



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
Η ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗ ΝΟΣΟ**



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΧΑΣ ΧΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΚΡΙΖΩΣΗ ΤΟΥ
ΕΛΙΚΟΒΑΚΤΗΡΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΠΥΛΩΡΟΥ. ΜΥΘΟΣ Ή
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ;**

ΚΑΚΑΡΙΔΗ ΜΑΡΙΑ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

**ΚΑΨΩΡΙΤΑΚΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ, Καθηγητής Παθολογίας-Γαστρεντερολογίας, Επιβλέπων
Καθηγητής**

**ΠΟΤΑΜΙΑΝΟΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ, Καθηγητής Γαστρεντερολογίας, Μέλος Τριμελούς
Επιτροπής**

**ΣΓΑΝΤΖΟΣ ΜΑΡΚΟΣ, Αναπληρωτής Καθηγητής Ανατομίας, Μέλος Τριμελούς
Επιτροπής**

ΛΑΡΙΣΑ 2019



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
Η ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗ ΝΟΣΟ**



**THE EFFECT OF CHIOS MASTIHA IN THE
ERADICATION OF *HELICOBACTER PYLORI*. MYTH
OR REALITY?**

Ευχαριστίες

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Καψωριτάκη Ανδρέα για την πολύτιμη καθοδήγηση που μου παρείχε. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Ποταμιάνο Σπυρίδων και τον κ. Σγάντζο Μάρκο για τη βοήθεια και τις γνώσεις που μου προσέφεραν. Τέλος ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια μου, που απλόχερα με βοηθάει και με στηρίζει καθημερινά για να χαράξω τη δική μου σταδιοδρομία.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΤΙΤΛΟΣ	1
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	2
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	5
ABSTRACT	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΜΑΣΤΙΧΑ ΧΙΟΥ	7
1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΜΑΣΤΙΧΑΣ	8
1.2 ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	9
1.3 ΤΑ ΜΑΣΤΙΧΟΧΩΡΙΑ	11
1.4 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΜΑΣΤΙΧΟΦΟΡΟΥ ΣΧΙΝΟΥ	12
1.5 Η ΜΑΣΤΙΧΑ ΧΙΟΥ ΩΣ ΠΡΟΙΟΝ ΠΟΠ	13
1.6 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΡΗΤΙΝΗΣ	14
1.7 ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΜΑΣΤΙΧΟΔΕΝΤΡΟΥ	15
1.8 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΧΑΣ	15
1.9 ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ	17
1.10 ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΜΑΣΤΙΧΑΣ ΧΙΟΥ	18
1.11 ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΜΑΣΤΙΧΑΣ ΧΙΟΥ	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΧΑΣ ΧΙΟΥ	26
2. 1 Η ΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΧΑΣ ΧΙΟΥ ΣΤΗ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΥΓΙΕΙΝΗ	26
2.2 Α ΜΑΣΤΙΧΑ ΧΙΟΥ ΩΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΘΗΡΟΣΚΛΗΡΩΣΗ	28
2.3 Η ΑΝΤΙΔΙΑΒΗΤΙΚΗ ΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΧΑΣ ΧΙΟΥ	30
2.4 Η ΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΧΑΣ ΧΙΟΥ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΗΠΑΤΟΣ	33

2.5	ΑΝΤΙΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΓΕΝΟΥΣ <i>PISTACIA</i> ΚΑΙ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΧΑΣ ΧΙΟΥ	34
2.6	Η ΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΧΑΣ ΧΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΠΟΥΛΩΣΗ ΤΡΑΥΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ	35
2.7	ΑΝΤΙΚΑΡΚΙΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΧΑΣ ΧΙΟΥ	37
2.8	Η ΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΧΑΣ ΧΙΟΥ ΣΤΟ ΣΑΛΙΟ ΤΟΥ ΣΤΟΜΑΤΟΣ	38
2.9	Η ΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΧΑΣ ΧΙΟΥ ΣΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΠΑΘΗΣΕΩΝ ΤΟΥ ΠΕΠΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	38
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο ΜΑΣΤΙΧΑ ΚΑΙ ΕΛΙΚΟΒΑΚΤΗΡΙΔΙΟ ΤΟΥ ΠΥΛΩΡΟΥ (<i>Helicobacter pylori</i>)	41
3.1	ΤΟ ΕΛΙΚΟΒΑΚΤΗΡΙΔΙΟ ΤΟΥ ΠΥΛΩΡΟΥ	41
3.2	ΔΡΑΣΗ ΚΑΤΑ ΤΟΥ ΕΛΙΚΟΒΑΚΤΗΡΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΠΥΛΩΡΟΥ	42
3.3	ΜΕΛΕΤΕΣ ΑΝΤΙΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΧΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΤΟΥ ΕΛΙΚΟΒΑΚΤΗΡΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΠΥΛΩΡΟΥ <i>IN VITRO</i> ΚΑΙ ΣΕ ΠΕΙΡΑΠΑΤΟΖΩΑ	43
3.4	ΜΕΛΕΤΕΣ <i>IN VIVO</i> ΑΝΤΙΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΧΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΤΟΥ ΕΛΙΚΟΒΑΚΤΗΡΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΠΥΛΩΡΟΥ	45
3.5	ΠΟΣΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΧΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΤΟΥ ΕΛΙΚΟΒΑΚΤΗΡΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΠΥΛΩΡΟΥ. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΔΡΑΣΗΣ	46
	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	47
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	48

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μαστίχα Χίου ονομάζεται η φυσική ρητίνη που προκύπτει ως έκκριμα από τον κορμό και τα κλαδιά του σχίνου της **Μαστίχας** του είδους *Pistacia Lentiscus var. Chia*. Η έκκριση που προκαλείται είναι κατά κύριο λόγο κολλώδης και έχει όψη διαυγούς υγρού. Έχει δε την ικανότητα να στερεοποιείται σε ακανόνιστα σχήματα μετά από κάποιο χρονικό διάστημα. Έχει μορφή κρυσταλλική, αφού στερεοποιηθεί και η αρχική της γεύση κατά την πρώτη συγκομιδή, είναι μάλλον πικρή. Στη συνέχεια, αυτή η γεύση φεύγει και δίνει ένα ιδιαίτερο άρωμα που της προσδίδει αυτή τη χαρακτηριστική ιδιότητα ως προϊόν. Τα κύρια χημικά συστατικά της **Μαστίχας** αποτελούν το **Μαστιχέλαιο**, τα **τερπένια** και οι **πολυφαινόλες**. Τα στοιχεία αυτά είναι υπεύθυνα για τις ευεργετικές της ιδιότητες, ενώ χρησιμοποιείται ευρύτατα ως πρώτη ύλη σε διάφορους κλάδους όπως είναι αυτός των τροφίμων και ποτών, της φαρμακευτικής καθώς και της χημικής βιομηχανίας και παραγωγής καλλυντικών και αρωμάτων. Τελευταία χρόνια, διάφορες επιστημονικές μελέτες έρχονται να επιβεβαιώσουν και να τεκμηριώσουν τις ευεργετικές δράσεις της **Μαστίχας Χίου**, για τις οποίες υπάρχουν αναφορές από την αρχαιότητα. Είναι επίσης σαφές, ότι η **Μαστίχα Χίου** παρουσιάζει ευεργετική δράση κατά των παθήσεων του πεπτικού συστήματος (νόσος Crohn, δυσπεψία, ελικοβακτηρίδιο του πυλωρού κτλ), συμβάλλει στη διατήρηση της στοματικής υγιεινής, παρουσιάζει σημαντική αντιμικροβιακή και αντιφλεγμονώδη δράση, αποτελεί φυσικό αντιοξειδωτικό, ενώ παράλληλα συμβάλλει σημαντικά στην επούλωση των τραυμάτων και την ανάπλαση της επιδερμίδας του ανθρώπου. Μια σειρά από ανακοινώσεις, σε διεθνούς κύρους επιστημονικά περιοδικά, επιβεβαιώνουν τις ιστορικά καταγεγραμμένες ιδιότητες της **Μαστίχα** της Χίου. Οι ανακοινώσεις αυτές βασίζονται σε αποτελέσματα εργαστηριακών ερευνών αλλά και ποικίλων κλινικών μελετών, που πραγματοποιήθηκαν από ανεξάρτητους ερευνητές τόσο σε μεγάλα διεθνή ερευνητικά κέντρα, όσο και στην Ελλάδα, σε πανεπιστήμια που συνεργάζονται με την Ένωση Μαστιχοπαραγωγών. Όλα αυτά πιστοποιούν τις ευεργετικές ιδιότητες της **Μαστίχας Χίου** ως τρόφιμο.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ : **Μαστίχα Χίου, Pistacia lentiscus, σχίνος, Μαστιχέλαιο, τερπένια, πολυφαινόλες, ευεργετικές δράσεις, ελικοβακτηρίδιο του πυλωρού, αντιμικροβιακή δράση**

ABSTRACT

Chios mastiha is the name of the natural resin that is excreted from the trunk and branches of the mastic rope of the species *Pistacia Lentiscus var. Chia*. The secretion caused is mainly sticky and has a clear liquid appearance and it has the ability to solidify into irregular shapes after some time. It has a crystalline form, since it has solidified and its initial taste at first harvest is rather bitter. Subsequently, this flavor leaves and gives a distinctive aroma to this characteristic product. The main chemical constituents of mastic are mastic oil, terpenes and polyphenols. These elements are responsible for its beneficial properties, and are widely used as raw materials in various industries such as food and beverage, pharmaceutical as well as chemical, cosmetic and perfume industries. In recent years, various scientific studies have come to confirm and substantiate the beneficial effects of Chios Mastic, for which there are references from the early ages. It is also clear that Chios Mastiha has beneficial effects against digestive tract diseases (Crohn's disease, indigestion, *Helicobacter pylori* bacterium etc.), contributes to the maintenance of oral hygiene, has significant antimicrobial and anti-inflammatory activity, important in wound healing and regeneration of the human skin. A number of publications in international scientific journals confirm the historically recorded properties of the Chios Mastiha. These announcements are based on the results of laboratory investigations and a variety of clinical trials conducted by independent researchers at major international research centers, as well as in Greece, at universities collaborating with the Mastic Producers' Association. All these attest to the beneficial properties of Chios Mastic as a food.

KEYWORDS: Chios mastic, *Pistacia lentiscus*, rope, mastic oil, terpenes, polyphenols, beneficial effects, *Helicobacter pylori*, antimicrobial activity

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Μαστίχα Χίου είναι το κολλώδες προϊόν που παράγεται από τον κορμό και τα κλαδιά του μαστιχοφόρου σχίνου της Μαστίχας, που ευδοκιμεί κατά κύριο λόγο στο νότιο τμήμα του νησιού της Χίου και πιο συγκεκριμένα σε 24 χωριά της περιοχής αυτής που αναφέρονται εκτενώς σε άλλο κεφάλαιο. Αυτό οφείλεται κατά κύριο λόγο στα χαρακτηριστικά του κλίματος που χαρακτηρίζεται από μεγάλες θερμοκρασίες και έντονη ξηρασία κατά περιόδους. Επίσης, τα ιδιαίτερα εδαφολογικά χαρακτηριστικά που οφείλονται στην υψηλή περιεκτικότητα σε ασβεστόλιθο και στο ηφαιστιογενές του εδάφους καταδεικνύουν την μοναδικότητα της περιοχής αυτής και αυτό αποδεικνύεται από τις επανειλημμένες άκαρπες προσπάθειες καλλιέργειας του μαστιχόδεντρου που έχουν γίνει στη διάρκεια της ιστορίας σε μέρη με διαφορετικό κλίμα από αυτό της νότιας Χίου. Η δε μοναδικότητα της Μαστίχας Χίου και οι πολλαπλές χρήσεις της στη βιομηχανία τροφίμων και όχι μόνο, έθεσαν τη Χίο πολλές φορές στο στόχαστρο αρκετών φιλόδοξων κατακτητών^[1]. Από το 1997 η Μαστίχα Χίου χαρακτηρίστηκε ως προϊόν «Προστατευόμενης Ονομασίας προέλευσης ΠΟΠ»

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο Η ΜΑΣΤΙΧΑ ΧΙΟΥ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΜΑΣΤΙΧΑΣ ΧΙΟΥ

1.1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΟΡΟΥ «ΜΑΣΤΙΧΑ»

Ως **Μαστίχα** ορίζεται το αρωματικό ρητινώδες δάκρυ που εκρέει από τον κορμό και τα κλαδιά του μαστιχοφόρου σχίνου της Μαστίχας (που ανήκει στο γένος αειθαλών θάμνων με πολύ μεγάλη εξάπλωση σε πολλές περιοχές), ευρέως γνωστού ως μαστιχόδεντρο, που προκύπτει από ειδική γεωργική διαδικασία η οποία αναλύεται παρακάτω^[1].

1.1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Η Μαστίχα της Χίου αναγνωρίστηκε από τα αρχαία χρόνια, τόσο για το ιδιαίτερο άρωμα της, όσο και για τις ιδιαίτερες θεραπευτικές της ιδιότητες. Έχει καταγραφεί ως η πρώτη φυσική τσίκλα του αρχαίου κόσμου, που χρησιμοποιούταν για τον καθαρισμό των δοντιών και τη φρεσκάδα της αναπνοής που προσφέρει κατά τη μάσηση της. Την χρησιμοποιούσαν ακόμη στην κοσμετολογία για καθαρισμό του προσώπου και του σώματος. Συμμετείχε ως δραστικό συστατικό σε μια σειρά από φαρμακευτικές συνταγές και ιατροσόφια, που έχουν κατά καιρούς καταγραφεί στις διεθνείς φαρμακοποιίες. Έχει επίσης καταγραφεί στη διάρκεια των αιώνων λόγω των ευεργετικών ιδιοτήτων της στην υγεία του ανθρώπου και τη συμβολή στην ανακούφιση από διάφορες ασθένειες.

Ο Διοσκουρίδης (1ος αιώνας μ.Χ.) «πατέρας της φαρμακολογίας», ιατρός και βοτανολόγος από την Κιλικία, διατηρούσε φαρμακείο επί 35 χρόνια και κατάταξε τα φάρμακα σε 5 κατηγορίες. Το έργο του «περί ύλης ιατρικής» δεν είχε ξεπεραστεί μέχρι τον 16ο αιώνα^[1]. Ο Διοσκουρίδης εξαιρεί τις θεραπευτικές ιδιότητες της Μαστίχας Χίου αναφέροντας ότι βοηθά στις περιπτώσεις δυσπεψίας, στην αναπαραγωγή του αίματος, στον χρόνιο βήχα, ενώ παράλληλα δρα ως ηρεμιστικό φάρμακο. Διαπιστώνει επίσης, ότι το μάσημα της Μαστίχας εκτός από τη στοματική υγιεινή χαρίζει και καθαρή και ευχάριστη αναπνοή. Σε άλλη αναφορά του μάλιστα κάνει λόγο και για το Μαστιχέλαιο, το αιθέριο έλαιο της Μαστίχας, το οποίο, όπως αναφέρει εφαρμόζονταν ποικιλοτρόπως για παθήσεις της μήτρας, ως ήπιο θερμαντικό, στυπτικό και μαλακτικό μέσο.

Σε γενικές γραμμές, από τον 1ο έως τον 7ο αιώνα μ.Χ. η Μαστίχα χρησιμοποιούνταν από τους πρακτικούς ιατρούς και βοτανολόγους κυρίως στη θεραπεία στομαχικών διαταραχών. Στην αντίληψη των ανθρώπων της εποχής η χρήση Μαστίχας συντελούσε στην ομαλή λειτουργία του γαστρικού και εντερικού συστήματος. Πιο συγκεκριμένα και μέσα από πηγές προκύπτει ότι η Μαστίχα χρησίμευε για να απαλλαγεί κάποιος, από τους οξείς πόνους του στομάχου και την ανακούφιση από δυσπεψίες και στομαχικές διαταραχές (Ορειβάσιος, Αέτιος, Γαληνός, Πηλινός).

Στα χρόνια που ακολούθησαν, πολλοί, πρακτικοί ιατροί, φαρμακοποιοί και βοτανολόγοι της εποχής αναφέρονται στις θεραπευτικές ιδιότητες της Μαστίχας την οποία χρησιμοποίησαν για να παράγουν θεραπευτικές συνταγές, σκευάσματα και ιατροσόφια. Η διάδοση της χρήσης της Μαστίχας συνεχίστηκε με επιτυχία και στα χρόνια του Βυζαντίου. Κατά τη διάρκεια του μεσαίωνα δε, το εμπόριο της Μαστίχας στη Ευρωπαϊκή Ήπειρο γνώρισε μεγάλη άνθιση, κυρίως λόγω των ιατροφαρμακευτικών εφαρμογών. Σε πολλές Ευρωπαϊκές Φαρμακοποιίες του 16 - 18 αιώνα μ.Χ. (βιβλία που αναγράφονταν και διασταυρώνονταν πλήθος φαρμακοτεχνικών γνώσεων, από φαρμακοποιούς της εποχής) γίνονται εκτενείς αναφορές στην ευεργετική δράση της Μαστίχας σε πολλές παθήσεις του ανθρώπινου οργανισμού^[1].

1.2 ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΕΛΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Το είδος *Pistacia lentiscus* ανήκει κατά σειρά

στο **βασιλείο των φυτών** (*Plantae*)

στη **συνομοταξία των αγγειοσπέρμων** (*Angiospermae*),

στην **ομοταξία των δικοτυλήδωνων** (*Dicotyledoneae*),

στην **τάξη των Σαπινδωδών** (*Sapindales*),

στην **οικογένεια των Ανακαρδιοειδών** (*Anacardiaceae*) και

στο γένος **Πιστακία** (*Pistacia*).

Από βοτανικής άποψης, το μαστιχόδεντρο ή λεντίσκος όπως αναφέρεται σε βιβλιογραφικές αναφορές είναι ένας αειθαλής θάμνος, αυτοφυώμενος, που ανευρίσκεται κυρίως στους φυσικούς θαμνώνες της Μεσογείου. Το υψόμετρο στο οποίο ευδοκιμεί κυμαίνεται από το επίπεδο της θάλασσας και φτάνει στα 700 μέτρα περίπου.

Το φύλλωμα του είναι πυκνό με χρώμα βαθύ πράσινο ενώ σχηματίζει μικρά κοκκινωπά άνθη τα οποία εμφανίζονται κατά τους μήνες Μάιο μέχρι και τον Ιούνιο. Σχηματίζει επίσης, εδώδιμους καρπούς της μορφής «**δρύπη**» που είναι εδώδιμοι οι οποίοι μεταχρωματίζονται από πράσινοι σε κόκκινοι και καταλήγουν να είναι μαύροι κατά την φάση της ωρίμανσης (εικόνα 1).



Εικόνα 1 – Ο καρπός του μαστιχόδεντρου, που ονομάζεται δρύπη (Ανατύπωση από <https://gr.depositphotos.com/stock-photos/lentiscus.html>.)

Πρόκειται λοιπόν, για ένα αειθαλές φυτό, αυτοφυές στους φυσικούς θαμνώνες της Μεσογείου και σε υψόμετρο που ξεκινά από το επίπεδο της θάλασσας και φτάνει περίπου μέχρι τα 700 m.

Έχει **πυκνό πράσινο φύλλωμα, μικρά κοκκινωπά άνθη** που εμφανίζονται από τον Μάιο μέχρι τον Ιούνιο, και **δρυποειδείς εδώδιμους καρπούς**, *αρχικά πράσινους, κατόπιν κόκκινους και στην φάση της ωρίμανσης μαύρους.

Η συμβολή του σχίνου στην δημιουργία παραθαλάσσιων κήπων είναι μεγάλη, μιας και παρουσιάζει **υψηλή αντοχή** στους θαλασσινούς ανέμους, στα αλατοσταγονίδια, καθώς και στις ξηροθερμικές συνθήκες.

Φυτεύεται σε αμμώδη ή πηλώδη εδάφη στην πρώτη ή στην δεύτερη ζώνη του παραλιακού μετώπου, δεν χρειάζεται ιδιαίτερες φροντίδες, και το προσδόκιμο ζωής του ξεπερνά τα 70 χρόνια.

1.3 ΤΑ ΜΑΣΤΙΧΟΧΩΡΙΑ

Η ποικιλία *Pistacia lentiscus var. chia* είναι η χαρακτηριστική ποικιλία της Μαστίχας, που καλλιεργείται αποκλειστικά στα Μαστιχοχώρια του νότιου μέρους του νησιού. Πιο συγκεκριμένα, η Μαστίχα έδωσε το όνομα της στους μεσαιωνικούς οικισμούς που βρίσκονται στη Νότια Χίο και που περιγράφονται ως «Μαστιχοχώρια». Αυτή είναι η κοινή ονομασία των χωριών της νότιας Χίου, γιατί κατά κύριο λόγο στα μέρη αυτά ευδοκμεί ο **Μαστιχοφόρος σχίνος**, που η εκμετάλλευσή του μέχρι και στις μέρες μας αποτελεί την κύρια πηγή εισοδήματος για τους κατοίκους της περιοχής αυτής.

Τα χωριά αυτά όπως προαναφέρθηκε βρίσκονται στο νότιο μέρος του νησιού (Εικόνα 2) και είναι στο σύνολο τους 24. Πιο συγκεκριμένα, τα χωριά αυτά είναι κατά αλφαβητική σειρά τα εξής :

Ο Άγιος Γεώργιος, τα Αρμόλια, οι Βαβύλοι, η Βέσσα, το Βουνό, η Ελάτα, η Έξω Διδύμα, το Θολοποτάμι, τα Θυμαριά, η Καλαμωτή, η Καλλιμασιά, ο Καταρράκτης, το Λιθί, η Μέσα Διδύμα, τα Μεστά, το Μυρμήγκι, τα Νένητα, το Νεχώρι, οι Ολύμπιοι, η Παγίδα, τα Πατρικά, το Πυργί και τα Φλάτσια.

και έχουν χαρακτηριστεί από το υπουργείο πολιτισμού ως «παραδοσιακοί οικισμοί» και φέρονται ως αποκλειστικοί παραγωγοί της Μαστίχας Χίου. Στην εικόνα 2 φαίνονται στον χάρτη του νησιού της Χίου αυτά τα χωριά.



Εικόνα 2 – Το νησί της Χίου.

1.4 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΜΑΣΤΙΧΟΦΟΡΟΥ ΣΧΙΝΟΥ

Το μαστιχόδεντρο της Χίου ανήκει στην οικογένεια *Anacardiaceae*, στο γένος *Pistaccia* και φέρει την επιστημονική ονομασία *Pistaccia Lentiscus var Chia* (κατά Duham).

Στο ίδιο γένος υπάγονται πολλά ακόμα θαμνώδη φυτά με αντίστοιχα μορφολογικά χαρακτηριστικά, τα οποία ευδοκιμούν σε διάφορα μέρη του κόσμου. Ωστόσο μόνο απ' το μαστιχόδεντρο της νότιας Χίου εκκρίνεται η πολύτιμη ρητίνη^[1]. Σχετικά με την μορφολογία του είναι ένα ανθεκτικός, αειθαλής θάμνος ύψους 2-3 και κάποιες φορές 5 μέτρων, ο μόνος σχίνος με μορφή δέντρου στο γένος αυτό. Παρουσιάζει κυρίως αργούς ρυθμούς ανάπτυξης φθάνοντας σε ένα **μέγιστο ύψος** κοντά στα 40-50 έτη, έχοντας προσδόκιμο επιβίωσης πάνω από 100 έτη (υπεραιωνόβιο). Η **παραγωγή** Μαστίχας ξεκινά το 5ο με 6ο έτος ζωής, κορυφώνεται μεταξύ 12ου και 15ου έτους ζωής και φθίνει μετά τα 70 έτη. Η **μέση ετήσια απόδοση** Μαστίχας ανά δέντρο κυμαίνεται μεταξύ **150-180g**, η οποία έχει μεγάλες διακυμάνσεις προς τα κάτω ή προς τα πάνω ανάλογα με τις εδαφοκλιματικές συνθήκες (π.χ. ετήσια βροχόπτωση, μέση ετήσια θερμοκρασία, ανόργανα συστατικά εδάφους κτλ).

Τα μαστιχόδεντρα χωρίζονται σε 5 υποκατηγορίες, που καλούνται «κλώνοι» ανάλογα με τα μορφολογικά τους γνωρίσματα, όπως το πλάτος των φύλλων και του βλαστού, η ποιότητα της Μαστίχας κλπ. Αυτές είναι: 1) **μαυρόσκοινος** (ή λαγκαδιώτης), 2) **βότομος**, 3) **βιγλιώτης** (μαρουλόσκοινος ή μαρουλιώτης ή καλλιμασιώτης), 4) **κρεμεντινός** και 5) **λιβανός** ^[1]. Το μαστιχόδεντρο είναι **δίοικο** είδος, δηλαδή παρουσιάζει διαφορετικά αρσενικά και θηλυκά άνθη. Κυρίως καλλιεργούνται τα άρρενα, τα οποία έχουν και χαρακτηριστική ονομασία, τα «καρπόσκινα», διότι παράγουν περισσότερη ποσότητα και ανώτερης ποιότητας Μαστίχα. Από τη ρίζα, μέχρι και τα φύλλα, τα άνθη και τους καρπούς το μαστιχόδεντρο διατρέχεται από ρητινοφόρους αγωγούς (Εικόνα 3).



ΕΙΚΟΝΑ 3 – Το άνθος της Μαστίχας Χίου.

1.5 Η ΜΑΣΤΙΧΑ ΧΙΟΥ ΩΣ ΠΡΟΙΟΝ ΠΟΠ

Η Ευρωπαϊκή Ένωση θέσπισε το 1992 τον Κανονισμό 2081/92 (αντικαταστάθηκε από τον 510/2006), για την προστασία των ονομασιών προέλευσης των γεωργικών προϊόντων Ως «Προστατευόμενη Ονομασία Προέλευσης - Π.Ο.Π» νοείται το όνομα μίας περιοχής, ενός συγκεκριμένου τόπου ή σε εξαιρετικές περιπτώσεις μίας χώρας, το οποίο χρησιμοποιείται στην περιγραφή ενός γεωργικού προϊόντος ή ενός τρόφιμου που κατάγεται από αυτήν την οφείλονται κυρίως ή αποκλειστικά στο γεωγραφικό περιβάλλον, που περιλαμβάνει τους φυσικούς και ανθρώπινους παράγοντες και του οποίου η παραγωγή, η μεταποίηση και η επεξεργασία λαμβάνουν χώρα στην οριοθετημένη γεωγραφική περιοχή. Η Μαστίχα Χίου από το 1997, έχει χαρακτηριστεί ως Προϊόν Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης (Π.Ο.Π) βάσει του υπ' αριθμό. 123/1997 Κανονισμού (10224/24-1-97) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και έχει καταχωρηθεί στον σχετικό Κοινοτικό Κατάλογο των Προϊόντων Π.Ο.Π.



Εικόνα 4 – Σήμανση των προϊόντων ΠΟΠ .

Τα **Προϊόντα Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης** φέρουν το σήμα ΠΟΠ: Η αναγνώριση ΠΟΠ για τα γεωργικά προϊόντα και τρόφιμα δίνει τη δυνατότητα αφενός στους παραγωγούς να προωθήσουν ευκολότερα προϊόντα που παρουσιάζουν εξειδικευμένα χαρακτηριστικά, και αφ' ετέρου στους καταναλωτές να αγοράζουν προϊόντα ποιοτικά, με εγγυήσεις για την παραγωγή, επεξεργασία και τη γεωγραφική καταγωγή τους. Οι καταχωρημένες ονομασίες για τα προϊόντα ΠΟΠ προστατεύονται από οποιαδήποτε άμεση ή έμμεση εμπορική χρήση για προϊόντα τα οποία δεν παράγονται σύμφωνα με τις ειδικές προδιαγραφές που έχει κάθε προϊόν, καθώς επίσης και από κάθε αντιποίηση, απομίμηση,

υπαινιγμό, ψευδή ή απατηλή ένδειξη όσον αφορά την προέλευση, καταγωγή ή φύση του προϊόντος και από κάθε άλλη πολιτική ικανή να παραπληροφορήσει το κοινό σχετικά με την πραγματική καταγωγή του προϊόντος.

Εκτός από τα προϊόντα ΠΟΠ η Ευρωπαϊκό «Ένωση έχει Θεσπίσει τα προϊόντα ΠΓΕ και ΕΠΠΕ. Συγκεκριμένα, Ως «Προστατευόμενη Γεωγραφική «Ένδειξη - ΠΓΕ» νοείται το όνομα μιας περιοχής, ενός συγκεκριμένου τόπου ή σε εξαιρετικές περιπτώσεις μιας χώρας, το οποίο χρησιμοποιείται στην περιγραφή ενός γεωγραφικού προϊόντος ή ενός τρόφιμου που κατάγεται από αυτήν την περιοχή, το συγκεκριμένο τόπο ή τη χώρα, και του οποίου μία συγκεκριμένη ποιότητα, η φήμη ή άλλο χαρακτηριστικό μπορούν να αποδοθούν στη γεωγραφική αυτή καταγωγή ενώ και η παραγωγή ή /και μεταποίηση ή/ και η επεξεργασία πραγματοποιούνται στην οριοθετημένη γεωγραφική περιοχή. Τα «Ειδικά Παραδοσιακά Προϊόντα Εγγυημένα-ΕΠΠΕ» είναι κυρίως προϊόντα μεταποίησης που χαρακτηρίζονται από τη σύσταση ή τον τρόπο παρασκευής τους, που έχει ιστορία δεκαετιών ή και αιώνων και ενσωματώνει την ιστορία, τα ήθη και τα έθιμα, δηλαδή τη λαογραφία και τις παραδόσεις του λαού που τα παράγει. Τα προϊόντα αυτά βασίζονται στην παράδοση και τη διατροφική κουλτούρα των Ευρωπαίων πολιτών και παρουσιάζουν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τα οποία οφείλονται στις εδαφοκλιματολογικές συνθήκες της περιοχής καλλιέργειας και στις ειδικές συνθήκες παραγωγής και μεταποίησης.

1.6 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΡΗΤΙΝΗΣ

Η ρητίνη της Μαστίχας παράγεται σε δύο στάδια: Κατά το πρώτο στάδιο λαμβάνει χώρα η σύνθεση των επιμέρους συστατικών, το καθένα απ' τα οποία φαίνεται να παράγεται σε διαφορετικό ανατομικό σημείο του φυτού. Πιθανά σε διαφορετικά κυτταρικά οργανίδια παράγονται διαφορετικά συστατικά. Όσον αφορά στα τερπενικά συστατικά, τα οποία θα σχολιαστούν παρακάτω, καθένα από τα όργανα του φυτού (ρίζα, βλαστός, φύλλα, καρποί, άνθη) παράγει διαφορετικά είδη. Κατά το δεύτερο και τελευταίο στάδιο, αυτό της έκκρισης, αρχικά δημιουργείται η πρόδρομη ουσία της ρητίνης, μία άμορφη μάζα, η οποία αποτελεί κυρίως προϊόν των υπολειμμάτων ανοικοδόμησης των κυτταρικών τοιχωμάτων των επιθηλιακών κυττάρων^[1].

1.7 ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΜΑΣΤΙΧΟΔΕΝΤΡΟΥ

Η παραγωγή της Μαστίχας έχει γεωργικές απαιτήσεις όλο το χρόνο, οι οποίες διατηρούν μέχρι σήμερα τον παραδοσιακό τους χαρακτήρα^[1]. Η συγκομιδή διαρκεί από τις 15 Ιουλίου ως τις 15 Οκτωβρίου βάσει νόμου, προκειμένου να επιτυγχάνεται η ομοιόμορφη πήξη της ρητίνης. Τα γεωργικά στάδια συλλογής της παρατίθενται στον πίνακα 9. Την τελευταία 20ετία γίνεται προσπάθεια εύρεσης εναλλακτικών μεθόδων συλλογής με μικρότερο κόστος^[1].

1.8 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΧΑΣ

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται αναλυτικά οι βασικές καλλιεργητικές τεχνικές^[1] της Μαστίχας Χίου, η περίοδος κατά την οποία πραγματοποιούνται, τι ακριβώς συμβαίνει κατά το κάθε στάδιο της καλλιεργητικής τεχνικής καθώς και οι σκοποί οι οποίοι επιτυγχάνονται με την επίτευξη των επιμέρους τεχνικών.

ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ	ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΠΙΤΕΥΞΗΣ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ	ΣΚΟΠΟΣ ΠΟΥ ΕΠΙΤΥΓΧΑΝΕΤΑΙ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ
Λίπανση & κλάδεμα	Δεκέμβριος-Φεβρουάριος		Διευκολύνεται η διέλευση αέρα και φωτός Στεγνώνει η ρητίνη
Καθάρισμα & ισοπέδωση του εδάφους	Μέσα Ιουνίου-αρχές Ιουλίου	Σε «κυκλική» περιοχή γύρω απ' τον κορμό (κατασκευή «τραπεζιών») Ισοπέδωση με καλά κοσκινισμένο ασπρόχωμα, το οποίο στρώνεται και πιέζεται στο έδαφος	Γίνεται πιο εύκολη η συλλογή των κόκκων Μαστίχας όταν στερεοποιηθούν

		ώστε να δημιουργηθεί λεία επιφάνεια	
Πρώτο «κέντημα»	Ιούλιος- Αύγουστος	Με ειδικό αιχμηρό εργαλείο χαράσσεται πολλές φορές (10-100) ο κορμός & τα μεγάλα κλαδιά 2 φορές/εβδομάδα για 5-6 εβδομάδες	Η ρητίνη βρίσκει δίοδο και ρέει προς τα έξω
Πρώτη συλλογή	Από 15 Αυγούστου κι έπειτα	Αρχικά συλλέγονται οι χοντροί κόκκοι Μ(«πίτα») & οι κόκκοι που έχουν στερεοποιηθεί στον κορμό του δέντρου («δάκρυα») ή κρέμεται από τα κλαδιά («φλισκάρια») □ Η υπόλοιπη συλλέγεται με σκούπες ή με τα χέρια	Τοποθετείται σε ξύλινα κιβώτια, αποθηκεύεται, καθαρίζεται & δίνεται στο Συνεταιρισμό
Δεύτερο «κέντημα»	Ως 15 Σεπτεμβρίου	Επανάληψη της διαδικασίας του κεντήματος για επίσης 5-6 εβδομάδες Κάθε δέντρο πρέπει να κεντηθεί 10-12 φορές	Η διαδικασία συνεχίζεται ως την τελευταία συλλογή του φθινοπώρου
Δεύτερη τελική συλλογή	Από 15 Σεπτεμβρίου κι έπειτα	Συλλογή όλων των κόκκων μαστίχας	Η Μαστίχα παραδίδεται στο Συνεταιρισμό

		απ' το δέντρο & το έδαφος Συλλογή των χοντρών κόκκων απ' τα «τραπέζια» Η υπόλοιπη σκουπίζεται & τοποθετείται σε τσουβάλια	
--	--	---	--

Πίνακας 1 – Καλλιεργητικές τεχνικές και στάδια της Μαστίχας Χίου^[1].

1.9 ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Η Μαστίχα κατά όταν εκκρίνεται έχει **υγρή, κολλώδη** και **διαυγή** μορφή. Το ξηρό και θερμό κλίμα που επικρατεί στο νησί της Χίου, κατά την καλοκαιρινή περίοδο προκαλεί σε μικρό χρονικό διάστημα (15-20 ημέρες) τη στερεοποίησή του εκκρίματος της Μαστίχας, με σταγονοειδή κρυσταλλική μορφή (εικόνα), λόγω εξάτμισης μέρους του αιθέριου ελαίου και πολυμερισμού των συστατικών^[2].

Η κολλώδης αυτή μορφή της Μαστίχας σταδιακά σταματάει και διευκολύνεται έτσι η συλλογή της. Η τιμή της πυκνότητας της Μαστίχας είναι 1,06 και της οξύτητας 50-75. Το αρχικό διαυγές χρώμα της μετά τη στερεοποίηση είναι υποκίτρινο ή ωχρό πράσινο, Μετά από 12-18 μήνες το χρώμα αυτό μετατρέπεται σε κιτρινωπό λόγω οξείδωσης διαφόρων συστατικών της. Από την εξωτερική πλευρά σχηματίζεται μία κρούστα, της οποίας η σκληρότητα εξαρτάται άμεσα από τον βαθμό πολυμερισμού της ρητίνης.

Όσον αφορά τη γεύση της, αρχικά η Μαστίχα έχει μια πικρή γεύση, η οποία όμως στη συνέχεια υποχωρεί και δίνει τη θέση της στην γνωστή επίσης για την ισχυρή συγκολλητική της δράση ενώ παρουσιάζει αυξημένη διαλυτότητα σε πολλούς οργανικούς διαλύτες όπως η βενζίνη, ο αιθέρας, η αιθυλική αλκοόλη, η ακετόνη, το χλωροφόρμιο, το τερεβινθέλαιο. Το σημείο τήξης της είναι >96 °C^[1].



Εικόνα 5 - Στερεοποίηση του εκκρίματος της Μαστίχας.

1.10 ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΜΑΣΤΙΧΑΣ ΧΙΟΥ

Τα κύρια χημικά συστατικά της Μαστίχας είναι το **Μαστιχέλαιο**, τα **τερπένια** και οι **πολυφαινόλες**. Και τα τρία έχει αποδειχτεί ότι έχουν ευεργετικές ιδιότητες^[3].

Γενικά τα αιθέρια έλαια αποτελούνται από πτητικά τερπένια χαμηλού μοριακού βάρους και οι ρητίνες από πτητικά και μη πτητικά τερπένια. Τα τερπένια τα οποία εμπεριέχονται στη Μαστίχα και στα κλάσματά της παρατίθενται στον πίνακα 1, ενώ στην εικόνα 5 παρουσιάζονται οι χημικές δομές των βασικότερων τριτερπενίων της ρητίνης της Μαστίχας Χίου.

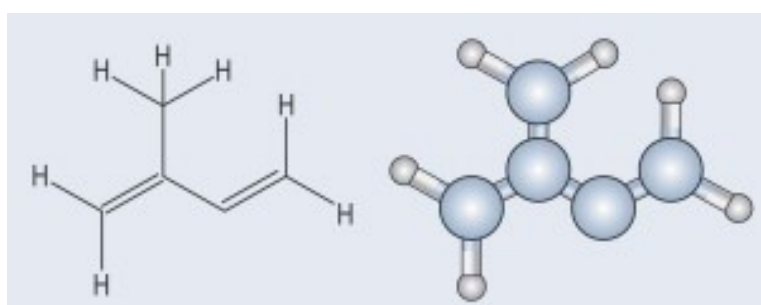
Η μεγάλη ποικιλία τερπενίων που απαντώνται στη Μαστίχα Χίου, προϋποθέτει έναν τεράστιο αριθμό ενζύμων για τη βιοσύνθεση τους. Η βιοσύνθεση όλων αυτών των μορίων απαιτεί μεγάλα ποσά ηλιακής ενέργειας, γι αυτό και το Μαστιχόδενδρο ευδοκιμεί μόνο στο μεσογειακό οικοσύστημα.

1.10.1 ΜΑΣΤΙΧΕΛΑΙΟ

Η περιεκτικότητα της Μαστίχας σε Μαστιχέλαιο κατά την έκκρισή της είναι 17-20%, η οποία σταδιακά φθίνει (3 ημέρες μετά τη συλλογή της είναι 14%). Η αποθήκευση σε σκιερό μέρος μετριάξει τις απώλειες^[1].

1.10.2 ΤΕΡΠΕΝΙΑ

Είναι φυτικοί υδρογονάνθρακες με ανθρακικό σκελετό ισοπρενίου (2μεθυλοβουταδιένιο 1,3) ανοικτής αλύσου ή κυκλικό (μόνο- ή δικυκλικό) και φαίνονται στην παρακάτω εικόνα^[4].



Εικόνα 6 – Χημική Δομή του ισοπρενίου δομικής ένωσης των τερπενίων^[4].

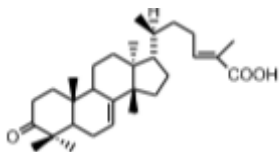
Τα τερπένια που βρίσκονται στην ρητίνη και στο Μαστιχέλαιο αναγράφονται αναλυτικά στον πίνακα 1 που ακολουθεί.

ΤΕΡΠΕΝΙΑ ΠΟΥ ΑΝΕΥΡΙΣΚΟΝΤΑΙ ΣΤΗ ΜΑΣΤΙΧΑ & ΣΤΑ ΚΛΑΣΜΑΤΑ ΤΗΣ

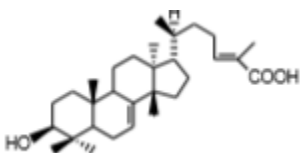
ΡΗΤΙΝΗ	ΜΑΣΤΙΧΕΛΑΙΟ
1. μαστιχαδιενονικό οξύ 2. ισο-μαστιχαδιενονικό οξύ 3. ολεανονικό οξύ 4. τιρουκαλλόλη 5. (8R)-3β,8-διυδροξυπολύποδα-13E,17E,21τριένιο 6. β-αμυρόνη 7. β-αμυρίνη 8. ολεανονική αλδεΐδη 9. γερμανικόλη	1. α-θουτζένιο 2. α-πινένιο 3. φενχένιο 4. καμφένιο 5. εξανάλη 6. β-πινένιο 7. σαμπινένιο 8. βερμπενένιο 9. μυρκένιο 10. δ-3-καρένιο 11. α-φελλανδρένιο 12. 1,4 κινεόλη 13. α-τερπινένιο 14. λεμονένιο 15. 1,8-κινεόλη 16. β-φελλανδρένιο 17. 2-πεντυλο-φουράνιο 18. cis-οκιμένιο 19. εποξειδίο του οκιμένιου 20. γ-τερπινένιο και transοκιμένιο

<p>10. λουπεόλη</p> <p>11. διπτεροκαπρόλη</p> <p>12. 3-οξυ-28-νορολεαν-12ένη</p> <p>13. 3-οξυ-νορλουμ-20(29)ένη</p> <p>14. 3-οξυ-δαμμαρα20(21),24-διένη</p> <p>15. (8R)-3-οξύ-8υδροξυπολύποδα-13E-17E, 21-τριένη</p> <p>16. 28-υδροξυ-β-αμυρόνη</p> <p>17. (20S)-3β-ακετοξυ-20υδροξυδαμμαρ-24-ένη</p> <p>18. 3β-υδροξυ-μαλαβαρικά14(26),17E,21,τριένη</p> <p>19. Μορονικό οξύ</p> <p>20. Ολεανολικό οξύ</p> <p>21. Μαστιχαδιενολολικό οξύ</p> <p>22. 3-επίσομαστιχαδιενολικό οξύ</p> <p>23. 3-Ο-ακετυλ-3-επίσομαστιχαδιενολικό οξύ</p>	<p>21. 2-βινυλο-3,5διμεθυλοφουράνιο</p> <p>22. π-κυμένιο 23. τερπινολένιο & 2οκτανόλη 24. οκτανάλη 25. ο-κυμένιο</p> <p>26. 6-μεθυλο-5-επτεν-2όνη 27. 2-εννεανόνη</p> <p>28. εννεανάλη 29. μεθυλο-ο-κρεσόλη</p> <p>30. καμφοραλδεΐδη 31. περιλλένιο</p> <p>32. δευδρο-π-κυμένιο 33. α-κοπαένιο</p> <p>34. κάμφορα 35. πινοκαμόρα</p> <p>36. λιναλοόλη 37. οξικός λιναλυλεστέρας</p> <p>38. δ-καδινένιο 39. οξικός βορνυλεστέρας</p> <p>40. β-καρυοφυλλένιο 41. τερπινεν-4-όλη</p> <p>42. 2-ενδεκανόνη 43. μυρτενάλη</p> <p>44. trans-σαμπινόλη 45. trans-περιλλυλική αλκοόλη 46. trans-π-μενθα-2,8διεν-1-όλη</p> <p>47. οξικός χρυσανθενυλεστέρας</p> <p>48. α-διυδρο-π-κυμεν-8όλη</p> <p>49. α-χουμουλένιο 50. καρβόνη</p> <p>51. σαντανόλη 52. νεράλη</p> <p>53. cis-περιλλυλική αλκοόλη 54. βερμπενόνη 55. γ-μουουρολένιο 56. α-τερπινεόλη</p> <p>57. βορνεόλη 58. πιπεριτόνη</p> <p>59. ναφθαλένιο 60. α-μουουρολένιο</p> <p>61. γερανιάλη 62. α-διυδρο-κυμεν-8-όλη</p> <p>63. cis-ανηθόλη 64. μυρτενάλη</p> <p>65. trans-ανηθόλη 66. trans-καρβεόλη</p> <p>67. π-κυμεν-8-όλη</p> <p>68. 6,10-διμεθυλοενδεκα-5,9-διεν-2-όνη</p> <p>69. κουμινυλική αλκοόλη</p> <p>70. οξείδιο του καρυοφυλλένιου</p> <p>71. ανησαλδεΐδη 72. μεθυλο-ευγενόλη</p> <p>73. νερολιδόλη 74. cis-μεθυλοισοευγενόλη</p> <p>75. trans-μεθυλοισοευγενόλη</p> <p>76. διμυρκένιο βερατραλδεΐδη</p>
--	--

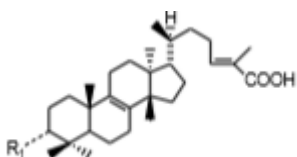
Πίνακας 2 - Τα τερπένια που εμπεριέχονται στη ρητίνη και στο Μαστιγέλαιο αντίστοιχα με τις χημικές τους ονομασίες^[1,3].



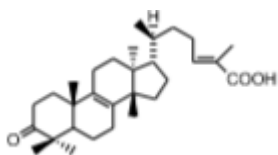
Μαστιγαδιενονικό οξύ



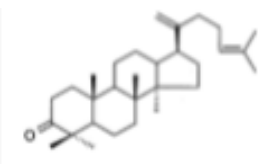
Μαστιγαδιενολικό οξύ



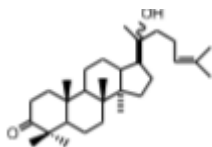
όπου R1=OH, 3-Επι-ισομαστιγαδιενολικό οξύ



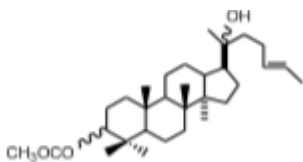
Ισομαστιγαδιενονικό οξύ



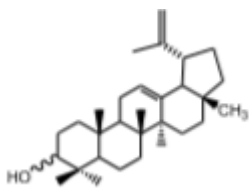
Δαμμαραδιενόνη



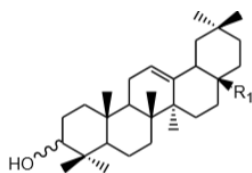
Υδροξυδαμμαρενόνη



3-Ακετοξυ-υδροξυδαμμαρενόνη



Λουπεόλη



όπου R1 -> CHO Ολεανολικό οξύ

Εικόνα 7 – Χημική δομή των βασικών τερπενίων της ρητίνης^[4].

1.10.3 ΠΟΛΥΦΑΙΝΟΛΕΣ

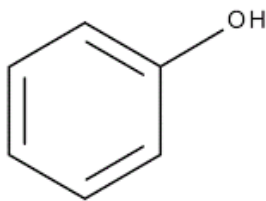
Οι Πολυφαινόλες είναι μια μεγάλη ομάδα χημικών ενώσεων με ένα ή περισσότερα υδροξύλια απευθείας συνδεδεμένα με αρωματικούς ή και ετεροκυκλικούς δακτυλίους^[5]. Η δομή των φαινολικών ενώσεων παρουσιάζει διακυμάνσεις, από απλή (πχ φαινολικά οξέα) μέχρι σύνθετη (πχ τανίνες) ενώ κοινό τους χαρακτηριστικό είναι η δομική ομάδα της φαινόλης, της

οποίας ο χημικός της τύπος είναι ένας κυκλικός δακτύλιος με ένα υδροξύλιο σε ένα άτομο άνθρακα (εικόνα 8).

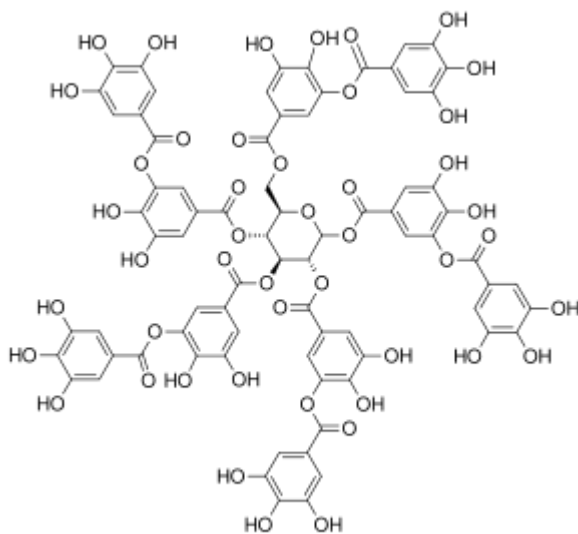
Είναι προϊόντα του δευτερογενούς μεταβολισμού των φυτών και εν μέρει υπεύθυνες για τις οργανοληπτικές και ευεργετικές ιδιότητες των τροφίμων και των αρωματικών φυτών πιο συγκεκριμένα, στα οποία εμπεριέχονται. Η οξείδωση των φαινολών κατά την επεξεργασία και την αποθήκευση των τροφίμων μπορεί να προσδώσει επιθυμητά ή ανεπιθύμητα χαρακτηριστικά ανάλογα το φυτικό προϊόν.

Η στυφή και πικρή γεύση των τροφίμων και ποτών εξαρτάται από την περιεκτικότητά τους σε πολυφαινόλες ^[4].

Στον πίνακα 3 παρουσιάζονται τα οι βασικότερες πολυφαινόλες που εμπεριέχονται στην Μαστίχα Χίου.



Εικόνα 8 – Χημικός τύπος της φαινόλης^[4] .



Εικόνα 9 – Δομή γαλλικού οξέος όπου φαίνεται η χαρακτηριστική δομική ομάδα της φαινόλης^[4].

ΠΟΛΥΦΑΙΝΟΛΕΣ	ΒΑΡΟΣ ΣΕ ng/g ΞΗΡΟΥ ΒΑΡΟΥΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ %
Τυροσόλη	375	56,9
π-υδροξυβενζοϊκό οξύ	136	20,6
π-υδροξυφαινυλοξικό οξύ	107	16,2
βανιλικό οξύ	41	6,2
γαλλικό οξύ	Ίχνη	0,05
trans-κινναμικό οξύ	Ίχνη	0,05

Πίνακας 3 - Περιεκτικότητα φαινολικών συστατικών στη ρητίνη ^[5].

1.11 ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΜΑΣΤΙΧΑΣ

Τα προϊόντα που διατίθενται στις μέρες μας είναι τα εξής^[1]:

Σκόνη Μαστίχας. Διακρίνεται σε μαγειρική και διατροφική (με προσθήκη μαλτοδεξτρίνης). Η μαγειρική σκόνη χρησιμοποιείται κυρίως ως αρωματική πρόσθετη ύλη στην παρασκευή διαφόρων γλυκισμάτων, ποτών (λικέρ, ούζο) φαγητών. Αναφορά πρέπει να γίνει και στο καθαυτού γλυκό Μαστίχα («υποβρύχιο») που είναι γνωστό πολλές δεκαετίες και χρησιμοποιεί ως βάση το εκχύλισμα από Μαστίχα μαζί με εκχύλισμα από βανίλια.. Ως διατροφικό συμπλήρωμα χρησιμοποιείται σε ελλείψεις ιχνοστοιχείων ή εμπειρικά για την ανακούφιση του πεπτικού έλκους και της δυσπεψίας.

Τσίχλα ΕΛΜΑ. Η τσίχλα ΕΛΜΑ, ήταν ανέκαθεν το πλέον αντιπροσωπευτικό προϊόν Μαστίχας. Ως συνώνυμο της αυθεντικότητας, άντεξε στο πέρασμα του χρόνου, σηματοδοτώντας την προσήλωση στην παράδοση και στις αξίες της πρώτης Ελληνικής Μαστίχας (ΕΛ.ΜΑ).

Μαστιχόνερο Είναι το υδατικό διάλυμα Μαστίχας το οποίο παραλαμβάνεται με απλή απόσταξη της ακατέργαστης Μαστίχας. Έχει πολλές χρήσεις μερικές από τις οποίες αποτελούν η καλλυντική φροντίδα προσώπου και σώματος, η μαγειρική, η ζαχαροπλαστική, η αρτοποιία και η ποτοποιία.

Μαστιχέλαιο Παράγεται με την μέθοδο της απόσταξης φυσικής Μαστίχας με ατμό. Αποτελεί 100% φυσικό προϊόν και τα συστατικά της θεραπευτικά και αρωματικά. Αποτελεί βασικό συστατικό σε προϊόντα υγείας και περιποίησης: αντισηπτικές κρέμες, αντιβακτηριδιακά διαλύματα, προϊόντα στοματικής υγιεινής και περιποίησης σώματος. Χρησιμοποιείται επίσης ως άρωμα στην παραγωγή τροφίμων (ζαχαρώδη, αρτοσκευάσματα, παγωτά, ποτά κτλ). Το Μαστιχέλαιο διατίθεται σε φιάλες των 1000, 500, 100, 50, 10, 5 g .

Κολοφώνιο Είναι ουσιαστικά η ρητινώδης ουσία η οποία απομένει μετά την παραλαβή του αιθέριου ελαίου απ' τη Μαστίχα. Χρησιμοποιείται για την παρασκευή χειρουργικών ραμμάτων που είναι απορροφήσιμα απ' τον οργανισμό, καθώς επίσης και στην παρασκευή συνθετικού καουτσούκ, φυσικών χρωμάτων και διάφορα άλλα.

Μοσχολίβανο Αποτελείται από Μαστίχα, κολοφώνιο και διογκωτικά τρίμματα, ενώ εμπλουτίζεται με φυσικά αρώματα. Αναδίδει πολύ ανώτερους αρωματικούς ατμούς από τα συνηθισμένα λιβάνια, τα οποία έχουν έντονη οσμή και χρησιμοποιείται για θυμίαμα στους ορθόδοξους ναούς, ενώ χρησιμοποιείται παράλληλα κι από μωαμεθανικούς λαούς.

Άγιο Μύρο Το έλαιο της ρητίνης αποτελεί συστατικό του Άγιου Μύρου μαζί με άλλα 56 συστατικά από διάφορα αρωματικά φυτά και όχι μόνο, βάσει του «Καταλόγου των συστατικών του Άγιου Μύρου», τον οποίο συνέταξε το Οικουμενικό Πατριαρχείο. Η επιλογή της Μαστίχας σχετίζεται με την αναλογία των συστατικών της και τις ιδιότητές της, στα οποία προσδίδεται συμβολικός χαρακτήρας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΧΑΣ ΧΙΟΥ

2. 1 Η ΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΧΑΣ ΧΙΟΥ ΣΤΗ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΥΓΙΕΙΝΗ

Όσον αφορά την παραδοσιακή χρήση της Μαστίχας Χίου, πανεπιστημιακές μελέτες τονίζουν σε πολλές δημοσιεύσεις, τα ιδιαίτερα πλεονεκτήματα της κατά τη μελέτη της διαδικασίας της μάσησης, αλλά και τη χρήση της στην αντιμετώπιση ορθοδοντικών και οδοντοστοματικών προβλημάτων. Η Μαστίχα Χίου αποτελεί εδώ και πολλά χρόνια, ένα ιδανικό υλικό για τη μελέτη της μάσησης και της στοματικής υγιεινής γενικότερα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η υφή της αλλάζει με σχετικά αργό ρυθμό και επομένως ο ρυθμός μάσησης καθορίζεται με ακρίβεια, κάτι το οποίο βοηθάει στην επιλογή του κατάλληλου θεραπευτικού τρόπου αντιμετώπισης ορθοστοματικών και ορθοδοντικών προβλημάτων.

Σχετικές μελέτες^[6,7,8,9], έχουν δείξει ότι η μάσηση της Μαστίχας Χίου, βοηθάει σε μεγάλο βαθμό στη μάλαξη και στην εκγύμναση των ούλων, με όλες εκείνα τα αποτελέσματα που συντελούν στην υγεία των δοντιών και της στοματικής υγιεινής γενικότερα. Εξάλλου, βρέθηκε^[10] ότι η Μαστίχα Χίου σε αντίθεση με τις κοινές τσίκλες του εμπορίου, λόγω της ιδιάζουσας και πρωτότυπης γεύσης που έχει καθώς και της σχετικής σκληρότητας που διαθέτει, είναι σε θέση να επιφέρει μεγαλύτερη διέγερση σιελού. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του αισθήματος φρεσκάδας και καθαρότητας στην στοματική κοιλότητα, ενώ συντελεί στην καταπραυντική αντιμετώπιση της ξηροστομίας, κάτι το οποίο είναι ιδιαίτερα σύνηθες στα άτομα τρίτης ηλικίας.

Επιπλέον, έχουν γίνει αρκετές μελέτες και κλινικές έρευνες που αφορούν στη δράση της Μαστίχας και της τσίκλας που εμπεριέχει Μαστίχα Χίου, στον περιορισμό του σχηματισμού μικροβιακών πλακών, καθώς και στην αναστολή της βακτηριακής ανάπτυξης στην στοματική κοιλότητα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι ο μεγαλύτερος αριθμός από τις παθήσεις των δοντιών και των ούλων είναι συνδεδεμένες με τους παθογόνους μικροοργανισμούς που δρουν μέσα στη στοματική κοιλότητα.

Μία τέτοια μελέτη^[11,12], που πραγματοποιήθηκε στην οδοντιατρική σχολή του πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης το 1985, αποκάλυψε πως όταν η Μαστίχα Χίου χρησιμοποιείται σε μόνιμη βάση, μπορεί να προκαλέσει σημαντική ελάττωση του ποσοστού της σχηματιζόμενης ή της ήδη σχηματισμένης οδοντικής πλάκας. Για την πραγματοποίηση αυτής της μελέτης δέκα εθελοντές φοιτητές με σχετικά χαμηλό δείκτη τερηδόνας χωρίστηκαν σε δύο ομάδες από τις οποίες η πρώτη μασούσε για δέκα ημέρες Μαστίχα Χίου, ενώ η δεύτερη μασούσε τσίκλα placebo, δηλαδή τσίκλα η οποία δεν διέθετα κανένα συστατικό από την Μαστίχα. Τα αποτελέσματα της μελέτης επιβεβαίωσαν ότι στην ομάδα που χρησιμοποίησε Μαστίχα Χίου το ποσό της μικροβιακής πλάκας μειώθηκε σημαντικά με βάση στατιστικά αποτελέσματα. Συνεπώς, γίνεται αντιληπτό ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά στην πρόληψη της τερηδόνας, των περιοδοντικών παθήσεων και γενικότερα των ασθενειών της στοματικής κοιλότητας.

Ανάλογη κλινική μελέτη^[13,14], που δημοσιεύθηκε στο περιοδικό δημοσιεύτηκε το 2003 στο περιοδικό *Journal of Periodontology*, από την Οδοντιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου Meikai στη Ιαπωνία, εξέτασε την δράση τσίκλας με φυσική Μαστίχα Χίου ενάντια σε βακτήρια του σιέλου και της στοματικής κοιλότητας γενικότερα. Για το σκοπό αυτό συμμετείχαν 20 υγιείς στοματικά εθελοντές, οι οποίοι χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Η πρώτη ομάδα χρησιμοποίησε Μαστίχα Χίου, ενώ η δεύτερη placebo gum. Στο σιέλο που συγκεντρώθηκε πριν και μετά τη μάσηση προσδιορίστηκαν και συγκρίθηκε ο συνολικός αριθμός των βακτηριακών αποικιών. Παράλληλα, πριν και μετά από συστηματική μάσηση για 7 ημέρες, μελετήθηκε στις δύο ομάδες το επίπεδο – βαθμός της οδοντικής πλάκας καθώς και ο βαθμός ερεθισμού των ούλων – ουλίτιδα. Τα αποτελέσματα οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι η Μαστίχα Χίου οδηγεί σε αναστολή της βακτηριακής ανάπτυξης στη στοματική κοιλότητα, που ευθύνονται στην πρόκληση περιοδοντικών παθήσεων, αλλά και στο σχηματισμό στο σχηματισμό οδοντικής πλάκας. Παράλληλα, η τσίκλα με Μαστίχα Χίου οδήγησε σε σαφώς μικρότερο βαθμό ερεθισμού των ούλων σε σχέση με την τσίκλα placebo, επιβεβαιώνοντας ότι αποτελεί ένα δραστικό και ασφαλές μέσο για τη βελτίωση της στοματικής υγιεινής.

Σύγχρονη εξάλλου μελέτη^[15], που πραγματοποιήθηκε από το οδοντιατρικό Τμήμα του Ege University, στην Σμύρνη και δημοσιεύθηκε στο περιοδικό *Journal of Clinical Pediatric Dentistry* το 2004, μελετήθηκε η επίδραση τριών τύπων τσίκλας (α. τσίκλα με ζάχαρη, β.

Τσίκλα με συνδυασμό ξυλιτόλης και σορβιτόλης, καθώς και φυσική Μαστίχα) στην επαναφορά των φυσιολογικών τιμών του pH στην οδοντική πλάκα μετά από τεχνητή οξείδωση. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η χρήση τσίκλας με πολυόλες αυξάνει το pH της πλάκας, αλλά η μάσηση της φυσικής Μαστίχας οδηγεί στις σαφώς υψηλότερες τιμές του pH, επαναφέροντας τις τιμές στα φυσιολογικά επίπεδα.

Πολύ πρόσφατα (2005), ερευνητές από τρία πανεπιστήμια της Τουρκίας δημοσίευσαν στο περιοδικό *Archive of Oral Biology*, μελέτη^[16], που διερευνά την *in vitro*, αλλά και την *in vivo* δράση της Μαστίχας ενάντια στα παθογόνα βακτήρια της οικογένειας *streptococcus mutans*, τα οποία αποτελούν μια από τις βασικότερες αιτίες εμφάνισης τερηδόνας και ασθενειών της στοματικής κοιλότητας γενικότερα. Για την εργαστηριακή μελέτη της αντιμικροβιακής δράσης της Μαστίχας (*in vitro*) χρησιμοποιήθηκαν πρότυπα δείγματα *streptococcus mutans*. Αντίστοιχα, η κλινική μελέτη εφαρμόστηκε σε 25 περιοδοντικά υγιείς εθελοντές, οι οποίοι χωρίστηκαν σε δύο ομάδες: σε αυτούς που χρησιμοποίησαν Μαστίχα και σε εκείνους που για συγκριτικούς λόγους χρησιμοποίησαν placebo τσίκλα. Η αξιολόγηση της δραστηριότητας της Μαστίχας στον περιορισμό της ανάπτυξης των *streptococcus mutans* πραγματοποιήθηκε με σύγκριση δειγμάτων σιέλου που πάρθηκαν από τις δύο ομάδες εθελοντών πριν και μετά από 15, 45, 75, 105 και 135 λεπτών από την έναρξη μάσησης Μαστίχας και placebo τσίκλας. Σε κάθε ένα από τα παραπάνω πέντε διαστήματα παρατηρήθηκε, στα δείγματα σιέλου των εθελοντών της ομάδας Μαστίχας, σημαντική, σταδιακά μείωση (στα 15 λεπτά: 37%, στα 45 λεπτά: 48,5%, στα 75 λεπτά: 56,7%, στα 105 λεπτά: 62,7%) του συνολικού πληθυσμού των βακτηρίων που έφτασε στο 62,1 % μετά από 135 λεπτά μάσησης. Αντίθετα, στην περίπτωση της ομάδας placebo τσίκλας, κανενός είδους αναχαίτιση του πληθυσμού των βακτηρίων δεν καταγράφηκε. Στα συμπεράσματα της μελέτης καταγράφονται ότι η Μαστίχα παρουσιάζει εξαιρετικά ενδιαφέρουσα αντιμικροβιακή δράση, η οποία μάλιστα στην περίπτωση των *streptococcus mutans* είναι συγκρίσιμη με αυτή των αντιβιοτικών (*vancomycin*). Η δράση αυτή της Μαστίχας εμφανίζεται ως ιδιαίτερα σημαντική καθώς αφορά το περιορισμό των πιο συχνών και επικίνδυνων βακτηρίων του στόματος: *streptococcus mutans*, τα οποία είναι υπεύθυνα για απο-ασβεστοποίηση του σμάλτου των δοντιών, αλλά ενέχονται και για πολλές επιφανειακές ασθένειες στην οδοντοστοιχία. Τα αποτελέσματα της μελέτης καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η συχνή χρήση της Μαστίχας αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα (φυσική τσίκλα) βελτίωσης της στοματικής υγιεινής πάντα σε συνεργασία με το βούρτσισμα των δοντιών.

2.2 Η ΜΑΣΤΙΧΑ ΧΙΟΥ ΩΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΘΗΡΟΣΚΛΗΡΩΣΗ

Στις μέρες μας, το επιστημονικό ενδιαφέρον για τα φυσικά αντιοξειδωτικά, ως παράγοντες προστασίας από την αθηροσκλήρωση, είναι ιδιαίτερα έντονο. Οι αντιοξειδωτικές χημικές ενώσεις, λόγω της σύνθεσης τους, παρέχουν προστατευτικό ρόλο ενάντια στο σχηματισμό αθηρωματικών πλακών και έτσι προστατεύουν από προβλήματα αθηροσκλήρωσης και καρδιακών παθήσεων. Η παρουσία φαινολικών μορίων, τερπενίων, καθώς και φυτοστερολών στη Μαστίχα της Χίου, είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς τα συστατικά αυτά δρουν ανταγωνιστικά ενάντια στην οξείδωση της λιποπρωτεΐνης χαμηλής πυκνότητας (Low Density Lipoprotein – LDL), μπορεί να αποτελέσει σημαντική ένδειξη για την εν δυνάμει αντιοξειδωτική δράση της.

Στα πλαίσια αυτού του ενδιαφέροντος, έχουν πραγματοποιηθεί μελέτες που καταδεικνύουν τη σημαντική προστατευτική δράση του φαινολικού εκχυλίσματος της Μαστίχας Χίου, έναντι της οξείδωσης της LDL, που ενέχεται σε μεγάλο βαθμό στην εμφάνιση αθηροσκλήρωσης. Η ερευνητική δραστηριότητα στο πεδίο αυτό αυτή βρίσκεται ακόμη σε πειραματικό στάδιο, αφού μέχρι στιγμής η προστατευτική δράση του φαινολικού εκχυλίσματος της Μαστίχας, έχει μελετηθεί μόνο *in vitro*, δηλαδή σε τεχνητό περιβάλλον. Τα μέχρι τώρα πάντως δημοσιευμένα αποτελέσματα είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά και συνιστούν πιθανή χρήση της Μαστίχας ως φυσικό αντιοξειδωτικό σε διάφορα σκευάσματα συμπληρωμάτων.

Πιο συγκεκριμένα, εργαστηριακή μελέτη^[17,18] των G. V. Z. Dedoussis et al. που δημοσιεύθηκε το 2004 στο περιοδικό *Atherosclerosis*, εξετάζει την επίδραση του ολικού πολικού εκχυλίσματος στην επιβίωση των μονοπύρηνων κυττάρων περιφερειακού αίματος (peripheral blood mononuclear cells – PBMC), σε συνθήκες οξειδωτικού στρες, το οποίο δημιουργεί η οξειδωμένη μορφή της λιποπρωτεΐνης χαμηλής πυκνότητας (oxLDL). Κατά την πειραματική μελέτη, η έκθεση των κυττάρων στη οξειδωμένη μορφή της LDL, οδήγησε σε ταχεία απόπτωση και νέκρωση των παραπάνω κυττάρων. Η παρουσία όμως του πολικού εκχυλίσματος της Μαστίχας Χίου επέφερε σημαντική αναστολή των παραπάνω φαινομένων, περιορίζοντας σημαντικά την κυτταροτοξικότητα της οξειδωμένης LDL. Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης μελέτης αποτελούν σημαντικές ενδείξεις, ότι η Μαστίχα της Χίου αποτελεί έναν νέο σημαντικό αντιοξειδωτικό και αντιαθηρογενετικό παράγοντα για τις περιοχές της Μεσογείου.

Το έτος 2003, στο περιοδικό *Phytotherapy Research*, δημοσιεύθηκε εργαστηριακή μελέτη^[19] των N. Andrikopoulos, A. Kaliora, A. Assimopoulou & V. Papareorgiou, στην οποία εξετάστηκε εργαστηριακά (*in vitro*) η προστατευτική δράση φυσικών ρητινών και φυσικών κόμπεων-γομών ενάντια στον περιορισμό οξείδωσης της λιποπρωτεΐνης χαμηλής πυκνότητας

(LDL). Για το σκοπό αυτό στα υπό μελέτη δείγματα ανθρώπινης LDL οξειδώθηκε τεχνητά με την χρήση ιόντων χαλκού και στη συνέχεια αξιολογήθηκε η παρουσία εκχυλισμάτων της Μαστίχας Χίου στην αναχαίτιση της οξείδωσης. Τα αποτελέσματα των δοκιμών οδήγησαν στο συμπέρασμα, ότι η Μαστίχα της Χίου (*Pistacia lentiscus* var. *Chia*) ήταν το πιο αποτελεσματικό φυσικό προϊόν από αυτά που εξετάστηκαν (*P. terebinthus* resin, dammar resin, acacia gum, tragacanth gum, storax gum) στην προστασία οξείδωσης της ανθρώπινης LDL. Συγκριτικά, η προστατευτική δράση της Μαστίχας Χίου έφτασε σε ποσοστό το 99.9%, δηλαδή καθολική αναστολή της οξείδωσης της LDL, ενώ για τα υπόλοιπα φυσικά προϊόντα η προστατευτική δράση κυμάνθηκε σε επίπεδα 27.0% έως και 78.8%.

Τέλος, σε άλλη εργαστηριακή μελέτη^[20], που δημοσιεύτηκε το 2002 στο περιοδικό *Italian Journal of Food Science*, από την παραπάνω ερευνητική ομάδα, εξετάστηκε η βιολογική δράση του σιελού που προέρχεται από την μάσηση της φυσικής Μαστίχας Χίου, αλλά και εμπορικών τσικλών (με συνθετικά αρώματα και τεχνητά αντιοξειδωτικά BHT) στην αναστολή της διαδικασίας οξείδωσης της λιποπρωτεΐνης χαμηλής πυκνότητας (oxLDL). Τα αποτελέσματα οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι την καλύτερη προστατευτική δράση ενάντια στην *in vitro* οξείδωση της LDL, παρουσιάζει ο σίελος που προέρχεται από τη φυσική Μαστίχα Χίου, προστατευτική δράση μάλιστα που ήταν ελαφρώς μεγαλύτερη και από την αντίστοιχη δράση της βιταμίνης E, που χρησιμοποιήθηκε ως βάση για συγκριτικούς σκοπούς.

2.3 Η ΑΝΤΙΔΙΑΒΗΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΧΑΣ ΧΙΟΥ

Πρόσφατα δεδομένα απέδειξαν ότι η Μαστίχα Χίου λειτουργεί ευεργετικά στο μεταβολισμό της γλυκόζης. Έτσι, πρόσφατες έρευνες καταδεικνύουν τη συμβολή της Μαστίχας Χίου στην ρύθμιση και την καταπολέμηση της υπεργλυκαιμίας. Κάποια συστατικά της Μαστίχας Χίου σχετίζονται άμεσα με αυτό το φαινόμενο, όπως είναι το ολεανονικό οξύ και διάφορα τριτερπένια όπως το μαστικάδιενικό οξύ και το ισοστοαδιαδιονικό οξύ. Εξάλλου, έχουν πραγματοποιηθεί πειράματα *in vivo* τα οποία κατέδειξαν σημαντική μείωση των επιπέδων της γλυκόζης στο αίμα, επιβεβαιώνοντας την σημαντική αντιδιαβητική δράση της Μαστίχας Χίου. Μια σειρά από κλινικές μελέτες στον άνθρωπο κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η Μαστίχα Χίου ελαττώνει τα επίπεδα της γλυκόζης και της συνολικής χοληστερόλης στο αίμα των υγείων ατόμων, με αξιοσημείωτη ανοχή σε εξωγενείς παράγοντες.

Οι Petersen et al (2011) διεξήγαγαν μια έρευνα για πιο αποτελεσματικές και ασφαλείς ουσίες κατά του διαβήτη και ανέπτυξαν ένα μοντέλο φαρμάκων, το οποίο εξαρτάται από μερικούς αγωνιστές του PPAR γ , το οποίο είναι ο υπότυπος γ των παραγόντων μεταγραφής που ενεργοποιήθηκαν από λιπαρά οξέα^[21]. Και που ανήκουν στην ομάδα των υποδοχέων του

πυρήνα του θυρεοειδή και των ρετινοειδών. Το μεθυλ-ολεανονικό οξύ, ένα συστατικό της Μαστίχας Χίου επιλέχθηκε και το ολεανονικό οξύ, το οξύ που προκύπτει από το μεθυλ-ολεανονικό οξύ, προσδιορίστηκε ως αγωνιστής του PPAR γ . Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι άλλα υποκλάσματα της εκχύλισης της Μαστίχας Χίου, παρουσίασαν εξίσου σημαντικές βιολογικές επιδράσεις έναντι του PPAR γ . 40

Οι Vuorinen et al (2015) διεξήγαγαν επίσης μια βασισμένη σε φαρμακευτικές ουσίες εικονική προβολή, έτσι ώστε να φιλτράρουν μια φυσική βάση δεδομένων προϊόντων για πιθανούς αναστολείς της 11 β -υδροξυστεροειδούς διυδρογονάσης-1^[22]. Η εξέταση ήταν στοχευμένη στα τριτερπένια της Μαστίχας Χίου. Για παράδειγμα, βρέθηκαν το μαστιχοδιενονικό οξύ και το ισομαστιχοδιενονικό οξύ, τα οποία αποτελούν μεγάλο μέρος των τριτερπενίων της Μαστίχας Χίου, τα οποία παρεμπόδισαν επιλεκτικά την 11 β -υδροξυστεροειδή διυδρογονάση-1 και το 11 β -υδροξυστεροειδή διυδρογονάση-2 σε χαμηλά επίπεδα. Παρόλα αυτά, τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι η παρεμπόδιση της 11 β -υδροξυστεροειδούς διυδρογονάσης-1 συμβάλλει στην αντιδιαβητική ικανότητα της Μαστίχας Χίου.

Οι Georgiadis et al (2013) μελέτησαν την δραστηριότητα της Μαστίχας Χίου σε μεταβολικούς παραμέτρους διαβητικών ποντικών που χρησιμοποιήθηκαν πειραματικά. Διαβητικά ποντίκια τα οποία είχαν επαχθεί σε στρεπτοζοτοκίνη και ήταν ηλικίας 12 εβδομάδων, αρσενικά και τύπου C57bl/6, διαχωρίστηκαν σε τρεις ομάδες, ανάλογα της δόσης του προϊόντος και της διάρκειας της χορήγησης^[23]. Μετά από 4 βδομάδες, η κατανάλωση της Μαστίχας Χίου οδήγησε σε μειωμένα επίπεδα γλυκόζης και τριγλυκεριδίων και στα ποντίκια που είχαν δεχτεί χαμηλή δόση Μαστίχας και σε αυτά που είχαν δεχτεί υψηλή. Τα επίπεδα βάρους του σώματος είχαν χαμηλώσει αισθητά στα ποντίκια που είχαν δεχτεί χαμηλή δόση, σε σύγκριση με αυτά που είχαν δεχτεί υψηλή. Στο τέλος του πειράματός, τα ποντίκια που είχαν δεχτεί χαμηλή δόση επέδειξαν εντυπωσιακά χαμηλότερα επίπεδα γλυκόζης ορού αίματος, χοληστερόλης και χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεϊνικής χοληστερόλης. Τα ποντίκια που είχαν δεχτεί υψηλή δόση βελτίωσαν τα επίπεδα των τριγλυκεριδίων του ορού αίματος. Η ηπατική στεάτωση περιορίστηκε σε ένα βαθμό και στις δύο ομάδες των ποντικών. Συνοψίζοντας, οι χαμηλές δόσεις σε Μαστίχα Χίου βελτιώνουν τις διαταραχές της γλυκόζης και των λιπιδίων σε διαβητικά ποντίκια, ενώ ταυτόχρονα θεραπεύουν μέχρι ενός σημείου τις ηπατικές βλάβες.

Οι Saad Ur Rehman et al (2015) διερεύνησαν την αντιδιαβητική δραστηριότητα της ακατέργαστης Μαστίχας Χίου σε διαβητικά ποντίκια στα οποία είχε χορηγηθεί η δραστική ουσία alloxan^[24]. Η Μαστίχα Χίου σε ποσότητα 100mg/kg σωματικού βάρους οδήγησε σε σημαντική μείωση της γλυκόζης του αίματος. Επομένως, υποδεικνύεται ότι η ακατέργαστη Μαστίχα Χίου είναι αποτελεσματική στη θεραπεία του διαβήτη, αφού εμφανίζει σημαντική

αντι-υπεργλυκαιμική δραστηριότητα μειώνοντας την γλυκόζη του ορού του αίματος σε διαβητικά ποντίκια και αυξάνοντας την ανοχή σε γλυκόζη σε μεγάλο βαθμό.

Οι Tzani et al (2016), διερεύνησαν το ρόλο της Μαστίχας Χίου στο μεταβολικό μονοπάτι καθώς και στο ιστολογικό προφίλ του ήπατος^[25] σε ένα ζωικό τύπο ασθένειας του ήπατος γνωστή ως NAFLD (μη αλκοολική λιπώδης ασθένεια του ήπατος). Χορήγηση Μαστίχας Χίου σε δοσολογία 20mg / kg σωματικού βάρους ανά ημέρα για 4 εβδομάδες οδήγησε σε χαμηλότερα επίπεδα γλυκόζης, τριγλυκεριδίων και ιντερλευκίνης-6 (IL-6) ενώ την ίδια στιγμή, η ηπατική στεάτωση εν μέρει αποκαταστάθηκε.

Οι Kartalis et al (2015) μελέτησαν τις επιδράσεις της Μαστίχας Χίου σε 156 υγιή άτομα σε ότι αφορά τα επίπεδα χοληστερόλης και γλυκόζης πλάσματος σε περίοδο νηστείας (FPG), για μια συνολική περίοδο οκτώ εβδομάδων^[27]. Οι εθελοντές χωρίστηκαν σε 3 ομάδες : η πρώτη ομάδα η οποία λάμβανε placebo δηλαδή χωρίς Μαστίχα Χίου, η δεύτερη ομάδα που λάμβανε 1g ακατέργαστης Μαστίχας Χίου καθημερινά (σε κάψουλες των 330mg) και η τρίτη ομάδα που λάμβανε 2g Μαστίχας Χίου καθημερινά. Ως αποτέλεσμα, στην δεύτερη ομάδα η ολική χοληστερόλη μειώθηκε κατά 11.5mg/dl και η FPG κατά 4.5 mg/dl λαμβάνοντας υπόψη την ηλικία, το γένος τον δείκτη μάζας σώματος (BMI) και τις στατιστικές παραμέτρους. Υπέρβαρα και παχύσαρκα άτομα (BMI>25) έδειξαν μεγαλύτερη επιρροή και η εκτιμώμενη μείωση της ολικής χοληστερόλης ήταν 13.5 mg/dl και το FPG 5.1mg/dl. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι δεν υπήρχαν παρενέργειες στο πεπτικό, στο ηπατικό και στο ουροποιητικό σύστημα. Αντιθέτως, η Μαστίχα Χίου παρουσιάζει μια σημαντική δραστηριότητα κατά της ολικής χοληστερόλης και των επιπέδων γλυκόζης σε υγιή άτομα με εντυπωσιακή ανεκτικότητα και ανιχνεύσιμα αντίθετα συμβάντα.

2.4 Η ΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΧΑΣ ΧΙΟΥ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΗΠΑΤΟΣ

Η Μαστίχα της Χίου θεωρείται ότι ασκεί προστατευτική δράση στο ήπαρ κάτι το οποίο έχει αναφορές ακόμα και από την αρχαιότητα. Τον τελευταίο καιρό μερικές μελέτες που έχουν γίνει υποστηρίζουν με αυτόν τον ισχυρισμό με πειραματικά δεδομένα που έχουν προκύψει.

Όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, οι Tzani et al (2016), διερεύνησαν το ρόλο της Μαστίχας Χίου στο μεταβολικό μονοπάτι καθώς και στο ιστολογικό προφίλ του ήπατος σε ένα ζωικό τύπο ασθένειας του ήπατος γνωστή ως NAFLD (μη αλκοολική λιπώδης ασθένεια του ήπατος)^[32].

Οι Triantafyllou et al (2007), μελέτησαν τις επιδράσεις της Μαστίχας Χίου στους μεταβολικούς και ηπατικούς βιοχημικούς δείκτες των ανθρώπων^[26]. Πιο συγκεκριμένα, 133 άτομα άνω των 50 ετών χωρίστηκαν σε 2 ομάδες, όπου λάμβαναν 5 γραμμάρια σκόνης Μαστίχας σε

καθημερινή βάση για 18 μήνες (υψηλή δόση), και η άλλη ομάδα λάμβανε διάλυμα Μαστίχας Χίου (μικρής δόσης) για 12 μήνες. Η 1^η ομάδα με που κατανάλωνε τη σκόνη Μαστίχας Χίου, μείωσε την ολική χοληστερόλη ορού, την LDL, την αναλογία ολικής χοληστερόλης/ HDL και στη δεύτερη ομάδα που κατανάλωνε το εκχύλισμα Μαστίχας μικρότερης δόσης, υπήρξε μείωση γλυκόζης στους άνδρες. Έτσι θα μπορούσαμε να πούμε ότι η Μαστίχα Χίου έχει καρδιοπροστατευτικό και ηπατοπροστατευτικό ρόλο.

Οι Georgiadis et al (2014) εξέτασαν τους βιολογικούς μηχανισμούς που θα μπορούσαν να εξηγήσουν την παραδοσιακή χρήση και τις σύγχρονες φαρμακολογικές ανακαλύψεις. Πιο συγκεκριμένα, ο συγγραφέας και οι συνεργάτες του διεξήγαγαν μία έρευνα ανασκόπησης, σχετικής με την επιστημονική βιβλιογραφία της Μαστίχας Χίου και σε φυσικά προϊόντα παρουσιάζοντας την αγωνιστική δραστηριότητα του ενεργοποιημένου υποδοχέα από τον πολλαπλασιαστή της υπεροξειδάσης (PPAR) και μελέτησαν τη Μαστίχα Χίου ως ρυθμιστή του PPAR^[36]. Επίσης, η χημική σύνθεση της Μαστίχας Χίου μελετήθηκε εκτενώς και η παρουσία διαφόρων ουσιών, κατά κύριο λόγο των τριτερπενίων, πιστοποιήθηκε. Πιο συγκεκριμένα, το ολεανονικό οξύ, το ολεανολικό οξύ, το γαλλικό οξύ είναι γνωστά για την δράση τους ως ρυθμιστές του PPAR. Τελειώνοντας, προτείνεται από τους συγγραφείς ότι μερικές ενώσεις της Μαστίχας Χίου δρουν συνεργιστικά κατά του PPAR και πιο συγκεκριμένα και κατά των δύο ισότυπων α και γ που μπορεί να περιλαμβάνει έναν από τους πιο ουσιαστικούς βιολογικούς μηχανισμούς μέσω των οποίων η Μαστίχα ασκεί τις πολλαπλές ενέργειές της.

Οι Fukazawa et al (2018) μελέτησαν την επίδραση της Μαστίχας Χίου σε υγιείς Ιάπωνες άνδρες^[28]. Πιο συγκεκριμένα, καθημερινή δόση των 5g σκόνης Μαστίχας Χίου μείωσε τα επίπεδα των τριγλυκεριδίων σε 3 μήνες και της ινσουλίνης σε 6 μήνες. Η Μαστίχα Χίου συνδυαζόμενη με σωματική άσκηση μείωσε τα επίπεδα τριγλυκεριδίων στους 3 μήνες.

2.5 ANTIMIKROBIAKH ΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΓΕΝΟΥΣ *PISTACIA* ΚΑΙ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΧΑΣ ΧΙΟΥ

Τα είδη του γένους *Pistacia* και πιο συγκεκριμένα του είδους *Pistacia lentiscus* έχουν επιδειξεί σημαντική αντιβακτηριακή δραστηριότητα έναντι διαφόρων κατά Gram θετικών και κατά Gram αρνητικών βακτηρίων. Η αντιμικροβιακή δραστηριότητα ρητίνης, το αιθέριο έλαιο και το κόμμι από το *Pistacia Atlantica* ποικιλίας *kurdica* και κύριο συστατικό το α -πινένιο και το κόμμι από *P. vera* έναντι του *Helicobacter pylori* καταγράφηκαν από μελέτες^[37,39]. Μια μελέτη έδειξε ότι

αντιβακτηριακή δραστηριότητα του αιθέριου ελαίου και του κόμμεος από το *P. lentiscus* μπορεί να αποδοθεί σε ένα συνδυασμό από διάφορα δομικά στοιχεία και όχι σε μία συγκεκριμένη ένωση της Μαστίχας. Πιο συγκεκριμένα, η βερμπενόνη, η R-τερπινεόλη, και η λιναλοόλη έδειξαν υψηλή αντιβακτηριακή δράση εναντίον του *Escherichia coli*, του *Staphylococcus aureus*, και του *Bacillus subtilis* που είναι συγκρίσιμη με εκείνη της δράσης του Μαστιχέλαιου από μόνο του^[38,39]. Το κόμμι από το *Pistacia lentiscus* αποκάλυψε επιλεκτική αντιβακτηριακή δραστηριότητα έναντι του *Porphyromonas gingivalis* και του *Prevotella melaninogenica* και έδειξε δραστηριότητα κατά της πλάκας στα δόντια μέσω αναστολής της βακτηριακής ανάπτυξης στο σάλιο^[40].

Σημαντική αντιμυκητιασική δραστηριότητα εμφανίζεται από το αιθέριο έλαιο των φύλλων και του κόμμεος του *P. lentiscus*, διαφορετικών εκχυλισμάτων των φύλλων του *P. Khinjuk* και από το αιθέριο έλαιο του κόμμεος του *P. vera*^[41,43,44]. Αξιολογώντας την επίδραση του κόμμεος από το αιθέριο έλαιο του *P. Vera* επί της ανάπτυξης 13 βακτηρίων και 3 ζυμών, καταδείχτηκε ανασταλτική επίδραση σε όλα αυτά, εκτός από το *Bacillus cereus*, το *Pseudomonas aeruginosa*, και το *Klebsiella* (πνευμονία) και ήταν πιο αποτελεσματική από την αντίστοιχη της νυστατίνης. Εξάλλου, η καρβακρόλη βρέθηκε να είναι η πιο αποτελεσματική ουσία^[45]. Λιπόφιλα εκχυλίσματα από διάφορα μέρη του *P. vera* έδειξαν μια μικρή αντιβακτηριακή και αξιοσημείωτη αντιμυκητιασική δράση έναντι του *C. albicans* και του *C. parapsilosis*. Επίσης, εκχυλίσματα από πυρήνα και σπόρους έδειξαν σημαντική δραστηριότητα εναντίον των ιών^[44].

Μερικά δραστικά συστατικά του αιθέριου ελαίου από τα εναέρια τμήματα του *P. Khinjuk* αποδείχθηκαν να είναι υπεύθυνα για την αντιβακτηριδιακή και αντιμυκητιασική δράση των α-πινένιου, β-πινένιου, μυρσένιου, β-καρνοφυλλένιου, β-γερμακρίνης, και σπαθουλενόλης^[41]. Οργανικό κλάσμα της Μαστίχας με νερό που λήφθηκε κατά την απόσταξη της ρητίνης από *Pistacia lentiscus* var. *chia* με ατμό κατέδειξε αποδεκτή αντιμυκητιασική δραστηριότητα αλλά μέτρια αντιβακτηριδιακή δράση. Εξάλλου, μερικές από τις σημαντικότερες ενώσεις του, όπως οι (±) –λιναλοόλη και α-τερπινεόλη, αποδείχθηκαν να έχουν την υψηλότερη αντιμικροβιακή επίδραση^[39].

Αιθέριο έλαιο από τα φύλλα και το κόμμι του *P. Atlantica* έδειξε σημαντικές αντιβακτηριδιακές και αντιμυκητιασικές δραστηριότητες^[46,47,48]. Ωστόσο, αιθανολικό εκχύλισμα από φύλλα δεν έδειξε καμία ξεχωριστή αντιμικροβιακή δράση^[44].

Μια αξιοσημείωτη ανασταλτική δραστηριότητα από διαφορετικά εκχυλίσματα και αιθέριο έλαιο από φύλλα του *P. lentiscus* παρατηρήθηκε έναντι του *Salmonella typhimurium*. Επιπλέον, το αιθέριο έλαιό του έδειξε σημαντικές ανασταλτικές επιδράσεις έναντι των *S. enteritidis* και *Staphylococcus aureus*^[49].

Τέλος, όπως αναφέρθηκε από τους Adams et al. ^[50], τα φύλλα και τα κλαδιά του *P. Atlantica* και της δραστικής ουσίας 3-methoxycarpachromene, που περιέχεται σε αυτό, έδειξε δραστικότητα έναντι του πρωτόζωου *Plasmodium falciparum*. Το κόμμα από το *P. atlantica* var *kurdica* επέδειξε αντίσταση στη δερματική λείσημανίαση σε ποντικούς που ήταν μολυσμένοι με τον *Leishmania major* ^[51]. Εκχύλισμα από κλαδί του *P. vera* είχε σημαντική ανασταλτική δραστικότητα έναντι του *Leishmania donovani* και το εκχύλισμα φύλλων του ανέστειλε το *Plasmodium falciparum* χωρίς να προκαλέσει κυτταροτοξικότητα σε κύτταρα θηλαστικών ^[52].

2.6 Η ΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΧΑΣ ΧΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΠΟΥΛΩΣΗ ΤΡΑΥΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

Τον 19ο αιώνα, κάποιες γαλλικές φαρμακοποιίες έδωσαν στην Μαστίχα της Χίου τον χαρακτηρισμό ως συστατικό κατά των δερματικών παθήσεων. Λόγω των αντιμικροβιακών και συγκολλητικών ιδιοτήτων της, η Μαστίχα της Χίου έχει βρει τη δική της θέση σε πολλές εφαρμογές που διαρκούν μέχρι τις μέρες μας, συμπεριλαμβανομένων χειρουργικών επιδέσμων, συγκολλητικών ουσιών για το κλείσιμο των πληγών του δέρματος, ιατρικές ταινίες και παρασκευάσματα για το δέρμα, όπως είναι τα αντιπηκτικά και οι κρέμες. Το 1986, οι Mikhail et al διερεύνησαν μεταξύ άλλων και την αύξηση της δύναμης συγκόλλησης από ένα διάλυμα με βάση την βενζόη ή αλλιώς μοσχολίβανο, σε σύγκριση με ένα παρασκεύασμα που περιέχει Μαστίχα Χίου (Mastisol), το οποίο είναι ένα διάλυμα αλκοόλης με σε συστατικά της Μαστίχας). Αποδείχτηκε ξεκάθαρα ότι το τελευταίο παρασκεύασμα παρείχε σημαντικά περισσότερη δύναμη συγκόλλησης από εκείνη που επιτυγχάνεται από την βενζόη^[53].

Οι Mikhail et al (1989) ^[54] μελέτησαν επίσης, την ίδια ένωση (Mastisol) με και χωρίς ταινίες 1,25cm Steri-Strips (πλάτους 0,5 ιντσών δηλαδή 1,25cm), για να αξιολογήσει ορισμένες συγκολλητικές μεθόδους των προς εξέταση συστατικών. Ασκώντας τάση 2,2 λίβρες /τετραγωνική ίντσα (1 kg / 6.5 cm²), ο συνδυασμός της ουσίας Mastisol μαζί με τις ταινίες Steri-Strips 1,25cm, παρείχαν ισχυρότερη πρόσφυση. Η υπό μελέτη αίτηση εξέταση πρέπει επίσης να είναι χρήσιμη, σε περίπτωση που άλλοι τύποι χειρουργικών επιδέσμων χρειαστεί να τοποθετηθούν σωστά επί του τραύματος του ασθενούς. Το 1992, ο Lesesne μελέτησε την μετεγχειρητική χρήση συγκολλητικών ουσιών σε πληγές και πιο συγκεκριμένα της mastisol από Μαστίχα Χίου και της βενζοΐνης^[55]. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η Μαστίχα της Χίου δεν προσφέρει μόνο ανώτερη συγκολλητική ικανότητα σε σύγκριση με την βενζόη, αλλά και μειωμένη εμφάνιση μετεγχειρητικής δερματίτιδας καθώς και επακόλουθο αποχρωματισμό του δέρματος ως σύμπτωμα των συγκολλητικών ταινιών. Είναι σημαντικό να τονιστεί η μειωμένη εμφάνιση επιπλοκών και τα γενικότερα οφέλη της Μαστίχας Χίου στην παρασκευή συγκολλητικών ταινιών .

Επιπλέον, οι Ali-Shtayeh και Abu Ghdeib (1999) εξέτασαν Μαστίχα Χίου, ανάμεσα σε μια αφθονία φυτικών εκχυλισμάτων κατά των δερματοφυτικών βακτηρίων όπως τα *Microsporum canis*, *Trichophyton mentagrophytes* και *Trichophyton violaceum*. Η Μαστίχα της Χίου ανέστειλε την δράση και των τριών δερματόφυτων μικροοργανισμών κατά 90-100%^[56].

Το 2001, μια ομάδα μελέτης διερεύνησε την αντιφλεγμονώδη δραστηριότητα των αιθέριων ελαίων που παράγονται από τη Μαστίχα Χίου σε δέρμα ανθρώπου που υποβλήθηκε σε αποτρίχωση, με θερμόλυση ή ενζυματική δράση σε διαφορετική περιοχή του δέρματος και έχοντας υποστεί ξεφλούδισμα στα σημεία αυτά. Είναι ενδιαφέρον ότι οι κρέμες που περιέχουν το παραπάνω αιθέριο έλαιο προκάλεσαν αξιοσημείωτη μείωση της χρονικής διάρκειας του ερεθισμού που προκαλείται από την αποτρίχωση ή το ξεφλούδισμα, σε σχέση με τις περιοχές δέρματος που έλαβαν θεραπεία με εικονικό φάρμακο, το οποίο δεν περιείχε καμία δραστική ουσία ή κάποιο ίχνος από το συγκεκριμένο έλαιο^[57].

Τέλος, οι Yavuzer et al (2005) μελέτησαν τη δυνατότητα επούλωσης των ραμμάτων σε σχέση με την ικανότητα αυτή με τη χρήση του ράμματος και της λωρίδας (strip) μαζί. Συμπερασματικά, ενίσχυση λωρίδων με ή / και χωρίς τη Μαστίχα Χίου δεν παρείχε καμία συμπληρωματική ικανότητα στη χρήση των ραμμάτων. Επιπλέον, η Μαστίχα της Χίου αύξησε την ικανότητα προσκόλλησης των ταινιών (strips), κάτι το οποίο είναι απαραίτητο όταν αυτές αποτελούν το μόνο μέσο για να κλείσει μια πληγή^[58].

2.7 ΑΝΤΙΚΑΡΚΙΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΧΑΣ ΧΙΟΥ

Πολλές μελέτες αφορούν στην αντικαρκινική δραστηριότητα της Μαστίχας Χίου. Πιο συγκεκριμένα, προκαλεί διάφορες θετικές επιδράσεις στην αντιμετώπιση διαφόρων καρκίνων όπως του παχέος εντέρου, του πνεύμονα, του στόματος, του παγκρέατος, του προστάτη καθώς και της λευχαιμίας. Πρόσφατα επιστημονικά στοιχεία αναδεικνύουν τη Μαστίχα Χίου ως δυνητικό θεραπευτικό παράγοντα έναντι πολλών μορφών του καρκίνου.

Το κόμμα του *P. lentiscus* var. *chia* ανέστειλε τον πολλαπλασιασμό και προκάλεσε την απόπτωση ανθρώπινων καρκινικών κυττάρων *in vitro*^[59]. Η ρητίνη άσκησε το πιο κυτταροτοξικό αποτέλεσμα έναντι της προμυελοκυτταρικής λευχαιμίας μεταξύ 13 τύπων ανθρώπινων κυττάρων και ανέστειλε επίσης τη φυσική απόπτωση των πολυμορφοπύρηνων λευκοκυττάρων από του στόματος^[60]. Το κόμμα έδειξε αντικαρκινική δραστηριότητα μέσω καθυστέρησης της ανάπτυξης όγκων του παχέος εντέρου που αναπτύχθηκαν από ανθρώπινα καρκινικά κύτταρα παχέος εντέρου ξενομοσχευμένα σε ποντικούς^[61]. Επίσης αύξησε την έκφραση μασπινών (αναστολέας πρωτεάσης σερίνης μαστού με δραστικότητα καταστολής όγκου για καρκίνο του προστάτη) σε ανταποκρινόμενα κύτταρα καρκίνου του προστάτη και αναστέλλει τον πολλαπλασιασμό των κυττάρων και εμποδίζει την πρόοδο του κυτταρικού κύκλου^[62,63]. Το αιθέριο έλαιο του *P. lentiscus* επέδειξε σημαντική αναστολή στην ανάπτυξη του όγκου σε ανοσολογικά επιρρεπείς ποντικούς χωρίς ενδείξεις τοξικότητας, που σχετίζονται με επαγωγή απόπτωσης, μειωμένη νεοαγγείωση και αναστολή έκφρασης χημειοκίνη^[64]. Επιπρόσθετα, είχε αντιπολλαπλασιαστικό και αντιαποπτωτικό αποτέλεσμα σε κύτταρα ανθρώπινης λευχαιμίας και ανέστειλε την απελευθέρωση αγγειακού ενδοθηλιακού αυξητικού παράγοντα από αυτά τα κύτταρα^[65]. Παρά τις πολλές αναφορές επί των αντικαρκινικών δράσεων του *P. lentiscus*, μία *in vivo* μελέτη έδειξε ότι η υψηλή δόση του κόμματος *P. Lentiscus* προήγαγε την ανάπτυξη των προνεοπλασματικών αλλοιώσεων σε συκώτι αρουραίου, με αυξανόμενο σχετικό βάρος του ήπατος και πρότεινε ότι τα επιθυμητά αντι-καρκινογόνα αποτελέσματα της Μαστίχας επέρχονται σε σχετικά χαμηλές δόσεις^[66]. Σε μία πρόσφατη μελέτη, τα υπάρχοντα δεδομένα σχετικά με τις αντικαρκινικές δραστηριότητες του κόμματος, του ελαίου και των εκχυλισμάτων του *P. lentiscus* L. και του κύριου συστατικού του, έχουν αναθεωρηθεί διεξοδικά, με ιδιαίτερη προσοχή στους πιθανούς αντικαρκινικούς μηχανισμούς^[67], χρήσιμο για τη στόχευση του 5-φθορουρακίλη στόχου.

2.8 Η ΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΧΑΣ ΧΙΟΥ ΣΤΟ ΣΑΛΙΟ ΤΟΥ ΣΤΟΜΑΤΟΣ

Κατά τη διάρκεια της ιστορίας, η Μαστίχα της Χίου ήταν γνωστή για τα αφροδισιακά χαρακτηριστικά της^[69]. Το 2010, για να εξεταστεί αυτό, υπολογίστηκε η περιεκτικότητα ψευδάργυρου, ενώ ερευνήθηκε η ποσότητα που απελευθερώθηκε μετά από συγκεκριμένο χρόνο μάζησης. Εξετάστηκαν επίσης άλλες τρεις εμπορικές τσίχλες, έτσι ώστε να συγκρίνουμε τα αποτελέσματα. Πιο συγκεκριμένα, Η Μαστίχα της Χίου ή το εμπορικό κόμμα μασήθηκε για 1, 2, 3 και 4 ώρες αντίστοιχα και υπολογίστηκε στη συνέχεια η περιεκτικότητά

της σε ψευδάργυρο. Η περιεκτικότητα σε ψευδάργυρο της Μαστίχας Χίου συγκρίθηκε με εκείνη άλλων φυσικών ρητινών του ίδιου γένους (π.χ. *Pistacia terebinthus* L.) ή κωνοφόρων όπως *Pinus halepensis* Mill. (οικ. Pinaceae), τα οποία κατέχουν έναν διαφορετικό μηχανισμό έκκρισης και χρησιμοποιούνται επίσης ως πρόσθετα στη βιομηχανία των τροφίμων. Επιπλέον, η περιεκτικότητα σε ψευδάργυρο μετρήθηκε στις ρητίνες και τους φυτικούς ιστούς των προαναφερθέντων φυτών. Η περιεκτικότητα ψευδαργύρου στη ρητίνη αποδείχτηκε χαμηλότερη σε σύγκριση με εκείνη των φυτικών ιστών. Η Μαστίχα της Χίου είχε σχετικά ελαφρά υψηλότερη συγκέντρωση ψευδαργύρου από την υπόλοιπα δείγματα. Επιπλέον, απελευθερώθηκε μια μικρή ποσότητα της τάξης των 0,7 mg/kg ψευδάργυρου στο στόμα και το γαστρεντερικό σύστημα ύστερα από μάσηση διάρκειας 4 ωρών. Απεναντίας, η περιεκτικότητα ψευδαργύρου που απελευθερώθηκε αντίστοιχα από τα εμπορικά κόμμια έφτασε σε πιο υψηλό επίπεδο (έως 2 mg/kg) χρησιμοποιώντας την ίδια μεταχείριση, κάτι που οφείλεται στην πρόσληψη ψευδαργύρου από τις εκκρίσεις του σάλιου, που αποδεικνύουν απόσπαση ψευδαργύρου από το ανθρώπινο σώμα σε σχέση με τη χρήση της Μαστίχας Χίου.

2.9 Η ΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΧΑΣ ΧΙΟΥ ΣΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΠΑΘΗΣΕΩΝ ΤΟΥ ΠΕΠΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα αποτελέσματα σύγχρονων επιστημονικών μελετών, που σχετίζονται με την θεραπευτική δράση της Μαστίχας σε παθήσεις του πεπτικού συστήματος. Ήδη, από την αρχαιότητα ήταν γνωστό, ότι η Μαστίχα της Χίου αποτελέσουμε δραστικό συστατικό για την ανακούφιση από πόνους του στομάχου, π.χ. γαστρικές διαταραχές, προβλήματα δυσπεψίας, γαστραλγίας, καθώς και πεπτικά έλκη. Γραπτές αναφορές από ιατρούς της εποχής, πρακτικούς θεραπευτές, βοτανολόγους και φαρμακολογίες της αρχαιότητας και του μεσαίωνα συνιστούν τη Μαστίχα Χίου ως ευεργετικό μέσο για τις παθήσεις και δυσλειτουργίες του γαστρεντερικού συστήματος. Στη σύγχρονη εποχή, επιστημονικές, εργαστηριακές μελέτες, αλλά και κλινικές έρευνες, έρχονται να επιβεβαιώσουν την παραπάνω σημαντική δράση της Μαστίχας Χίου.

Οι πρώτες ερευνητικές προσπάθειες πραγματοποιήθηκαν σε πανεπιστημιακά ιδρύματα και κλινικές του Αραβικού κόσμου, περιοχές που η χρήση της Μαστίχας της Χίου ήταν και είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη ακόμα και σε ιατροσόφια και συνταγές της πρακτικής ιατρικής.

Η πρώτη κλινική μελέτη^[70,71], που δημοσιεύθηκε το 1984 στο περιοδικό *Clinical & Experimental Pharmacology & Physiology*, πραγματοποιήθηκε από τους Al-Habbal MJ, Al-Habbal Z, Huwez FU στην πανεπιστημιακή κλινική του πανεπιστημίου της Μοσούλης στο Ιράκ. Σε αυτή τη μελέτη συμμετείχαν 38 εθελοντές με συμπτώματα αλλά και ενδοσκοπική

επιβεβαίωση έλκους του δωδεκαδακτύλου. Για τη σύγκριση της αποτελεσματικότητας της Μαστίχας Χίου οι εθελοντές χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες: σε αυτούς που κατανάλωναν για δύο εβδομάδες Μαστίχα Χίου (1 γραμμάριο την ημέρα) και σε αυτούς που κατανάλωναν για το ίδιο διάστημα την ίδια δόση σε σκόνη placebo (λακτόζη). Μετά την ολοκλήρωση των δύο εβδομάδων όλοι οι εθελοντές εξετάστηκαν ενδοσκοπικά, προκειμένου να διαπιστωθεί η εξέλιξη του έλκους. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στην ομάδα που κατανάλωνε Μαστίχα υπήρξε ανακούφιση από τα συμπτώματα στο 80% των περιπτώσεων, ενώ η ενδοσκοπική εξέταση επιβεβαίωσε ότι το έλκος δωδεκαδακτύλου στο 70% των περιπτώσεων είχε θεραπευτεί. Τα συμπεράσματα της κλινικής μελέτης συνιστούν την Μαστίχα ως δραστικό μέσο για την ανακούφιση και θεραπεία από τα συμπτώματα έλκους. Σημαντικό επίσης συμπέρασμα της έρευνας ήταν, ότι η χρήση της Μαστίχας Χίου δεν εμφάνισε καμία ανεπιθύμητη ένδειξη. Η ίδια ερευνητική ομάδα δημοσίευσε^[72] το 1986 στο περιοδικό *Gastroenterologia Japonica* τα αποτελέσματα μιας νέας κλινικής μελέτης σε ασθενείς που υποφέρουν από καλοήγη γαστρικά έλκη. Για το σκοπό σε έξι ασθενείς οι οποίοι υπέφεραν με καλοήγη γαστρικό έλκος, το οποίο επιβεβαιώθηκε - διαγνώστηκε με γαστροσκόπηση, χορηγήθηκε Μαστίχα Χίου σε δόση 2 γραμμάρια την ημέρα για τέσσερις εβδομάδες (1 γραμμάριο πριν το πρωινό και 1 γραμμάριο πριν από τον βραδινό ύπνο). Σε κανέναν από τους ασθενείς δεν είχε χορηγηθεί άλλου είδους φαρμακευτική αγωγή για χρονικό διάστημα δύο τουλάχιστον μηνών πριν από τη έναρξη της κλινική μελέτης. Για την αξιολόγηση της δράσης της Μαστίχας πραγματοποιήθηκαν γαστροσκοπήσεις και εργαστηριακοί έλεγχοι ρουτίνας στο αίμα στα ούρα και σε άλλες βιοχημικές παραμέτρους πριν την έναρξη της θεραπείας, δύο εβδομάδες μετά, τέσσερις εβδομάδες μετά και δύο μήνες μετά από την έναρξη χορήγησης Μαστίχας. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι η χορήγηση της Μαστίχας επέφερε πλήρη ανακούφιση από τα συμπτώματα και στους έξι ασθενείς που συμμετείχαν στην έρευνα, ενώ η θεραπεία επιβεβαιώθηκε και ενδοσκοπικά σε πέντε από αυτούς. Κατά την διάρκεια της μελέτης αλλά και δύο μήνες μετά την ολοκλήρωση της δεν διαπιστώθηκε κενός είδους ανεπιθύμητη επίδραση, ούτε και διαπιστώθηκε κάποιο παράδοξο αποτέλεσμα στις εργαστηριακές αναλύσεις.

Την ίδια χρονιά (1986) δημοσιεύτηκε στο περιοδικό *Journal of Ethnopharmacology*, από τους Mansoor S. Al-Said et al., μελέτη^[73] σε πειραματόζωα (ποντίκια), η οποία πραγματοποιήθηκε προκειμένου να αξιολογηθεί η δραστικότητα της Μαστίχας ενάντια στο γαστρικό έλκος και το έλκος του δωδεκαδακτύλου. Για το σκοπό αυτό, με τη χρήση των κατάλληλων χημικών δημιουργήθηκε στο στομάχι των ποντικών έλκος. Στη συνέχεια χορηγήθηκε σε αυτά, μέσω της τροφής τους, Μαστίχα σε αναλογία 500mg ανά κιλό πειραματόζωου. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι η χορήγηση της Μαστίχας Χίου προκάλεσε σημαντική μείωση στην έκταση και την ένταση του σχηματισμένου έλκους στη γαστρική μεμβράνη των πειραματόζωων,

υποδεικνύοντας ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μέσο θεραπείας του τοπικά σχηματισμένου έλκους.

Πιο πρόσφατα δεδομένα έχουν αποδείξει σε μεγάλο βαθμό την θεραπευτική ιδιότητα της Μαστίχας Χίου και των συστατικών της σε νόσους του πεπτικού συστήματος του ανθρώπου^[74,75,76]. Πιο συγκεκριμένα, μία από τις σημαντικότερες παραδοσιακές χρήσεις των κόμμεων από τα είδη *Pistacia* είναι η αντιμετώπιση των γαστρεντερικών διαταραχών. Επιπλέον, υπάρχουν αρκετές επιστημονικές μελέτες που επιβεβαιώνουν αυτήν την ιδιότητα. Η ρητίνη του *P. lentiscus* μείωσε σημαντικά την ένταση της βλάβης του γαστρικού βλεννογόνου που προκλήθηκε από την πυλωρική απολίνωση, την ασπιρίνη, την φαινυλοβουταζόνη, τη ρεσερπίνη και την συγκράτηση με ψυχρό στρες μέσω των αντιεκκριτικών και κυτταροπροστατευτικών δραστηριοτήτων^[77]. Σε μία διπλά τυφλή, ελεγχόμενη με εικονικό φάρμακο μελέτη, το κόμμα *P. lentiscus* βελτίωσε σημαντικά την αίσθηση συμπτωμάτων σε ασθενείς με λειτουργική δυσπεψία^[78]. Η συμπλήρωση με έλαιο *P. lentiscus* σε πειραματικό μοντέλο κολίτιδας καθυστέρησε την έναρξη και εξέλιξη της οξείας κολίτιδας και οδήγησε στη μείωση της απώλειας βάρους που προκλήθηκε από την ασθένεια^[79]. Ένας πολυβοτανικός συνδυασμός που περιέχει κόμμα *P. lentiscus* προκάλεσε σημαντική μείωση της παθολογικής βλάβης και βιοχημικών δεικτών που σχετίζονται με την παθοφυσιολογία του IBS σε μοντέλο κολίτιδας αρουραίων^[80]. Η χορήγηση της ρητίνης του *P. lentiscus* var. *Chia* σε ασθενείς με ήπια έως μέτρια νόσο του Crohn για 4 εβδομάδες προκάλεσε σημαντική μείωση του δείκτη δραστηριότητας της νόσου και οι φλεγμονώδεις μεσολαβητές του πλάσματος χωρίς παρενέργειες και επίσης ως ανοσοδιαμορφωτές οδήγησαν σε σημαντική μείωση του παράγοντα νέκρωσης όγκων-άλφα (TNF) -α^[81,82].

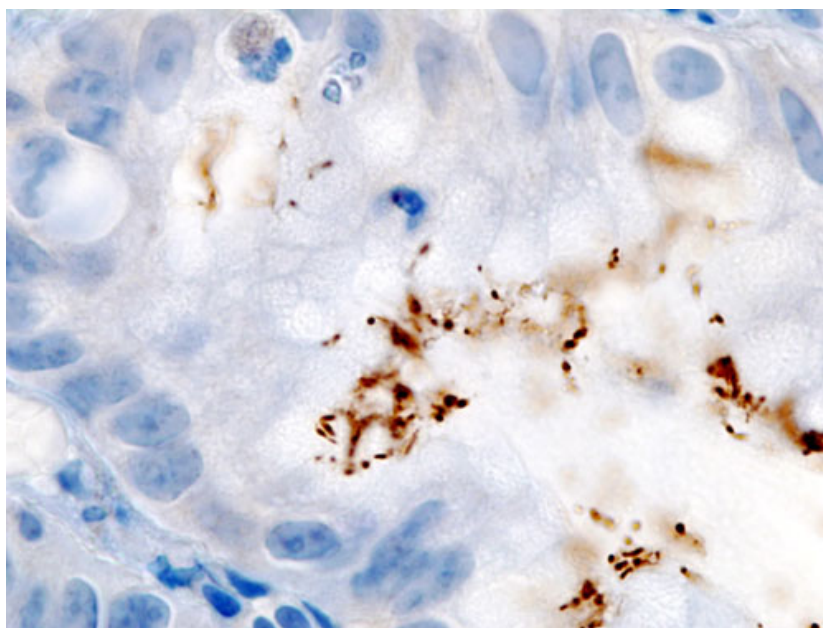
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΜΑΣΤΙΧΑ ΚΑΙ ΕΛΙΚΟΒΑΚΤΗΡΙΔΙΟ ΤΟΥ ΠΥΛΩΡΟΥ (*Helicobacter pylori*)

3.1 ΤΟ ΕΛΙΚΟΒΑΚΤΗΡΙΔΙΟ ΤΟΥ ΠΥΛΩΡΟΥ

Το ελικοβακτηρίδιο του πυλωρού (*Helicobacter Pylori* ή *HP*), αποτελεί ένα **gram (-) βακτήριο** με πολύ σπουδαίο ρόλο σε ότι αφορά στην παθογένεση της γαστρίτιδας, του πεπτικού έλκους και του πρωτοπαθούς λεμφώματος στομάχου ή αλλιώς MALT λεμφώματος

(*MUCOSA ASSOCIATED LYMPHOID TISSUE*)^[83]. Η θεραπεία των παραπάνω νοσημάτων με αντιβιοτικά που μπορούν να εκριζώσουν το *HP*, οδήγησε σε βελτίωση της φυσικής εξέλιξης των φαρμάκων αυτών και σε εντυπωσιακή μείωση των επιπλοκών τους και των χειρουργικών επεμβάσεων που πραγματοποιούνταν τα παλαιότερα χρόνια. Επιπλέον, το βακτήριο ενοχοποιείται πιθανά για τον γαστρικό καρκίνο επειδή είναι σε θέση να προκαλέσει αλλοιώσεις που σχετίζονται με την ατροφία και την εντερική μετάπλαση στον βλεννογόνο του στομάχου.



ΕΙΚΟΝΑ 9 Χρώση ελικοβακτηριδίου του πυλωρού σε βιοψία στομάχου ενός ασθενή με το χαρακτηριστικό σκούρο χρώμα.

Το *Helicobacter pylori* έχει **ελικοειδές σχήμα** και **δύο έως επτά μαστίγια** στον έναν πόλο του, που του δίνει τη δυνατότητα να κινείται στο γαστρικό βλεννογόνο (εικ. 10). Είναι **μικροαερόφιλο** (αναερόβιο, με δυνατότητα να ανέχεται μικρές συγκεντρώσεις οξυγόνου), και εκφράζει ένα ένζυμο που λέγεται **ουρεάση**, που είναι μεγάλης σημασίας για το ελικοβακτηρίδιο, καθώς με αυτό γίνεται η διάσπαση της ουρίας προς αμμωνία και διοξείδιο του άνθρακα με άμεσο αποτέλεσμα την εξουδετέρωση του γαστρικού οξέως του στομάχου και την επιβίωσή του στο χαμηλό pH του.

3.2 ΔΡΑΣΗ ΚΑΤΑ ΤΟΥ ΕΛΙΚΟΒΑΚΤΗΡΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΠΥΛΩΡΟΥ

Από την αρχαιότητα, τον 1^ο αιώνα μ.Χ αναφέρθηκε από τον Διοσκουρίδη ότι η Μαστίχα κατέχει θεραπευτική δράση, βοηθώντας στην δυσπεψία, το χρόνιο βήχα, σε αιματολογικά προβλήματα λειτουργώντας και ως ηρεμιστικό. Στη συνέχεια, μέχρι και τον 7^ο αιώνα μ.Χ,

ιατροί και βοτανολόγοι χρησιμοποιούσαν τη Μαστίχα Χίου για τη δυσπεψία, τα γαστρικά άλγη και το πεπτικό έλκος.

Σήμερα, μετά από εργαστηριακές μελέτες και μερικές κλινικές μελέτες που δημοσιεύθηκαν σε διεθνή ιατρικά περιοδικά αποδεικνύεται ότι η ρητίνη της Μαστίχας Χίου έχει βιοδραστικές θεραπευτικές δυνατότητες εκριζώνοντας το ελικοβακτηρίδιο του πυλωρού, το οποίο είναι υπεύθυνο για το 75% περιπτώσεων πεπτικού έλκους και για το 90% περιπτώσεων δωδεκαδακτυλικού έλκους. Πολύ σημαντικό ρόλο φαίνεται λαμβάνει το αιθέριο έλαιο της Μαστίχας που της προσδίδει αντιμικροβιακές και αντιοξειδωτικές δυνατότητες.

Σε μελέτη^[87] που πραγματοποιήθηκε στο Εργαστήριο Ιατρικής Μικροβιολογίας του Ελληνικού Ινστιτούτου Pasteur τον Μάιο του 2002, αποδεικνύεται ότι η χορήγηση Μαστίχας Χίου σε πειραματόζωα (ποντίκια), που είχαν μολυνθεί με το ελικοβακτηρίδιο του Πυλωρού, προκάλεσε σαφή μείωση του βαθμού αποικισμού του βακτηριδίου, ενώ δεν καταγράφηκε σημαντική μείωση στο βαθμό και στη δραστηριότητα της συνοδού γαστρίτιδας.

Αντίστοιχα, το 2002 δημοσιεύθηκε στο περιοδικό *South Korea Society of Gastroenterology* κλινική μελέτη^[88] από τη Ιατρική σχολή του Πανεπιστημίου Dan-kook στην Νότια Κορέα, που αφορά τη δράση της Μαστίχα ενάντια στη γαστρίτιδα που δημιουργεί το ελικοβακτηρίδιο του πυλωρού.



ΕΙΚΟΝΑ 10 – Εικόνα από ηλεκτρονικό μικροσκόπιο του *Helicobacter pylori*.

3.3 ΜΕΛΕΤΕΣ ΑΝΤΙΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΧΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΤΟΥ ΕΛΙΚΟΒΑΚΤΗΡΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΠΥΛΩΡΟΥ *IN VITRO* ΚΑΙ ΣΕ ΠΕΙΡΑΠΑΤΟΖΩΑ

Το έτος 1998, πραγματοποιήθηκε η πρώτη μελέτη^[84] που δημοσιεύθηκε στο διάσημο περιοδικό *New England Journal of Medicine*, από το Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο του Nottingham στην Αγγλία, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η Μαστίχα της Χίου έχει ξεκάθαρα

αποδεδειγμένη δράση ενάντια στο ελικοβακτηρίδιο του πυλωρού καθώς έχει τη δυνατότητα να θανατώσει το στελέχος NCTC 11637 αυτού όπως και 6 επιπλέον κλινικά απομονωμένα στελέχη, 3 ευαίσθητα και 3 ανθεκτικά στη μετρονιδαζόλη, χρησιμοποιώντας φρέσκα δείγματα ιστών του ελικοβακτηριδίου που είχαν απομονώσει από προσβεβλημένους ασθενείς. Στη συνέχεια μελετήθηκε η ελάχιστη βακτηριοκτόνος συγκέντρωση που απαιτήθηκε για την εκρίζωση του 99,9% του ελικοβακτηριδίου σε 24 ώρες (χρειάστηκαν 60 µg/ml). Όπως φάνηκε και από το αποτέλεσμα, η Μαστίχα είχε δράσει επιτυχώς εκριζώνοντας το ελικοβακτηρίδιο του πυλωρού σε όλα τα δείγματα που χρησιμοποιήθηκαν ανεξάρτητα από το μέγεθος του πληθυσμού. Από αυτή την έρευνα προτάθηκε ότι ακόμα και μία ποσότητα 1g Μαστίχας Χίου, σε βάθος 2 εβδομάδων, θα μπορούσε να θεραπεύσει το πεπτικό έλκος οφειλόμενη στο γεγονός ότι η Μαστίχα Χίου εκρίζωσε το ελικοβακτηρίδιο του πυλωρού που είναι υπαίτιο για την πλειονότητα των πεπτικών ελκών. Αυτόματως ερμηνεύεται το ταχύτατο θεραπευτικό αποτέλεσμα που διατηρεί η Μαστίχα Χίου σε μικρές ποσότητες, σε πάσχοντες από πεπτικά έλκη.

Οι Marone *et al.* (2001) και Bona *et al.* (2001) προσδιόρισαν την αντιμικροβιακή δράση της Μαστίχας *in vitro* σε στελέχη του ελικοβακτηριδίου που απομονώθηκαν κλινικά^[90,91]. Η δράση αυτή μελετήθηκε σε συγκεντρώσεις της Μαστίχας από 1,9 έως 2000 µg/ml. Η ελάχιστη συγκέντρωση της Μαστίχας για βακτηριοκτόνο δράση σε 12 στελέχη ελικοβακτηριδίου του πυλωρού απομονώθηκαν από προσβεβλημένους ασθενείς ήταν 125 µg/ml για την θανάτωση του 50% των στελεχών και 500 µg/ml για την θανάτωση του 90% των στελεχών αντίστοιχα. Στη συνέχεια, ακολούθησε μικροσκοπική παρατήρηση της μορφολογίας των βακτηρίων με συμπέρασμα ότι η ρητίνη απελευθερώνει φισαλίδια αέρα, διέλυσε τα κύτταρα του ελικοβακτηριδίου του πυλωρού αφού τους προκάλεσε μορφολογικές ανωμαλίες.

Οι Paraschos *et al* (2007)^[92,68] χρησιμοποίησαν 70% ολικού εκχυλίσματος Μαστίχας χωρίς πολυμερές (επειδή η ακατέργαστη ρητίνη περιέχει 30% ενός αδιάλυτου πολυμερούς (polymercene) το οποίο εμποδίζει την χορήγηση της από το στόμα και ελαττώνει την βιοδιαθεσιμότητα των βιοδραστικών συστατικών της) από ακατέργαστη Μαστίχα και το χώρισαν σε 2 κλάσματα, ένα όξινο και ένα ουδέτερο με σκοπό την εμφάνιση θεραπευτικών ιδιοτήτων της Μαστίχας σε αποικίες ελικοβακτηριδίου του πυλωρού κατά την ανάπτυξη γαστρίτιδας σε ποντίκια. Με χρωματογραφικούς διαχωρισμούς που ακολούθησαν, το όξινο κλάσμα φανέρωσε τριτερπενικά οξέα, το ολεανοϊκό οξύ, το μορονικό οξύ, 24Z-ισομαστιχαδιενολικό οξύ, 24Z-μαστιχαδιενολικό οξύ, 24Z-μαστιχαδιενονικό οξύ, και 24Z-ισομαστιχαδιενονικό οξύ κατά φθίνουσα σειρά. Όσον αφορά το ουδέτερο κλάσμα φανέρωσε τις τριτερπενικές ενώσεις 28-νορλοελαν-12-εν-3-όνη, ολεανονική αλδεΐδη, νταμαραδιενόνη, τρουκαλόλη και ολεανολική αλδεΐδη αντίστοιχα. Μετά από προσδιορισμό της δραστηριότητας του κάθε κλάσματος σε 10 στελέχη του ελικοβακτηριδίου του πυλωρού για 3 μήνες, με

στέλεχος αναφοράς το CCUG 38771, αποδείχθηκε η βακτηριοκτόνος δράση του όξινου κλάσματος, ακολούθησε το ολικό εκχύλισμα Μαστίχας και το ουδέτερο κλάσμα τρίτο, με τη δραστικότητα τους να εξαρτάται από το είδος του στελέχους και τη συγκέντρωση του. Ακολούθησε απομόνωση καθαρών όξινων ενώσεων σε δοκιμή έναντι του ελικοβακτηριδίου και το ισομαστιχαδιενονικό οξύ παρουσίασε τη μικρότερη συγκέντρωση για βακτηριοκτόνο δράση. Το πείραμα είχε ως αποτέλεσμα την ελάττωση των ελικοβακτηριδίων περίπου 30-φορές με ορατή μείωση των αποικιών του. Συμπερασματικά ίσως και σε ανθρώπινο οργανισμό η συνεχόμενη κατανάλωση Μαστίχας να έχει παρόμοια αποτελέσματα.

Το 2014 οι Miyamoto et al. επιθυμώντας να διασαφηνίσουν ποια συστατικά της Μαστίχα Χίου είναι αυτά που της προσδίδουν δράση έναντι στο ελικοβακτηρίδιο του πυλωρού, μελέτησαν τα συστατικά του αιθέριου ελαίου της Μαστίχας. Αφού αναγνωρίστηκε η δράση 20 συστατικών της, διαπίστωσαν ότι η α-τερπινεόλη και η (E)-μεθυλο-ισοευγενόλη παρουσίαζαν αντιβακτηριδιακή δράση έναντι 4 στελεχών του ελικοβακτηριδίου που απομονώθηκαν από ασθενείς με γαστρίτιδα, πεπτικό έλκος και γαστρικό καρκίνο, τα οποία στελέχη και εμφάνιζαν ευαισθησία ή/και αντίσταση στην κλαριθρομυκίνη ή/και στην μεντρονιδαζόλη. Συμπεραίνοντας καταλήγει ότι πιθανόν οι συγκεκριμένες ενώσεις μπορούν να αξιοποιηθούν για την αντιμετώπιση των στελεχών του ελικοβακτηριδίου του πυλωρού που αντιστέκονται στην φαρμακευτική θεραπεία^[94].

Αντίθετα με τα αποτελέσματα που αναφέρονται παραπάνω, άλλες μελέτες σε πειραματόζωα (Loughlin et al., 2003) έδειξαν ότι η Μαστίχα δεν έχει καμία επίδραση στο ελικοβακτηρίδιο σε ποντίκια^[95]. Μονοθεραπεία με Μαστίχα που χορηγήθηκε στα πειραματόζωα δεν ήταν ικανή να εξαλείψει από μόνη της την μόλυνση από το ελικοβακτηρίδιο

3.4 ΜΕΛΕΤΕΣ *IN VIVO* ΑΝΤΙΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΧΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΤΟΥ ΕΛΙΚΟΒΑΚΤΗΡΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΠΥΛΩΡΟΥ

Το 2009 οι Kottakis et al. μελέτησαν την επίδραση πρωτεϊνών αραβινο-γαλακτάνης που εκχυλίστηκαν από Μαστίχα Χίου σε εγγενείς κυτταρικούς ανοσοποιητές, παρουσία της πρωτεΐνης ενεργοποίησης ουδετερόφιλων του ελικοβακτηριδίου του πυλωρού (HP-NAP), συγκρίνοντας υγιείς με προσβεβλημένους από το ελικοβακτηρίδιο του πυλωρού ασθενείς^[96]. Οι εθελοντές χωρίς να πάρουν ανοσοκατασταλτικά φάρμακα ελάμβαναν 1 g του

εκχυλίσματος με πρωτεΐνες αραβινο-γαλακτάνης την ημέρα για 2 μήνες. Αποδείχθηκε ότι η in-vivo επίδραση που είχαν οι συγκεκριμένες πρωτεΐνες της Μαστίχας Χίου στην ενεργοποίηση των ουδετερόφιλων, παρουσία των (HP-NAP) ήταν θετική αφού είχαν παρεμποδιστική δράση.

Οι Dabos et al.(2010) μελέτησαν την επίδραση καθαρής Μαστίχας Χίου στην ελάττωση και εξάλειψη του ελικοβακτηριδίου σε άτομα που έπασχαν από μόλυνση με ελικοβακτηρίδιο. 52 ασθενείς διαχωρίστηκαν σε 4 ομάδες^[97]. Η ομάδα Α έλαβε 350 mg καθαρής Μαστίχας 3 φορές την ημέρα. Η ομάδα Β έλαβε 1.05 g Μαστίχας 3 φορές την ημέρα. Η ομάδα C έλαβε 20 mg παντοπραζόλης δύο φορές την ημέρα + 350 mg Μαστίχας 3 φορές την ημέρα και η ομάδα D έλαβε 20 mg παντοπραζόλης 2 φορές την ημέρα +1 g αμοξυκιλλίνης + 500 mg κλαριθρομυκίνης 2 φορές την ημέρα 2 φορές την ημέρα. Η διάρκεια της μελέτης ήταν 14 ημέρες για τις ομάδες Α,Β και C και 10 ημέρες για την ομάδα D. Ήταν ενδιαφέρον ότι εξάλειψη των ελικοβακτηριδίων διαπιστώθηκε για 30.8% στην ομάδα Α και 38.5% στην ομάδα Β. Δεν παρατηρήθηκε εξάλειψη του βακτηρίου σε κανένα ασθενή της ομάδας C. Στην ομάδα D υπήρξαν αρνητικά αποτελέσματα. Αυτό συνέβη πιθανώς επειδή οι αναστολείς αντλίας ιόντων πρωτονίου ανεβάζουν το PH, κάτι που εμποδίζει τα όξινα θεραπευτικά συστατικά της Μαστίχας να δράσουν. Φαίνεται από το παραπάνω πείραμα ότι πράγματι σε κάποιες περιπτώσεις η Μαστίχα Χίου ως μονοθεραπεία δρα έναντι του ελικοβακτηριδίου του πυλωρού, όχι όμως στο 100% των περιπτώσεων. Επομένως θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως εναλλακτική θεραπεία σε περίπτωση αποτυχίας του τριπλού σχήματος αντιμετώπισης του ελικοβακτηριδίου του πυλωρού.

Σε αντίθεση με τα παραπάνω αποτελέσματα οι Bebb et al. (2003) δεν διαπίστωσαν αντι-ελικοβακτηριδιακή δράση της Μαστίχας σε ασθενείς με μόλυνση ελικοβακτηριδίου μετά από χορήγηση 1 g Μαστίχας, 4 φορές ημερησίως για 14 ημέρες^[98].

3.5 ΠΟΣΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΧΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΤΟΥ ΕΛΙΚΟΒΑΚΤΗΡΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΠΥΛΩΡΟΥ. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΔΡΑΣΗΣ

Η μελέτη των Huwez et al (1998) έδειξε ότι ακόμα και 1 g Μαστίχας/ημέρα για δύο εβδομάδες μπορεί να θεραπεύσει το πεπτικό έλκος^[99]. Η θεραπευτική αυτή δράση οφειλόταν κατά τους συγγραφείς στο γεγονός ότι η Μαστίχα εξόντωνε το ελικοβακτηρίδιο το οποίο είναι υπεύθυνο για την πλειοψηφία των περιπτώσεων πεπτικού έλκους. Σύμφωνα με την βοτανική μονογραφία της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Μαστίχα (*Pistacia Lentiscus* L. Resin, 2015) η

απλή και ημερήσια δόση για τους ενήλικες είναι 0.35-0.5 g και 3-4 φορές ημερησίως αντίστοιχα. Η χρήση της για παιδιά και εφήβους κάτω των 18 ετών δεν συνιστάται. Η ουσία χρησιμοποιείται σε μορφή σκόνης για την χρήση από το στόμα. Εάν τα συμπτώματα επιμένουν κατά την χρήση της Μαστίχας περισσότερο από 2 εβδομάδες απαιτείται η συμβουλή ιατρού.

Όπως προκύπτει και από τα αποτελέσματα των ερευνών που αναφέρθηκαν, πιθανόν οι μηχανισμοί δράσης της Μαστίχας έναντι του ελικοβακτηριδίου είναι οι παρακάτω: (α) επαγωγή προεξοχών, μορφολογικών ανωμαλιών και κατακερματισμού των κυττάρων του ελικοβακτηριδίου^[100]. (β) Παρεμπόδιση της ενεργοποίησης των ουδετερόφιλων^[101] και (γ) δράση τριτερπενικών οξέων από εκχυλίσματα της Μαστίχα^[92].

Γενικά έχειδειχθεί ότι η Μαστίχα έχει παρεμποδιστική δράση έναντι του ελικοβακτηριδίου του πυλωρού καθώς και ανακουφίζει από τα συμπτώματα που προκαλεί. In vitro μελέτες έχουν αποδείξει την αποτελεσματικότητα της ακατέργαστης Μαστίχας Χίου. Η ανάλυση της αντιβακτηριδιακής δράσης συστατικών της Μαστίχας έναντι του ελικοβακτηριδίου μπορεί να οδηγήσει στην ταυτοποίηση ενώσεων που συμμετέχουν στην δράση αυτή. Η Μαστίχα είναι φθηνή και ευρέως προσβάσιμη στις τρίτες χώρες του κόσμου, επομένως πρέπει να γίνουν περισσότερο in-vivo μελέτες σε αναπτυσσόμενες χώρες γιατί δεν είναι επαρκείς οι ήδη υπάρχουσες.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συμπερασματικά, η Μαστίχα Χίου αποτελεί ένα φυσικό προϊόν με πολύ μεγάλες και διαδεδομένες ανά τον κόσμο ευεργετικές ιδιότητες, οι οποίες υπάρχουν ευρέως σε διάφορα σκευάσματα με σκοπό την εξυπηρέτηση πολλών θεραπευτικών αγωγών σχετικά με σοβαρά νοσήματα και πιστοποιούνται από πολλούς επιστήμονες ανά τον κόσμο. Όλα αυτά επιβεβαιώνονται από πολυάριθμες δημοσιεύσεις που σχετίζονται με τις αντιμικροβιακές ιδιότητες της Μαστίχας Χίου, τη θεραπευτική δράση της ως προς την αθηροσκλήρωση, τις

παθήσεις του πεπτικού συστήματος, του καρκίνου και του σακχαρώδη διαβήτη, την προστασία του ήπατος, της στοματικής υγιεινής καθώς και την επούλωση των τραυμάτων με την χρήση εμπλάστρων. Σε αυτά πρέπει να προστεθεί η ικανότητα της Μαστίχας Χίου και της τσίγκλας με Μαστίχα Χίου να περιορίζει τον σχηματισμό μικροβιακών πλακών, καθώς και να αναστέλλει την βακτηριακή ανάπτυξη στην κοιλότητα του στόματος. Εκτεταμένες μελέτες έχουν διεξαχθεί επίσης και στις ιδιότητες της Μαστίχας που έχουν να κάνουν με την αντικαρκινική δραστηριότητα της ίδιας, με την προστασία του ήπατος από ένα πλήθος παθήσεων καθώς και με την βελτίωση της σύνθεσης του σάλιου του στόματος. Πιο συγκεκριμένα, το πρώτο διαπιστώθηκε με ένα πλήθος πειραμάτων που βασιζόταν στη μελέτη της αναστολής της λειτουργίας των καρκινικών κυττάρων εξαιτίας της δράσης των συστατικών της *Pistacia lentiscus*. Επιπλέον, προστατευτικές ιδιότητες στη λειτουργία του ήπατος επιβεβαιώθηκαν με πειράματα που βασίστηκαν στην μελέτη του ενζύμου CYP1A1 που βρίσκονται στο συκώτι αρουραίων καθώς και των επιπέδων γλυκόζης του αίματος του ανθρώπου ύστερα από χρήση Μαστίχας Χίου. Τέλος, πειραματικά δεδομένα που βασίστηκαν στην σύνθεση σάλιου μετά την χρήση Μαστίχας Χίου και εμπορικών σκευασμάτων μας έδειξε ότι η πρόσληψη Zn ήταν μεγαλύτερη με την χρήση της Μαστίχας, άρα είχαμε καλύτερη πρόσληψη θρεπτικών συστατικών.

Η παρουσία φαινολικών μορίων, τερπενικών ενώσεων, καθώς και φυτοστερολών, που αποτελούν φυσικά αντιοξειδωτικά και προσδίδουν στη θεραπευτική της δράση. Παρότι οι έρευνες βρίσκονται ακόμα σε σχετικά πρώιμο στάδιο, τα πρόσφατα δημοσιευμένα αποτελέσματα είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά. Τα συμπεράσματα των μελετών, επιβεβαιώνουν και τη σημαντική αντιμικροβιακή και αντιμυκητιασική δράση του Μαστιχέλαιου, γεγονός που ενθαρρύνει την αξιοποίηση του, ως συστατικό φαρμακευτικών και άλλων σκευασμάτων προστασίας και περιποίησης, ενώ αποτελεί δραστικό συστατικό για την ανακούφιση από πόνους του στομάχου π.χ. γαστρικές διαταραχές, προβλήματα δυσπεψίας, γαστραλγίες, καθώς και πεπτικά έλκη. Επίσης ανακουφίζει από συμπτώματα της νόσου του Crohn και παρεμφερείς καταστάσεις που εμποδίζουν την φυσιολογική πέψη των τροφών.

Όσον αφορά δε, το ζητούμενο της διπλωματικής εργασίας, οι αναρίθμητες ερευνητικές μελέτες πιστοποιούν με τον καλύτερο και πιο σαφή τρόπο την αφενός αντιμικροβιακή δράση της Μαστίχας Χίου και αφετέρου την θεραπευτική της δράση σχετικά με τις παθήσεις του πεπτικού συστήματος. In vitro μελέτες έχουν αποδείξει την αναστολή δράσης του ελικοβακτηριδίου του πυλωρού, όμως αναμένονται να πραγματοποιηθούν περισσότερες μελέτες in vivo, διότι μέχρι στιγμής έχει φανεί ότι η χορήγηση Μαστίχας Χίου αποκλειστικά, δεν εκριζώνει το ελικοβακτηρίδιο του πυλωρού. Πάρα ταύτα, είναι μία καλή θεραπεία που θα μπορεί να

χορηγηθεί σε ασθενή που δεν ανέχεται το τριπλό σχήμα εκρίζωσης του ελικοβακτηριδίου, εφόσον μέχρι σήμερα δεν έχουν αναφερθεί συμπτώματα από την κατανάλωση της Μαστίχας Χίου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Σαββίδης Θ. Το μαστιχόδενδρο της Χίου (*Pistacia lentiscus* var. Chia). ISBN: 960-343528-7, Εκδοτικός οίκος Αδελφών Κυριακίδη Α.Ε., 2000.
2. Andrikopoulos NK, Kaliora AC, Assimopoulou A & Papapeorgiou VP. Biological Activity of Some Naturally Occurring Resins, Gums and Pigments Against In Vitro LDL Oxidation. *Phytother. Res.* 17, 501–507 (2003, DOI: 10.1002/ptr.1185
3. Koutsoudaki C, Krsek M & Rodger A. Chemical composition and antibacterial activity of the essential oil and the gum of *Pistacia lentiscus* Var. chia. *J. Agric. Food Chem.* 2005, 53, 7681-7685
4. Yadav Rita, Yadav Raj, Goyal A. Chemistry of terpenoids, *Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res.*, 27(2), July – August 2014; Article No. 45, Pages: 272-278
5. Quideau, S. P.; Deffieux, D.; Douat-Casassus, C. L.; Pouységu, L. (2011). "Plant Polyphenols: Chemical Properties, Biological Activities, and Synthesis". *Angewandte Chemie International Edition*. 50 (3): 586–621
6. Heath M.R., Αναστασιάδου Β., “Μάσηση το θεμελιώδες αντανεκλαστικό που προσφέρει ευχαρίστηση και η συμβολή της Μαστίχας στη μελέτη της”, *Πρακτικά Διεθνούς Συμποσίου: «Η Μαστίχα της Χίου, Παράδοση και Σύγχρονες Πρακτικές»*, Χίος, 3-5 Οκτωβρίου 1997, σ.39.
7. Αναστασιάδου Β., Heath M.R., “Η επίδραση των φυσικών χαρακτηριστικών της Μαστίχας στους τύπους μάσησης”, , *Πρακτικά Διεθνούς Συμποσίου: «Η Μαστίχα της Χίου, Παράδοση και Σύγχρονες Πρακτικές»*, Χίος, 3-5 Οκτωβρίου 1997, σ.49.
8. Κουλιαρίδης Σ., “Μαστίχα Χίου: Ένα πιθανό μέσο στην αντιμετώπιση των ορθοδοντικών προβλημάτων”, *Πρακτικά Διεθνούς Συμποσίου: «Η Μαστίχα της Χίου, Παράδοση και Σύγχρονες Πρακτικές»*, Χίος, 3-5 Οκτωβρίου 1997, σ.67
9. Αναστασιάδου Β., “Μελέτη Των Ιξωδοελαστικών Ιδιοτήτων Διαφόρων Τύπων Μαστίχας Μετά Από Μάσηση Τους Από Άτομα Διαφορετικής Ηλικίας Με Διαφορετικές Οδοντικές Καταστάσεις”, *Στοματολογία* (2002), 59(1), σ..39-49

10. Αναστασιάδου Β., “Αξιολόγηση του βαθμού της ξηροστομίας σε ασθενείς της τρίτης ηλικίας με ολικές οδοντοστοιχίες, *Περιοδικό Στόμα (2002)*,30
11. Topitsoglou-Themeli V, Dangalis P, Lambrou D, *Hell. Stom. Chron.*, “Chios Mastic and oral hygiene. I: A possible measure for decrease microbial plaque formation” (1984), *Vol.28, p. 166-170*.
12. Topitsoglou-Themeli V, Kolokotronis A, Dangalis P, Lambrou D *Pedodontia*, “Chios Mastic and oral hygiene. II: Differentiation in microbial plaque formation” (1985), *Vol. 2, p. 56-59*.
13. Munemoto Fukazawa, Keiso Takahashi, Kazuyuki Watanabe, Hitoshi Motohira, Shigeru Amano, Kuniyasu Ochiai and Takashi Miyata, “Mastic gum Inhibits Bacterial Grow in Oral Cavity”, *Journal of the Japanese Society of Periodontology (2001)*, *Vol. 43, Issue 13(4) p. 86*.
14. Keiso Takahashi, Munemoto Fukazawa, Keiso Watanabe, Kuniyasu Ochiai Hirofumi Nishikawa and Takashi Miyata, “A Pilot Study on Anti-Plaque Effects of Mastic Chewing Gum in Oral Cavity”, *Journal of Periodontology (2003)*, *Vol. 7, No. 4 p. 507-511*.
15. Koparal E, Ertugrul F, Sabah E, “Effect of chewing gum on plaque acidogenicity”, *Journal of Clinical Pediatric Dentistry Vol. 24(2) Page 129-32*
16. Aksoy A, Duran N, Koksall F, “In vitro and in vivo antimicrobial effects of mastic chewing gum against *Streptococcus mutans* and *mutans streptococci*”, *Archives of Oral Biology 2005 Dec 15*.
17. Dedoussis G. V. Z., Kaliora A.C., Psarras S., Chiou A., A. Mylona, Papadopoulos N.G., Andrikopoulos N.G., “Antiatherogenic effect of *Pistacia lentiscus* via GSH restoration and downregulation of CD36 mRNA expression”, *Atherosclerosis 174 (2004) 293–303*
18. Καλιώρα Α., Δεδούσης Γ., Ανδρικόπουλος Ν., “Η Μαστίχα Χίου αναστέλλει την απόπτωση μονοπύρηνων κυττάρων περιφερικού αίματος σε συνθήκες οξειδωτικού στρες”, , *Πρακτικά 3^{ov} Πανελληνίου Συνεδρίου Ελευθέρων Ριζών και Οξειδωτικού Στρες, Αθήνα, 3-5 Οκτωβρίου 2002*.
19. Andrikopoulos N., Kaliora A., Assimopoulou A., Papageorgiou V., “Biological activity of saliva against in vitro LDL oxidation after chewing commercial chewing gums”, *Ital. J. Food Sci. (2002)*, *3, Vol.14, p. 279-290*
20. Andrikopoulos N., Kaliora A., Assimopoulou A., Papageorgiou V., “Biological activity of some naturally occurring resins, gums and pigments against in vitro LDL oxidation”, *Phytotherapy Research Vol. 17, (5), 2003, Page 501-507*.
21. Petersen R.K., Christensen K.B., Assimopoulou A.N., Frette X., Papageorgiou V.P., Kristiansen K., Kouskoumvekaki I. [2011]: PHARMACOPHORE DRIVEN

- IDENTIFICATION OF AGONISTS FROM NATURAL SOURCES *J. Comput. Aided Mol. Des.*, 25 (2): 107-16.
22. Vuorinen A., Seibert J., Papageorgiou V.P., Rollinger J.M., Odermatt A., Schuster D., Assimopoulou A.N. [2015]: Pistacia lentiscus OLEORESIN VIRTUAL SCREENING AND IDENTIFICATION OF MASTICADIENONIC AND ISOMASTICADIENONIC ACIDS AS INHIBITORS OF HYDROXYSTEROID dehydrogenase 1. *Planta Med.*, 81 (6):525-532.
 23. Georgiadis I., Karatzas T., Korou L.-M., Agrogiannis G., Vlachos I.S., Pantopoulou A., Tzanetakou I.P., Katsilambros N., Perrea D.N. [2013]: Evaluation of chios mastic gum on lipid and glucose metabolism in diabetic mice. *J Med Food*, 00 (0): 1–7. 43. Saad Ur Rehman M., Hafeez Kamran S., Ahmad M., Akhtar U. [2015]: Anti-diabetic activity of crude Pistacia lentiscus in alloxan-induced diabetes in rats. *Bangladesh J of Pharm*, 10 (3):543-547.
 24. Saad Ur Rehman M., Hafeez Kamran S., Ahmad M., Akhtar U. [2015]: Anti-diabetic activity of crude Pistacia lentiscus in alloxan-induced diabetes in rats. *Bangladesh J of Pharm*, 10 (3):543-547.
 25. Tzani A, Georgiadis, I, Korou LM, Konstantopoulos P, Agrogiannis G, Vlachos I, Doulamis I, Katsilambros N, Perrea D. (2016). Investigation of chios mastic gum effect on metabolic profile in streptozotocin-induced diabetic mice. *Atherosclerosis*.
 26. Triantafyllou A, Chaviaras N, Sergentanis TN, Protopapa E, Tsaknis J: Chios mastic gum modulates biochemical parameters in a human population. *J Ethnopharmacol* 2007; 111: 43-9.
 27. Kartalis A., Didagelos M., Georgiadis I., Benetos G., Smyrnioudis N., Marmaras H., Voutas P., Zotika C, Garoufalis S., Andrikopoulos G. [2015]: Effects of Chios mastic gum on cholesterol and glucose levels of healthy volunteers: A prospective, randomized, placebocontrolled, pilot study (Chios-Mastiha). *Eur J of Prev Cardiol*, Epub ahead of print.
 28. Fukazawa T, Smyrnioudis I, Konishi M, Takahashi M, Ki K Hyeon, Nishimaki M, Xiang M, Sakamoto S. (2018). Effects of Chios mastic gum and exercise on physical characteristics, blood lipid markers, insulin resistance, and hepatic function in healthy Japanese men. *Food Science and Biotechnology*.
 29. Georgiadis I., Karatzas T, Korou L.-M., Katsilambros N., Perrea D. [2014]: Beneficial health effects of chios gum mastic and peroxisome proliferator-activated receptors: Indications of common mechanisms. *J Med Food*, 00 (0): 1–10.
 30. Katsanou E.S., Kyriakopoulou K., Emmanouil C., Fokialakis N., Skaltsounis A.L., Machera K. [2014]: Modulation of CYP1A1 and CYP1A2 hepatic enzymes after oral administration of Chios mastic gum to male Wistar rats. *PLoS One.*, 9 (6): e100190.

31. Saad Ur Rehman M., Hafeez Kamran S., Ahmad M., Akhtar U. [2015]: Anti-diabetic activity of crude *Pistacia lentiscus* in alloxan-induced diabetes in rats. *Bangladesh J of Pharm*, 10 (3):543-547. Investigation of chios mastic gum effect on metabolic profile in streptozotocin-induced diabetic mice. *Atherosclerosis*.
32. Tzani A, Georgiadis, I, Korou LM, Konstantopoulos P, Agrogiannis G, Vlachos I, Doulamis I, Katsilambros N, Perrea D. (2016). Investigation of chios mastic gum effect on metabolic profile in streptozotocin-induced diabetic mice. *Atherosclerosis*.
33. Triantafyllou A, Chaviaras N, Sergentanis TN, Protopapa E, Tsaknis J: Chios mastic gum modulates biochemical parameters in a human population. *J Ethnopharmacol* 2007; 111: 43-9.
34. Kartalis A., Didagelos M., Georgiadis I., Benetos G., Smyrnioudis N., Marmaras H., Voutas P., Zotika C, Garoufalis S., Andrikopoulos G. [2015]: Effects of Chios mastic gum on cholesterol and glucose levels of healthy volunteers: A prospective, randomized, placebocontrolled, pilot study (Chios-Mastiha). *Eur J of Prev Cardiol*, Epub ahead of print.
35. Fukazawa T, Smyrnioudis I, Konishi M, Takahashi M, Ki K Hyeon, Nishimaki M, Xiang M, Sakamoto S. (2018). Effects of Chios mastic gum and exercise on physical characteristics, blood lipid markers, insulin resistance, and hepatic function in healthy Japanese men. *Food Science and Biotechnology*.
36. Georgiadis I., Karatzas T, Korou L.-M., Katsilambros N., Perrea D. [2014]: Beneficial health effects of chios gum mastic and peroxisome proliferator-activated receptors: Indications of common mechanisms. *J Med Food*, 00 (0): 1–10.
37. Ramezani M, Khaje-Karamoddin M, Karimi-Fard V. Chemical composition and anti-*Helicobacter pylori* activity of the essential oil of *Pistacia vera*. *Pharmaceutical Biology*. 2004;42(7):488–490.
38. Paraschos S, Magiatis P, Gousia P, et al. Chemical investigation and antimicrobial properties of mastic water and its major constituents. *Food Chemistry*. 2011;129(3):907–911.
39. Koutsoudaki C, Krsek M, Rodger A. Chemical composition and antibacterial activity of the essential oil and the gum of *Pistacia lentiscus var. chia*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2005;53(20):7681–7685.
40. Sakagami H, Kishino K, Kobayashi M, et al. Selective antibacterial and apoptosis-modulating activities of mastic. *In Vivo*. 2009;23(2):215–224.
41. Taran M, Sharifi M, Azizi E, Khanahmadi M. Antimicrobial activity of the leaves of *Pistacia khinjuk*. *Journal of Medicinal Plants*. 2010;9(6):81–85.

42. Benhammou N, FA B, Panovska TK. Antioxidant and antimicrobial activities of the *Pistacia lentiscus* and *Pistacia atlantica* extracts. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 2008;2(2):22–28.
43. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils from the gum of Turkish pistachio (*Pistacia vera* L.). Alma MH, Nitz S, Kollmannsberger H, Digrak M, Efe FT, Yilmaz N J Agric Food Chem. 2004 Jun 16; 52(12):3911-4.
44. Özçelik B, Aslan M, Orhan I, Karaoglu T. Antibacterial, antifungal, and antiviral activities of the lipophylic extracts of *Pistacia vera* . *Microbiological Research*. 2005;160(2):159–164.
45. Ghalem BR, Mohamed B. Essential oil from gum of *Pistacia atlantica* Desf.: screening of antimicrobial activity. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 2009;3(1):13–15.
46. Tohidi M, Khayami M, Nejati V, Meftahizade H. Evaluation of antibacterial activity and wound healing of *Pistacia atlantica* and *Pistacia khinjuk*. *Journal of Medicinal Plants Research*. 2011;5(17):4310–4314.
47. Gerchman Y, Inbar M. Distinct antimicrobial activities in aphid galls on *Pistacia atlantica* . *Plant Signaling & Behavior*. 2011;6(12):2008–2012.
48. Douissa FB, Hayder N, Chekir-Ghedira L, et al. New study of the essential oil from leaves of *Pistacia lentiscus* L.(Anacardiaceae) from Tunisia. *Flavour and Fragrance Journal*. 2005;20(4):410–414.
49. Hayder N, Ammar RB, Abdelwahed A, et al. Antibacterial and antimutagenic activity of extracts and essential oil from (Tunisian) *Pistacia lentiscus* . *Toxicological & Environmental Chemistry*. 2005;87(4):567–573.
50. Adams M, Plitzko I, Kaiser M, Brun R, Hamburger M. HPLC-profiling for antiplasmodial compounds-3-Methoxycarpachromene from *Pistacia atlantica* . *Phytochemistry Letters*. 2009;2(4):159–162.
51. Taran M, Moheballi M, Esmaeli J. In vivo efficacy of gum obtained *Pistacia atlantica* in experimental treatment of cutaneous leishmaniasis. *Iranian Journal of Public Health*. 2010;39(1):36–41.
52. Orhan I, Aslan M, Sener B, Kaiser M, Tasdemir D. In vitro antiprotozoal activity of the lipophilic extracts of different parts of Turkish *Pistacia vera* L. . *Phytomedicine*. 2006;13(9-10):735–739.
53. Mikhail G.R., Selak L., Salo S. [1986]: Reinforcement of surgical adhesive strips. *J Dermatol Surg Oncol.*, 12 (9): 904-905, 908.
54. Mikhail G.R., Selak L., Salo S., Balle M.R. [1989]: The efficacy of adhesives in the application of wound dressings. *J Burn Care Rehabil.*,10 (3): 216-219.

55. Lesesne C.B. [1992]: The postoperative use of wound adhesives. Gum mastic versus benzoin, USP. *J Dermatol Surg Oncol.*, 18 (11):990.
56. Ali-Shtayeh M.S., Abu Ghdeib S.I. [1999]: Antifungal activity of plant extracts against dermatophytes. *Mycoses*, 42: 665–672.
57. Protopapa E.E., Heliou A., Tsigonia A., Kefala V., Triantafyllou A., Tsaknis J. [2001]: The antiphlogistic action of the Chios mastic essential oil: Treatment of skin irritations resulting from hair epilation and peeling with lotions containing mastic essential oil. *Epitheorese Klinikes Farmakologias kai Farmakokinetikes, International Edition*, 16: 203-205.
58. Yavuzer R., Kelly C., Durrani N., Mittal V., Jackson I.T., Remine S. [2005]: Reinforcement of subcuticular continuous suture closure with surgical adhesive strips and gum mastic: Is there any additional strength provided? *Am J Surg.*, 189 (3): 315-318.
59. Balan KV, Prince J, Han Z, et al. Antiproliferative activity and induction of apoptosis in human colon cancer cells treated in vitro with constituents of a product derived from *Pistacia lentiscus L. var. chia*. *Phytomedicine*. 2007;14(4):263–272.
60. Sakagami H, Kishino K, Kobayashi M, et al. Selective antibacterial and apoptosis-modulating activities of mastic. *In Vivo*. 2009;23(2):215–224.
61. Dimas K, Hatziantoniou S, Wyche JH, Pantazis P. A mastic gum extract induces suppression of growth of human colorectal tumor xenografts in immunodeficient mice. *In Vivo*. 2009;23(1):63–68.
62. He M-L, Chen W-W, Zhang P-J, et al. Gum mastic increases maspin expression in prostate cancer cells. *Acta Pharmacologica Sinica*. 2007;28(4):567–572.
63. He M-L, Li A, Xu C-S, et al. Mechanisms of antiprostata cancer by gum mastic: NF- κ B signal as target. *Acta Pharmacologica Sinica*. 2007;28(3):446–452.
64. Magkouta S, Stathopoulos GT, Psallidas I, et al. Protective effects of mastic oil from *Pistacia lentiscus* variation chia against experimental growth of lewis lung carcinoma. *Nutrition and Cancer*. 2009;61(5):640–648.
65. Loutrari H, Magkouta S, Pyriochou A, et al. Mastic oil from *Pistacia lentiscus var. chia* inhibits growth and survival of human K562 leukemia cells and attenuates angiogenesis. *Nutrition and Cancer*. 2006;55(1):86–93.
66. Doi K, Wei M, Kitano M, Uematsu N, Inoue M, Wanibuchi H. Enhancement of preneoplastic lesion yield by Chios Mastic Gum in a rat liver medium-term carcinogenesis bioassay. *Toxicology and Applied Pharmacology*. 2009;234(1):135–142.
67. Giaginis C, Theocharis S., Current evidence on the anticancer potential of chios mastic gum. *Nutrition and Cancer*. 2011;63(8):1174–1184.

68. Shmueli, H., Domniz, N., Yahav, J (2016) Non-pharmacological treatment of *Helicobacter pylori*
69. Sawidis T., Yurukova L., Askitis T. [2010]: Chios mastic, a natural supplement for zinc to enhance male sexuality and prostate function. *Pharmaceutical Biology*, 48 (1): 48–54.
70. Al-Habbal M., Al-Habbal Z., Huwez F., “A double blind trial of mastic and placebo in treatment of duodenal ulcer”, *Proceedings of 3th International Conference on Islamic Medicine, Istanbul, Turkey, 1984*, p. 105.
71. Al-Habbal MJ, Al-Habbal Z, Huwez FU, “A double-blind controlled clinical trial of mastic and placebo in the treatment of duodenal ulcer”, *Clin. Exp. Pharmacol. Physiol.* (1984), No 11 Vol. 5, p. 541-544.
72. Huwez FU, Al-Habbal MJ, “Mastic in treatment of benign gastric ulcer”, *Gastroenterol Jpn.* (1986), Vol. 3, no.21, p. 273-4.
73. Al-Said M., Ageel A.M., Parmar N.S., Tariq M., “Evaluation of Mastic, a crude drug obtain from pistacia meniscus for gastric and duodenal anti-ulcer activity”, , *J. Ethnopharmacol.* (1986), 15, p.271-281.
74. Rahimi R, Shams-Ardekani MR, Abdollahi M. A review of the efficacy of traditional Iranian medicine for inflammatory bowel disease. *World Journal of Gastroenterology*. 2010;16(36):4504–4514.
75. Rahimi R, Mozaffari S, Abdollahi M. On the use of herbal medicines in management of inflammatory bowel diseases: a systematic review of animal and human studies. *Digestive Diseases and Sciences*. 2009;54(3):471–480.
76. Farzaei MH, Rahimi R, Abbasabadi Z, Abdollahi M. An evidence-based review on medicinal plants used for the treatment of peptic ulcer in traditional Iranian medicine. *International Journal of Pharmacology*. 2013;9(2):108–124.
77. Al-Said MS, Ageel AM, Parmar NS, Tariq M. Evaluation of mastic, a crude drug obtained from *Pistacia lentiscus* for gastric and duodenal anti-ulcer activity. *Journal of Ethnopharmacology*. 1986;15(3):271–278.
78. Dabos KJ, Sfika E, Vlatta LJ, Frantzi D, Amygdalos GI, Giannikopoulos G. Is Chios mastic gum effective in the treatment of functional dyspepsia? A prospective randomised double-blind placebo controlled trial. *Journal of Ethnopharmacology*. 2010;127(2):205–209.
79. Kim H-J, Neophytou C. Natural anti-inflammatory compounds for the management and adjuvant therapy of inflammatory bowel disease and its drug delivery system. *Archives of Pharmacal Research*. 2009;32(7):997–1004.

80. Rahimi R, Baghaei A, Baeri M, et al. Promising effect of Magliasa, a traditional Iranian formula, on experimental colitis on the basis of biochemical and cellular findings. *World Journal of Gastroenterology*. 2013;19(12):1901–1911.
81. Kaliora AC, Stathopoulou MG, Triantafillidis JK, Dedoussis GVZ, Andrikopoulos NK. Chios mastic treatment of patients with active Crohn's disease. *World Journal of Gastroenterology*. 2007;13(5):748–753.
82. Kaliora AC, Stathopoulou MG, Triantafillidis JK, Dedoussis GVZ, Andrikopoulos NK. Alterations in the function of circulating mononuclear cells derived from patients with Crohn's disease treated with mastic. *World Journal of Gastroenterology*. 2007;13(45):6031–6036.
83. Petersen AM, Krogfelt KA. "Helicobacter pylori: an invading microorganism ? A review". *FEMS Immunology and Medical Microbiology*. 2003;36(3):117-126
84. Huwez F., Thirwell D., Cockayne A., Ala' Aldeen D., "Mastic Gum Kills helicobacter Pylori", , *The New England Journal of Medicine (1998), Vol. 339, No.26, p. 1946.*
85. Garza-González E., Ignacio Perez-Perez G., H. Jesús Maldonado-Garza H., Javier Bosques-Padilla F., *World J Gastroenterol*, 2014 Feb 14; 20(6): 1438–1449.
86. Bona S., Bono L., Dagheta L., Marone P., "Bactericidal activity of Pistacia lentiscus gum mastic against Helicobacter pylori", , *The American Journal of Gastroenterology (2001), Vol.96, 9, P. S49.*
87. Marone P., Bono L. , Leone E. , Bona S., Carretto E, Perversi L., *Chemother J.*, "Bactericidal Activity of pistacia lentiscus mastic gum against Helicobacter pylori", (2001), *Vol.13, 6, P. 611-614.*
88. Σγούρας Δ., Μεντής Α., «Αντιβακτηριακή δράση της Μαστίχας έναντι του Helicobacter pylori», (2002) Μη- δημοσιευμένα αποτελέσματα ερευνητικού προγράμματος,
89. Im-hwan Roh, Seung-woo Nam, Na Myung, Jung-taek Kim, Ji-hun Shin, "Effect of Mastic gum on Helicobacter pylori Gastritis", *South Korea Society of Gastermterology (2003).*
90. Marone P., Bono L., Leone E., B*ona S., Carretto E., Perversi L. [2001]: Bactericidal activity of Pistacia Lentiscus mastic gum against *Helicobacter pylori. *J Chemother.*, 13 (6): pp 611-614.
91. Bona S.G., Bono L., Dagheta L., Marone P. [2001]: Bactericidal activity of Pistacia Lentiscus gum mastic against Helicobacter pylori. *The Am. J. of Gastroenterol.*, 96 (9) Supplement 1: S49
92. Paraschos S., Magiatis P., Mitakou S., Petraki K., Kalliaropoulos A., Maragkoudakis P., Mentis A., Sgouras D., Skaltsounis A.-L. [2007]: In vitro and in vivo activities of

- Chios mastic gum extracts and constituents against *Helicobacter pylori*. *Antimicrob. Agents Chemother.*, 51 (2): 551–559.
93. Kottakis F., Lamari F., Matragkou C., Zachariadis G., Karamanos N., Choli-Papadopoulou T. [2007]: Arabino-Galactan proteins from *Pistacia lentiscus* var. chia: isolation, characterization and biological function. *Amino Acids*, 34: 413-420.
 94. Miyamoto T., Okimoto T., Kuwano M. [2014]: Chemical composition of the essential oil of mastic gum and their antibacterial activity against drug-resistant *Helicobacter pylori*. *Nat. Prod. Bioprospect.*, 4(4): 227–231.
 95. Loughlin MF, Ala'Aldeen DA, Jenks PJ. Monotherapy with mastic does not eradicate *Helicobacter pylori* infection from mice. *J Antimicrob Chemother* 2003; 51: 367-371
 96. Kottakis F., Kouzi-Koliakou K., Pendas S., Kountouras J., Choli-Papadopoulou T. [2009]: Effects of mastic gum *Pistacia lentiscus* var.chia on innate cellular immune effectors. *Eur. J. of Gastroenterol. & Hepatol.*, 21(2): 143-149
 97. Dabos K.J., Sfika E., Vlatta L.J., Giannikopoulos G. [2010]: The effect of mastic gum in *Helicobacter pylori*: A randomized study. *Phytomedicine*, 17 (3-4): 296-299.
 98. Bebb JR, Bailey-Flitter N, Ala'Aldeen D, Atherton JC. Mastic gum has no effect on *Helicobacter pylori* load in vivo. *J Antimicrob Chemother* 2003; 52: 522-523
 99. Huwez F, Thirwell D, Cockayne A, Ala' Aldeen D, "Mastiha Gum Kills helicobacter Pylori", *The New England Journal of Medicine* (1998), 339(46) 1946.
 100. Marone P, Bono L, Leone E, Bona S, Carretto E, Perversi L. Bactericidal activity of *Pistacia lentiscus* mastic gum against *Helicobacter pylori*. *J Chemother* 2001; 13: 611-614
 101. Choli-Papadopoulou T, Kottakis F, Papadopoulos G, Pendas S. *Helicobacter pylori* neutrophil activating protein as target for new drugs against *H. pylori* inflammation. *World J Gastroenterol* 2011;17: 2585-2591.