρπού του σχίνου έναντι βακτηρίων και ζυμομυκήτων (*Listeria innocua*, *Salmonella enterica*, *Enterococcus faecalis*, *Shigella flexneri*, *Candida parapsilosis*, *C. tropicalis* και *C. glabrata*) με ορισμένες διαφορές ανάλογα με τον μικροοργανισμό που ελέγχεται. Οι μέγιστες αντιβακτηριδιακές δράσεις επιτεύχθηκαν κατά του *Staphylococcus aureus* και *Pseudomonas aeruginosa*. Για τις ζύμες, το λάδι παρουσίασε υψηλή δράση κατά του *C. parapsilosis*. Αυτή η μελέτη επιβεβαίωσε λεπτομερώς ότι το λάδι σχίνου της Τυνησίας περιέχει ενώσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη θεραπεία πολλών λοιμώξεων (Dhieb et al., 2021).

Με εξαίρεση την Αλγερία και την Τυνησία, η φαρμακευτική χρήση αυτού του λαδιού δεν φαίνεται να είναι κοινή σε άλλες Μεσογειακές φαρμακοποιίες. Μεταξύ των διαφόρων εφαρμογών των θεραπευτικών ιδιοτήτων αυτού του λαδιού, μόνο η θεραπευτική του δράση έχει μελετηθεί και τεκμηριωθεί. Τα άλλα φαρμακευτικά του οφέλη αναπτύσσονται ακόμη σε επιστημονικές μελέτες.

7. Ποιός εκμεταλλεύεται το λάδι σχίνου στη Μεσόγειο;

7.1. Στην Τυνησία

Στην Τυνησία, ειδικά στα βόρεια και βορειοδυτικά της χώρας, το λάδι σχίνου το εκμεταλλεύονται κυρίως σε αγροτικές περιοχές, γυναίκες (αγρότισσες), μεμονωμένες ή σε ομάδες, στις Ομάδες Αγροτικής Ανάπτυξης (GDA). Ο ρόλος αυτών των γυναικών είναι η εξαγωγή του λαδιού και η εμπορία του. Τα τελευταία χρόνια, ορισμένες εταιρείες που ειδικεύονται στην εμπορία ελαίων έχουν εμπλακεί στην αλυσίδα αξίας των Μη-Ξυλώδη Δασικών Προϊόντων.

Λόγω των καταπραϊντικών του ιδιοτήτων, αυτό το λάδι χρησιμοποιείται σε ορισμένα κέντρα περιποίησης και ευεξίας. Είναι επίσης όλο και πιο περιζήτητο από καταναλωτές που το χρησιμοποιούν για θεραπευτικούς αλλά και γαστρονομικούς σκοπούς.

Το λάδι μετατρέπεται επίσης σε πολλά προϊόντα και πωλείται ως σαπούνι, κρέμα και βάλσαμο.

7.2. Στην Αλγερία

Στην Αλγερία, αυτό το είδος λαδιού παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Το λάδι του σχίνου που εξάγεται από τους καρπούς χρησιμοποιείται σε πολλές βιομηχανικές εφαρμογές, όπως τα φαρμακευτικά προϊόντα, τα τρόφιμα και η αρωματοποιία (Longo et al., 2007).

Η εκμετάλλευση του λαδιού γίνεται ως εξής:

✓ Μονάδες επεξεργασίας δένδρων σχίνου

Οι καρποί του σχίνου που συλλέγονται από γυναίκες και παιδιά πωλούνται σε τοπικούς μεταποιητές. Αυτή η τεχνογνωσία εξακολουθεί να εφαρμόζεται στην Αλγερία, στο κέντρο και ιδιαίτερα στα βορειοανατολικά της χώρας. Η παρασκευή του λαδιού γίνεται στην ανατολική περιοχή της χώρας, σε κοινότητες που ανήκουν σε προστατευόμενη περιοχή (Tozanli, 2018).

✓ Συνεταιρισμοί

Στα ανατολικά της χώρας, δημιουργήθηκαν ενώσεις και συνεταιρισμοί για την οργάνωση των γυναικών αυτής της περιοχής με σκοπό τη βελτίωση των τεχνικών εξαγωγής φυτικών ελαίων, χρησιμοποιώντας απλές αλλά αποτελεσματικές μηχανές σύνθλιψης. Η τιμή αγοράς ενός κιλού καρπών από συλλέκτες των καρπών κυμαίνεται μεταξύ 100 και 150 δηνάρια Αλγερίας κατά μέσο όρο, ανάλογα με την εποχή και τον τόπο συλλογής.

✓ Μάρκετινγκ

Το λάδι σχίνου μετατρέπεται σε πολλά προϊόντα που διατίθενται στην αγορά με τη μορφή λαδιού, κρέμας, σαπουνιού, βάλσαμου και σαμπουάν. Αυτά τα ποικίλα προϊόντα με βάση το λάδι σχίνου διατίθενται στο εμπόριο σε ειδικά καταστήματα βοτάνων. Οι μέθοδοι παρασκευής και οι θεραπευτικές ενδείξεις είναι παρόμοιες ή/και εμπνευσμένες από παραδοσιακές συνταγές που αναφέρονται από τους αγροτικούς πληθυσμούς (Beldi et al., 2021).



Εικόνα 13. Λάδι σχίνου από την περιοχή Nabatia El Milia. Πηγή - Πανεπιστήμιο Jijel Αλγερίας

7.3. Στη Σαρδηνία

Στη Σαρδηνία, το λάδι του σχίνου χρησιμοποιείται με πολλούς τρόπους: στη μαγειρική, στην παραδοσιακή ιατρική αλλά και για καλλυντικούς σκοπούς. Παραδοσιακά, στις αγροτικές περιοχές σε όλη τη Σαρδηνία, το λάδι εξάγονταν με την θερμή μέθοδο (με ζεστό νερό) μέχρι τα μέσα του περασμένου αιώνα. Ο τρόπος εξαγωγής απαιτούσε πολλή δουλειά με μέτριες αποδόσεις και η παραγωγή σταδιακά εγκαταλείφθηκε και αντικαταστάθηκε από τη διαρκώς αναπτυσσόμενη καλλιέργεια της ελιάς για το ελαιόλαδο.

Πρόσφατα, χάρη σε νέες μελέτες, την ανάπτυξη προϊόντων και την άφθονη διαθεσιμότητα καρπών σχίνου από αυτοφυή βλάστηση, πολλές επιχειρήσεις ξεκίνησαν και πάλι την παραγωγή λαδιού σχίνου χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της ψυχρής έκθλιψης.

Σε αντίθεση με το λάδι των καρπών του σχίνου, το αιθέριο έλαιο του σχίνου δεν είναι πολύ διαδεδομένο στη Σαρδηνία όπως συμβαίνει στην ηπειρωτική Ιταλία. Το αιθέριο έλαιο του σχίνου έχει μια πολύ συγκεκριμένη αγορά στη βιομηχανία καλλυντικών και φαρμακευτικών προϊόντων.

8. Ποιό είναι το οικονομικό ενδιαφέρον;

Το λάδι του σχίνου έχει οικονομική εκμετάλλευση μόνο στην Τυνησία, την Αλγερία και τη Σαρδηνία:

8.1. Στην Τυνησία

Το λάδι σχίνου, το οποίο χρησιμοποιείται σε οικογενειακή κλίμακα ως φαρμακευτικό προϊόν, διατίθεται ολοένα και περισσότερο στην αγορά. Η τιμή πώλησής του επηρεάζεται έντονα από τη μέθοδο εκχύλισης και τη συσκευασία, και ποικίλλει ευρέως από 40 έως 200 DT/λίτρο (Mezni et al., 2019). Οι νέες τεχνικές εξαγωγής του λαδιού αυξάνουν το κόστος παραγωγής του, αλλά βελτιώνουν την απόδοση και την ποιότητά του, γεγονός που έχει θετική επίδραση στην οικονομική κερδοφορία αυτού του προϊόντος. Ένα άτομο είναι σε θέση να παράγει περίπου 50 έως 100 λίτρα ετησίως.

Σε επίπεδο τοπικού πληθυσμού, το 2012 η εξαγωγή του λαδιού σχίνου παρείχε μέσο ετήσιο εισόδημα 120 DT/νοικοκυριό (Daly et al., 2012). Αυτό το εισόδημα αυξήθηκε το 2022 με τη χρήση της νέας τεχνολογίας, στο επίπεδο των τουλάχιστον 2.000 DT ετησίως.

8.2. Στην Αλγερία

Τα δύο τρίτα των χρηστών του φυτού είναι γυναίκες, οι οποίες χρησιμοποιούν φαρμακευτικά φυτά περισσότερο από άντρες. Παραδοσιακά, όλοι χρησιμοποιούν το φυτό ανεξάρτητα με το επίπεδο μόρφωσης (ακαδημαϊκοί, διευθυντές κ.λπ.). Οι καταναλωτές που γνωρίζουν τη σημασία της φυτοθεραπείας, έχουν και τη γνώση της χρήσης αυτού του φυτού (Helal, 2021). Στην αγορά, η τιμή πώλησης αυτού του λαδιού κυμαίνεται μεταξύ 4.000 και 5.000 DA/λίτρο. Κατά μέσο όρο, ένα νοικοκυριό παράγει 25 λίτρα/έτος, δηλαδή ετήσιο εισόδημα 112.500 DA/νοικοκυριό (Sebti, 2016).

8.3. Στη Σαρδηνία

Η Σαρδηνία είναι η μόνη περιοχή στην Ιταλία όπου είναι ευρέως κοινή η χρήση του λαδιού του σχίνου. Η ετήσια παραγωγή είναι δύσκολο να εκτιμηθεί γιατί το μεγαλύτερο μέρος του προϊόντος πωλείται απευθείας από τους αγρότες στην εσωτερική αγορά. Ωστόσο, χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο από τις βιομηχανίες τροφίμων, καλλυντικών και φαρμακευτικών προϊόντων που υπολογίζουν τη χρήση σε πολλές εκατοντάδες κιλά την τελευταία δεκαετία, με συνεχώς αυξανόμενο ενδιαφέρον. Η τιμή της αγοράς εξαρτάται από την ποιότητα και το είδος του χρήστη. Κυμαίνεται μεταξύ 40 και 100 ευρώ/κιλό. Η απόδοση της εξαγωγής λαδιού είναι μεταξύ 5% και 13% ανάλογα με τις μεθόδους έκθλιψης.

Η εντύπωση που υπάρχει είναι ότι η αγορά του λαδιού του σχίνου δεν είναι ακόμη ώριμη. Οι παραγωγοί αναζητούν μια υψηλότερη ζήτηση από τη βιομηχανία, αλλά αυτό απαιτεί μείωση της τιμής και τυποποίηση της ποιότητας. Πραγματοποιούνται πολλά πειράματα για τη βελτιστοποίηση της παραγωγής, όπως συνέβη και στην παραγωγή άλλων ελαίων, προκειμένου να επιτευχθεί αποτελεσματικότερη παραγωγή χωρίς να μειώνεται όμως η ποιότητα. Τα καλύτερα αποτελέσματα επιτεύχθηκαν με τη χρήση μηχανών παραγωγής ελαιολάδου.

Στην Ελλάδα, την Τουρκία και τη Γαλλία (λοιπές χώρες εταίρους του έργου), το λάδι του σχίνου δεν αξιοποιείται προς το παρόν, αλλά χάρη στην ώθηση που προσφέρει το παρόν έργο MEDLENTISK, είναι πιθανή η δοκιμή της εκμετάλλευσης αυτού του δασικού μη-ξυλώδους προϊόντος.

9. Άλλες χρήσεις του σχίνου

9.1. Χρήσεις του σχίνου στο παρελθόν¹

9.1.1. Εκμετάλλευση των καρπών σχίνου – ενδείξεις για την παραγωγή λαδιού;

Αρχαιοβοτανικά κατάλοιπα (απανθρακωμένα ενδοκάρπια) που αποδίδονται στο γένος *Pistacia* αποτελούν συχνά ευρήματα σε αρχαιολογικές θέσεις, υποδηλώνοντας την εκμετάλλευση των εν λόγω φυτών από τον άνθρωπο στο παρελθόν. Τέτοιου είδους κατάλοιπα χρονολογούνται από την Παλαιολιθική εποχή και έχουν εντοπιστεί σε διαφορετικά πλαίσια (οικισμοί, νεκροταφεία, τελετουργικοί χώροι), στην Εγγύς Ανατολή, στην Ανατολία, στην Ανατολική και Δυτική Μεσόγειο, σε ενώ συχνά απαντώνται σε συνδυασμό με άλλα κατάλοιπα καρπών, όπως αμύγδαλα και βελανίδια (Stika, 1999; Goren-Inbar et al., 2002; Willcox, 2016; Morales, 2018; Rousou et al., 2021). Η ταυτοποίηση των καρπών από τους ειδικούς γίνεται συχνά μέχρι το επίπεδο του γένους (*Pistacia*), επομένως είναι δύσκολο να γνωρίζουμε με βεβαιότητα εάν το είδος *Pistacia lentiscus* (σχίνος) έχει εντοπιστεί σε αρχαιοβοτανικά πλαίσια. Η ανάπτυξη και εφαρμογή νέων μεθοδολογικών εργαλείων (Rousou et al., 2021), που εμπλουτίζουν και συμπληρώνουν παλαιότερες παρατηρήσεις (Kislev 1988) και επιτρέπουν την ταυτοποίηση των εν λόγω αρχαιοβοτανικών καταλοίπων μέχρι το επίπεδο του είδους, επιτρέπει μια πληρέστερη μελέτη της εκμετάλλευσης του γένους, συμπεριλαμβανομένου του σχίνου, από τον άνθρωπο στο παρελθόν.

Οι καρποί του σχίνου, όπως και των άλλων ειδών του γένους *Pistacia*, μπορούν να καταναλωθούν ωμοί, ψημένοι ή τηγανητοί. Μπορούν, επίσης, να χρησιμοποιηθούν για παρασκευή τροφίμων τροφίμων (ψωμί), ως καρύκευμα (λουκάνικα), για την παρασκευή ποτών ή ακόμη και ως ζωοτροφή για οικόσιτα ζώα (Γεννάδιος, 1914; Bailey & Danin, 1981; Ertuğ-Yaras, 1997; Kislev, 1997; Savvides, 2000; Della et al. 2006; Hadjichambis et al., 2008; Parachristoforou, 2015; Secilmis et al., 2015; Alonso et al., 2016). Η χρήση της φωτιάς κατά τη διάρκεια αυτών των πρακτικών μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την τυχαία απανθράκωση των καρπών και μπορεί, συνεπώς, να οδηγήσει στη διατήρησή τους σε αρχαιολογικά στρώματα.

Ενώ η διατήρηση του λαδιού σχίνου ή άλλων ειδών *Pistacia* είναι εξαιρετικά απίθανη σε αρχαιολογικά πλαίσια, η παρουσία μεγάλων ποσοτήτων ολόκληρων ή θραυσμάτων καρπών έχει θεωρηθεί ως ένδειξη για την πιθανότητα παραγωγής λαδιού, γεγονός που θα μπορούσε να υποδηλώνει τον θρυμματισμό των ενδοκαρπίων κατά τη διαδικασία παραγωγής λαδιού (de Lanfranchi et al., 1999; Loi 2013; Morales et al., 2013; Thi Mai et al., 2014; Willcox, 2016; Morales, 2018; Rousou et al., υπό εξέταση). Μελλοντικές πειραματικές αρχαιοβοτανικές μελέτες θα μπορούσαν να εξετάσουν περαιτέρω αυτή την υπόθεση. Πέραν των φαρμακευτικών ιδιοτήτων του λαδιού σχίνου που είναι γνωστές από την αρχαιότητα και από μεσαιωνικούς συγγραφείς (π.χ. Paul of Aegina De Re Medica Libri Septem 4, τμήματα I και XLIV), αλλά και από εθνοβοτανικές μελέτες, το λάδι *Pistacia* θα μπορούσε επίσης να έχει χρησιμοποιηθεί για την παρασκευή τροφίμων ή ακόμα και για φωτισμό (Whitehouse, 1957; Della et al., 2006; Hadjichambis et al., 2008; Γεννάδιος, 1914; Sabato et al., 2015; Labdelli et al., 2019).

¹ Μέρος της έρευνας για τις χρήσεις της *Pistacia* στο παρελθόν εκπονήθηκε στα πλαίσια της διδακτορικής διατριβής της Μαρίας Ρούσου (Musée National d'Histoire Naturelle, Paris, ED 227, Sorbonne Université and Cyprus University), χρηματοδοτούμενη από υποτροφία από το Κοινωνικό Ιδρυμα Α.Σ. Ωνάση (ID: F ZO 066-1/2018-2019) και από το 7^ο Πρόγραμμα Υποτροφιών του Κοινωνικού Ιδρύματος Σύλβιας Ιωάννου.

9.1.2. Εκμετάλλευση ξύλου, βλαστών και ρητίνης

Πέραν από την παρουσία καταλοίπων καρπών, μεταξύ των αρχαιοβοτανικών υπολειμμάτων μαρτυρείται επίσης συχνά και η παρουσία ξυλάνθρακα *Pistacia*, που υποδηλώνει την πιθανότητα εκμετάλλευσης αυτού του φυτικού πόρου ως καύσιμο στο παρελθόν. Επιπλέον, έχει υποστηριχθεί η υπόθεση ότι καρποί ενδεχομένως να απανθρακώνονταν ακούσια κατά τη χρήση ξύλου *Pistacia* ως καύσιμης ύλης (Nisbet, 1980; Buxó-Piquet, 2008; Grau Almero, 2003, 2011; Kabukcu, 2018; Roberts et al., 2018; Moricca 2018; Rousou et al., 2021, Willcox, 2011). Αν και η ταυτοποίηση των ξυλανθράκων *Pistacia* μέχρι το επίπεδο του είδους είναι συχνά αδύνατη, αν δεν πληρούνται όλα τα χαρακτηριστικά της ανατομίας του ξύλου σχίνου (Grundwag & Werker, 1976, Schweingruber 1990), η υπόθεση της παρουσίας ξύλου σχίνου μεταξύ των ξυλανθράκων *Pistacia* δεν μπορεί να απορριφθεί. Το ξύλο σχίνου θεωρείται καλή καύσιμη ύλη, ενώ μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί και με τη μορφή ξυλάνθρακα (Papachristoforou, 2015; Zapata Peña et al., 2003).

Το ξύλο μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί στην ξυλουργική, αλλά και για αρχιτεκτονικές κατασκευές (Grau Almero 2003; Grau Almero et al. 1998). Οι καλές ιδιότητες του ξύλου *Pistacia* αναφέρονται σε γραπτές πηγές, όπως τον Θεόφραστο (4ος αιώνας π.Χ.) (Historia Plantarum 3.15.3; 5.3.2) και τον Πλίνιο τον Πρεσβύτερο (1ος αιώνας π.Χ.) (βιβλίο Historia Naturalis 13.12).

Οι νεαροί βλαστοί του σχίνου μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην καλαθοπλεκτική (Αθανασίου, 2015, Γεννάδιος, 1914, Papachristoforou, 2015, Zapata Peña et al., 2003). Σύμφωνα με τον Ισίδωρο από τη Σεβίλλη (6ος-7ος αιώνας π.Χ.), η λατινική ονομασία του σχίνου (*lentiscus*) ετυμολογείται από την ευκαμψία του στελέχους του (*'lentus et mollis'*) (Etymologiae 17.7.51). Επιπρόσθετα, τα φύλλα και οι κικκίδες της *Pistacia* περιέχουν τανίνες και βαφικές ουσίες που είναι χρήσιμες στη βαφική και τη βυρσοδεψία (Γεννάδιος, 1914, Papachristoforou, 2015). Γνωρίζοντας ότι όλες αυτές οι χρήσεις αφήνουν ελάχιστα ή καθόλου ίχνη στα αρχαιολογικά πλαίσια, η ανάπτυξη μελλοντικών διεπιστημονικών ερευνών που να συνδυάζουν εθνοβοτανικές και πειραματικές προσεγγίσεις είναι πολύ σημαντική.

Αξιοσημείωτη είναι, επίσης, η περίφημη μαστίχα Χίου, η οποία εξάγεται από την ποικιλία *Chia* και είναι ευρέως γνωστή για τις φαρμακευτικές της ιδιότητες και τη χρήση της στα τρόφιμα (Freedman, 2011). Η εξόρυξη και η εμπορία μαστίχας, είναι γνωστή τουλάχιστον από τον 10ο αιώνα π.Χ. και εξής, ενώ έχει επηρεάσει σε μεγάλο βαθμό την ιστορία της Χίου, όπου ενδείξεις εκμετάλλευσης είναι ακόμη ορατά στο τοπίο και την αρχιτεκτονική του νησιού (Bakirtzis & Moniaros, 2019). Η ανάπτυξη πρωτοεομικών και γενετικών (αρχαίο DNA) αναλύσεων σε αρχαιολογικά αντικείμενα (αγγεία, μούμιες) (McGovern 1997; Sarpaki 2001; Hansson & Foley, 2008; Pulak, 2008; Firth 2001; Μερούσης, 2010, 2019; Merousis, 2016; Seprico & White 2000; Stern et al., 2018) έχουν εμπλουτίσει τις γνώσεις μας σχετικά με τις χρήσεις της ρητίνης (συντήρηση κρασιού, ταρίχευση, θυμίαμα, βερνίκι) και τον ρόλο της στο εμπόριο, ιδιαίτερα κατά την Εποχή του Χαλκού και την Κλασική Αρχαιότητα, ενώ πολλές από τις εν λόγω χρήσεις είναι ήδη γνωστές από τις γραπτές πηγές (Πλίνιος ο Πρεσβύτερος, Historia naturalis book 14. 24; Columella, De re rustica 12.18ff). Οι λέξεις *ki-ta-no* και *koi-no*, που μαρτυρούνται στις πινακίδες Γραμμικής Β της Κνωσού, που αποδίδονται από ορισμένους συγγραφείς στο δέντρο τερεβίνθου (*Pistacia terebinthus*) και σχίνου (*Pistacia lentiscus*) αντίστοιχα, θα μπορούσαν να υποδηλώνουν τη χρήση ρητίνης ή, σύμφωνα με ορισμένους συγγραφείς, λαδιού, από το σχίνο (Melena, 1974; Sarpaki, 2001; Merousis, 2016). Ωστόσο, γνωρίζοντας ότι η ρητίνη μπορεί να εξαχθεί από διαφορετικά είδη *Pistacia*, η απόδοση των κοινών ονομασιών που επιβεβαιώνονται στα κείμενα σε ένα συγκεκριμένο είδος μπορεί να είναι προβληματική (βλ. Sarpaki, 2001 για περαιτέρω συζήτηση). Επιπλέον, καθώς η χημική

σύνθεση της ρητίνης διαφορετικών ειδών *Pistacia* είναι παρόμοια, είναι συχνά δύσκολο να αποδοθούν τα ίχνη ρητίνης *Pistacia* που έχουν εντοπιστεί σε αρχαιολογικά αντικείμενα σε ένα συγκεκριμένο είδος του γένους (Grundwag & Werker, 1976; Serpico & White, 2000).

Τα αποτελέσματα από διεπιστημονικές προσεγγίσεις (αρχαιοβοτανική, αρχαιολογία, ιστορία, εθνολογία, εθνοαρχαιολογία) υπογραμμίζουν τη σημασία εκμετάλλευσης άγριων ειδών *Pistacia* κατά το παρελθόν. Παρά τους μεθοδολογικούς περιορισμούς κάθε επιστημονικής προσέγγισης (για παράδειγμα, διατήρηση και ταυτοποίηση καταλοίπων), αυτά τα δεδομένα εμπλουτίζουν τις γνώσεις μας σχετικά με τις χρήσεις των φυτών, οι οποίες σε ορισμένες περιπτώσεις μπορούν ακόμα να παρατηρηθούν μεταξύ των εν χρήση πρακτικών των παραδοσιακών τοπικών κοινωνιών.

9.2. Σύγχρονες χρήσεις του σχίνου

Ο σχίνος χρησιμοποιείται από τα αρχαία χρόνια για διάφορους σκοπούς. Αυτή η ενότητα εδώ για τις άλλες χρήσεις δεν είναι σε καμία περίπτωση εξαντλητική, αλλά θέλει απλά να συμπληρώσει τις χρήσεις και γνώσεις που θέλουμε να τονίσουμε σε αυτόν τον Οδηγό: ό,τι σχετίζεται με το λάδι των καρπών του σχίνου.

Όλα τα μέρη του φυτού χρησιμοποιούνται: ρίζες και ξύλο (ως κάρβουνο, καυσόξυλα και η στάχτη για μείωση του pH), φύλλα, καρποί και ρητίνη. Οι Rivera-Nunez & Obón de Castro, (1991) αναφέρουν στο De Lanfranchi et al. (1999) ότι ο σχίνος έχει πολλαπλές χρήσεις: ενώ χρησιμοποιείται κυρίως για τη ρητίνη που εκκρίνουν οι βλαστοί, χρησιμοποιούνται επίσης τα φύλλα του, το ξύλο, οι ρίζες και οι καρποί ως τρόφιμα ή για φαρμακευτική χρήση. Οι αρετές αυτού του φυτού είναι πολλαπλές και τα προϊόντα του μπορούν να θεραπεύσουν ένα ευρύ φάσμα προβλημάτων υγείας: πεπτικά, αναπνευστικά, δερματολογικά και οφθαλμολογικά (Sebti, 2020; Helal, 2021).

9.2.1. Καρποί σχίνου

Οι καρποί του μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διάφορα παραδοσιακά πιάτα. Έχουν επίσης μελετηθεί στο εργαστήριο για τις αντιοξειδωτικές, αντι-φλεγμονώδεις, κυτταροπροστατευτικές και αντικαρκινικές ιδιότητές τους.



Εικόνα 14. Παραδοσιακό Τυνησιακό πιάτο (sliga). Φωτογραφίες - M. Sebti; F. Mezni



Εικόνα 15. Παραδοσιακό πιάτο με καρπούς σχίνου (Meslouk). Φωτογραφίες – Πανεπιστήμιο Jijel Αλγερίας

Στην άλλη μεριά της Μεσογείου, στα Ανατολικά, αυτό το φυτό δεν χρησιμοποιείται τόσο ευρέως, αλλά υπάρχουν όμως κάποιες παραδοσιακές συνταγές στην Κύπρο (βλ. Εικονικό Μουσείο Κυπριακών Τροφίμων και Διατροφής) και στην Ελλάδα (στα νησιά της Κάσου, Νάξου και Κρήτης) για τη χρήση των καρπών σχίνου, μουσκεμένων σε νερό για την παρασκευή παραδοσιακών πιτών και ψωμιού (σιηννόπιττες /σιηννόψωμο) και γλυκών μπισκότων.



Εικόνα 16. Παραδοσιακές πίτες με καρπούς σχίνου από την Κύπρο (σιηνόπιτες). Φωτογραφία – Εικονικό Μουσείο Κυπριακών Τροφίμων και Διατροφής

9.2.2. Ρητίνη σχίνου

Πέρα από τους καρπούς, μια από τις πιο γνωστές χρήσεις του σχίνου είναι φυσικά αυτή της ρητίνης, της μαστίχας. Αν και υπάρχουν πολλές διαφορετικές ποικιλίες μικρών αρωματικών δέντρων και θάμνων του γένους *Pistacia*, μόνο το *Pistacia lentiscus* παράγει εμπορικά εκμεταλλεύσιμη ποσότητα και ποιότητα ρητίνης. Μόνο η ποικιλία που καλλιεργείται στο νότιο τμήμα του νησιού της Χίου (Ελλάδα) θεωρούνταν γνήσια μαστίχα στη μεσαιωνική περίοδο, μια διάκριση που διατηρεί επίσημα πλέον ως προϊόν Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης, σύμφωνα με τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Freedman, 2011). Η μαστίχα από το νησί της Χίου, που χρησιμοποιείται παραδοσιακά στη ζαχαροπλαστική και την αρωματοποιία, περιέχει μια ποικιλία βιοδραστικών φυτοχημικών και έχει επίσης αποδειχθεί επιστημονικά ότι έχει σημαντικές φαρμακευτικές ιδιότητες (Fukazawa et al., 2018; Tzani et al., 2018; Parada & Kaliora, 2019; Pachi et al., 2020). Βάσει πολλών ερευνών και κλινικών μελετών που πραγματοποιήθηκαν με τη «μαστίχα Χίου», ο Ευρωπαϊκός

Οργανισμός Φαρμάκων (EMA) και η Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων (EFSA) έχουν επισήμως χορηγήσει (EMA 2015, 2016) ισχυρισμούς υγείας στη μαστίχα του σχίνου, ως παραδοσιακή βοτανολογία που χρησιμοποιείται για τη θεραπεία ήπιων δυσπεπτικών διαταραχών, κατά δερματικών φλεγμονών και στην επούλωση μικροτραυμάτων (EMA, 2015).

Η μαστίχα του σχίνου χρησιμοποιείται επίσης στην παρασκευή καραμέλας και τσίχλας για την καταπολέμηση της τερηδόνας και την ενίσχυση της αναπνοής, την παρασκευή ενός λικέρ ή ως πρόσθετο τροφίμων και αρωματικό παράγοντα (Baytop, 1999; Duru, 2003). Χρησιμοποιείται ως αρωματική πηγή στην παρασκευή παγωτού και παραδοσιακών γλυκών, καφέ και μαρμελάδων. Η μαστίχα χρησιμοποιείται επίσης παραδοσιακά σε καλλυντικά προϊόντα, στο βερνίκωμα και στη βαφή. Πολλοί διάσημοι πίνακες γνωστοί για τη χρήση χρωμάτων στη στερέωση, όπως ο διάσημος πίνακας του Λεονάρντο ντα Βίντσι «Μόνα Λίζα», έχουν διασωθεί μέχρι τις μέρες μας. Επιπλέον, μπορεί να αναμιχθεί με διάφορες ουσίες και να χρησιμοποιηθεί ως προστατευτική λάκα επίστρωσης έργων τέχνης, βερνίκι υψηλής ποιότητας για αεροπλάνα, μουσικά όργανα, βερνίκι δαπέδου και παστέλ βαφή και στην παρασκευή κόλλας υψηλής ποιότητας. Η ρητίνη χρησιμοποιείται επίσης στην κατασκευή γυαλιού και πορσελάνης καθώς και ως κόλλα συγκόλλησης (Freedman, 2011· Onay et al., 2016).

Τα εναέρια μέρη του σχίνου ή η ρητίνη του χρησιμοποιούνται παραδοσιακά για τη θεραπεία του βήχα, του έλκους του λαιμού, του εκζέματος, του στομαχόπνου, των πετρών στα νεφρά και του ίκτερου.



Εικόνα 17. Ρητίνη σχίνου. Φωτογραφία - M. Sebti

9.2.3. Κλαδιά σχίνου

Στην Τυνησία, τα κλαδιά του φυτού χρησιμοποιούνται σε ανθοδέσμες και στη διακόσμηση κεραμικών. Μια σημαντική χρήση που μπορούν να έχουν τα κλαδιά από φυσικούς σχίνους είναι ως 'πράσινο υλικό γεμίσματος' στην παραγωγή ανθοδεσμών.

Στην Ελλάδα, αναφέρεται ότι παλιότερα χρησιμοποιούνταν παραδοσιακά φύλλα και κλαδιά στο νησί της Νάξου στις Κυκλάδες, για να φτιάξουν είδος στρώματος στο φέρετρο νεκρών αγαπημένων προσώπων (Βαβουλά, 2017), πιθανά για να τους συνοδεύουν με τη φρέσκια μυρωδιά τους.



Εικόνα 18. Ανθοδέσμη με κλαδιά σχίνου. Φωτογραφία - M. Sebti

9.2.4. Φύλλα σχίνου

Τα φύλλα του σχίνου χρησιμοποιούνται ως αντιπαρασιτικός παράγοντας ενάντια σε σκαθάρια, σκόρους, ψύλλους κι επίσης τα βάζουν και μέσα στα παπούτσια για να αποτρέψουν την υπερβολική εφίδρωση. Είναι πλούσια σε τανίνες και χρησιμοποιούνται και στη βυρσοδεψία δέρματος, όπως στη Λιβύη. Τα φύλλα χρησιμοποιούνται επίσης στην παρασκευή διαφόρων τροφίμων, ως υδατικό εκχύλισμα, τσάι, ακόμη και στο ποτό κονιάκ, και φυσικά και στην εξαγωγή του αιθέριου ελαίου του σχίνου. Το αιθέριο έλαιο του έχει μελετηθεί ευρέως για τις αντιοξειδωτικές του ιδιότητες. Αποτελείται κυρίως από α-πινένιο, τερπινεν-4-όλη, λιμονένιο και μυρκένιο, προσδίδοντας αντιοξειδωτική δράση συγκρίσιμη με αυτή του δεντρολίβανου. Τα εκχυλίσματα των φύλλων του σχίνου αποτελούνται από πολλές οικογένειες ενώσεων όπως φλαβονοειδή, ανθοκυανίνες, φαινολικά οξέα (γαλλικό οξύ, διγαλλικό οξύ, κατεχίνη), τριτερπενοειδή και τανίνες. Αυτά τα συστατικά είναι υπεύθυνα για την αντιοξειδωτική και αντιφλεγμονώδη δράση.



Εικόνα 19. Χρήσεις των φύλλων σχίνου σε διάφορα τρόφιμα (από αριστερά προς τα δεξιά): σε πόσιμο νερό, ξυρισμένο γάλα, σε μαγειρεμένα φαγητά. Φωτογραφίες - M. Sebti

9.2.5. Ρίζες σχίνου

Στην Τυνησία, το τσάι από τις ρίζες σχίνου χρησιμοποιείται παραδοσιακά για τη θεραπεία αναπνευστικών προβλημάτων.

9.2.6. Ξύλο σχίνου

Το ξύλο του σχίνου είναι ιδιαίτερα σκληρό και χρησιμοποιείται στην επιπλοποιΐα, την ξυλουργική και ως καυσόξυλο. Πραγματοποιήθηκε δοκιμή για την παρασκευή βιομηχανικού ξυλόφυλλου (καπλαμά) από την Forêt Modèle de Provence για χρήση στη μαρκετερί (διακοσμητικά με τη χρήση φύλλων ξύλου) και αποδείχθηκε επιτυχής. Επίσης το ξύλο μπορεί να κάνει εξαιρετικό κάρβουνο και η στάχτη του μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη σαπωνοποιΐα.



Εικόνα 20. Σαπούνι με βάση τη στάχτη σχίνου.

9.2.7. Αποκατάσταση λατομείων

Μεταξύ των διαφορετικών χρήσεων του σχίνου, αξιοσημείωτη είναι και η εφαρμογή του στη φυτο-αποκατάσταση και την αναδάσωση/αναβλάστηση εδαφών ρυπασμένων με βαριά μέταλλα (όπως ψευδάργυρο, μόλυβρο, κάδμιο, υδράργυρο, αρσενικό). Οι πρώτες μελέτες πραγματοποιήθηκαν μετά το ατύχημα στην κοιλάδα του ποταμού Γκουαδιαμάρ (ΝΔ Ισπανία), όπου 4 εκατομμύρια κυβικά ρυπασμένης λάσπης από βαρέα μέταλλα απελευθερώθηκαν στον ποταμό Γκουαδιαμάρ. Υλοποιήθηκαν δράσεις αναβλάστησης, όπου και φάνηκε η δυνατότητα του σχίνου στη φυτο-αποκατάσταση περιοχών που έχουν ρυπανθεί από μέταλλα (Fuentes et al., 2007; Dominiguez et al., 2008). Πρόσφατα, πραγματοποιήθηκαν αρκετές μελέτες σε ορυχείο της Σαρδηνίας, που έδειξαν ότι μέταλλα όπως ο ψευδάργυρος, ο μόλυβδος και το κάδμιο συσσωρεύονται κυρίως στις ρίζες του σχίνου, καθιστώντας τον απολύτως κατάλληλο είδος για φυτο-σταθεροποίηση, καθώς διαθέτει έναν μηχανισμό αποκλεισμού των μετάλλων, μέσω σχηματισμού οργανικών ουσιών που τα δεσμεύουν στο σημείο διεπαφής ρίζας-εδάφους (Bacchetta et al., 2012; 2015; Concas et al., 2015; De Giudici et al., 2015). Τέλος, η επιβίωση του είδους σε τέτοιες συνθήκες μπορεί επίσης να βελτιωθεί με την προσθήκη στο έδαφος επιλεγμένων αυτόχθονων βακτηριακών στελεχών (Bacchetta et al., 2015; Tamburini et al., 2017).

Βιβλιογραφικές αναφορές

(στην Ελληνική)

Αθανασίου, Μ. (2015). Η τέχνη της καλαθοπλεκτικής στην Κύπρο μέχρι το 1960. ΑΓΡΟΤΗΣ 466, 65–67.

Βαβουλά Ευαγγελία (2017). Μαρτυρία στην προσωπική ιστοσελίδα (blog) του Γιώργου Μανωλά <https://orinosaxotis.blogspot.com/2017/08/17.html> (as in 2 July 2021)

Γεννάδιος, Π.Γ. (1914). Λεξικόν φυτολογικόν. Εκδόσεις Μόσχου Χρ. , Αθήνα.

Εικονικό Μουσείο Κυπριακών Τροφίμων και Διατροφής. Παραδοσιακές συνταγές για ψωμί και πίτες με καρπούς σχίνου <http://foodmuseum.cs.ucy.ac.cy/web/guest/36/civitem/2511>, <http://foodmuseum.cs.ucy.ac.cy/web/guest/parsintages/civitem/1641> (όπως την 2 Ιουλίου 2021)

Μερούσης Ν., (2010). Τα “δάκρυα” των δέντρων. Οι χρήσεις ρητίνων στο Προϊστορικό Αιγαίο. Στο: Μερούσης, Ν., Στεφανή, Ε., Νικολαΐδου, Μ. (εκδ.), Ίρις. Μελέτες στη μνήμη της καθηγήτριας Αγγελικής Πιλάλη-Παπαστερίου από τους μαθητές της στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Κορηλία Σφακιανάκη, Θεσσαλονίκη, σελ. 257–275.

Μερούσης Ν., (2019). Ρητινίτης οίνος και ρητινούχα ποτά στο προϊστορικό Αιγαίο: δεδομένα, υποθέσεις και ερμηνείες. Στο: ΠΙΚΟΥΛΑΣ, Γ.Α. (εκδ.), Οινονιστορώ XI. Ρετσίνα. Η διαχρονική Ιστορία της ρητίνης στην οινοποιητική τεχνική. Οινοποιείο ΚΕΧΡΗΣ- Καλοχώρι Θεσσαλονίκης, Αθήνα, σελ. 19–42.

(ξενόγλωσσες)

Abuduli A., (2015). Evaluation of wild type Mastic tree (*Pistacia lentiscus* L.) Germplam by molecular markers, Marmara University, Institute For Graduate Studies in Pure and Applied Science, Master thesis, 135 p., İstanbul.

Ait Mohand B., El Antari A., Benkhalti F., (2020). Chemical Composition of *Pistacia lentiscus* Seeds’ Oil from Moroccan High Atlas Mountain. *Journal of Food Quality*, 2000, DOI: 10.1155/2020/5190491

Akdemir Ö.F., Tilkat E., Ahmet O.N.A.Y., Kiliç F.M., Süzerer V., Çiftçi Y.Ö., (2013). Geçmişten Günümüze Sakız Ağacı *Pistacia lentiscus* L. Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi, 3(2), pp.1–28.

Alonso, N., Pérez Jordà, G., Rovira, N., López Reyes, D., (2016). Gathering and consumption of wild fruits in the east of the Iberian Peninsula from the 3rd to the 1st millennium BC. *Quaternary International* 404, 69–85. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.07.021>

Bacchetta G., Cao A., Cappai G., Carucci A., Casti M., Fercia M.L., Lonis R., Mola F., (2012). A field experiment on the use of *Pistacia lentiscus* L. and *Scrophularia canina* L. subsp. *bicolor* (Sibth. et Sm.) Greuter for the phytoremediation of abandoned mining areas. *Plant Biosyst* 146: 1054 – 1063.

Bacchetta G., Cappai G., Carucci A., Tamburini E., (2015). Use of native plants for the remediation of abandoned mine sites in Mediterranean semiarid environments. *Bull Environ Contam Toxicol* 94: 326 – 333.

Bailey, C., Danin, A., (1981). Bedouin Plant Utilization in Sinai and the Negev. *Economic Botany* 35, 145–162.

Bakirtzis, N., Moniaros, X., (2019). Mastic Production in Medieval Chios: Economic Flows and Transitions in an Insular Setting. *Al-Masāq* 31, 171–195.
<https://doi.org/10.1080/09503110.2019.1596647>

Baytop T., (1999). Therapy with medicinal plants in Turkey. Istanbul: Istanbul Nobel Tip Kitap Evleri Press.

Beldi M., Merzougui H., Lazli A., (2021). Etude ethnobotanique du Pistachier lentisque *Pistacia lentiscus* L. dans la wilaya d'El Tarf (Nordest algérien) - Ethnobotanical study of *Pistacia lentiscus* L. in El Tarf region (Northeastern Algeria). *Ethnobotany Research and Applications*. DOI: 10.32859/era.21.09.1–18

Benguedouar L., Sebti M., Abbas M., Chine K., Sayoud K., (2017). Effet protecteur de l'huile de fruits de *Pistacia lentiscus* L. contre la toxicité hépatique induite par l'association de la doxorubicine et le docetaxel chez le rat. Mémoire de fin d'études en Master Sciences Pharmacologiques. Université de Jijel Algérie.

Benguedouar L., Sebti M., (2019). Evaluation de l'effet préventif de l'huile de fruits du pistachier lentisque de la région de Jijel contre les toxicités aiguës cérébrale et pulmonaire induites par le benzo(a)pyrène chez la souris. Mémoire de fin d'études en Master Sciences Pharmacologiques. Université de Jijel Algérie.

Boukeloua A., Belkhiri A., Djerrou Z., Bahri L., Boulebda N., Hamdi Pacha Y., (2012). Acute toxicity of opuntia ficus indica and pistacia lentiscus seed oils in mice. *African Journal of Traditional Complementary Alternative Medecine*. 9(4):607-611

Boztok Ş., (1999). Sakız Yetiştiriciliği Ege Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi, Çeşme Doğa ve Hayvan Severler ve Koruyanlar Derneği Yerel Gündem -21 İzmir, 15 s.

Boztok Ş., Zeybek U., (2004). *Pistacia* cinsine dahil bazı doğal bitkilerin sakız reçinesi kalitesi açısından irdelenmesi, gıda ve ilaç sanayinde değerlendirilmesi üzerine araştırma. Ege Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi. İZMİR.

Brahmi, F., Haddad, S., Bouamara, K., Yalaoui-Guellal, D., Prost-Camus, E., de Barros, J.-P. P., ... Lizard, G. (2020). Comparison of chemical composition and biological activities of Algerian seed oils of *Pistacia lentiscus* L., *Opuntia ficus indica* (L.) mill. and *Argania spinosa* L. Skeels. *Industrial Crops and Products*, 151, 112456. doi:10.1016/j.indcrop.2020.112456

Browicz F.A., (1987). *Pistacia lentiscus* L. var. *chia* (Anacardiaceae) on Chios Island. *Pl. Sys. Evol.*, vol.155, no.1-4, p.189–195.

Buxó, R., Piqué, R., (2008). *Arqueobotánica. Los usos de las plantas en la Península Ibérica*. ARIEL Prehistoria, Barcelona.

Chaabani, E., Vian, M. A., Dakhlaoui, S., Bourgou, S., Chemat, F., & Ksouri, R. (2019). Pistacia lentiscus L. edible oil: Green extraction with bio-based solvents, metabolite profiling and in vitro anti-inflammatory activity. *OCL Oilseeds and fats crops and lipids*, 26.

Cao H, Gerhold K, Mayers JR, Wiest MM, Watkins SM, Hotamisligil GS., (2008). Identification of a Lipokine, a Lipid Hormone Linking Adipose Tissue to Systemic Metabolism. *Cell* 134(6):933-44.

Concas S., Lattanzi P., Bacchetta G., Barbafieri M., Vacca A., (2015). Zn, Pb and Hg contents of *Pistacia lentiscus* L. grown on heavy metal rich soils: implications for phytostabilization. *Water Air Soil Pollut* 226: 340 – 355.

Daly H., Croitoru L., Tounsi K., Aloui A., Jebari S., (2012). Evaluation économique des biens et services des forêts tunisiennes. *La Société des Sciences Naturelles de Tunisie (SSNT)*.

Davis P.H., (1967). *Linum* L. In: Davis PH. (ed.) *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Edinburgh University Press, Edinburgh. 2: 425–450.

De Giudici G., Medas D., Meneghini C., Casu M.A., Giannoncelli A., Iadecola A., Podda S., Lattanzi P., (2015). Microscopic bio mineralization processes and Zn bioavailability: a synchrotron- based investigation of *Pistacia lentiscus* L. root. *Environ Sci Pollut Res Int* 22: 19352 – 19361.

De Lanfranchi F., Bui T. M., Girard M., (1999). La fabrication d'huile de lentisque (Linsticu ou chessa) en Sardaigne. In : *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*, 41^e année, bulletin n°2,1999. pp. 81–100.

Della, A., Paraskeva-Hadjichambi, D., Hadjichambis, A.C., (2006). An ethnobotanical survey of wild edible plants of Paphos and Larnaca countryside of Cyprus. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2, 34. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-2-34>

Dhieb C., Trabelsi H. , Boukhchina S. , Sadfi-Zouaoui N., (2021) Evaluation of Antifungal and Antibacterial Activities of Tunisian Lentisc (*Pistacia Lentiscus* L.) Fruit Oil. *Journal of Food and Nutrition Research*. 9(4):177-181.

Dhifi W., Jelali N., Chaabani E., Beji M., Fatnassi S., Omri S., Mnif W., (2013). Chemical composition of Lentisk (*Pistacia lentiscus* L.) seed oil. *African Journal of Agricultural Research*. 8(16): 1395-1400.

Dominguez M.T., Maranon T., Murillo J.M., Schulin R., Robinson B.H., (2008). Trace element accumulation in woody plants of the Guadiamar Valley, SW Spain: a large-scale phytomanagement case study. *Environ Pollut* 152:50–59.

Duru M. E., Cakir A., Kordali S., Zengin H., Harmandar M., Izumi S., Hirata T., (2003). Chemical composition and antifungal properties of essential oils of three *Pistacia* species. *Fitoterapia*, 74(1), 170–176.

Ertuğ-Yaras, F., (1997). An ethnoarchaeological study of subsistence and plant gathering in central Anatolia (Unpublished PhD thesis). Washington University, Washington.

Euro+Med Plantbase <https://www.emplantbase.org/home.html>(2022).

European Medicines Agency (EMA) 2015. EMA/HMPC/46758/2015. European Union herbal monograph on *Pistacia lentiscus* L., resina (mastic). Final edition.

European Medicines Agency (EMA) 2016. Final Assessment report on *Pistacia lentiscus* L., resina (mastic) (EMA/HMPC/46756/2015), Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC) https://www.ema.europa.eu/documents/herbal-report/final-assessment-report-pistacia-lentiscus-l-resin-mastic_en.pdf

FAO and Plan Bleu, (2016). Geographic distribution of 24 major tree species in the Mediterranean and their genetic resources. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome and Plan Bleu, Marseille.

FAO and Plan Bleu, (2018). State of Mediterranean Forests 2018. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome and Plan Bleu, Marseille.

Firth, R., (2016). Re-considering the department concerned with aromatics, spices, honey and offerings at Knossos. *Minos* 39, 229-247

Freedman, P., (2011). Mastic: a Mediterranean luxury product. *Mediterranean Historical Review* 26, 99–113. <https://doi.org/10.1080/09518967.2010.536673>

Fuentes D., Disante K.B., Valdecantos A., Cortina J., Vallejo V.R., (2007). Sensitivity of Mediterranean woody seedlings to copper, nickel and zinc. *Chemosphere* 66:412–420.

Fukazawa, T., Smyrnioudis, I., Konishi, M. et al. (2018). Effects of Chios mastic gum and exercise on physical characteristics, blood lipid markers, insulin resistance, and hepatic function in healthy Japanese men. *Food Sci Biotechnol* 27, 773–780. <https://doi.org/10.1007/s10068-018-0307-3>

GIZ, (2018). Guide des bonnes pratiques de récolte et d'extraction des huiles végétale et essentielle du pistachier lentisque en Algérie Coopération Allemande au Développement GIZP et programme « Gouvernance Environnementale et Biodiversité (GENBI). 2ème édition P 20 <https://en.calameo.com/read/005804166ed50fc8181e5>

Goren-Inbar Naama, Sharon Gonen, Melamed Yoel, Kislev Mordechai, (2002). Nuts, nut cracking, and pitted stones at GesherBenotYa'aqov, Israel. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 99, 2455–2460. <https://doi.org/10.1073/pnas.032570499>

Grau Almero E.,(2003). “Antracoanálisis del Castellet de Bernabé”. En P. Guérin: El Castellet de Vernabé y el Horizonte Ibérico Pleno y Edetano. Trabajos Varios del SIP, 101. Valencia, 345-351.

Grau Almero E., (2011). Charcoal analysis from Liwus (Larache, Morocco). SAGVNTVM EXTRA 11, 107–108.

Grau Almero E.; Pérez G. y Hernández A., (1998). “Paisaje y agricultura en la protohistoria extremeña”. In A. Rodríguez Díaz (Coord.): Extremadura Protohistórica: Paleoambiente, Economía y Poblamiento. Cáceres, 31-62.

Grundwag M., Werker E., (1976). Comparative wood anatomy as an aid to identification of *Pistacia* L. species. Israel Journal of Botany 25, 152–167.

Hadjichambis A.C., Paraskeva-Hadjichambi D., Della A., Guisti M.E., De Pasquale C., Lenzarini C., Censorii E., Gonzales-Tejero M.R., Sanchez-Rojas C.P., Ramiro-Gutiérrez J.M., Skoula M., Johnson C., Sarpaki A., Hmamouchi M., Jorhi S., El-Demerdash M., El-Zayat M., Pieroni A., (2008). Wild and semi-domesticated food plant consumption in seven circum-Mediterranean areas. International journal of food sciences and nutrition 59, 383–414. <https://doi.org/10.1080/09637480701566495>

Hansson M.C., Foley B.P., (2008). Ancient DNA fragments inside Classical Greek amphoras reveal cargo of 2400-year-old shipwreck. Journal of Archaeological Science 35, 1169–1176. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2007.08.009>

Helal Y., (2021). Ethnobotanique et valorisation des produits du Pistachier lentisque Mémoire de Master 2 (non publié). Université Batna1.

Karoui I.J., Ayari J., Ghazouani N., Abderrabba M., (2020). Physicochemical and biochemical characterizations of some Tunisian seed oils. Oil seeds and fats crops and lipids, 27, 29.

Kabukcu, C., (2018). Wood Charcoal Analysis in Archaeology, in: Pişkin, E., Marciniak, A., Bartkowiak, M. (Eds.), Environmental Archaeology: Current Theoretical and Methodological Approaches. Springer International Publishing, Cham, pp. 133–154. https://doi.org/10.1007/978-3-319-75082-8_7

Kechidi M. Chalal M.A., Bouzenad A., Gherib A., Touahr B., Abou Mustapha M., urihene M., (2020). Determination of the fixed oil quality of ripe *Pistacia lentiscus* fruits and *Opuntia-ficus indica* seeds. bioRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2020.11.20.392084>

Kislev M.E., (1988). Fruit remains, in: Rothenberg, B. (Ed.), The Egyptian Mining Temple at Timna. Institute for Archaeo-Metallurgical Studies. Institute of Archaeology, University College London, London, pp. 263–240.

Kislev M.E., (1997). Chapter 8: Early agriculture and paleoecology of Netiv Hagdud, in: Bar-Yosef, O., Gopher, A. (Eds.), An Early Neolithic Village in the Jordan Valley. Part I: The Archaeology of Netiv Hagdud. Peabody Museum of Archaeology and Ethnology Harvard University, Cambridge, pp. 209–236.

Labdelli A., Zemour K., Simon V., Cerny M., Adda A., Merah O., (2019). Pistacia Atlantica Desf., a Source of Healthy Vegetable Oil. Applied Sciences 9. <https://doi.org/10.3390/app9122552>

Leprieur M., (1860). Journal de médecine, chirurgie et de pharmacie, 3^{ème} volume, Publié par la société de science médicale et naturelle de bruscelles, p. 614-615.

Loi C., (2013). Preliminary Studies about the Productive Chain of Lentisk Oil through Ethnographic Witness and Experiments, in: Lugli, F., Stoppiello, A.A., Biagetti, S. (Eds.), Ethnoarchaeology: Current Research and Field Methods. Conference Proceedings, Rome, Italy, 13th-14th May 2010, BAR International Series. British Archaeological Reports International Series, Oxford, pp. 58–62.

Longo L., Scardino A., Vasapollo G., (2007). Identification and quantification of anthocyanins in the bernes of *Pistacia lentiscus* L., *Phillyrea latifolia* L. and *Rubia peregrina* L. Innovative Food Science and Emerging Technologies, 8: 360–364.

Maarouf T., Cherif A., Houaine N., (2008). Influence of *Pistacia lentiscus* oil on serum biochemical parameters of domestic rabbit *Oryctolagus Cuniculus* in mercury induced toxicity", European Journal of Scientific Research, 24, pp. 591–600.

Mattia C., Bischetti G. B., Gentile F., (2005). Biotechnical characteristics of root systems of typical Mediterranean species. Plant Soil., vol.278, no.1-2, p.23–32.

May, H., Slim, S., Messaoudi, F., Dali, B., Karmous, C., Azouzi, M., ... & Louhaichi, M. (2018). Chemical characteristics of fixed oil of lentisk tree (*Pistacia lentiscus* L.). Journal of New Sciences, 53, 3555-3560

McGovern P.E., Hall G.R., (2016). Charting a Future Course for Organic Residue Analysis in Archaeology. *Journal of Archaeological Method and Theory* 23, 592–622. <https://doi.org/10.1007/s10816-015-9253-z>

McGovern P.E., (1997). Wine of Egypt's Golden Age: An Archaeochemical Perspective. The Journal of Egyptian Archaeology 83, 69–108. <https://doi.org/10.1177/030751339708300105>

Melena J. L.,(1974).«KI-TA-NO en las tablillas de Cnoso», *Durius* 2:1,45-55.

Merousis N., (2016). Did the Minoans consume only olive oil? ki-ta-no in the Knossos Tablets reconsidered. *Pasiphae* 10, 177–186. <https://doi.org/10.1400/247056>

Mezni F., Maaroufi A., Msallem M., Boussaid M., Larbi Khouja M., Khaldi A., (2012). Fatty acid composition, antioxidant and antibacterial activities of *Pistacia lentiscus* L. fruit oils. *Journal of Medicinal Plants Research*, 6(39), 5266–5271.

Mezni F., Khouja M.L., Gregoire S., Martine L., Khaldi A., Berdeaux O., (2014). Effect of growing area on tocopherols, carotenoids and fatty acid composition of *Pistacia lentiscus* edible oil, *Natural Product Research*, 28 (16) 1225–1230.

Mezni F., Labidi A., Khouja M.L., Martine L., Berdeaux O., Khaldi A., (2016). Diversity of sterol composition in Tunisian *Pistacia lentiscus* seed oil. *Chemistry and biodiversity*. 10.1002/cbdv.201500160

Mezni F., Slama A., Ksouri R., Hamdaoui G., Khouja M. L., Khaldi A., (2018). Phenolic profile and effect of growing area on *Pistacia lentiscus* seed oil. *Food chemistry*, 257: 206–210.

Mezni F., (2019). Fiche technico-économique du lentisque. GIZ.

Mezni F., Martine L., Khouja M. L., Berdeaux O., Khaldi A., (2020). Identification and quantitation of tocopherols, carotenoids and triglycerides in edible *Pistacia lentiscus* oil from Tunisia *J. Mater. Environ. Sci.*, 11(1): 79–84.

Mohannad S., Duncan M.P., (2012). Taxonomic Revision of the Genus *Pistacia* L. (Anacardiaceae). *American Journal of Plant Sciences*.3: 12–32.

Morales J., (2018). The contribution of botanical macro-remains to the study of wild plant consumption during the Later Stone Age and the Neolithic of north-western Africa. *Journal of Archaeological Science: Reports* 22, 401–412. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2018.06.026>

Morales J., Pérez-Jordà G., Peña-Chocarro L., Zapata L., Ruíz-Alonso M., López-Sáez J.A., Linstädter J., (2013). The origins of agriculture in North-West Africa: macro-botanical remains from Epipalaeolithic and Early Neolithic levels of IfriOudadane (Morocco). *Journal of Archaeological Science* 40, 2659–2669. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2013.01.026>

Moricca C., Nigro L., Spagnoli F., Sabatini S., Sadori L., (2020). Plant Assemblage of the Phoenician Sacrificial Pit by the Temple of Melqart/Herakles (Motya, Sicily, Italy). *Environmental Archaeology* 1–13. <https://doi.org/10.1080/14614103.2020.1852757>

Nisbet R., (1980). I roghi del Tofet di Tharros: uno studio paleobotanico. *Rivista di Studi Fenici* 8, 111–126.

Onay A., Yıldırım A., Uncuoğlu Altınkut A., Özden Çiftçi Y., Tilkat E., (2016). Sakız Ağacı (*Pistacia lentiscus* L.) Yetiştiriciliği. Kitap, Dicle Üniversitesi Yayını, Diyarbakır.

Özel N.,(2006).Sakız'ın taksonomisi ve biyolojik özellikleri, *Pistacia lentiscus* L. (Sakız Ağacı), Paneli, Ege Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi.

Pachi, V. K., Mikropoulou, E. V., Gkiouvetidis, P., Siafakas, K., Argyropoulou, A., Angelis, A., ... & Halabalaki, M. (2020). Traditional uses, phytochemistry and pharmacology of Chios mastic gum (*Pistacia lentiscus* var. Chia, Anacardiaceae): A review. *Journal of Ethnopharmacology*, 254, 112485. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.112485>

Papachristoforou, T., (2015). Αναφορά σε ένα από τα κυπριακά φυτά. Σχινιά (*Pistacia lentiscus* L.). Δέντρο της χρονιάς 2015 [Référence à l'une des plantes chypriotes. Schinia (*Pistacia lentiscus* L.). Arbre de l'année 2015. *Agrotis* 466, 62–63.

Palli M. E., Aronne G.,(2000).Reproductive cycle in southern Italy of *Pistacia lentiscus* (Anacardiaceae). Plant Biosyst.,vol.134, no.3, p.365–371.

Papada E. & Kaliora A.C. (2019). Antioxidant and anti-inflammatory properties of mastiha: A review of preclinical and clinical studies. Antioxidants, 8(7): 208 <https://doi.org/10.3390%2Fantiox8070208>

Parlak S., Albayrak N., (2010). Sakız (*Pistacia lentiscus* var. *chia*)’ın Aşılama Yoluyla Çoğaltılması - Mastic tree vegetational propagation by grafting, Publication of Aegean Forest Research Institute, Technical Bulletin No:49, İzmir.

PRODROMO VEGETAZIONE ITALIANA <https://www.prodromo-vegetazione-italia.org/>, (2022).

Pulak, C., (2008). The Uluburun shipwreck and Late Bronze Age trade, in: Aruz, J., Benzel, K., Evans, J. (Eds.), Beyond Babylon. Art, Trade and Diplomacy in the Second Millennium B.C. The Metropolitan Museum of Art, New York. Yale University Press., New York, Haven and London, pp. 288–310.

Roberts N., Woodbridge J., Bevan A., Palmisano A., Shennan S., Asouti E., (2018). Human responses and non-responses to climatic variations during the last Glacial-Interglacial transition in the eastern Mediterranean. Quaternary Science Reviews 184, 47–67.
<https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2017.09.011>

Rousou M., Parés A., Douché C., Ergun M., Tengberg M., (2021). Identification of archaeobotanical *Pistacia* L. fruit remains: implications for our knowledge on past distribution and use in prehistoric Cyprus. Vegetation History and Archaeobotany 30, 623–639. <https://doi.org/10.1007/s00334-020-00812-z>

Rousou M., Parés A., Tengberg M., in review. Was *Pistacia* used only as fuel? Exploitation and uses of wild *Pistacia* resources at Late Aceramic Neolithic Chirokoitia (Khirokitia)

Sabato D., Masi A., Pepe C., Uccesu M., Peña-Chocarro L., Usai A., Giachi G., Capretti C., Bacchetta G., (2015). Archaeobotanical analysis of a Bronze Age well from Sardinia: A wealth of knowledge. Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology 149, 205–215. <https://doi.org/10.1080/11263504.2014.998313>

Sarpaki A.,(2001). Condiments, perfume and dye plants in Linear B: a look at the textual and archaeobotanical evidence. Meletimata 33, 195-266.

Savvides L., (2000). Edible wild plants of the Cyprus flora. Nicosia.

Schweingruber F.H., (1990). Anatomy of European woods. Paul Haupt Verlag, Bern Stuttgart.

Sebti M., (2016). Plan d’exploitation, guide de bonnes pratiques et formation pour l’extraction de l’huile de lentisque de la région pilote « Parc National d’El Kala » 2016 GIZ-GENBI. P. 120

Sebti M., (2020). Etude des Effets Toxiques de Plantes Aromatiques Spontanées de la Région de Jijel en vue d'une meilleure valorisation Pharmaceutique et phytopharmaceutique. Thèse de Doctorat Es-Sciences en Biologie. Université de Jijel. P. 123

Secilmis S.S., Yanık D.K., Gogus F., (2015). Processing of a novel powdered herbal coffee (*Pistacia terebinthus* L. Fruits Coffee) and its sensorial properties. *Journal of Food Science and Technology* 52, 4625–4630. <https://doi.org/10.1007/s13197-014-1475-7>

Serpico M., White R., (2000). Resins, amber and bitumen, in: Nicholson, P.T. (Ed.), *Ancient Egyptian Materials and Technology*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 430–474.

Siano F., Cutignano A., Moccia S. et al. (2020). Phytochemical Characterization and Effects on Cell Proliferation of Lentisk (*Pistacia lentiscus*) Berry Oil: a Revalued Source of Phenolics. *Plant Foods For Human Nutrition* 75, 487–494.

Stern B., Heron C., Tellefsen T., Serpico M., (2008). New investigations into the Uluburun resin cargo. *Journal of Archaeological Science* 35, 2188–2203. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2008.02.004>

Stika H.-P., (1999). Los macrorestosbotánicos de la Cova des Càrritx, in: Lull, V., Mico, R., Herrada, C.R., Risch, R. (Eds.), *La Cova Des Càrritx y La Cova Des Mussol*. ConsellInsular de Menorca, Barcelona, pp. 521–531.

Tamburini E., Sergi S., Serreli L., et al., (2017). Bioaugmentation-Assisted Phytostabilisation of abandoned mine sites in south westSardinia. *Bull Environ Contam Toxicol*. 2017;98(3):310–316. THE PLANT LIST [https://www.Plantlist.org\(2022\)](https://www.Plantlist.org(2022)).

Thi Mai B., Girard M., de Lanfranchi F., (2014). Uses of the mastic tree (*Pistacialentiscus* L.) in the West Mediterranean region: an example from Sardinia, Italy, in: Anderson, P., Peña-Chocarro, L., Heiss, A.G. (Eds.), *Early Agricultural Remnants and Technical Heritage (EARTH): 8.000 Years of Resilience and Innovation*. Oxbow Books, Oxford, pp. 293–298.

Tozanli S., (2018). Étude du marché algérien intérieur et import/export de la pistache, de la câpre, de l'amande amère et du safran. Rapport d'étude. PAP ENPARD Algérie. P. 75.

Trabelsi H., Aicha O., Cherif, Sakouhi F., Villeneuve P., Renaud J., Barouh N., Boukhchina S., Mayer P., (2012). Total lipid content, fatty acids and 4-desmethylsterols accumulation in developing fruit of *Pistacia lentiscus* L. growing wild in Tunisia. *Food Chem*. 131, 434.

Tzani, A., Doulamis, I.P., Konstantopoulos, P., Tzivras, D., Perrea, D.N. (2018) Chios mastic gum, the natural “tears” with lipid-lowering and anti-atherosclerotic properties: A new drug candidate? *Hell. J. Atheroscler*. 9, 1–4

Whitehouse W.E., (1957). The pistachio nut—a new crop for the Western United States. *Economic Botany* 11, 281–321. <https://doi.org/10.1007/BF02903809>

Willcox G., (2011). Chapitre 24 - Témoignages d'une agriculture précoce à Shillourokambos. Etude du Secteur 1, in: Guilaine, J., Briois, F., Vigne, J.-D. (Eds.), Shillourokambos. Un établissement néolithique pré-céramique à Chypre. Les fouilles du Secteur 1. Errance, Ecole Française d'Athènes, Paris, pp. 599–605.

Willcox G., (2016). Les fruits au Proche-Orient avant la domestication des fruitiers, in: Ruas, M.-P. (Ed.), Des fruits d'ici et d'ailleurs. Regards sur l'histoire de quelques fruits consommés en Europe. Collection Histoire des savoirs. Omniscience, Paris, pp. 41–54.

Yang Z., Miyahara H., and Hatanaka A., (2011). Chronic administration of palmitoleic acid reduces insulin resistance and hepatic lipid accumulation in KK-Ay Mice with genetic type 2 diabetes. *Lipids Health Dis* 210:120.

Zapata Peña L., Peña-Chocarro L., Ibanez Estévez J.J., Gonzalez Urquijo J.E., (2003). Ethnoarchaeology in the Moroccan Jebala (Western Rif): wood and dung as fuel, in: Neumann, K., Butler, A., Kahlheber, S. (Eds.), Food, Fuel and Fields. Progress in African Archaeobotany, Africa Praehistorica. Heinrich-Barth-Institut, Köln, pp. 163–175.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας 1. Φυσικο-χημικά χαρακτηριστικά του λαδιού του σχίνου

	Τιμές	Βιβλ.αναφορές
Οξύτητα (mg/g ελαίου)	3.52 28.60 414.00	Brahmi et al., 2020 Kechidiet al., 2020 Karouiet al., 2020
Οξύτητα (%)	6.17 14.41	Sianoet al., 2020 Kechidietal., 2020
Αριθμός υπεροξειδίων (meq O ₂ /kg)	2 5 6 1.92	Brahmiet al., 2020 Sianoetal., 2020 Kechidietal., 2020 Karoui etal., 2020
Πυκνότητα	1.02	Brahmiet al., 2020
Δείκτης διάθλασης	1.468 1.463	Brahmi et al., 2020 Kechidi et al. 2020
K232	0.093 2.12	Brahmi et al., 2020 Karoui et al., 2020
K270	0.133 0.43	Brahmi et al., 2020 Karoui et al., 2020
Χλωροφύλλη (ppm)	16.66 8.91	Brahmi et al., 2020 Karoui et al., 2020
Αριθμός σαπωνοποίησης (mg of KOH/g ελαίου)	189.12 296.28	Karoui etal., 2020 Kechidiet al., 2020

Πίνακας 2. Μεταλλική σύσταση λαδιού σχίνου

Στοιχεία	mg/ 100 g ελαίου	Βιβλ.Αναφορές
Na	25.36	Dhifi et al., 2013
K	2.17	Dhifi et al., 2013
Ca	0.25	Dhifi et al., 2013
Mg	0.19	Dhifi et al., 2013
Fe	0.004	Dhifi et al., 2013
Cu	0.0001	Dhifi et al., 2013

Πίνακας 3. Λιπαρά οξέα του λαδιού σχίνου

Λιπαρά οξέα	%	Βιβλ.αναφορές
Ελαϊκό οξύ	54.23 51.00 46.30 48.37 44.20 52.50	Meznietal., 2012 Dhifietal., 2013 May et al., 2018 Chaabanietal., 2019 Sianoetal., 2020 AitMohandetal., 2020
Παλμιτικό οξύ	27.21 23.52 22.55 26.14 23.96 23.82	Mezniet al., 2012 Dhifiet al., 2013 AitMohandet al., 2020 May et al., 2018 Chaabaniet al., 2019 Sianoetal., 2020
Λινολεϊκό οξύ	15.82 20.71 22.14 22.65 23.31 24.83	Meznietal., 2012 Dhifietal., 2013 AitMohandetal., 2020 May etal., 2018 Chaabanietal., 2019 Sianoetal., 2020
Παλμιτολεϊκό οξύ	1.13 1.19 0.38 1.65 1.34 1.70	Mezni et al., 2012 Dhifi et al., 2013 AitMohand et al., 2020 May et al., 2018 Chaabani et al., 2019 Siano et al., 2020
Στεαρικό οξύ	1.58 1.41 0.98 0.76 1.15 1.36	Mezni et al., 2012 Dhifi et al., 2013 AitMohand et al., 2020 May et al., 2018 Chaabani et al., 2019 Siano et al., 2020
Ακόρεστα λιπαρά	71.18 73.58 76.47 70.60 74.88 71.54	Mezni et al., 2012 Dhifi et al., 2013 AitMohand et al., 2020 May et al., 2018 Chaabani et al., 2019 Siano et al., 2020
Κορεσμένα λιπαρά	28.79 26.42 23.53 26.9 25.12 25.33	Mezni et al., 2012 Dhifiand et al., 2013 AitMohand et al., 2020 May et al., 2018 Chaabani et al., 2019 Siano et al., 2020

Πίνακας 4. Τριγλυκερίδια του λαδιού σχίνου

Τριγλυκερίδια	%	Βιβλ. Αναφορές
POO+SOL	27.58 26.00 24.14	Dhifi et al., 2013 Mezni et al., 2020 Ait Mohand et al., 2020
POL	21.50 17.39 16.37	Mezni et al., 2020 AitMohand et al., 2020 Dhifiet al., 2013
OOO	12.04 13.38 15.74	Dhifi et al., 2013 Mezni et al., 2020 AitMohand et al., 2020
PPO	8.51 10.43 7.91	Dhifi et al., 2013 Mezniet al., 2020 AitMohand et al., 2020
LOO	9.83 9.66 -	Dhifi et al., 2013 Mezniet al., 2020 AitMohand et al., 2020
PLL	7.97 7.70 7.28	Dhifi et al., 2013 Mezniet al., 2020 AitMohand et al., 2020
PLP	5.58 7.03 3.96	Dhifi et al., 2013 Mezni et al., 2020 AitMohand et al., 2020
OLL	5.67 3.99 0.50	Dhifi et al., 2013 Mezni et al., 2020 AitMohand et al., 2020
ALO	- 1.56 -	Dhifi et al., 2013 Mezniet al., 2020 AitMohand et al., 2020
SOO	- 1.01 1.39	Dhifi et al., 2013 Mezni et al., 2020 AitMohand et al., 2020
OLLn	- 0.85 -	Dhifi et al., 2013 Mezniet al., 2020 AitMohand et al., 2020
LLnP	- 0.32 0.79	Dhifi et al., 2013 Mezniet al., 2020 AitMohand et al., 2020

OOLn	- 0.21 -	Dhifi et al., 2013 Mezni et al., 2020 AitMohand et al., 2020
LLL	1.32 0.17 2.64	Dhifi et al., 2013 Mezni et al., 2020 AitMohand et al., 2020

Πίνακας 5. Στερόλες στο λάδι σχίνου

Στερόλες	(mg/kg)	Βιβλ.Αναφορές
Campesterol	68.20 88.45 42.00 19.70	Mezni et al., 2016 Karoui et al., 2020 Siano et al., 2020 Brahmi et al., 2020
β-sitosterol	996.00 1217.43 750.00 587.90	Mezni et al., 2016 Karoui et al., 2020 Siano et al., 2020 Brahmi et al., 2020
Cycloartenol	216 - - -	Mezni et al., 2016 Karoui et al., 2020 Siano et al., 2020 Brahmi et al., 2020
24-methylene-cycloartenol	94.2 - - -	Mezni et al., 2016 Karoui et al., 2020 Siano et al., 2020 Brahmi et al., 2020
Stigmasterol	54.10 31.05 16.00 30.00	Mezni et al., 2016 Karoui et al., 2020 Siano et al., 2020 Brahmi et al., 2020
Cholesterol	- 9.93 - -	Mezni et al., 2016 Karoui et al., 2020 Siano et al., 2020 Brahmi et al., 2020

Πίνακας 6. Φαινολική σύσταση του λαδιού σχίνου

Φαινολικά	mg/kg of oil	Βιβλ.Αναφορές
Gallicacid	19.65 10.1	Mezni et al., 2018 Siano et al., 2020
Tyrosol	50.36 -	Mezni et al., 2018 Siano et al., 2020
Protocatechuicacid	- 6	Mezni et al., 2018 Siano et al., 2020
p-hydroxybenzoicacid	- 73.8	Mezni et al., 2018 Siano et al., 2020
Vanillicacid	812.91 11.8	Mezni et al., 2018 Siano et al., 2020
o-Coumaricacid	70.42 -	Mezni et al., 2018 Siano et al., 2020
Oleuropein-aglycon	91.29 -	Mezni et al., 2018 Siano et al., 2020
Caffeicacid	- 8	Mezni et al., 2018 Siano et al., 2020
Syringicacidisomer	- 1.6	Mezni et al., 2018 Siano et al., 2020
p-Coumaricacid	90.88 0.8	Mezni et al., 2018 Siano et al., 2020
Ferulicacid	54.5 0.1	Mezni et al., 2018 Siano et al., 2020
Rutin	- 1.6	Mezni et al., 2018 Siano et al., 2020
Quercetin 3-O-glucoside	- 20.1	Mezni et al., 2018 Siano et al., 2020
Eryodictiol	- 15.7	Mezni et al., 2018 Siano et al., 2020
Quercetin	- 2.4	Mezni et al., 2018 Siano et al., 2020
Luteolin	207.64 1.8	Mezni et al., 2018 Siano et al., 2020
Naphtoresorcinol	29.76 -	Mezni et al., 2018 Siano et al., 2020

Salycilicacid	112.73 -	Mezni et al., 2018 Siano et al., 2020
Pinoresinol	482.18 -	Mezni et al., 2018 Siano et al., 2020
Apigenin	714.38 -	Mezni et al., 2018 Siano et al., 2020
Trans-4-hydroxy-3- methoxycinnamicacid	93.85 -	Mezni et al., 2018 Siano et al., 2020
4-hydroxyphenylacetic acid	39.75 -	Mezni et al., 2018 Siano et al., 2020
kaempferol	- 0.5	Mezni et al., 2018 Siano et al., 2020
Coumarin	300.87 -	Mezni et al., 2018 Siano et al., 2020
Carnosicacid	126.03 -	Mezni et al., 2018 Siano et al., 2020
Transcinnamicacid	60.98 -	Mezni et al., 2018 Siano et al., 2020
Protocatechuicacid	30 -	Mezni et al., 2018 Siano et al., 2020
Ολικές φαινόλες	3358.08 339	Mezni et al., 2018 Siano et al., 2020

Πίνακας 7. Τοκοφερόλες και καροτενοειδή στο λάδι σχίνου

Τοκοφερόλες	mg/kg of oil	Βιβλ.αναφορές
α-tocopherol	7590 119.99 68.1	Dhifiet al., 2013 Mezniet al., 2020 Ghzaielet al., 2021
Υ-tocopherol	480 23.52	Dhifiet al., 2013 Mezniet al., 2020
β-tocopherol	470 -	Dhifiet al., 2013 Mezniet al., 2020
Total tocopherols	8111.13 143.51	Dhifiet al., 2013 Mezniet al., 2020
Καροτενοειδή		
β-carotene	6.13	Mezniet al., 2020
Zeaxanthin	1.35	Mezniet al., 2020
lutein	2.07	Mezniet al., 2020
Ολικά καροτενοειδή	9.55 1480 2083.59	Mezniet al., 2020 Brahmi et al., 2020 Ghzaielet al., 2021



Η Ομάδα Έργου στην τελική συνάντηση στην Tabarka Τυνησίας



Με συγχρηματοδότηση από το
πρόγραμμα «Erasmus+»
της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ G. Bacchetta

© ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2022

ISBN: 978-2-494188-02-0



9 782494 188020