



**ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

# **ΚΟΜΜΕΑ ΚΑΙ ΡΗΤΙΝΕΣ: ΦΥΤΙΚΑ ΕΚΚΡΙΜΑΤΑ ΜΕ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΞΙΑ**



**ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: Δρ. ΔΡΑΓΑΣΑΚΗ ΜΑΓΔΑΛΗΝΗ**

**ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2012**

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την κυρία Δραγασάκη Μαγδαληνή, υπεύθυνη καθηγήτρια της πτυχιακής μου εργασίας, που μου εμπιστεύτηκε το συγκεκριμένο θέμα. Η βοήθεια και η καθοδήγηση της ήταν πολύτιμη για την συγγραφή αυτής της πτυχιακής εργασίας.

Επίσης, ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια μου και στους φίλους μου για την ψυχική υποστήριξη που μου προσέφεραν καθ' όλη την διάρκεια της συγγραφής της πτυχιακής εργασίας.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|   |           |
|---|-----------|
| Πρόλογος .....  | 1         |
| <b>Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup> : Εισαγωγή .....</b>  | <b>2</b>  |
| 1.1 Εκκρίματα και Όργανα Έκκρισης στα Φυτά .....  | 2         |
| 1.1.2. Έκκριση .....  | 2         |
| 1.1.3. Έκκριτικοί σχηματισμοί.....  | 3         |
| <b>Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> : Κόμμεα με Οικονομική Σημασία .....</b>                              | <b>8</b>  |
| 2.1 Χαρακτηριστικά των Κόμμεων.....   | 8         |
| 2.2 Κόμμεα φυσικής εξόδου.....  | 9         |
| 2.2.1 Αραβικό Κόμμι – Gum Arabic.....   | 9         |
| 2.2.2 Κόμμι Τραγακάνθης – Gum tragacanth.....   | 11        |
| 2.2.3 Καραγενάνη – Gum Karaya .....   | 13        |
| 2.3. Κόμμεα από επεξεργασία .....   | 14        |
| 2.3.1 Κόμμι χαρουπιού (carob gum ή locust gum) .....  | 14        |
| 2.3.2 Guar gum .....  | 16        |
| 2.3.3 Κόμμεα από Μικροοργανισμούς – Ξανθάνη – Xanthan Gum.....                                  | 17        |
| <b>Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> :Ρητίνες με Οικονομική Σημασία και Σχετικές<br/>Καλλιέργειες.....</b> | <b>18</b> |
| 3.1 Χαρακτηριστικά των ρητινών .....  | 18        |
| 3.2. Ρητίνη Πεύκου ( <i>Pinus - Pinaceae</i> ) .....  | 19        |
| 3.2.1 Ρητινοκαλλιέργεια .....   | 19        |
| 3.2.2 Διαδικασία Συγκομιδής της Ρητίνης .....   | 23        |
| 3.2.3 Η Χρησιμότητα της Ρητίνης.....  | 25        |
| 3.2.4 Παράγοντες που Επηρεάζουν την Παραγωγή Ρητίνης .....                                      | 29        |
| 3.2.5 Η Συμβολή της Ρητίνης στην Οικονομική Ανάπτυξη της<br>Ελλάδος.....                        | 32        |
| 3.2.5.α Η αξιοποίηση των δασών ως Μέσο Οικονομικής Ανάπτυξης .....                              | 32        |
| 3.2.5.β Η Οικονομική Σημασία της Ρητίνης .....  | 33        |
| 3.2.5.γ Τα προβλήματα και οι προοπτικές της ρητίνευσης στην Ελλάδα του<br>σήμερα .....          | 36        |
| 3.2.5.δ Δυνατότητα Βελτιστοποίησης Συνθηκών Ρητίνευσης .....                                    | 38        |
| 3.3 Ρητίνη Λάδανου .....  | 40        |
| 3.4 Μαστίχα χίου-- <i>Pistacia lentiscus</i> (Anacardiaceae).....                               | 44        |
| 3.4.1 Καλλιεργητικές φροντίδες και Φυτείες.....   | 46        |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.4.1.α Εδαφοκλιματικές Συνθήκες.....   | 46        |
| 3.4.1.β Πολλαπλασιασμός .....   | 47        |
| 3.4.1.γ Κλάδεμα.....  | 47        |
| 3.4.1.δ Λίπανση .....   | 47        |
| 3.4.1.ε Άδρευση .....   | 48        |
| 3.4.1.ζ Ασθένειες.....  | 49        |
| 3.4.2 Ο ρόλος της έκκρισης.....   | 49        |
| 3.4.3 Εργασίες Μαστιχοπαραγωγής.....  | 51        |
| 3.4.4 Μετασυλλεκτική κατεργασία.....  | 52        |
| 3.4.5 Το εμπορικό προϊόν .....  | 53        |
| <br>  |           |
| 3.5 Coral .....   | 56        |
| <br>  |           |
| 3.6 <i>Cannabis sativa</i> (Χασίς ή Μαριχουάνα) .....                               | 56        |
| <br>  |           |
| 3.7 Ήλεκτρο ή Κεχριμπάρι .....  | 57        |
| <br>  |           |
| 3.8 Δάμμαρη .....   | 59        |
| <br>  |           |
| <b>Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup> : Ελαστικό Γαλάκτωμα (ή Ελαστικό Κόμμι ή Λάτεξ) .....</b> | <b>60</b> |
| <br>  |           |
| 4.1 Χαρακτηριστικά του Ελαστικού Γαλακτώματος .....                                 | 60        |
| 4.1.1 Το Καουτσούκ .....  | 61        |
| <br>  |           |
| 4.2 Είδη που παράγουν Λάτεξ .....   | 64        |
| 4.2.1 <i>Hevea brasiliensis</i> Φυσικό ελαστικό (καουτσούκ ) .....                  | 64        |
| 4.2.2 <i>Guayule (Parthenium argentatum)</i> .....                                  | 65        |
| 4.2.3 <i>Chicle (Manilkara zapota, Manilkara chicle, Sapotaceae)</i> .....          | 66        |
| 4.2.4 Όπιο ( <i>Papaver somniferum</i> ) .....                                      | 67        |
| <br>  |           |
| <b>Επίλογος – Συμπεράσματα .....</b>  | <b>68</b> |
| <br>  |           |
| <b>Βιβλιογραφία .....</b>   | <b>71</b> |
| <br>  |           |
| <b>Πηγές .....</b>  | <b>73</b> |

## **Πρόλογος**

Σκοπός του φοιτητή στη παρούσα εργασία, είναι να αναλύσει την σημασία των κόμμεων και ρητινών που παράγονται από τα φυτά καθώς και της οικονομικής τους αξίας στις μέρες μας καθώς και τα είδη αυτών που εντοπίζονται σχετικά συχνά. Για το λόγο αυτό και προκειμένου να αναπτύξει μια ολοκληρωμένη προσέγγιση στο συγκεκριμένο θέμα, αναλύει αρχικά την έννοια της παραγωγής φυτών και σχετικά με τα φυτικά εκκρίματα καθώς και τη λειτουργία αυτών, και εν συνεχεία αναφέρεται στα είδη κόμμεων που εντοπίζονται στις μέρες μας, διαχωρίζοντας αυτά σε κόμμεα φυσικής εξόδου και κόμμεα που προέρχονται από επεξεργασία.

Αντίστοιχα, αναφέρεται και αναλύει την ουσία της ρητίνης, ποια τα είδη αυτής αλλά και με ποιες σχετικές οικονομικές παραμέτρους και τρόπους με τους οποίους η ρητίνευση θα μπορούσε να αναπτυχθεί σε μεγαλύτερο βαθμό στην Ελλάδα αποφέροντας σημαντικότερα οφέλη για την οικονομία της χώρας. Τέλος, στο τέταρτο κεφάλαιο της παρούσης εργασίας, αναλύει την περίπτωση του ελαστικού γαλακτώματος (λάτεξ) που εκκρίνεται επίσης από φυτά και το οποίο παρότι δεν ανήκει στα κόμμεα ούτε στις ρητίνες είναι ένα φυτικό έκκριμα με μεγάλη οικονομική σημασία αφού από αυτό παράγεται το καουτσούκ καθώς αντίστοιχα και τα επιμέρους είδη λάτεξ που εντοπίζονται και με σκοπό την συγκεκριμένη κατεργασία αλλά και διεργασία υλικού.

# **Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup> : Εισαγωγή**

## **1.1 Εκκρίματα και Όργανα Έκκρισης στα Φυτά**

Τα φυτικά εκκρίματα προκύπτουν από την λειτουργία του εκκριτικού ιστού ο οποίος εκκρίνει διάφορες ουσίες, απαραίτητες για ορισμένες λειτουργίες των φυτικών οργανισμών, αποβάλλοντας επίσης από τον οργανισμό διάφορα άχρηστα προϊόντα του μεταβολισμού. Στα ζώα αυτό γίνεται από εκκριτικούς αδένες.

### **1.1.2. Έκκριση**

Έκκριση είναι το βιολογικό φαινόμενο κατά το οποίο το κύτταρο συνθέτει διάφορα υλικά , τα οποία στη συνέχεια αποταμιεύει σε ειδικές θέσεις του πρωτοπλάστη ή τα αποβάλλει από αυτόν. Σύμφωνα με τον ορισμό αυτόν η έκκριση είναι φαινόμενο που χαρακτηρίζει το σύνολο σχεδόν των φυτικών κυττάρων. Για παράδειγμα, ο σχηματισμός του κυτταρικού τοιχώματος, η αφυμενίωση, η εναπόθεση κυρών, η αποφέλλωση των τοιχωμάτων, η μεταφορά ουσιών στο χυμοτόπιο και η αποβολή ουσιών από τον πρωτοπλάστη, συνιστούν εκκριτικές διαδικασίες. Εκτός όμως από τις γενικές εκκριτικές πορείες υπάρχουν και εξειδικευμένες. Αυτές πραγματοποιούνται από κύτταρα υψηλής διαφοροποίησης που ονομάζονται εκκριτικά και τα οποία απαντούν μεμονωμένα ή σε ομάδες, ή σχηματίζουν πολύπλοκες δομές. Αυτά παράγουν και στη συνέχεια εκκρίνουν ένα ειδικό προϊόν, το έκκριμα. Απαντούν σε όλους τους ιστούς, με εξαίρεση τον στηρικτικό και σε όλα τα φυτικά όργανα και συγκροτούν τους εκκριτικούς σχηματισμούς. Εκκρίνουν μεγάλη ποικιλία ουσιών, όπως ολιγοσακχαρίτες, πολυσακχαρίτες, λιπόφιλες

ουσίες, πρωτεΐνες, υδατικά διαλύματα αλάτων κ.λ.π.. Συνήθως το έκκριμα είναι μίγμα ουσιών, π.χ. πρωτεϊνών με υδατάνθρακες, αιθέριων ελαίων με ρητίνες κ.λ.π. Οι ουσίες του εκκρίματος αποτελούν ενδιάμεσα ή τελικά προϊόντα του μεταβολισμού των εκκριτικών κυττάρων. Στην τελευταία περίπτωση η έκκριση χαρακτηρίζεται ως απέκκριση. Η έκκριση εξυπηρετεί ποικίλες ανάγκες του φυτού.

### **1.1.3. Έκκριτικοί σχηματισμοί**

Οι εκκριτικοί σχηματισμοί κατατάσσονται σε δύο βασικές κατηγορίες. Εκείνοι της πρώτης κατηγορίας εξυπηρετούν φυσιολογικές ανάγκες του φυτού, ενώ της δεύτερης συμμετέχουν σε μηχανισμούς αλληλεπίδρασης του φυτού με το περιβάλλον και άλλους οργανισμούς. Στην πρώτη κατηγορία υπάγονται οι σχηματισμοί, που αποβάλλουν νερό ή διαλύματα αλάτων ή συγκεντρώνουν και αποθηκεύουν σε ειδικές θέσεις προϊόντα ασυμβίβαστα με τον μεταβολισμό του φυτού. Κύριοι εκπρόσωποι της δεύτερης κατηγορίας είναι τα νεκτάρια και οι αδένες αιθέριων ελαίων, που προσελκύουν τους επικονιαστές των φυτών, οι νύσσουσες τρίχες που αποτρέπουν τους ζωικούς οργανισμούς και οι πεπτικοί αδένες των εντομοφάγων φυτών.

Οι εκκριτικοί σχηματισμοί ταξινομούνται επίσης ανάλογα με την φύση του εκκρίματος που παράγουν σε ελαιαδένες, βλενναδένες, αλαταδένες κ.λ.π ή ανάλογα με τη θέση τους στο φυτικό σώμα. Σύμφωνα με το δεύτερο κριτήριο, οι εκκριτικοί σχηματισμοί διακρίνονται σε εσωτερικούς, που απαντούν σε εσωτερικές περιοχές του φυτικού σώματος και εξωτερικούς, που εντοπίζονται στην επιφάνεια του. Η μορφή των εκκριτικών σχηματισμών ποικίλλει. Οι απλούστεροι είναι μεμονωμένα κύτταρα που είναι διάσπαρτα σε

πρωτογενείς και σε δευτερογενείς ιστούς, ενώ οι πολύπλοκοι είναι πολυκύτταρες δομές σύνθετης οργάνωσης. Οι εκκριτικοί σχηματισμοί προέρχονται κυρίως από το πρωτόδερμα και το θεμελιώδες μερίστωμα. Μερικοί από αυτούς όμως δημιουργούνται από το προκάμβιο ή το αγγειώδες κάμβιο. Στην παρούσα εργασία εξετάζουμε εκκρίματα που παράγονται από εκκριτικούς αγωγούς.

### Οι εκκριτικοί αγωγοί

Οι εκκριτικοί αγωγοί είναι πολυκύτταροι σωληνοειδείς σχηματισμοί, που διατρέχουν το φυτικό σώμα και καταλήγουν σε διάφορες θέσεις του, χωρίς να επικοινωνούν με το εξωτερικό περιβάλλον. Αποτελούνται συνήθως από μονόστιβο αδενικό επιθήλιο, το οποίο περικλείει έναν κυλινδρικό μεσοκυττάριο χώρο, που ονομάζεται αυλός.

Εκκριτικοί αγωγοί αναπτύσσονται σε όλα σχεδόν τα φυτικά όργανα και διατρέχουν κυρίως τον παρεγχυματικό και τον αγωγό ιστό (πρωτογενή και δευτερογενή). Προέρχονται από το θεμελιώδες μερίστωμα ή το κάμβιο. Μπορεί να ξεκινούν από τη ρίζα και να καταλήγουν στα φύλλα, να είναι ευθείς ή και να διακλαδίζονται. Ανάλογα με τη φύση του παραγόμενου εκκρίματος διακρίνονται σε ρητινοφόρους, ελαιοφόρους, βλεννοφόρους, κομμεοφόρους κ.λ.π

Οι ρητινοφόροι αγωγοί παράγουν τη ρητίνη η οποία είναι μείγμα κατά κύριο λόγο τερπενίων. Απαντούν κυρίως στα κωνοφόρα, των οποίων διασχίζουν ολόκληρο το φυτικό σώμα από τις πρώτες φάσεις της ανάπτυξης του. Ιδιαίτερα μεγάλη ανάπτυξη έχουν στο δευτερογενές ξύλωμα όπου



διαμορφώνουν ένα τρισδιάστατο σύστημα. Ο μηχανισμός έκκρισης της ρητίνης είναι πολύπλοκος.

Οι ελαιοφόροι αγωγοί εμφανίζονται σε διάφορες οικογένειες σπερματοφύτων και παράγουν λιπόφιλο έκκριμα με διαφορετική σύσταση από τη ρητίνη. Το έκκριμα τους είναι μείγμα τερπενίων, κατά κύριο λόγο και αιθέριων ελαίων. Σε ορισμένες περιπτώσεις συνυπάρχουν πολυσακχαρίτες και άλλες ουσίες. Ο μηχανισμός έκκρισης των λιποφίλων συστατικών είναι παρόμοιος με εκείνον της ρητίνης. Το μείγμα τερπενίων – πολυσακχαριτών αναφέρεται ως κομμεο – ρητίνη.

Οι Βλεννοφόροι αγωγοί διατρέχουν τον βλαστό, τη ρίζα και τα φύλλα ορισμένων φυτών. Αυτοί γεμίζουν με βλέννα, η οποία παράγεται στα δικτυοσωμάτια των επιθηλιακών κυττάρων. Σε ορισμένα φυτά οι βλεννοφόροι αγωγοί, εκτός από βλέννα περιέχουν και κυτταρικά υπολείμματα. Η παρουσία τους υποστηρίζει ότι στη δημιουργία του αυλού των αγωγών αυτών συμβάλλει και λύση κάποιων κυττάρων.

Οι κομμεοφόροι αγωγοί έχουν λυσιγενή προέλευση. Τα κόμμεα είναι μίγμα ρητινών και άμορφων πολυσακχαριτών, που προέρχονται από μεταμορφωμένα υλικά αποδιοργανωμένων κυτταρικών τοιχωμάτων και αμυλοκόκκων. Η μετατροπή τοιχωματικών υλικών σε κόμμεα ονομάζεται κομμίωση και εκδηλώνεται συνήθως μετά τον τραυματισμό ή την προσβολή του φυτού από μικροοργανισμούς. Οι αγωγοί κόμμεος δημιουργούνται από ομάδες εξειδικευμένων παρεγχυματικών κυττάρων. Τα κεντρικά κύτταρα των ομάδων αυτών υφίστανται κομμίωση, αποδιοργανώνονται και στη θέση τους

δημιουργείται ο αυλός του αγωγού. Κομμίωση, μπορεί να υποστούν και τα κυτταρικά τοιχώματα αγγείων.

Οι εκκριτικές κοιλότητες ή εκκριτικά δοχεία είναι μεγάλοι σφαιρικοί ή ωοειδείς μεσοκυττάριοι χώροι γεμάτοι με έκκριμα, οι οποίοι περιβάλλονται από μερικές στιβάδες εκκριτικών και ιδιόμορφων παρεγχυματικών κυττάρων. Αναπτύσσονται αμέσως κάτω από την επιδερμίδα, αλλά και σε εσωτερικές θέσεις διαφόρων φυτικών οργάνων, συνήθως μεταξύ παρεγχυματικών κυττάρων. Ανάλογα με το περιεχόμενο τους διακρίνονται σε ελαιοφόρες, βλεννοφόρες και κοιλότητες κόμμεος.

Οι γαλακτοφόροι σωλήνες είναι ετερογενής ομάδα εκκριτικών σχηματισμών που παράγουν τον γαλακτώδη χυμό. Αυτός είναι μίγμα ουσιών με διαφορετική σύσταση από φυτό σε φυτό. Περιέχει καουτσούκ, που είναι μείγμα πολυτερπενικών ενώσεων με βάση το ισοπρένιο, ρητίνες, κηρούς, πρωτεΐνες, οργανικά οξέα, άλατα, λιπίδια, ταννίνες, σάκχαρα, βλέννες, πρωτεολικά ένζυμα, τερπένια, κόμμεα, βιταμίνες, κρυστάλλους και ιδιόμορφους αμυλοκόκκους. Οι γαλακτοφόροι σωλήνες είναι μεμονωμένα πολύ επιμήκη κύτταρα ή συστοιχίες κυττάρων. Απαντούν σε πολλά δικοτυλήδωνα, σε λίγα μονοκοτυλίδωνα και σε ένα περριδόφυτο. Σχετικά με τον ρόλο των γαλακτοφόρων σωλήνων έχουν διατυπωθεί διάφορες απόψεις. Είναι πιθανόν ότι με τις ουσίες που περιέχουν, προστατεύουν το φυτό από την προσβολή μικροοργανισμών και ότι αποτρέπουν τα φυτοφάγα ζώα. Επίσης πρέπει να αναφερθεί ότι ο γαλακτώδης χυμός ορισμένων φυτών χρησιμοποιείται για την παρασκευή του καουτσούκ. Στο φυτό *Hevea*

*brasiliensis*, ο γαλακτώδης χυμός περιέχει 30% καουτσούκ, γεγονός που επιτρέπει την εκμετάλλευση του.

Στη συνέχεια της εργασίας θα παρουσιαστούν αναλυτικά διάφορα φυτικά εκκρίματα που έχουν πρακτική και οικονομική σημασία για τον άνθρωπο.

## **Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> : Κόμμεα με Οικονομική Σημασία**

### **2.1 Χαρακτηριστικά των Κόμμεων**

Τα Κόμμεα υπάρχουν στα φρούτα (αχλάδια, μήλα, φράουλες, ροδάκινα, βερίκοκα, πορτοκάλια), στα λαχανικά (λάχανο, μαρούλι, αγκινάρες, κρεμμύδια, καλαμπόκι, ντομάτες, αρακάς, φασολάκια, μπρόκολο), στα όσπρια (φακές, ρεβίθια, φασόλια), καθώς και σε όλα τα προϊόντα δημητριακών ολικής αλέσεως (δημητριακά που περιέχουν πίτουρο, ψωμιά ολικής αλέσεως και πολύσπορα).

Τα κόμμεα ή υδροκολλοειδή ορίζονται ως ηλεκτροδιαλυτοί ετεροπολυσακχαρίτες εκχυλιζόμενοι από φυτά και φύκια ή και μικροοργανισμούς, συντελώντας στην αύξηση του ιξώδους ή στην δημιουργία του gel.

Τα κόμμεα ταξινομούνται συχνά, ανάλογα με τη διαλυτότητά τους και τον τρόπο που παραλαμβάνονται από τα φυτά σε φυσικής εξόδου και από επεξεργασία.

Τα πιο γνωστά κόμμεα που προέρχονται από επεξεργασία από σπόρους ή άλλα φυτικά τμήματα είναι το Κόμμι γκουάρ που προέρχεται από το φυτό *Cyamopsis tetragonolobus* και το κόμμι χαρουπιού που προέρχεται από το φυτό *Ceratonia siliqua* (χαρουπιά). Πολύ γνωστό είναι και το Αραβικό κόμμι το οποίο παραλαμβάνεται ως έκκριμα φυτών του γένους *Acacia*, το Κόμμι Τραγακάνθης (*Gum tragacanth*) από εκκρίματα φυτών του γένους *Astragalus* και το κόμμι караγενάνης (*Karaya*) λαμβάνεται επίσης από εκκρίματα φυτών του γένους *Sterculia*.

## 2.2 Κόμμεα φυσικής εξόδου

### 2.2.1 Αραβικό Κόμμι – Gum Arabic

Το Αραβικό κόμμι λαμβάνεται ως έκκριμα φυτών του γένους *Acacia*. Είναι Πολύπλοκος ετεροπολυσακχαρίτης με MW κορμό (1- 3) γαλακτοπυρανόζης με (1- 6) διακλαδώσεις γαλακτόζης, γλυκόζης, ραμνόζης και αραβινόζης. Δίνει διαλύματα με νευτωνική συμπεριφορά ως και 40%. Στα 50% δίδει gel παρόμοια με του αμύλου. Επηρεάζεται από το



pH και είναι ασύμβατο με ζελατίνη και αλγινικά. Είναι κατάλληλο για χρήση για αύξηση του ιξώδους, σταθεροποίηση γαλακτωμάτων και αποτροπή κρυστάλλωσης. Χρησιμοποιείται επίσης ως κύριος φορέας αφυδατωμένων αρωματικών υλών.

Το αραβικό κόμμι θεωρείται πολύπλοκο μίγμα ετερογλυκανών με μοριακό βάρος περίπου  $4 \times 10^5$ . Είναι άλας πτωτεογλυκανών (Ca, K, Mg, Na). Αποτελούνται από D- γαλακτόζη, L- ραμνόζη και κυρίως D- γλυκουρικό οξύ και 4- O – μεθυλαιθέρα. Η βασική του αλυσίδα αποτελείται από μόρια β – γαλακτοπυρανόζης ενωμένα με (1-3) δεσμούς και διακλάδωση με β – γαλακτοπυρανόζης (1-6) δεσμού. Είναι διαλυτό στο νερό το κρύο και δημιουργεί διαλύματα με τιμή ενεργού οξύτητας που κυμαίνεται από 4,5 – 5,5. Οι γαλακτωματοποιητικές του ικανότητες χρησιμοποιούνται για βελτίωση της γεύσης. Το αραβικό κόμμι αποτελείται από:

- Ένα κλάσμα από 89% της μάζας του, με μοριακό βάρος  $2,5 \times 10^5$ , με χαμηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη (-1%) που δεν προσροφάται σε διεπιφάνειες.
- Ένα κλάσμα που αποτελεί το 1% της μάζας του με υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη (20-50%) και ασπαραγινικό οξύ που επίσης δεν προσροφάται σε διεπιφάνειες.
- Ένα κλάσμα που αποτελεί το 10% της μάζας του με μοριακό βάρος  $1 \times 10^6$ , με μέση περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη (-10%). Με μονάδες αραβινόζης – γαλακτόζης. Το κλάσμα προσροφάται σε διεπιφάνειες και ευθύνεται για την γαλακτωματοποιητική ικανότητα του κόμμεος.

Το αραβικό κόμμι (γνωστό και ως E414) παρασκευάζεται από εξίδρωμα του μίσχου και των κλαδιών των δέντρων *Acacia senegal* και *Acacia seyal* στην ύπαιθρο της Σαχάρας (ζώνη Sahel) με φυσικό τρόπο σαν μακριά δάκρυα κατά τη διάρκεια μιας διαδικασίας που ονομάζεται κομμίωση για να κλείσει πληγές στο φλοιό του δέντρου. Σε περίπτωση που ο φλοιός του δέντρου είναι κομμένος, το κόμμι θα παραχθεί προκειμένου να καλύψει τα κενά, διαδικασία που διαρκεί περίπου 3-8 βδομάδες.

Η χρήση του αραβικού κόμμεως έχει μακρά ιστορία. Είναι γνωστό ότι οι Αιγύπτιοι το χρησιμοποιούσαν ως πηκτικό στα καλλυντικά και στη "μουμιοποίηση". Το αραβικό κόμμι είναι χρήσιμος, αν και ιδιαίτερα ακριβός, πηκτικός παράγοντας, γαλακτοματοποιητής, υφοποιητής και διαμορφωτής φιλμ. Επίσης, χρησιμοποιείται ευρέως στη βιομηχανία ποτών ως σταθεροποιητής γεύσεων και αιθέρων ελαίων, για παράδειγμα

αναφυκτικών. Το αραβικό κόμμα χρησιμοποιείται και στη ζαχαροπλαστική: στις σκληρές τσίχλες, στις παστίλιες και ως σταθεροποιητής αφρών.

Από χημική άποψη το αραβικό κόμμα είναι ένας πολυσακχαρίτης, ο οποίος απορροφάται κυρίως στο παχύ έντερο. Στη διατροφή είναι μέρος της ομάδας των ινών. Η θερμιδική αξία του αραβικού κόμματος είναι μικρότερη από τη μισή συγκρινόμενη με αυτή του αμύλου ή της μαλτοδεξτρίνης. Ειδικότερα, το αραβικό κόμμα είναι ένα περίπλοκο και ποικίλο μείγμα ολιγοσακχαριτών, πολυσακχαριτών και γλυκοπρωτεϊνών αραβινογαλακτάνης.

Τα συστατικά του φυσικού προϊόντος είναι 80% πολυσακχαρίτες, 3% πρωτεΐνες, 4% μέταλλα και 11% υγρασία. Περιέχει περισσότερο άζωτο, τέφρα και υγρασία από τα υπόλοιπα ανάλογα κόμματα. Επίσης το χαρακτηρίζει η απουσία ταννινών .

Ανάλογα με την πηγή που προέρχονται περιέχουν μεγαλύτερη αναλογία από L -αραβινόζη σε σχέση με τη D -γαλακτόζη (*Acacia seyal*) ή D -γαλακτόζη σε σχέση με την L -αραβινόζη (*Acacia senegal*). Το κόμμα από την *Acacia seyal*, επιπλέον, περιέχει σημαντικά περισσότερο 4-O-μέθυλο- D -γλυκουρανικό οξύ αλλά λιγότερο L -ραμνόζη και αναντικατάστατο D -γλυκουρανικό οξύ από ότι το κόμμα από την *Acacia senegal*.

### **2.2.2 Κόμμα Τραγακάνθης – Gum tragacanth**

Αρκετοί θάμνοι αυτοφυείς σε άνυδρες περιοχές της Ανατολικής Μεσογείου και της Νοτιοδυτικής Ασίας όπως οι *Astragalus gummifer*, *A. adscendens* και *A. microcephalus*, περιέχουν ένα κομμιώδη- βλενώδη χυμό ο οποίος είναι η πηγή του Κόμματος Τραγακάνθης ένα υδατοδιαλυτό κόμμα που

περιέχει τους πολυσακχαρίτες tragacanthin και bassorin. Το κόμμι αυτό παράγεται σήμερα κυρίως στο Ιραν , όπου οι άνθρωποι κάνουν μια τομή στην πάνω μεριά της πασαλώδους ρίζας και συλλέγουν το παραγόμενο με την μορφή ταινίας κόμμι.

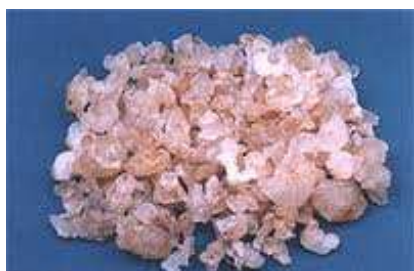
Το τραγακάνθινο κόμμι έχει πολλές βιομηχανικές χρήσεις, όπως στο φινίρισμα των υφασμάτων, στα ινδικά σταμπαριστά βαμβακερά υφάσματα και στην αδιαβροχοποίηση των υφασμάτων. Αρκετούς αιώνες πριν, πριν ακόμα από την χριστιανική εποχή και για χιλιάδες έτη το χρησιμοποιούσαν στη λαϊκή ιατρική ως θεραπευτικό μέσο. Έχει χρησιμοποιηθεί ως καθαρτικό, για την αντιμετώπιση του επίμονου βήχα, της διάρροιας ακόμη και ως αφροδισιακό. Στις σύγχρονες φαρμακευτικές χρήσεις του έχει το ρόλο συγκολλητικής ουσίας σε χάπια ,ταμπλέτες και για τη γαλακτωματοποίηση των σταγονιδίων ελαίου σε λοσιόν, κρέμες και αλοιφές. Η μεγάλη του απορροφητική ικανότητα στο νερό το καθιστά μια άριστη πηκτική ουσία. Το τραγακάνθινο κόμμι χρησιμοποιείται σε πολλά καθημερινά εμπορικά προϊόντα όπως σε καλλυντικά, οδοντόπαστα, ζελατίνες, σιρόπια, μαγιονέζα, σάλτσες, ηδύποτα, καραμέλα, παγωτά και γρανίτες. Συχνά αντικαθίσταται από το κόμμι γκουάρ και το κόμμι χαρουπιού.



Εικ.α: Ακανθώδης θάμνος *A. microcephalus* (ή *A. gummifer*) (αριστερά), μια κορδέλα κόμμι που ρέει από την κύρια ρίζα (κέντρο), το κόμμι σε μορφή σκόνης (δεξιά).



### 2.2.3 Καραγενάνη – Gum Karaya



Η Καραγενάνη ή διαφορετικά γνωστή ως Gum Karaya παράγεται από εκκρίματα φυλλοβόλων φυτών του γένους *Sterculia*. Η κυριώτερη παραγωγική χώρα είναι η Ινδία. Οι καραγενάνες μπορούν επίσης να προέρχονται από ένα είδος φαιοφύκου του (*Chondrus crispus*) που αναπτύσσεται σε μεγάλη αφθονία κατά μήκος των βραχωδών ακτών του Ατλαντικού της Ευρώπης και της Βόρειας Αμερικής.

Χημικά, το κόμμι καράγια είναι ένας πολυσακχαρίτης που αποτελείται από σάκχαρα ραμνόζη και γαλακτουρονικό οξύ. Χρησιμοποιείται ως πυκνωτής και γαλακτωματοποιητής στα τρόφιμα, ως καθαρτικό και ως κόλλα οδοντοστοιχιών. Χρησιμοποιείται επίσης στη νόθευση του τραγακάνθινου κόμμεως λόγω των παρόμοιων φυσικών χαρακτηριστικών τους. Ως πρόσθετο τροφίμων που έχει τον αριθμό E E416

Είναι μίγμα πολυμερών ι – κ – λ – μ και ν – καραγεννάνη. Λαμβάνονται επίσης ως Θειικοί εστέρες β-(1 – 4) γαλακτόζης, 3,6 –άνυδρο – β- γαλακτόζης (1-3). Η εμπορική καραγεννάνη είναι συνήθως μείγμα από 60% κ-καραγεννάνης (που δίνει gelling) και 40% λ-καραγεννάνης (που δημιουργεί ιξώδη ρευστά : non gelling). Με άλατα K<sup>+</sup> η καραγεννάνη δίνει εύθραυστα gel. Σε συνεργισμό με χαρουπάλευρο και με άλατα Na<sup>+</sup>, η καραγεννάνη δίνει υψηλό ιξώδες. Η διαλυτότητα της πραγματοποιείται εν ψυχρώ και οι χρήσεις

που ενδείκνυται είναι για σταθεροποίηση γαλακτοκομικών προϊόντων όπως κρέμες, τυριά, παγωτά, γάλατα. Συνδυάζεται με, γκουάρ και χαρουπάλευρο. Δεν είναι συμβατή με αλγινικά και πηκτίνη και σε pH μικρότερο από 5, υφίσταται υδρόλυση.

Η συλλογή και εμπορία του κόμμεως γίνεται από χωρικούς που ζουν κοντά στην περιοχή των δασών. Μια κοινή μέθοδος είναι η χάραξη στον κορμό του δένδρου με κάποιο αιχμηρό εργαλείο. Το κόμμι αρχίζει να ρέει αμέσως μετά την χάραξη και συνεχίζει για πολλές ημέρες. Η καλύτερη εποχή για την συλλογή του κόμμεος είναι τους ζεστούς μήνες από τον Μάρτιο έως τον Μάιο / Ιούνιο. Η απόδοση εξαρτάται από πολλούς παράγοντες και κυμαίνεται από 1 έως 5 κιλά ανά δέντρο ανά εποχή.

## **2.3. Κόμμεα από επεξεργασία**

### **2.3.1 Κόμμι χαρουπιού (carob gum ή locust gum)**



Το αειθαλές χαρουπόδεντρο (*Ceratonia siliqua*) που φύεται σε κλίματα ζεστά και ξηρά, η χαρουπιτιά είναι η πηγή αυτού του κόμμεως. Τα πράσινα περικάρπια του δένδρου περιέχουν πράσινο πολτό που τρώγεται. Όταν όμως ξεραίνονται γίνονται σκούρο καφέ ενώ ο πολτός ψήνεται και αλέθεται σε αλεύρι / σκόνη που χρησιμοποιείται στο ψήσιμο στον φούρνο και στην παρασκευή γλυκισμάτων. Οι σπόροι μέσα στο περικάρπιο χρησιμοποιούνται για την παρασκευή πυκνωτικής ουσίας που υπάρχει στο ενδοσπέρμιο-και που προστίθεται σε παγωτά και κρεμώδη τυριά.

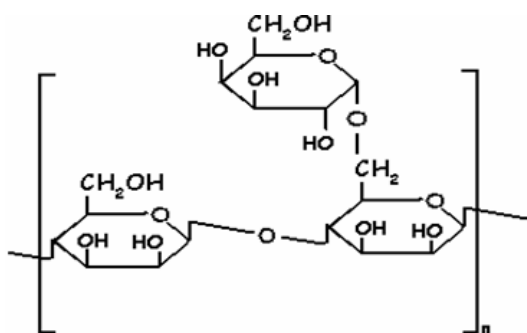
Το δέντρο ξεκινά να αποφέρει οικονομικά κατά το 15 έτος ηλικίας του και μπορεί να μην έχει ολοκληρώσει την ανάπτυξη του έως και το 50 έτος του. Οι σπόροι μέσα στο περικάρπιο φθάνουν την πλήρη ανάπτυξη τους τον Ιούλιο, αλλά αφήνονται έως τον Οκτώβριο για να ωριμάσουν. Το ζεστό και ξηρό κλίμα είναι αναγκαίο για την μεγαλύτερη απόδοση. Το κόμμι εξάγεται από το ενδοσπέρμιο των σπόρων. Η απόδοση του δεν υπερβαίνει το 3% του αρχικού βάρους των φασολιών που συλλέγονται. Η προσεκτική επεξεργασία είναι απαραίτητη για να πάρει το κόμμι το καλό χρώμα και το ιξώδες. Μεγάλα δέντρα μπορούν να αποφέρουν 0,5 τόνο σπόρων ετησίως.

Το κόμμι χαρουπιού έχει υψηλό ιξώδες σε χαμηλές συγκεντρώσεις, αλλά απαιτεί την εφαρμογή θερμότητας για την πλήρη διαλυτότητα του στο νερό. Χρησιμοποιείται κυρίως στην βιομηχανία τροφίμων ως βασική δομή σε παγωτά, τροφές για κατοικίδια ζώα, ως πηκτικό σε τυριά κρέμα και στιγμιαίες σούπες. Ακόμη προσδίδει μια σειρά επιθυμητών χαρακτηριστικών σε αλμυρά, γλυκά και εποχιακά προϊόντα.

Η Ισπανία, η Ιταλία και η Πορτογαλία είναι οι κύριες παραγωγικές και εμπορικές χώρες με την καλύτερη ποιότητα κόμμεως να παράγεται στην Ιταλία και στην Πορτογαλία. Οι συνολικές εξαγωγές κόμμι χαρουπιού ανέρχονται σήμερα σε 12.000 τόνους ετησίως, εκ του ποσού αυτού το 80% προέρχεται από την Ισπανία, την Ιταλία και την Πορτογαλία με την αντίστοιχη σειρά.

### 2.3.2 Guar gum

Οι Γαλακτομαννάνες γκουάρ που προέρχονται από το *Cyamopsis tetragonolobus* που βρίσκονται στο Πακιστάν και την Ινδία. Έχουν χημικό τύπο που φαίνεται παρακάτω όπου μαννοζικοί δεσμοί συνδέουν μια ομάδα γαλακτόζη και δύο μαννόζες MW = 220.000 όπου 1% σε διάλυμα δίνει ιξώδες  $n= 6000\text{cps}$ .



Οι γαλακτομαννάνες γκουάρ χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με άμυλο και άλλα κόμμεα. Είναι κατάλληλες για χρήσεις όπως αύξηση του ιξώδους «σώματος», στα τυριά, τα

παγωτά, τις κρέμες, τ' αλλαντικά και τις σάλτσες. Χρησιμοποιούνται ακόμη ως πηκτικός παράγοντας, σταθεροποιητής και γαλακτωματοποιητής. Στις συγκεντρώσεις που χρησιμοποιείται δεν έχουν γίνει

γνωστές παρενέργειες, όμως σε υψηλές συγκεντρώσεις μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στην χώνεψη λόγω της ζύμωσης από την χλωρίδα του εντέρου (όπως όλοι οι δύσπεπτοι πολυσακχαρίτες). Τέλος, μπορεί να καταναλωθεί από όλες τις θρησκευτικές ομάδες, καθώς και από ακραίους και μη, χορτοφάγους, όπως άλλωστε και όλα τα υλικά που αναφέρονται στην παρούσα πτυχιακή εκτός ίσως από τα κόμμεα που περιγράφονται παρακάτω.

### **2.3.3 Κόμμεα από Μικροοργανισμούς – Ξανθάνη – Xanthan Gum**

Το Ξανθανικό κόμμι είναι ένας πολυσακχαρίτης, που προέρχεται από το περίβλημα του βακτηρίου *Xanthomonas campestris*, που χρησιμοποιείται ως πρόσθετο τροφίμων και τροποποιητής ροής, συνήθως χρησιμοποιείται ως πηκτική ουσία τροφίμων (σε σάλτσες σαλάτας, για παράδειγμα) και ως σταθεροποιητής (σε καλλυντικά προϊόντα, για παράδειγμα, για την εμπόδιση χωρισμού των συστατικών). Παράγεται από τη ζύμωση της γλυκόζης, σακχαρόζης ή απ' την λακτόζη του βακτηρίου *Xanthomonas campestris*. Η Ξανθάνη έχει κορμό κυτταρίνης με διακλαδώσεις εστεροποιημένων ολιγοσακχαριτών. Είναι ευδιάλυτη σε κρύο νερό και ζεστό νερό. Δίνει υψηλό ιξώδες (το υψηλότερο από οποιοδήποτε άλλο κόμμι). Δεν επηρεάζεται από την θερμοκρασία και pH. Με το γκουάρ παρουσιάζει συνεργισμό και με το χαρουπάλευρο δίνει θερμοαντιστρεπτό gel. Είναι κατάλληλη για χρήση σε αναψυκτικά, κονσερβοποιημένα τρόφιμα, κατεψυγμένα τρόφιμα, σταθεροποιημένα με άμυλο για να μειώσει την συναίρεση, επιδόρπια και γαλακτοποιημένα προϊόντα.

## **Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> : Ρητίνες με Οικονομική Σημασία και Σχετικές Καλλιέργειες**

### **3.1 Χαρακτηριστικά των ρητινών**

Οι φυσικές ρητίνες είναι αδιάλυτες στο νερό, διαλυτές όμως στην αλκοόλη, στα λίπη και στους οργανικούς διαλύτες. Μπορούν γενικά να διακριθούν στις ρητίνες που διαλύονται στη αλκοόλη και σ'αυτές που διαλύονται στα έλαια. Στις πρώτες ανήκουν τα βάλσαμα, ημιστερεά μίγματα ρητινών και αιθέριων ελαίων, τα οποία χρησιμοποιούσαν από την αρχαιότητα ως θεραπευτικά, η τερεβινθίνη, που χρησιμοποιείται ως διαλύτης, οι μαστίχες, το δάμμαρ, η σανδαράχη και οι λάκκες, που χρησιμοποιούνται ως συστατικά βερνικιών.

Στις δεύτερες περιλαμβάνονται η ροζίνη, που λαμβάνεται από τη ρητίνη του πεύκου και χρησιμοποιείται στην σαπωνοποιία και σε πολλές άλλες χρήσεις, τα κοπάγια, που χρησιμοποιούνται στην βερνικοποιία, το ήλεκτρο (κεχριμπάρι), που είναι η σκληρότερη φυσική ρητίνη, η λάκα της ανατολής, που προέρχεται από ένα δέντρο ιθαγενές της Κίνας κ.ά.

Οι πιο συνηθισμένες φυτικές ρητίνες που χρησιμοποιήθηκαν πολύ στο παρελθόν και χρησιμοποιούνται ακόμη και σήμερα αν και σε μικρότερη έκταση είναι

- Ναυτικές ρητίνες από τα πεύκα (*Pinus pinaster*, *P. sylvestris*, *P. palustris* and *P. elliottii* (Pinaceae)
- Λάδανο που προέρχεται από το φυτό *Cistus creticus* (Cistaceae) της Κρήτης.

- Μαστίχα από το *Pistacia lentiscus* (Anacardiaceae) ιθαγενές της Χίου.
- Λιβάνι και μύρο που προέρχονται από τα φυτά *Boswellia sacra* (Burseraceae) και *Commiphora abyssinica* (Burseraceae) αντίστοιχα ιθαγενή της Ethiopia.
- Λάκα από το *Rhus verniciflua* (Anacardiaceae) ιθαγενές της Κίνας
- Κοπάλ από τα φυτά *Copaifera* ή *Hymenaea* (Fabaceae) ή *Agathis* (Araucariaceae)
- Δάμμαρις από φυτά του γένους *Shorea* (Dipterocarpaceae)
- Ήλεκτρο ή Κεχριμπάρι –απολιθωμένη φυτική ρητίνη

Παρακάτω παρουσιάζονται οι πιο σημαντικές ρητίνες της εποχής μας.

### **3.2.Ρητίνη Πεύκου (*Pinus* - Pinaceae)**

#### **3.2.1 Ρητινοκαλλιέργεια**

Η ρητινοκαλλιέργεια είναι ένα πανάρχαιο επάγγελμα που χρονολογείται από το 300 π.Χ. Η παραγωγική του διαδικασία ασκείται συνεχώς και αδιαλείπτως στην Ελλάδα επί δυόμισι χιλιάδες χρόνια. Τότε με το βρασμό της ρητίνης έφτιαχναν την κολοφώνιο πίσσα, την οποία χρησιμοποιούσαν για φωτισμό, με την καύση δαυλών, για την στεγανοποίηση των ξύλινων ενώσεων των πλωτών μέσων της εποχής. Αργότερα το υγρό πυρ –προϊόν που περιείχε και ρητίνη - έσωσε το Βυζάντιο, αλλά και το προϊόν της πυρπόλησης του Τουρκικού στόλου στον αγώνα του 1821 βασίστηκε στη ρητίνη του πεύκου.

Στο πρώτο τρίτο του περασμένου αιώνα, η Ελλάδα ήταν η πέμπτη στην κατάταξη ρητινοπαραγωγός χώρα του Κόσμου. Η ρητίνευση, ακόμη και σήμερα, που βρίσκεται ιστορικά στο χαμηλότερο της σημείο, επιβιώνει και προσφέρει απασχόληση όχι μόνο στις αγροτικές περιοχές (π.χ. Εύβοια), αλλά και σε περιοχές μεγάλων ευκαιριών απασχόλησης, όπως σε τουριστικές (π.χ. Κασσάνδρα) και βιομηχανικές (π.χ. Ελευσίνα). Το ιστορικό αυτό δεδομένο μαρτυρεί, ότι η ρητίνευση στην Ελλάδα οφείλει να στηριχτεί, για να συνεχίσει να υπάρχει και στο μέλλον για δύο λόγους: ως εναλλακτική οικονομική δραστηριότητα για την Ελληνική κοινωνία, και ως πανάρχαιο δασοπονικό μοντέλο άξιο μελέτης για τη διεθνή κοινωνία (μνημείο παγκόσμιας κληρονομιάς).

Από τα μέσα περίπου του περασμένου αιώνα, η ρητινοκαλλιέργεια είχε μεγάλη αύξηση της παραγωγής, όχι μόνο στην Ελλάδα αλλά και στις υπόλοιπες Μεσογειακές χώρες (Ιταλία, Γαλλία, Ισπανία, Πορτογαλία). Μάλιστα στην δεκαετία του '60 είχαμε παραγωγή στην Ελλάδα 42.000 τόνους, στην Πορτογαλία 120.000 τόνους, στην Ισπανία 60.000 τόνους και στη Γαλλία 40.000 τόνους. Σήμερα η παραγωγή είναι σχεδόν μηδενική στις Μεσογειακές χώρες. Στην Ελλάδα, η παραγωγή της ρητίνης αγγίζει τους 6.000 τόνους.

Οι ρητίνες είναι πολύ διαδεδομένες στα Κωνοφόρα δέντρα, όπως είναι το κοινό πεύκο που ευδοκimeί στην Εύβοια, τα οποία διαθέτουν ειδικούς ρητινοφόρους αγωγούς. Οι συγκεκριμένοι αγωγοί παράγουν ρητίνη, η οποία συλλέγεται από τους ρητινοπαραγωγούς. Μελέτες έδειξαν ότι τα ρητινεύόμενα δάση χαλεπίου πεύκης της Ελλάδας είναι από τα πολυτιμότερα της χώρας μας αλλά αποδεδκατίζονται λόγω των μεγάλων και συχνών πυρκαγιών.



Υπάρχουν μάλιστα πολλά παραδείγματα πυρκαγιών που σβήστηκαν ή απετράπησαν από ρητινοκαλλιεργητές που βρίσκονταν στη συγκεκριμένη περιοχή.

Η ρητίνη είναι ένα μίγμα ενώσεων μεγάλου μοριακού βάρους, το οποίου εκρέει από τα φυτά, ιδίως όταν τραυματιστούν. Οι φυσικές ρητίνες αποτελούνται κυρίως από πολυμερισμένα οξέα, εστέρες και τερπενοειδή παράγονται σε ειδικά εκκριτικά όργανα και είναι μη κρυσταλλικές ή ημίρρευστες διαφανείς ουσίες. Ο σχηματισμός τους είναι αποτέλεσμα τραυματισμού του φλοιού από τον άνεμο, την φωτιά, τον κεραυνό ή άλλες αιτίες. Με την έκθεση στον αέρα, τα πτητικά συστατικά εξατμίζονται αφήνοντας ένα στερεό ή ημιστερεό υπόλειμμα, το οποίο προστατεύει την τραυματισμένη περιοχή.



ΕΙΚΟΝΑ 1: Σιδερένιο κύπελλο συλλογής ρετσινιού από ειδική εγκοπή την οποία δημιουργούσε ο ρητινοσυλλέκτης. Αυτός ο τρόπος συλλογής υπήρξε ιδιαίτερα διαδεδομένος παλαιότερα στη χώρα μας. Αρχικά κόβονταν τα χαμηλό κλαριά των δέντρων και καθαριζόταν ο περιμετρικός χώρος των κορμών που θα ρητινεύονταν.

Ύστερα ακολουθούσε το πελέκημα των πεύκων. Ο ρητινοσυλλέκτης (ή ρετσινάς) πελεκούσε το πεύκο μ' ένα σκεπάρνι, κάνοντας στο κάτω μέρος του κορμού μια κάθετη αποφλοΐωση 5-8 εκατοστών. Στη βάση της κοπής αυτής σφήνωνε το σιδερένιο κύπελλο, και εκεί έσταζε η ρητίνη με αργούς ρυθμούς. Κάθε 15 με 20 μέρες ο ρετσινάς αφαιρούσε τη συγκεντρωμένη ποσότητα από το κύπελλο και το έβαζε σ' ένα δοχείο. Έπειτα, το ρετσίνι μαζευόταν σε ειδικούς χώρους τα «σπιθάρια» για να πουληθεί.

Η φυσική ρητίνη του πεύκου είναι ένα προϊόν φυσικό και πλήρως βιοδιασπώμενο δηλαδή φιλικό προς το περιβάλλον. Ένα προϊόν που συντελεί στην παραγωγή πολλών υποπροϊόντων, για εσωτερική κατανάλωση αλλά και για εξαγωγή αυτών όπως: χρώματα, βερνίκια, μελάνη τυπογραφίας, κόλλες, καλλυντικά, φάρμακα και λοιπές χρήσεις. Στην σύγχρονη βιομηχανία, οι φυσικές ρητίνες έχουν αντικατασταθεί με χημικές συνθετικές ρητίνες χαμηλότερου κόστους, οι οποίες δεν αναγνωρίζονται από τους αποικοδομητές του εδάφους και του νερού, άρα δεν διασπώνται. Αυτό σημαίνει ότι δημιουργούν απόβλητα άκρως επικίνδυνα για τη δημόσια υγεία, μολύνοντας το περιβάλλον και προκαλούν προβλήματα στην επιβίωση των ζωντανών οργανισμών λόγω του φαινομένου της βιοσυσσώρευσης.

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι η διαδικασία της ρητίνευσης στα δάση χαλεπίου πεύκης της Ελλάδας επιβάλλεται να διατηρηθεί. Αποτελεί παραγωγική διαδικασία που ασκείται αδιαλείπτως στην Ελλάδα οπότε θα ήταν πολιτική ασέβεια να σβήσει επί των ημερών μας. Η ρητίνευση προσφέρει ανταγωνιστική απασχόληση ακόμη και στις περιοχές μεγάλων ευκαιριών απασχόλησης (π.χ. επιβιώνει όχι μόνο σε αγροτικές αλλά ακόμη και σε τουριστικές και βιομηχανικές περιοχές).

Επίσης, η ρητίνη δεν είναι πλεονασματικό προϊόν, αλλά διοχετεύεται στο σύνολο της στην Ελληνική βιομηχανία και εμποδίζει την εκροή συναλλάγματος. Τέλος, είναι αποδεδειγμένο και γενικότερα αποδεκτό στην Ελλάδα και το Εξωτερικό, ότι η ρητίνευση είναι σοβαρότατος προληπτικός παράγοντας δασικών πυρκαγιών, οι οποίες πλήττουν ιδιαίτερως το νομό Ευβοίας.

### **3.2.2 Διαδικασία Συγκομιδής της Ρητίνης**

Η συγκομιδή και μεταφορά της ρητίνης αποτελεί μια δύσκολη διαδικασία. Όπως είναι γνωστό, στη χώρα μας υπάρχει ένα μεγάλο ποσοστό δασικής έκτασης που το εκμεταλλεύονται οι ρητινοκαλλιεργητές για την παραγωγή ρητίνης. Η συγκομιδή ρητίνης από ζωντανά δέντρα μπορεί να γίνει με δυο μεθόδους: α. πελέκηση (χρησιμοποιείται σπάνια στη χώρα μας) και β. αποφλοίωση και χημική επίδραση. Και στις δυο, ο τραυματισμός (πλήγωση) δηλαδή η πελέκηση ή αποφλοίωση συνήθως αρχίζει από τη βάση του δέντρου και προχωρεί στο ανώτερο δυνατό ύψος που μπορεί να φτάσει ο ρητινεργάτης.

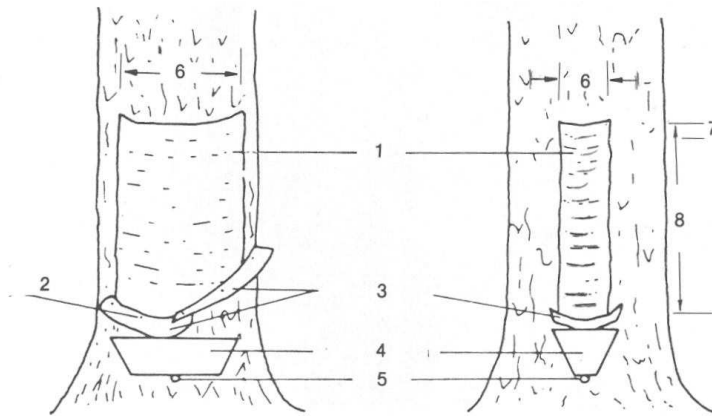
Η ρητίνευση μπορεί να ξαναρχίσει από την αντίθετη πλευρά ή και σε τρίτο «μέτωπο», και είναι δυνατό δυο μέτωπα να ρητινεύονται συγχρόνως. Οι διαστάσεις (ύψος, πλάτος) του ετήσιου μετώπου εξαρτώνται από τη μέθοδο ρητινεύσεως και τη διάμετρο (ή περίμετρο) του δέντρου και διαφέρει σε διάφορες χώρες. Η ρητίνη συλλέγεται σε πήλινα, μεταλλικά ή πλαστικά δοχεία, που στερεώνονται στον κορμό του δέντρου και κάθε χρόνο μετακινούνται στην αρχή του νέου ρητινευόμενου μετώπου.

Η ρητίνη οδηγείται από το μέτωπο στο δοχείο συλλογής με μεταλλικούς οδηγούς που στερεώνονται με ειδικά δικάφαλα καρφιά. Τέτοια καρφιά είναι απαραίτητα για να βρίσκονται εύκολα και να απομακρύνονται πριν από την υλοτομία των δέντρων και την κατεργασία του ξύλου, γιατί αλλιώς προκαλούν καταστροφές σε μηχανήματα κατεργασίας. Το δοχείο συλλογής συγκρατιέται με ένα ή δυο μεγάλα καρφιά και υποστηρίζεται από τον οδηγό. Για να αποφεύγεται ρύπανση της ρητίνης από φλοιό, το δοχείο σκεπάζεται με ειδικό

κάλυμμα όταν γίνεται αποφλοιώση. Στην Ελλάδα χρησιμοποιούνται ενισχυμένες πλαστικές σακούλες που συγκρατούνται συνήθως με κοινά καρφιά, μεταλλικό έλασμα - χωρίς οδηγό και προστατευτικό κάλυμμα.

Τα κατάλληλα δέντρα για τη συλλογή ρητίνης είναι η Ψευδοτσούγκα που φυτρώνει από τα 600 μέτρα και πάνω, η Ερυθρελάτη που φυτρώνει από τα 700 μέτρα και πάνω και η Χαλέπιος Πεύκη η οποία μπορεί να φυτρώσει μέχρι τα 500 μέτρα. Για να πάρει ο ρητινοκαλλιεργητής την ρητίνη από τα πεύκα ακολουθεί την εξής διαδικασία. Αφού επιλέξει το πεύκο αρχίζει να φτιάχνει την τομή με το σκεπάρνι η οποία θα απέχει 50 πόντους από το έδαφος και θα έχει πλάτος περίπου 12 εκατοστά και μήκος περίπου 20 εκατοστά. Αμέσως μετά στο κατώτερο μέρος της τομής που έκανε θα καρφώσει μια ειδική σακούλα για τη συγκομιδή της ρητίνης. Αφού καρφώσει τη σακούλα, ο ρητινοκαλλιεργητής βάζει στην πάνω μεριά της τομής μια πάστα θειικού οξέως για να επιταχύνει τη ροή της ρητίνης.

Στις επόμενες σεζόν ο ρητινοκαλλιεργητής κάνει την επόμενη τομή με το ίδιο μέγεθος, με την πρώτη ακριβώς πάνω από την προηγούμενη τομή και μπορεί να κάνει μέχρι οχτώ τομές και έτσι θα πάρει από το δέντρο περίπου 2,5 κιλά. Η περίοδος ρητινεύσεως διαρκεί από τον Μάρτιο ως τον Οκτώβριο - Νοέμβριο. Στην Ελλάδα, η μέθοδος ρητινεύσεως πραγματοποιείται μόνο σε δέντρα χαλεπίου πεύκης.



ΕΙΚΟΝΑ 2: Συστήματα συγκομιδής ρητίνης. 1. μέτωπο ρητίνευσης, 2. δικέφαλα καρφιά, 3. μεταλλικοί οδηγοί, 4. δοχείο συλλογής, 5. καρφί υποστήριξης δοχείου, 6. πλάτος μετώπου, 7. πλάτος αποφλοιούμενης λωρίδας, 8. ετήσιο ύψος μετώπου

Στο τέλος της σεζόν η ρητίνη μαζεύεται και πωλείται στις βιομηχανίες. Όταν η ρητίνη φτάνει στις βιομηχανίες επεξεργάζεται και παράγεται το νέφτι ή τερεβινθέλαιο, το κολοφώνιο, και άλλα υλικά τα οποία χρησιμοποιούνται στην αρωματοποιία, στη φαρμακευτική, στη χημεία και σε άλλες βιομηχανίες. Η χρήση της ρητίνης αναλύεται εκτενώς παρακάτω.

### **3.2.3 Η Χρησιμότητα της Ρητίνης**

Η ρητίνη χρησιμοποιείται παραδοσιακά στη στεγανοποίηση ξύλινων πλοίων, στην κατασκευή του υγρού πυρός κατά τους μεσαιωνικούς χρόνους, στην παρασκευή του κρασιού ρετσίνα στην Ελλάδα από αμνημονεύτων ετών, και στην παρασκευή εμπλάστρων για ιατρικούς σκοπούς. Στις μέρες μας η ρητίνη χρησιμοποιείται σε βιομηχανική κλίμακα για την παραγωγή πολλών προϊόντων. Γι' αυτό άλλωστε είναι απαραίτητη η παραγωγή της σε τεράστιες ποσότητες με αποτέλεσμα να αναπτυχθεί παράλληλα και η βιομηχανία παραγωγής συνθετικής ρητίνης. Παρόλη, όμως, την ευρεία χρήση της ρητίνης

ως πρώτης ύλης σύγχρονων προϊόντων αιχμής η φυσική ρητίνη, που συγκομίζεται με πλήγωση από ζωντανά δέντρα, αντιμετωπίζει προβλήματα αγοράς λόγω υψηλού κοστολογίου συγκομιδής. Η χρήση συνθετικών ρητινών χαμηλότερου κόστους, έχει προκαλέσει τεράστια πτώση στη ζήτηση των αντίστοιχων φυσικών, κάτι που οδήγησε στη μείωση της παραγωγής της. Τα προβλήματα που δημιουργήθηκαν στον τομέα της ρητινοκαλλιέργειας λόγω της παραγωγής συνθετικών ρητινών αναφέρονται στην επόμενη παράγραφο.

Η ρητίνη χρησιμοποιείται στον τομέα της Βιομηχανικής Χημείας κατά τη διαδικασία της πεπτιδικής σύνθεσης καθώς αποτελεί κατάλληλο υπόστρωμα. Το νέφτι, δηλαδή το υγρό κλάσμα απόσταξης της ρητίνης, αποτελεί χρήσιμη ύλη στις βιομηχανίες υφασμάτων, χρωμάτων, αρωμάτων, καλλυντικών, φαρμάκων, λιπαντικών ουσιών και συνθετικών ρητινών. Το κολοφώνιο, δηλαδή το στερεό κλάσμα απόσταξης της ρητίνης, αποτελεί χρήσιμη ύλη στην τυπογραφία, υφαντουργία, μεταλλουργία, και στην παρασκευή ποικιλίας προϊόντων, όπως λιπαντικά, πλαστικά, αντιδιαβρωτικά, αρωματικά κεριά, αδιάβροχα υλικά, σφραγίσματα δοντιών, τεχνητά δόντια, έμπλαστρα, συντηρητικά, προσθετικά γεύσης σε τρόφιμα, ποτά και είδη ζαχαροπλαστικής, καταλύτες, επιβραδυντικά της φωτιάς, μουσαμάδες για δάπεδα, ταπετσαρίες, τεχνητά δέρματα, καλλυντικά, συνθετικό καουτσούκ, εντομοκτόνα, παρκετίνη, μονωτικά, τυπογραφική μελάνη, χρώματα, φάρμακα, κόλλες, προσθετικές ύλες στο χαρτί, τσίχλες για μάσηση, κ.ά.

Ρητίνη επίσης μπορεί να παραλαμβάνεται από φυσικά ή τεχνητά δαδοποιημένο (εμποτισμένο με ρητίνη) ξύλο α. με απόσταξη και β. ως υποπροϊόν της παραγωγής ξυλοπολτού (με θειική μέθοδο, kraft). Αυτή η

ρητίνη είναι γνωστή με το εμπορικό όνομα τολόιλ (toloil). Μορφολογικά, δεν μοιάζει καθόλου με τη ρητίνη. Αποτελεί μίγμα εστέρων, ρητινοξέων και λιπαρών οξέων, αλλά υπάρχουν πλέον τεχνικές στη σύγχρονη χημεία που μπορούν να παράγουν απ' το τολόιλ τα ίδια σχεδόν προϊόντα με εκείνα, που παράγονται από την καθαρή ρητίνη των δέντρων. Πηγή είναι εγκάρδιο ξύλο (πρέμνα, κορμοί ακατάλληλοι για τεχνική χρήση) που περιέχει μεγάλα ποσά ρητίνης, ή σομφό ξύλο που εμποτίζεται τεχνητά με ρητίνη σε ζωντανά δέντρα. Με τις μεθόδους αυτές (δεν χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα) παράγονται χωριστά τα συστατικά της ρητίνης, κολοφώνιο και τερεβινθέλαιο.

Η τεχνητή δαδοποίηση του σομφού ξύλου παρουσιάζει ενδιαφέρον, γιατί μπορεί να εφαρμοστεί όχι μόνο σε πεύκα που δίνουν μεγάλα ποσά ρητίνης με πλήγωση δέντρων (π.χ. χαλέπιο πεύκη), αλλά σε όλα τα πεύκα, και επομένως ρητίνη είναι δυνατόν να παράγεται και σε χώρες που δεν έχουν ρητινευόμενα είδη (π.χ. στη βόρεια Ευρώπη). Άλλα κωνοφόρα επίσης εμποτίζονται, αλλά δεν δίνουν οικονομικά υπολογίσιμα ποσά ρητίνης. Οι κυριότεροι λόγοι μείωσης της ζήτησης φυσικής ρητίνης είναι οι εξής:

- Την ανταγωνίζεται η παραγωγή της ρητίνης τύπου τολόιλ.
- Ανάλογος είναι ο ανταγωνισμός και από παραγωγή και χρήση ρητίνης από εκχύλιση φυσικά δαδοποιημένου ξύλου. Στις ΗΠΑ, το μεγαλύτερο ποσοστό ρητίνης προέρχεται από αυτήν την πηγή και από τολόιλ.
- Η προσφορά στην παγκόσμια αγορά ρητίνης από την Κίνα σε χαμηλές τιμές. Ακόμη και Ελληνικές βιομηχανίες που χρησιμοποιούν κολοφώνιο ως πρώτη ύλη, το εισάγουν από την Κίνα. Περίπου το 80% της

παγκόσμιας παραγωγής φυσικής ρητίνης από δέντρα γίνεται στην Κίνα.

- Η δημιουργία υποκατάστατων ρητινικών προϊόντων από το πετρέλαιο, τα οποία και πάλι έχουν χαμηλότερη τιμή και προτιμώνται από τις βιομηχανίες.
- Παρά τη μείωση στη ζήτηση της φυσικής ρητίνης, η διαδικασία της ρητίνευσης σε ζωντανά δέντρα συνεχίζεται σε πολλές χώρες, συμπεριλαμβανομένων και των ΗΠΑ. Αυτό σημαίνει, ότι υπάρχουν κάποιες χρήσεις της φυσικής ρητίνης, που δεν μπορούν να αναπληρωθούν από το τολόιλ ή τα παράγωγα πετρελαίου. Μία από αυτές τις χρήσεις είναι η προσθήκη της ρητίνης στις μασώμενες τσίχλες.
- Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να σημειωθεί η αύξηση της ζήτησης φυσικής ρητίνης τα τελευταία χρόνια λόγω της στροφής του καταναλωτικού κοινού στην αγορά φυσικών / βιολογικών προϊόντων καθώς και προϊόντων που κατασκευάζονται από φυσικές πρώτες ύλες.

Σε ότι αφορά τη χώρα μας, το 70 % της Ελληνικής παραγωγής ρητίνης παράγεται στη Βορειοκεντρική Εύβοια, περιοχή στην οποία αφθονούν τα δάση χαλεπίου πεύκης. Δεν πρέπει να μας διαφεύγει ότι, εκτός από τη ρητίνη, βασικά προϊόντα των ρητινευομένων δασών χαλεπίου πεύκης είναι το ξύλο και το μέλι. Για αυτό θα πρέπει να γίνεται σωστή εκμετάλλευση των δασών ώστε να διευκολύνονται όλοι οι τομείς παραγωγής. Η συνεκτίμηση της αξίας όλων των δυνατών προϊόντων αναγορεύει τα δάση χαλεπίου πεύκης σαν τα πολυτιμότερα δάση πολλαπλής χρήσης της χώρας με μεγάλη οικονομική σημασία.



Η αύξηση της παραγωγής στη συγκεκριμένη περιοχή τα τελευταία 10 χρόνια οφείλεται στην αποβιομηχανοποίηση της Εύβοιας. Το κλείσιμο μεγάλων βιομηχανιών οδήγησε πολλούς ντόπιους εργάτες στη ρητίνευση, με στόχο την αποφυγή της εσωτερικής μετανάστευσης. Το εισόδημα των ρητινοκαλλιεργητών είναι πολύ μικρό, με αποτέλεσμα η επιδότηση από το κράτος να είναι απαραίτητη. Πάγιο αίτημα των καλλιεργητών είναι η αύξηση της επιδότησης αλλά και λήψη καλοκαιρινού βοηθήματος ενώ παράλληλα ζητούν την αύξηση της τιμής του προϊόντος.

Η ρητίνη είναι ένα προϊόν συναλλαγματοφόρο καθώς είναι εξαγωγίμο σε χώρες της Ευρωπαϊκής ένωσης. Αποτελεί παραδοσιακό Ελληνικό προϊόν, στηρίζει την επαρχία και αποτρέπει τη μετανάστευση στις πόλεις. Τέλος, η καλλιέργεια της προστατεύει τις δασικές εκτάσεις, καθώς η συνεχής παρουσία ρητινοκαλλιεργητών αποτρέπει τους εμπρησμούς.

### **3.2.4 Παράγοντες που Επηρεάζουν την Παραγωγή Ρητίνης**

Η παραγωγή φυσικής ρητίνης από τα δέντρα επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες που σχετίζονται με το δέντρο αλλά και την τεχνική ρητινεύσεως, όπως είναι: είδος δέντρου, κληρονομικότητα, μέγεθος κόμης, στηθαία διάμετρος, πλάτος μετώπου, ποιότητα εδάφους, καιρικές συνθήκες, διάρκεια ρητινεύσεως, αριθμός μετώπων και μέθοδος ρητινεύσεως. Περιληπτικά, κάθε παράγοντας επηρεάζει την παραγωγή ως εξής:

- Το είδος του δέντρου έχει μεγάλη σημασία. Όπως έχει προηγουμένως αναφερθεί, στην Ελλάδα ρητινεύεται μόνο η χαλέπιος πεύκη. Η ρητίνευση από άλλα είδη δέντρα έχει εγκαταλειφθεί καθώς θεωρείται

οικονομικά ασύμφορη. Στην Ελλάδα η μέση ετήσια παραγωγή της χαλεπίου πεύκης είναι, 1,7-3,3 kg/δέντρο.

- Η επίδραση της κληρονομικότητας στο ποσό της ρητίνης που παράγεται από κάθε δέντρο καθώς έχει δειχθεί ότι γειτονικά δέντρα του ίδιου είδους και με τα ίδια αυξητικά χαρακτηριστικά μπορεί να παράγουν πολύ διαφορετικά ποσά ρητίνης. Οι διαφορές μπορεί να είναι πολλαπλάσιες, ενώ ορισμένα δέντρα δεν παράγουν σχεδόν καθόλου ρητίνη. Φαίνεται λοιπόν ότι η παραγωγή ρητίνης ελέγχεται από γονιδιακούς παράγοντες που κληρονομούνται από γενιά σε γενιά.
- Το μέγεθος της κόμης έχει στενή σχέση με την παραγωγή. Η κόμη πρέπει να εκτείνεται τουλάχιστο στο 1/3 του συνολικού ύψους του δέντρου για μια μέση παραγωγή. Το μέγεθος της κόμης σχετίζεται και με τη χρονική διατήρηση της παραγωγής. Δέντρα με μεγάλη κόμη (1/3 - 1/2 του ύψους) παράγουν την ίδια περίπου ποσότητα τρία ή περισσότερα διαδοχικά χρόνια, ενώ σε δέντρα με μικρή κόμη (μικρότερη από το 1/3 του ύψους) η παραγωγή ελαττώνεται κάθε χρόνο. Η ρητίνη παράγεται από τους ρητινοφόρους αγωγούς του σομφού ξύλου, του οποίου η ποσότητα επηρεάζεται από τη φωτοσύνθεση που πραγματοποιεί το δέντρο. Η φωτοσύνθεση λαμβάνει χώρα στα φύλλα του δέντρου. Άρα δέντρα με μεγαλύτερη κόμη, φωτοσυνθέτουν περισσότερο, έχουν μεγαλύτερη ποσότητα σομφού και τελικά παράγουν περισσότερη ρητίνη.
- Η στηθαία διάμετρος είναι σημαντικός δείκτης παραγωγής, όταν οι υπόλοιποι παράγοντες είναι ίδιοι (ποιότητα εδάφους, μέγεθος κόμης κ.ά.) Δέντρα με μεγαλύτερη στηθαία διάμετρο παράγουν μεγαλύτερες

ποσότητες ρητίνης. Η σχέση αποδίδεται μάλλον στο πλάτος του μετώπου που αυξάνεται σε μεγαλύτερα δέντρα.

- Η ποιότητα του εδάφους επηρεάζει τη παραγωγή με την έννοια ότι όσο γονιμότερο είναι το έδαφος τόσο ταχύτερα μεγαλώνουν τα δέντρα, και όσο ταχύτερα μεγαλώνουν τόσο περισσότερη ρητίνη παράγουν. Είναι άλλωστε γνωστό ότι η διαθεσιμότητα θρεπτικών συστατικών στο έδαφος επηρεάζει την ανάπτυξη των φυτικών οργανισμών άρα και των προϊόντων τους. Επίσης, η παρουσία άλλων φυτικών οργανισμών, για παράδειγμα θάμνων, που ανταγωνίζονται τα ρητινευόμενα δέντρα στην απορρόφηση θρεπτικών συστατικών από το έδαφος επιδρά περιοριστικά στην παραγωγή ρητίνης.
- Οι κλιματικές συνθήκες (θερμοκρασία, υγρασία κλπ.) επηρεάζουν τη ροή αλλά και την παραγωγή ρητίνης, γιατί σχετίζονται στενά με την ανάπτυξη και φυσιολογία των δέντρων. Η παραγωγή είναι μεγαλύτερη τους θερμότερους και υγρότερους μήνες, και μπορεί να επηρεάζεται ακόμα και από τις καιρικές συνθήκες του προηγούμενου χρόνου.
- Η ταυτόχρονη ρητίνευση από δύο μέτωπα στο ίδιο δέντρο δίνει λιγότερη παραγωγή (70% περίπου) σε σύγκριση με την παραγωγή των ίδιων μετώπων ξεχωριστά.
- Η τεχνική ρητίνευσης φαίνεται να επηρεάζει σε μικρό βαθμό την παραγωγή ρητίνης. Η άποψη ότι η αποφλοιώση και η επίδραση με θειικό οξύ δίνει μεγαλύτερη παραγωγή, σε σύγκριση με την τεχνική της πελέκησης, δεν υποστηρίζεται καθαρά καθώς υπάρχουν αντικρουόμενα πειραματικά δεδομένα.

Πέρα από τους παραπάνω φυσικούς παράγοντες, που σχετίζονται με το δέντρο και το οικοσύστημα, υπάρχουν και άλλοι ανθρωπογενείς παράγοντες όπως π.χ. η επιδεξιότητα και εκπαίδευση των εργατών, η κατάσταση των εργαλείων και η ποσότητα του θειικού οξέος.

### **3.2.5 Η Συμβολή της Ρητίνης στην Οικονομική Ανάπτυξη της Ελλάδος**

#### **3.2.5.α Η αξιοποίηση των δασών ως Μέσο Οικονομικής Ανάπτυξης**

Ο πρωτογενής τομέας, ο οποίος περιλαμβάνει την γεωργία, την κτηνοτροφία, την αλιεία και τις δασικές εργασίες, αποτελεί βασική πηγή εισοδήματος και απασχόλησης για μεγάλο μέρος του πληθυσμού και διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην διατήρηση της κοινωνικής και οικονομικής συνοχής των περιοχών της υπαίθρου, παρά τη συνεχή φθίνουσα πορεία του.

Στην Ελλάδα, ένα μέρος του πρωτογενούς τομέα εντοπίζεται στην αξιοποίηση των δασικών εκτάσεων, όπως στην Εύβοια. Σε αυτή την περιοχή της Ελλάδας, οι δασικές εκτάσεις καλύπτουν πολύ σημαντικό ποσοστό της συνολικής της έκτασης και το οποίο ανέρχεται σε 25% περίπου, δηλαδή ποσοστό μεγαλύτερο εκείνου που αντιστοιχεί σε επίπεδο χώρας (22%). Όπως ήδη αναφέρθηκε και παραπάνω τα είδη που κυριαρχούν είναι το Έλατο και το Πεύκο και είναι συγκεντρωμένα κυρίως στην Ευρυτανία, Β. Εύβοια και στους ορεινούς όγκους της Φωκίδας και της Φθιώτιδας. Τα δάση εξασφαλίζουν απασχόληση και εισόδημα σε τμήμα του πληθυσμού των ορεινών οικισμών μέσω της παραγωγής τεχνικής ξυλείας, ρητίνης, καυσόξυλων και των ελάτων διακόσμησης καθώς και άλλων δασικών προϊόντων και προσφέρονται για τις

δραστηριότητες της θήρας και του ορεινού τουρισμού, ο οποίος πλέον είναι τόσο χειμερινός όσο και θερινός.

Ιδιαίτερα για την Ελλάδα, η αξιοποίηση των δασικών προϊόντων και πιο συγκεκριμένα της ρητίνης, θα μπορούσε να αποτελέσει μοχλό ανάπτυξης και προόδου τόσο οικονομικής όσο και σε επίπεδο υποδομής και οργάνωσης εάν αξιοποιηθεί σωστά. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν η παραγωγή Κρόκου στην Κοζάνη, ο οποίος αποτελεί το μοναδικό στον κόσμο Κόκκινο Ελληνικό Σαφράν και είναι προϊόν αναγνωρισμένο ως ΠΟΠ (Προστατευόμενη Ονομασίας Προέλευσης), και αυτή της Μαστίχας στη Χίου, η οποία ουσιαστικά αποτελεί τη ρητίνη του μαστιχόδεντρου.

### **3.2.5.β Η Οικονομική Σημασία της Ρητίνης**

Η διαχείριση των δασών γίνεται σύμφωνα με διαχειριστικές μελέτες και σπάνια με πίνακες υλοτομίας. Η ρητίνευση γίνεται με πάστα θειικού οξέος και σύμφωνα με τις διατάξεις του Β.Δ. 439/68 “Περί ρητινεύσεως δασών”.

Κάθε χρόνο από τα δάση λαμβάνεται και διατίθεται στο εμπόριο περίπου 15.000 κ.μ. ξυλώδης όγκος εκ του οποίου 5.000 κ.μ. με τη μορφή τεχνικής-βιομηχανικής ξυλείας και τα 10.000 κ.μ. ως καυσόξυλα. Επιπλέον εκτιμάται ότι συλλέγονται και 10.000 κ.μ. ξυλώδης όγκος ως καυσόξυλα για την κάλυψη ατομικών αναγκών των κατοίκων. Η συνολική ποσότητα ρητίνης που λαμβάνεται κατά έτος ανέρχεται σε 4.000 τόνους. Από το υπο-όροφο των αείφυλλων πλατύφυλλων λαμβάνονται περίπου 400 τόνοι ξυλάνθρακες.

Γενικά στις δασικές εργασίες απασχολούνται 1.100 περίπου δασεργάτες από τους οποίους οι 800 είναι ρητινοσυλλέκτες. Στην Ελλάδα

υπάρχουν 42 αναγκαστικοί Συνεταιρισμοί Διαχείρισεως των διακατεχόμενων δασών από τους οποίους οι περισσότεροι είναι Συνεταιρισμοί “σφραγίδας” δηλαδή αποτελούν τον μεσάζοντα με τον έμπορο δασικών προϊόντων. Ομοίως υπάρχουν και 16 Αγροτικοί Συνεταιρισμοί που αναλαμβάνουν την εκτέλεση διαφόρων δασικών εργασιών. Το δικαίωμα ρητινεύσεως των δημόσιων δασών παραχωρείται συνήθως χωρίς δημοπρασία στους δασικούς Συνεταιρισμούς, καθώς επίσης και πολλές από τις υπόλοιπες καρπώσεις. Η μετακίνηση της ρητίνης, της ξυλείας και των καυσόξυλων από το δάσος στους δασόδρομους γίνεται συνήθως με ζώα.

Γενικά οι δυνατότητες παραγωγής δασικών προϊόντων από τα δάση της Ελλάδος εφ’ όσον όλα μπουν στη διαχείριση και ρητινευθούν μπουρούν να αυξηθούν τουλάχιστον στο διπλάσιο. Η κατανάλωση των προϊόντων γίνεται εντός της χώρας. Η ετήσια παραγωγή ρητίνης από το έτος 1960 και εντεύθεν συνεχώς μειώνεται. Η μείωση αυτή δεν οφείλεται στη μείωση των δασών ή στην ικανότητα απόδοσής τους αλλά κυρίως στην εγκατάλειψη της ρητινοσυλλογής από τους ρητινοσυλλέκτες που τρέπονται σε άλλες εργασίες. Η πρωτογενής παραγωγή ρητίνης από ρητινευση δένδρων πεύκης, στη χώρα μας, έχει ακολουθήσει μια διαρκώς φθίνουσα πορεία από το επίπεδο των 30.000 τόνων ετησίως, τη δεκαετία του '60, στο σημερινό των 5-6.000 τόνων.

Η πτωτική αυτή πορεία στην παραγωγή συνδέεται άμεσα με την έλλειψη ολοκληρωμένων σχεδίων διαχείρισης και προστασίας των δασών και τη μείωση της έκτασής τους, τη μείωση και γήρανση του προσωπικού συλλογής της ρητίνης και τις χαμηλές τιμές της ρητίνης και των προϊόντων πρώτης επεξεργασίας. Οι τιμές της ρητίνης και των ρητινικών προϊόντων δεν

καλύπτουν το πραγματικό κόστος συλλογής της ρητίνης. Η εφαρμογή νέων μεθόδων ρητίνευσης, οι τεχνικές βελτιώσεις στη συλλογή, μεταφορά και αποθήκευση της ρητίνης αλλά και η χρησιμοποίηση σύγχρονης τεχνολογίας κατά την πρώτη επεξεργασία εμφανίζονται ως παράγοντες, υποσχόμενοι την αναστροφή των πτωτικών τάσεων.

Επιπρόσθετα, φαίνεται απαραίτητη εκ μέρους της πολιτείας η προώθηση μέτρων βελτίωσης της ρητινοπαραγωγικής ικανότητας των δασών, εκπαίδευσης των ρητινεργατών αλλά και διευκόλυνσης νέων επενδύσεων στον τομέα της επεξεργασίας της ρητίνης με παραγωγή προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας. Σε αναλογία προς την πρωτογενή παραγωγή ρητίνης, οι μονάδες πρώτης επεξεργασίας της ρητίνης έχουν παρουσιάσει και αυτές αντίστοιχη πτωτική πορεία με ορατό πλέον τον κίνδυνο της πλήρους εξαφάνισής τους.

Σήμερα βρίσκονται σε λειτουργία μόνο τέσσερις μονάδες έναντι των 30 και πλέον που υπήρχαν παλαιότερα. Τα δύο βασικά προϊόντα της ρητίνης, το κολοφώνιο και το τερεβινθέλαιο, περιέχουν πολλά σπάνια, και σε πολλές περιπτώσεις, πολύτιμα φυσικά συστατικά. Παρόλα αυτά, μόνο το κολοφώνιο υφίσταται κάποια παραπέρα επεξεργασία, ενώ το τερεβινθέλαιο χρησιμοποιείται σχεδόν αποκλειστικά ως διαλύτης. Οι υφιστάμενες μονάδες επεξεργασίας της ρητίνης διαθέτουν παλιό, απαξιωμένο εξοπλισμό, με αποτέλεσμα την περιορισμένη δυναμικότητα αλλά και τα σοβαρά προβλήματα ποιότητας των προϊόντων. Όσον αφορά το διεθνές εμπόριο, η Κίνα εμφανίζεται ως η μεγαλύτερη παραγωγός ρητινικών προϊόντων.

Από τις υπόλοιπες χώρες ξεχωρίζουν η Ινδονησία, η Πορτογαλία και η Βραζιλία. Η Ιαπωνία, η Γερμανία, η Ολλανδία, η Γαλλία, η Κορέα και η Ινδία συγκαταλέγονται μεταξύ των μεγαλύτερων καταναλωτών ρητινικών προϊόντων. Η παγκόσμια παραγωγή κολοφωνίου κυμαίνεται στο επίπεδο των 1.100.000 τόνων ετησίως και από την ποσότητα αυτή, 600.000 τόνοι προέρχονται από ρητίνευση δένδρων πεύκης. Η παγκόσμια παραγωγή τερεβινθέλαιου, ανεξάρτητα από προέλευση, διαμορφώνεται στους 330.000 τόνους, από τους οποίους οι 100.000 τόνοι προέρχονται από ρητίνη δένδρων.

### **3.2.5.γ Τα προβλήματα και οι προοπτικές της ρητίνευσης στην Ελλάδα του σήμερα**

Η παραγωγή και συγκομιδή ρητίνης αποτελεί το πρώτο και κυριότερο στάδιο. Το σημαντικότερο στάδιο όμως είναι η διάθεσή της στην αγορά μιας και αυτό είναι το που καθορίζει και την αποδοτικότητα της. Είναι γεγονός ότι η τιμή της ρητίνης έχει εντελώς υποβαθμιστεί με αποτέλεσμα το εισόδημα από την ενασχόληση με αυτή να είναι μηδαμινό. Η κατάσταση αυτή επιδεινώνεται από το γεγονός ότι στην Ελλάδα υπάρχει μια μόνο Εταιρεία μεταποίησης στην οποία διατίθεται η ρητίνη και επίσης από το γεγονός ότι οι ρητινεργάτες υποχρεούνται να διαθέτουν την παραγωγή τους αποκλειστικά στην εγχώρια βιομηχανία, δηλαδή στη μοναδική εταιρία που υπάρχει και αγοράζει σήμερα το προϊόν.

Χαρακτηριστικό της προαναφερόμενης κατάστασης είναι το παρακάτω γεγονός. Ενώ για τη φετινή χρονιά έχει διατεθεί ήδη το 60% περίπου της παραγωγής προς την εταιρία αυτή σε συμφωνηθείσα τιμή, που ούτως ή άλλως ήταν εξαιρετικά χαμηλή, γύρω στα 20 λεπτά ανά κιλό, ο



επιχειρηματίας αποφάσισε εκβιαστικά ότι για το υπόλοιπο προϊόν δίνει τιμή μειωμένη κατά 5 λεπτά, γεγονός που προκάλεσε τη δικαιολογημένη αγανάκτηση των ρητινεργατών. Η μείωση όμως αυτή της τιμής αγοράς του προϊόντος από την Εταιρεία που δρα μονοπωλιακά στη χώρα, θα αποβεί καταστροφική για τους παραγωγούς αφού θα υποστούν σοβαρή μείωση τα εισοδήματά τους.

Παρόλο που η δραστηριότητα παραγωγής και συγκομιδής ρητίνης, επιδοτείται από τον τακτικό προϋπολογισμό του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης με σκοπό την προστασία και τον καθαρισμό του δάσους από τους ρητινεργάτες, η ενίσχυση αυτή δεν μπορεί να καλύψει την υφιστάμενη απώλεια δημιουργώντας πρόβλημα επιβίωσης. Τα στοιχεία που προκύπτουν από το 2005, μαρτυρούν ότι η επιδότηση που λαμβάνουν οι παραγωγοί ρητίνης από τον κρατικό προϋπολογισμό είναι το  $\frac{1}{4}$  της αξίας των επιδοτήσεων που δίνονται από την Ευρωπαϊκή Ένωση για τις άλλες αγροτικές καλλιέργειες. Η οικονομική ενίσχυση είναι 50 λεπτά το κιλό ενώ η αύξηση που λαμβάνουν κάθε χρόνο είναι ίση επί τις εκατό με αυτή που λαμβάνουν οι εργαζόμενοι. Η δε τιμή του προϊόντος από τις βιομηχανίες είναι εξευτελιστική, έως 20 λεπτά το κιλό, και η οποία είναι ίση με την τιμή που ίσχυε πριν δύο δεκαετίες. Από την άλλη πλευρά τα έξοδα παραγωγής ρητίνης αυξάνονται αλόγιστα όπως σακούλες περισυλλογής, καύσιμα κίνησης οχημάτων, ενοικιάσεις δένδρων μιας και όπως είναι γνωστό το ιδιοκτησιακό των δασών στην Ελλάδα είναι συγκεχυμένο αφού δασικές εκτάσεις ανήκουν σε ιδιώτες, σε μοναστήρια, στην κοινότητα και άλλους.

Η μειωμένη παραγωγή ρητίνης είναι λογικό να έχει άμεσο αντίκτυπο και στη έκφραση ενδιαφέροντος για επενδύσεις . Το περιορισμένο ενδιαφέρον επενδυτών έχει οδηγήσει σε μονοπωλιακές καταστάσεις, που μόνο αρνητική επίπτωση μπορούν να έχουν στο εισόδημα των παραγωγών ρητίνης και γενικότερα στην εμπορική δραστηριότητα.

Επιπλέον, η μείωση της παραγωγής ρητίνης σε συνδυασμό με τη σχεδόν μηδενική μεταποιητική της δραστηριότητα έχει οδηγήσει πλέον την Ελλάδα σε εισαγωγή κολοφωνίου, ενός δηλαδή από τα παράγωγα της ρητίνης, από την Κίνα. Δηλαδή όχι μόνο υπάρχει εξαγωγή συναλλάγματος, αλλά ταυτόχρονα υπάρχει και απώλεια εισόδου συναλλάγματος μιας και η ρητίνη και τα παράγωγά της αποτελούν ισχυρό συναλλαγματοφόρο προϊόν, ιδιαίτερα μια εποχή όπου υπάρχει στροφή της παγκόσμιας παραγωγής στην φυσική ρητίνη.

#### **3.2.5.δ Δυνατότητα Βελτιστοποίησης Συνθηκών Ρητίνευσης**

Η αύξηση παραγωγής ρητίνης γενικά προϋποθέτει την πραγματοποίηση σημαντικών επενδύσεων κεφαλαίου τόσο εκ μέρους του δημοσίου όσο και εκ μέρους της ιδιωτικής πρωτοβουλίας. Οι μεν δημόσιες επενδύσεις είναι απαραίτητες για την εκτέλεση έργων υποδομής οι δε επενδύσεις της ιδιωτικής πρωτοβουλίας για την εκτέλεση έργων ανάπτυξης. Οι ιδιωτικές επενδύσεις θα έχουν να κάνουν κυρίως με την εκμετάλλευση του προϊόντος ρητίνη. Δηλαδή κύρια με μεταποιητικές βιομηχανίες. Τα οφέλη από τέτοιες επενδύσεις είναι πολλαπλά. Εκτός από το άμεσο οικονομικό κέρδος το οποίο δημιουργείται από τις επενδύσεις των ιδιωτών, δημιουργείται και

έμμεσο κέρδος με την παρουσία νέων θέσεων εργασίας στον μεταποιητικό τομέα.

Μερικές από τις ενέργειες που θα μπορούσαν να βελτιώσουν τη ρητίνευση στην Ελλάδα και που διαρκώς ζητούν οι ρητινεργάτες είναι τα εξής:

- Αύξηση τιμής του προϊόντος.
- Ενίσχυση με τους ίδιους ακριβώς όρους που ενισχύονται άλλα αγροτικά προϊόντα όπως σιτάρι από την Ε.Ε.
- Τεχνολογική έρευνα για μεγαλύτερη και πιο εύκολη παραγωγή.
- Να χαρακτηρισθούν τα δάση της χαλεπίου πεύκης ρητινοπαραγωγικά που θα έχουν κύριο προϊόν την ρητίνη και δευτερεύον το ξύλο. (Σήμερα ισχύει το αντίθετο)
- Επιδότηση στα μέσα παραγωγής για τη διευκόλυνση όπως τρακτέρ, αυτοκίνητα ημιφορτηγά, σακούλες περισυλλογής, αλυσοπρίονα.
- Να χορηγείται χωρίς προβλήματα και σε συντομότερο χρονικό διάστημα η οικονομική ενίσχυση η οποία σωστά έχει συνδεθεί με την ποσότητα παραγωγής.
- Με την ίδια παραγωγή θα πρέπει να συνδεθεί και ένα καλοκαιρινό βοήθημα, ξηροθερμικής περιόδου, λόγω της πυροσβεστικής δραστηριότητας και της πυρασφάλειας που οικειοθελώς παρέχουν.
- Να χορηγείται πάστα θειικού οξέως τον κατάλληλο χρόνο.

Τέλος κρίνεται απαραίτητη μια σωστότερη συνεταιριστική πολιτική η οποία θα προασπίζεται τα συμφέροντα των ρητινεργατών και δεν θα ενδίδει σε πιέσεις μονοπωλίου.

### 3.3 Ρητίνη Λάδανου

Είναι μία κομμεορητίνη που συλλέγεται με μηχανικά μέσα από το φυτό *Cistus creticus*.

Η εκμετάλλευση της κομμεορητίνης λαδάνου αποτελεί μια σημαντική και την παλαιότερη κύρια πηγή εισοδήματος για τους κατοίκους πολλών κοινοτήτων στην Ελλάδα, οι οποίοι κατά παγκόσμια αποκλειστικότητα



ασχολούνται ακόμη και σήμερα με την συλλογή της. Η ρητίνη αυτή συλλέγεται από φυσικούς πληθυσμούς του *Cistus creticus* που υπάρχουν στην ευρύτερη ζώνη ρητίνευσης στην Ελλάδα, με τον πατροπαράδοτο τρόπο με μηχανικά μέσα κατά τις θερμές ώρες της ημέρας στην διάρκεια της θερινής περιόδου.

Στο γένος *Cistus* βρίσκουμε στην Κρήτη τέσσερα είδη φυτών. Αυτά είναι *Cistus creticus* L., *C. monspeliensis* L., *C. parviflorus* Lam., *C. salviifolius* L.

Το *Cistus creticus* L (κν. λαδανιά, αλαδανιά, αγκίσσαρος), ο 'κίσθος' του Θεοφράστου, αποτελεί κοινό φρύγανο της Ανατολικής Μεσογείου.

Ο Θεόφραστος διέκρινε δύο είδη 'γένη κίσθου' άρρεν και θύλη. Το άρρεν το περιγράφει ως 'μείζον και σκληρώτερον και λιπαρωτερον και το άνθος επιπορφυρίζον, άμφω δε τα γένη όμοια τοις αγρίοις ρόδοις, πλην ελλάτω και άοσμα' έτσι λοιπόν η σημερινή αγγλική ονομασία 'Rock rose' για τα φυτά αυτά ίσως να έχει προέλθει από την παρατήρηση του Θεοφράστου, από την περιγραφή του οποίου συμπεραίνουμε ότι το 'άρρεν γένος'

αντιστοιχεί στο *Cistus creticus* και το θήλυ στο *Cistus salviifolius*. Το πρώτο απαντάται στη Κρήτη με δύο υποείδη:

α. *Cistus creticus ssp. creticus* Greuter and Burdet

β. *Cistus creticus ssp. eriocephalus* (Viv.) Greuter and Burdet

Το πρώτο είναι το είδος από το οποίο συλλέγεται με μηχανικά μέσα η κομμεορητίνη με το όνομα Λάδανο που αντιστοιχεί στο 'λήδανο' του Ηροδότου, η το 'λάδανον' η 'λήδον' του Διοσκουρίδη, που στην Κρήτη ακούγεται σαν 'αλάδανος' στην περιοχή Μυλοποτάμου όπου και ασκείται αυτή η δραστηριότητα.

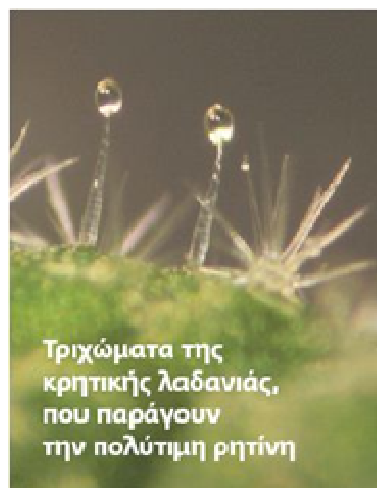
Το δεύτερο υποείδος, δεν παράγει ρητίνη σε αξιόλογη εκμεταλλεύσιμη ποσότητα.

Όλα τα είδη *Cistus* χαρακτηρίζονται σαν πυρόφυτα λόγω της ιδιότητας τους να διεγείρεται το φύτρωμα των σπερμάτων τους από τη θερμότητα της πυρκαγιάς και να κατακυριεύουν σύντομα τις καμένες εκτάσεις. Το φαινόμενο αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι Τα σπέρματα τους καλύπτονται από μια αδιάβροχη μεμβράνη η οποία με την έκθεση τους σε υψηλές θερμοκρασίες της πυρκαγιάς, διαρρηγνύεται επιτρέποντας την απορρόφηση νερού και το φύτρωμα του σπόρου, ενώ χωρίς τη φωτιά η καταστροφή της μεμβράνης γίνεται με βραδύ ρυθμό με την επίδραση των μικροοργανισμών του εδάφους.

Το άνθος είναι εφήμερο και φαίνεται ότι το μπουμπούκι διεγείρεται από το πρωινό φως. Τα πέταλα ανοίγουν και στην συνέχεια μέχρι το επόμενο πρωί τα σέπαλα κλείνουν απορρίπτοντας τα πέταλα και σχηματίζεται μια 5-

χωρη κάψα που περιέχει 80-130 σπέρματα. Τα άνθη έχουν 5 πέταλα ροδίνου ερυθρού χρώματος και 5 σέπαλα, πολλούς στήμονες με κίτρινα στίγματα πλούσια σε γύρη.

Στο υποείδος *C.c. creticus* όλα τα μέρη του φυτού καλύπτονται από μονήρεις αδενώδεις τρίχες που παράγουν την ρητίνη καθώς και από σύνθετες αστεροειδείς. Η μεγαλύτερη πυκνότητα των αδενωδών τριχών στο φυτό παρουσιάζεται κατά μήκος των νεύρων της κάτω επιφανείας των φύλλων καθώς και στα στελέχη. Η



παραγωγή της ρητίνης στην διάρκεια της ημέρας αυξάνει με την αύξηση της θερμοκρασίας. Η ρητίνη εκρέει από τις αδενώδεις τρίχες και καλύπτει την εξωτερική επιφάνεια της τρίχας, τη βάση της και την επιφάνεια του οργάνου στο οποίο φύεται, έτσι όσο μεγαλύτερη είναι η ηλικία του οργάνου (φύλλα, στελέχη κ.λ.π) τόσο και μεγαλύτερη είναι η ποσότητα της ρητίνης που έχει αποθεθεί πάνω του. Η επικάλυψη των φύλλων από την ρητίνη φαίνεται ότι ελαττώνει την εξατμισοδιαπνοή, μειώνει την θερμοκρασία του φύλλου, λόγω της εξάτμισης του αιθέριου ελαίου που περιέχει, αλλά και προστατεύει από τις υπεριώδεις ακτίνες. Το ποσό της ρητίνης το οποίο παράγεται στα φύλλα εκτός από την εποχιακή του διακύμανση ποικίλει και από περιοχή σε περιοχή λόγω περιβαλλοντικών η και γενετικών παραγόντων Κυμαίνεται από 1.5-15% του ξηρού βάρους των φύλλων. Στο υποείδος *C.c. eriocephalus* το αντίστοιχο ποσοστό είναι πάντα μικρότερο του 1% Και το ποσοστό των αδενωδών τριχών πάνω στην επιφάνεια των φυτών είναι πολύ μικρότερο από ότι στο *C.c. creticus*. Τα φύλλα παρουσιάζουν έντονο εποχιακό διμορφισμό έχοντας

μεγαλύτερη επιφάνεια τον Χειμώνα Άνοιξη και μικρότερη Καλοκαίρι Φθινόπωρο όπου υποτριπλασιάζεται (από 6 σε 2 mm<sup>2</sup>) και βέβαια στην ξηρή περίοδο έχουμε απόρριψη των φύλλων από τα φυτά που φθάνει το 100%. Η αναβλάστηση παρατηρείται ένα μήνα μετά τις πρώτες φθινοπωρινές βροχές.

Η εκμετάλλευση της κομμεορητίνης (λαδάνου) του *Cistus creticus* αποτελεί σημαντική και παλαιότερα κύρια πηγή εισοδήματος για τους κατοίκους της κοινότητας Σισσών Μυλοποτάμου Ρεθύμνης, οι οποίοι κατά παγκόσμια αποκλειστικότητα ασχολούνται σήμερα με την συλλογή της. Η ρητίνη συλλέγεται από φυσικούς πληθυσμούς του *Cistus creticus* που υπάρχουν στην ευρύτερη ζώνη της κοινότητας, με τον πατροπαράδοτο τρόπο με μηχανικά μέσα κατά τις θερμές ώρες της ημέρας στην διάρκεια της θερινής περιόδου. Για το σκοπό αυτό το φυτό χτυπιέται με ένα ειδικό μαστίγιο – κριμπάτσι, - πάνω στις τρίχες του οποίου κολλά η ρητίνη.

Φαίνεται ότι η εκμετάλλευση του φυτού στη Κρήτη άρχισε την περίοδο της Αραβοκρατίας. Η συλλογή απαιτεί επίπονη εργασία και η ημερήσια απόδοση κυμαίνεται από 0.5-1Kg. Οι ποσότητες που συλλέγονται εξάγονται στις Αραβικές κυρίως χώρες όπου χρησιμοποιούνται σαν θυμίαμα, αλλά και για την απολύμανση των εσωτερικών χώρων, όπως πιστεύεται.

### **3.4 Μαστίχα χίου-*Pistacia lentiscus* (Anacardiaceae)**

Παράγεται από το φυτό *Pistacia lentiscus* var. *Chia*, της οικογένειας Anacardiaceae το οποίο φύεται αποκλειστικά στο νότιο τμήμα της Χίου. Χρησιμοποιείται σαν φυσική μαστίχα –σίχλα- από αρχαιοτάτων χρόνων. Οι



θεραπευτικές της ιδιότητες είναι γνωστές από εκείνη την περίοδο και ιδιαίτερα για της γαστρεντερολογικές της δράσεις. Σκοπός μακρόχρονων ερευνών είναι αφενός η απομόνωση και η χημική ταυτοποίηση των συστατικών της μαστίχας και αφετέρου η εύρεση του/των βιολογικά δραστικών συστατικών που συνεισφέρουν στην θεραπευτική βελτίωση χρόνιων ασθενειών όπως η γαστρίτιδα, το έλκος αλλά και ο διαβήτης.

Η χημική σύσταση της μαστίχας αποτελείται από το πολυμερές κλάσμα, τα κλάσματα των ουδετέρων και όξινων συστατικών και το αιθέριο έλαιο. Το αιθέριο έλαιο παρασκευάζεται από υδροαπόσταξη υπό διαφορετικές συνθήκες με σκοπό τη βελτίωση της απόδοσης του. Αποτελέσματα ερευνών δείχνουν ότι η απόσταξη παρουσιάζει 10% φωσφορικού οξέος που δίνει αιθέριο έλαιο σε αισθητά βελτιωμένη απόδοση χωρίς ιδιαίτερη μεταβολή της σύστασής του. Κατά την χημική ανάλυση των συστατικών του αιθέριου ελαίου γίνεται εφικτή η ταυτοποίηση 64 συστατικών με χρήση αέριας χρωματογραφίας συζευγμένης με φασματογράφο μάζας (GC-MS). Τα ουδέτερα και όξινα συστατικά χαρακτηρίζονται με συνδυασμό μεθόδων GC-MS και ατομικής απορρόφησης (NMR). Το ουδέτερο κλάσμα αποτελείται



κυρίως από καρβονυλικού τύπου πεντακυκλικές τερπενοειδείς ενώσεις. Το όξινο κλάσμα αποτελείται κυρίως τριτερπενικά καρβοξυλικά οξέα.

Η Μαστίχα, όπως ήδη αναφέρθηκε είναι ο ρητινώδης χυμός που βγαίνει από τον κορμό και τα κλαδιά του μαστιχόδεντρου. Το μαστιχόδενδρο ή σχίνος, επιστημονικά *Pistacia lentiscus* var. Chia, που ανήκει στην οικογένεια Anacardiaceae, είναι θάμνος αειθαλής, με ύψος 2-3 μέτρα- μερικές φορές φτάνει και τα 5 μέτρα. Αποκτά την πλήρη ανάπτυξή του μετά από 40-50 χρόνια. Η παραγωγή της μαστίχας δεν είναι δυνατή παρά μόνο έπειτα από τον 5ο χρόνο μετά τη φύτευσή του, ενώ το μέγιστο της απόδοσης (320-1000 γραμμάρια) εμφανίζεται από το 12<sup>ο</sup> – 15<sup>ο</sup> έτος της ηλικίας του. Το δένδρο ζει πάνω από εκατό χρόνια αλλά από το εβδομηκοστό έτος αρχίζει η παρακμή του. Υπάρχουν αναφορές για μαστιχόδενδρα 200 ετών.

Οι σχίνοι, γενικά, είναι φυτά αυτοφυή που συναντιούνται στα Κανάρια νησιά και σε αρκετές περιοχές της Μεσογείου. Το μαστιχόδενδρο έχει φύλλα, σύνθετα, βαθιά πράσινα και βγαίνουν ζευγαρωτά. Είναι δίοικο είδος με δικλινή άνθη, δηλαδή εμφανίζει αρσενικές και θηλυκές ταξιανθίες σε διαφορετικά άτομα. Τα άρρενα άτομα είναι εκείνα που αποδίδουν περισσότερη και καλύτερη ποιότητα μαστίχας και αυτά κυρίως καλλιεργούνται. Για το λόγο και οι παραγωγοί τα αποκαλούν «καρπόσκινα». Οι μασχαλιαίες ή επάρκειες ταξιανθίες, που σχηματίζουν στάχια, αναπτύσσονται στα μέσα Μαρτίου και η άνθηση ολοκληρώνεται στις αρχές Απριλίου. Όλα τα όργανα του δένδρου (βλαστός, φύλλα, ρίζες, άνθη καρποί) διατρέχονται από ρητινοφόρους αγωγούς.

### **3.4.1 Καλλιεργητικές φροντίδες και Φυτείες**

Η θέση των φυτειών των μαστιχόδενδρων εξαρτάται από τοπικούς παράγοντες. Συνήθως συναντώνται σε μικρές και επίπεδες περιοχές, σε κοιλάδες, κατά μήκος των δρόμων ή κοντά στα ίδια τα χωριά. Η συνολική έκταση που καταλαμβάνουν τα μαστιχόδενδρα είναι 20.000 στρέμματα περίπου (12% περίπου της καλλιεργήσιμης γης). Υπολογίζονται 2.000.000 περίπου μαστιχόδενδρα σε συγκαλλιέργεια με άλλα δένδρα (αμυγδαλιές, ελιές) ή και αποκλειστικά. Η μαστιχοκαλλιέργεια απασχολεί 4.500 αγροτικές οικογένειες.

Η ηλικία της κάθε φυτείας, αν κρίνουμε από το ύψος των δένδρων (περίπου 3μ), ποικίλλει. Τα ηλικιωμένα μαστιχόδενδρα φθάνουν συνήθως τα 4-5 μ. ύψος. Ο βλαστός διακλαδίζεται, με την παρέμβαση του καλλιεργητή, σε 2-4 πλάγιους οι οποίοι διακλαδίζονται παραπέρα και δημιουργούν μια πυκνή κόμη. Η πορεία της εξέλιξης της κόμης του δένδρου έχει μεγάλη σημασία καθώς θα πρέπει να υπάρχει άνετη πρόσβαση στο κορμό κατά την περίοδο του «κεντήματος» και της συλλογής της μαστίχας.

#### **3.4.1.α Εδαφοκλιματικές Συνθήκες**

Το μαστιχόδεντρο έχει ελάχιστες εδαφικές απαιτήσεις, Ευδοκίμει σε άγονα, πετρώδη και φτωχά εδάφη. Το έδαφος του νησιού της Χίου έχει πολλά ασβεστολιθικά πετρώματα, που ευνοούν την ανάπτυξη του σχίνου. Το κλίμα της Χίου είναι τυπικό μεσογειακό, εύκρατο, με συνήθεις βόρειους και βορειοδυτικούς ανέμους και θερμοκρασία που δεν ξεπερνά 40 βαθμούς Κελσίου το καλοκαίρι και τους 2- 3 βαθμούς Κελσίου το χειμώνα. Το δέντρο είναι ευπαθές στην παγωνιά. Η υψηλή θερμοκρασία μπορεί επίσης να επηρεάσει αρνητικά τη διαδικασία έκκρισης της μαστίχας.

### **3.4.1.β Πολλαπλασιασμός**

Το μαστιχόδενδρο πολλαπλασιάζεται με μοσχεύματα βλαστών. Για τις φυτείες επιλέγονται μόνο τα αρσενικά δένδρα. Κόβονται μεγάλα μοσχεύματα και φυτεύονται στην οριστική τους θέση με κάποια σχετική κλίση. Τα μοσχεύματα επιημούνται από την προηγούμενη χρονιά και φυτεύονται κατά τους μήνες Φεβρουάριο και Μάρτιο. Το βάθος κυμαίνεται από 40 μέχρι 50 εκατοστά ενώ η απόσταση μεταξύ των δένδρων προτιμάται γύρω στα 3-4 μέτρα για να διευκολύνεται το όργωμα και το σκάψιμο. Τα τελευταία χρόνια άρχισαν να χρησιμοποιούνται ορμόνες ριζοβολίας με ικανοποιητικά αποτελέσματα.

### **3.4.1.γ Κλάδεμα**

Από το 3<sup>ο</sup> έτος της ηλικίας του μαστιχόδενδρου αρχίζει το κλάδεμά του. Κάθε χρόνο επιβάλλεται ένα μικρό κλάδεμα των δένδρων και καθαρισμός από τα ξερά κλαδιά (κλαδοκάθαρος). Κάθε 5-6 χρόνια επιβάλλεται ένα συστηματικό κλάδεμα για να αποκτήσει το δέντρο το επιθυμητό σχήμα έτσι ώστε να ευνοείται ο αερισμός και η καλύτερη εκμετάλλευση της ηλιακής ακτινοβολίας. Επίσης διευκολύνονται και οι διάφορες καλλιεργητικές εργασίες όπως σκάψιμο, λίπανση κλπ. Μετά από κάθε κλάδεμα οι πρόσφατες τομές επαλείφονται με κάποια στεγανωτική ουσία για την αποφυγή εισόδου μικροοργανισμών από τα ανοιχτά αγγεία της τομής.

### **3.4.1.δ Λίπανση**

Το μαστιχόδενδρο έχει ελάχιστες εδαφικές απαιτήσεις και ευδοκίμει σε άγονα, πετρώδη και φτωχά εδάφη. Παρόλα αυτά μια ορθολογιστική λίπανση, με αζωτούχα κυρίως λιπάσματα, προάγει σημαντικά την ανάπτυξη και την

απόδοσή του. Η θειϊκή αμμωνία (21-0-0) ενδείκνυται για φτωχά εδάφη (ασπροχώματα). Το νιτρικό κάλιο (6-8-8) ή ασβεστούχος νιτρική αμμωνία παρέχουν ικανοποιητικά αποτελέσματα στα κοκκινοχώματα. Η ποσότητα του λιπάσματος που διατίθεται ανά δένδρο κυμαίνεται από 0,5 μέχρι 1 κιλό. Γίνεται κάθε χρόνο τον Ιανουάριο ή Φεβρουάριο και ως εναλλακτική μορφή λίπανσης αναφέρεται η λεγόμενη «χλωρή». Μία καλλιέργεια ψυχανθών (κουκιά) στην φυτεία των μαστιχόδενδρων εμπλουτίζει το χωράφι με άζωτο, στοιχείο ζωτικό για την άνθιση μαστιχόδενδρων.

Όταν μάλιστα η καλλιέργεια αυτή διακόπτεται στα στάδια της άνθησης τότε το άζωτο που δεσμεύτηκε από τα αζωτοβακτήρια, τα οποία συμβιούν στις ρίζες των ψυχανθών, παραμένει στο χωράφι και δεν προλαβαίνει να διατεθεί για την ανάπτυξη των καρπών και των ψυχανθών. Αντίθετα η σπορά σιτηρών στο χώρο μεταξύ των δένδρων επιφέρει τελείως αρνητικά αποτελέσματα στην άνθιση των μαστιχόδενδρων.

#### **3.4.1.ε Άδρευση**

Τα νέα φυτά μετά το φύτεμα έχουν ανάγκη από νερό. Το καλοκαίρι της πρώτης χρονιάς επιβάλλονται 2, 3 ή και 4 ποτίσματα ανάλογα με τις συνθήκες. Το πότισμα κατά το καλοκαίρι της 2ης ή της 3ης χρονιάς μετά το φύτεμα εγγυάται μεγαλύτερα ποσοστά επιτυχίας. Το δέντρο είναι επιπολαιόριζο και με το εκτεταμένο επιφανειακό ριζικό του σύστημα εκμεταλλεύεται πλήρως τις μικρής διάρκειας βροχές. Έτσι, τα μεγάλα δένδρα δεν έχουν ανάγκη να ποτισθούν. Αντίθετα, σε εδάφη με μεγάλη υγρασία δυσχεραίνεται η ανάπτυξη τους, επειδή εμποδίζεται ο αερισμός των ριζών τους. Επιπλέον υποβιβάζεται η ποιότητα ενώ αυξάνεται ο κίνδυνος μολύνσεων.

### **3.4.1.ζ Ασθένειες**

Το μαστιχόδενδρο δεν προσβάλλεται από πολλές αρρώστιες και έτσι δεν εφαρμόζεται κανένα συστηματικό πρόγραμμα για την καταπολέμησή τους. Οι σπουδαιότερες ασθένειες που εμφανίζονται στο φυτό είναι δύο μυκητολογικές:

α) Ένας μύκητας του γένους *Polygorus*, Βασιδιομύκητας, που προκαλεί ζημιές στους βλαστούς και στις ρίζες επειδή τρέφεται με την κυτταρίνη των κυτταρικών τοιχωμάτων τους. Η ανάπτυξη του μύκητα ευνοείται από την αυξημένη υγρασία αλλά και την προχωρημένη ηλικία του δένδρου.

β) Ο μύκητας *Eutyra armeniaca* προκαλεί ολική ξήρανση των μαστιχόδενδρων. Ο μύκητας αυτός μετά την προσβολή του δένδρου αποφράσει τα αγγεία και καταστρέφει τα καμβιακά κύτταρα που τα αναγεννούν, με αποτέλεσμα το δέντρο να φαίνεται ότι έχει πάθει “αποπληξία”.

Η είσοδος του μύκητα γίνεται από τις τομές του κλαδέματος, γιατί επιβάλλεται οι τομές να επαλείφονται με μια στεγανωτική ουσία.

### **3.4.2 Ο ρόλος της έκκρισης**

Η παράδοση λέει ότι το 250 μ.Χ. οι Ρωμαίοι θέλησαν να αναγκάσουν τον Άγιο Ισίδωρο να αλλαγοπιστήσει. Τον βασάνισαν λοιπόν και πέταξαν το καταματωμένο σώμα του κάτω από ένα σχίνο, κάπου στη νότια Χίο. Ο σχίνος λυπήθηκε πολύ για το βασανιστήριο του αγίου και δάκρυσε. Τα δάκρυά του αυτά ευωδίαζαν και δημιουργήθηκε η μαστίχα. Στην πραγματικότητα το φαινόμενο της έκκρισης της ρητίνης είναι μάλλον πιο περίπλοκο.

Οι ρητινοφόροι αγωγοί είναι ιστοί που εκκρίνουν λιπόφιλες ουσίες, τερπένια, λίπη, φλαβονοειδή, α-γλυκόνες και κηρούς. Τα τερπένια, όμως,

αντιπροσωπεύουν τη σημαντικότερη ομάδα αυτής της κατηγορίας. Η οικολογία της έκκρισης των τερπενίων από τα φυτά έχει ελάχιστα μελετηθεί. Έτσι, επικρατούν πολλές απόψεις για το ρόλο τους, οι πιο αξιόπιστες από τις οποίες είναι η προσέλκυση ζωικών οργανισμών και η άμυνα του φυτού. Τα τερπένια παίζουν σημαντικό ρόλο στη σχέση φυτού - ζώων. Πρόκειται για αμυντικές ουσίες που δρουν άμεσα ή έμμεσα.

Πολλοί επικονιαστές προσελκύονται από το φυτό με την έκκριση από αυτό διαφόρων ελαίων, λιποειδών ουσιών, γλυκεριδίων και οξέων. Εκτός, όμως, από την προσέλκυση, σε μερικές περιπτώσεις η έκκριση έχει ακριβώς τον αντίθετο ρόλο, δηλαδή την προφύλαξη του φυτού από ανεπιθύμητα έντομα και παθογόνους μύκητες. Η έκκριση ρητίνης στην επιφάνεια των φύλλων και των μπουμπουκιών παίζει ακόμα ένα ρόλο. Μειώνει τις απώλειες νερού από την επιφάνεια με τη διαπνοή, ενώ η εκκρινόμενη ρητίνη που καλύπτει την επιφάνεια των φύλλων τις ζεστές μέρες έχει σκοπό την μείωση της θερμοκρασίας του φύλλου με αύξηση της αντανάκλασης της ακτινοβολίας από αυτό.

Οι ρητινοφόροι αγωγοί, όπως επίσης και τα γενικότερα ανατομικά χαρακτηριστικά των επιμέρους φυτικών οργάνων της *Pistacia lentiscus* var. *Chia*, βοηθούν το φυτό να προσαρμόζεται άριστα στις αντίξοες ξηροφυτικές συνθήκες. Μάλιστα, χαρακτηρίζεται ως ένα από τα πλέον ανθεκτικά είδη μεταξύ πολλών σκληρόφυλλων του μεσογειακού οικοσυστήματος. Αυτό βέβαια, καταδεικνύεται και από την εξάπλωση του είδους σε ολόκληρη τη λεκάνη της Μεσογείου.

Όλοι οι επί μέρους ρητινοφόροι αγωγοί της ρίζας, του βλαστού και των φύλλων σχηματίζουν ένα συνεχές τρισδιάστατο σύστημα. Μέσω του

συστήματος αυτού αυξάνεται η συγκράτηση του νερού στους ιστούς με αποτέλεσμα την προστασία του φυτού από την αφυδάτωση και την ξηρασία. Από την άλλη μεριά τυχόν τραυματισμός κάποιου οργάνου θα έχει ως συνέπεια την έξοδο ρητίνης μαζί με τον χυμό του αγωγού ιστού. Οι εκκρινόμενες τερπενικές ουσίες φτάνουν στο μέρος όπου υπάρχει η «πληγή». Ορισμένα συστατικά εξατμίζονται, ενώ κάποια άλλα παραμένουν και επουλώνουν το τραύμα έτσι ώστε το φυτό να έχει τις λιγότερες απώλειες σε χυμό.

Επιπλέον η παρουσία της ρητίνης στην τραυματισμένη περιοχή βοηθάει στην άμυνα του φυτού εμποδίζοντας την είσοδο παθογόνων μικροοργανισμών από την πληγή. Έτσι το φυτό καθίσταται λιγότερο ευπαθές μετά από ένα τραύμα. Σ' αυτήν ακριβώς την ιδιότητα βασίζεται όλη η τέχνη της από αιώνων παραγωγής της ρητίνης η οποία χρησιμοποιείται κυρίως ως μαστίχα.

Η παραγωγή της μαστίχας γίνεται από τον Ιούνιο έως το Σεπτέμβριο και οι εργασίες χωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες: α) εργασίες πριν από το μάζεμα, β) μάζεμα, γ) πρώτη κατεργασία από τους μαστιχοπαραγωγούς δ) εμπορική κατεργασία στο εργοστάσιο της Ένωσης .

### **3.4.3 Εργασίες Μαστιχοπαραγωγής**

- Από τα μέσα Ιουνίου μέχρι και την αρχή Ιουλίου καθαρίζεται ο χώρος κάτω από το σχίνο και ισοπεδώνεται ώστε να γίνει ομαλός.
- Καθαρίζονται οι σχίνοι με φτυάρια ή μυστριά και σκουπίζεται η καθαρισμένη περιοχή, με κοινή σκούπα ή με κλαδιά από θάμνους.

- Ακολουθεί το “ασπροχωμάτισμα”, δηλαδή το καθαρισμένο τμήμα στρώνεται με κοσκινισμένο, ειδικό άσπρο χώμα που το μαζεύουν από κοντινές περιοχές. Όταν η μαστίχα πέφτει πάνω σ’ αυτό αποκτά λαμπρότητα και στεγνώνει ευκολότερα.
- Γίνεται το πρώτο “κέντημα” στα δένδρα. Δηλαδή χαράσσεται ο κορμός με τομές 10-15 mm και βάθος 4-5 mm. Κάθε δέντρο πρέπει να κεντηθεί 10-12 φορές. Το κέντημα αρχίζει από τη βάση του κορμού προς τα κλαδιά. Αυτό γίνεται δύο φορές την εβδομάδα και διαρκεί 5-6 εβδομάδες.
- Μετά το κέντημα η μαστίχα αρχίζει να στάζει και ύστερα από 10-20 μέρες έχει πήξει. Αρχίζει το πρώτο μάζεμα, συνήθως μετά το Δεκαπενταύγουστο.
- Το πρώτο μάζεμα γίνεται με ειδικό εργαλείο το “τιμητήρι”. Η μαστίχα μεταφέρεται από τα χωράφια στα σπίτια σε ψάθινα ή ξύλινα κιβώτια προσεκτικά τοποθετημένα για να μην κολλήσουν μεταξύ τους τα “δάκρυα”, επειδή την εποχή αυτή του μαζέματος ο καιρός είναι ζεστός. Στα σπίτια που μεταφέρεται αποθηκεύεται σε χώρους δροσερούς.
- Ακολουθεί δεύτερο “κέντημα” για 5-6 εβδομάδες

#### **3.4.4 Μετασυλλεκτική κατεργασία**

##### **A. Από τους γεωργούς**

- Μετά το τελικό μάζεμα ο κάθε παραγωγός συγκεντρώνει την παραγωγή του και γίνεται το “ταχτάριασμα”, δηλαδή κοσκινίζει την μαστίχα, ώστε να ξεχωρίσουν τα φύλλα και τα χώματα.



- Διαλύει σαπούνι σε κρύο νερό και ξεπλένει καλά την μαστίχα αρκετές φορές.
- Την απλώνει μετά μέσα στο σπίτι σε σκιερούς χώρους για να στεγνώσει καλά.
- Όταν στεγνώσει, οι γυναίκες του σπιτιού σε παρέες ή σε βραδινές συντροφίες εφαρμόζουν το “τσίμπημα”, δηλαδή ξεκολλούν κάθε ξένη ύλη πάνω από τους κόκκους της μαστίχας.
- Μετά ο παραγωγός παραδίδει όλη τη μαστίχα της παραγωγής του στο συνεταιρισμό, ο οποίος αναλαμβάνει και τη στέλνει στο εργοστάσιο της Ένωσης Μαστιχοπαραγωγών Χίου.

## **B. Εμπορική κατεργασία**

- Στο εργοστάσιο της Ένωσης η μαστίχα θα πλυθεί ξανά
- Μετά το στέγνωμα οι εργάτριες θα κάνουν το δεύτερο “τσίμπημα”, δηλαδή θα ξανακαθαρίσουν τη μαστίχα με σουγιαδάκι κομμάτι - κομμάτι.
- Η καθαρή μαστίχα χωρίζεται με μηχανικό τρόπο σε κατηγορίες: χονδρή, ψιλή, υποπροϊόντα και σκόνη.
- Στη συνέχεια συσκευάζεται ή χρησιμοποιείται για την παρασκευή τσίκλας, μαστιχέλαιου και των λοιπών προϊόντων της.

### **3.4.5 Το εμπορικό προϊόν**

#### **A. Φυσικές ιδιότητες**

Η μαστίχα αμέσως μετά την έκκριση της σε φυσική κατάσταση και σε θερμοκρασία περιβάλλοντος βρίσκεται σε μορφή υγρού, κολλώδους και διαυγούς ρευστού. Όταν μένει στο δέντρο ή μετά την πτώση της στο έδαφος

κατά τους μήνες Ιούνιο – Σεπτέμβριο, περίοδος συλλογής, στερεοποιείται σε 15 έως 25 μέρες σε μορφή σταγόνων ακανόνιστου σχήματος. Το χρώμα της ρητίνης είναι αρχικά υποκίτρινο ή ωχρο πράσινο καθώς περιέχει ίχνη χλωροφύλλης. Με το πέρασμα του χρόνου χάνει το χρώμα αυτό και σε 12 με 18 μήνες γίνεται κιτρινωπή λόγω της οξειδωσης. Εξωτερικά δημιουργείται μια σκληρότερη κρούστα που προστατεύει τα εσωτερικά τοιχώματα από την περαιτέρω οξειδωση. Η γεύση της μαστίχας στην αρχή του μασήματος είναι μάλλον πικρή στη συνέχεια όμως η πικράδα εξαφανίζεται και το ειδικό της άρωμα προσδίδει μια ιδιαίτερη μοναδικότητα.

Ο βαθμός σκληρότητας της εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως η θερμοκρασία, ο χρόνος έκθεσης της μαστίχας καθώς και το μέγεθος που έχει το δάκρυ. Όταν η ροή είναι συνεχής το δάκρυ είναι μεγάλο και παραμένει σχετικά μαλακό, ενώ η μη συνεχής ροή αποδίδει μικρό δάκρυ αλλά μεγαλύτερης σκληρότητας. Η Μαστίχα είναι ένα προϊόν με ισχυρή κολλητική ικανότητα. Είναι διαλυτή σε αιθυλικό αιθέρα, αιθυλική αλκοόλη, ακετόνη, χλωροφόρμιο, τερεβινθέλαιο, ξυλόλη και σε άλλους οργανικούς διαλύτες. Το σημείο τήξης της είναι 96°C.

## **B. Χημικές ιδιότητες**

Σε πρόσφατες αναλύσεις του όξινου κλάσματος της ρητίνης της *Pistacia lentiscus var. Chia* προσδιορίστηκαν πειραματικά δέκα τριτερπενικά οξέα με τη μορφή των μεθυλικών τους εστέρων. Σε πολλά άλλα γένη της οικογένειας Anacardiaceae το εκκρινόμενο υλικό από τους ρητινοφόρους αγωγούς αποτελείται από τερπένια, πολυσακχαρίτες και μικρά σταγονίδια λιπιδίων. Όταν η μαστίχα βρίσκεται σε υγρή κατάσταση, την στιγμή της εκροής από το δένδρο, περιέχει 17-20% μαστιχέλαιο ενώ 3 ημέρες μετά από

τη συλλογή το μαστιχέλαιο είναι περίπου 14%. Η ψυχρή συντήρηση της μαστίχας βοηθάει στη διατήρηση του μαστιχελαίου για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

Η μεγάλη ποικιλία των τερπενίων και των άλλων χημικών ενώσεων που βρίσκονται στη ρητίνη της μαστίχας προϋποθέτει ένα τεράστιο αριθμό ενζύμων για την βιοσύνθεση τους γεγονός που καθιστά το μαστιχοδένδρο ένα μοναδικό παράδειγμα στο φυτικό βασίλειο. Ακόμα η βιοσύνθεση όλων αυτών των μορίων απαιτεί μεγάλα ποσά ηλιακής ενέργειας που εξασφαλίζονται επειδή ακριβώς το φυτό είναι εγκατεστημένο στο Μεσογειακό οικοσύστημα. Στην αρχαία Ελλάδα μασούσαν το αποξηραμένο ρητινώδες υγρό που ρέει από το φλοιό του μαστιχοδένδρου Σε ιατρικά κείμενα της ύστερης αρχαιότητας συναντάται πληθώρα ιατρικών συνταγών με κύριο συστατικό τη μαστίχα, την οποία θεωρούσαν ευεργετική για την ανθρώπινη υγεία και της απέδιδαν πολλές ιδιότητες.

Συνήθως τη χρησιμοποιούσαν σε συνδυασμό με άλλα φυσικά υλικά για τη θεραπεία πλήθους ασθενειών. Πράγματι, λόγω της ισχυρής αντιφλεγμονώδους δράσης του ελεανολικού και ολεανολικού οξέος (3-οξοτριτερπένιο), η μαστίχα δρα επουλωτικά λύοντας τις φλεγμονές συγκεκριμένων οργάνων ξεκινώντας από περιοδοντίτιδες, οισοφαγίτιδες, γαστρίτιδες, δωδεκαδακτυλικό έλκος μέχρι τις κολίτιδες και τις αιμορροΐδες. Επίσης αποτρέπει την στασιμότητα στις περιοχές αυτές εμποδίζοντας την εμφάνιση συμπτωμάτων όπως δυσπεψία ή τυμπανισμός Επιπρόσθετα, η πέψη διευκολύνεται από την αντανακλαστική έκκριση σιέλου και γαστρικού υγρού κατά το μάσημα της μαστίχας.

### **3.5 Copal**

Η ουσία Copal είναι ένα φυσικό υλικό φυτικής ρητίνης που προέρχεται από τα φυτά *Copaifera* ή *Hymenaea* (Fabaceae) ή *Agathis* (Araucariaceae).

Έχει χρησιμοποιηθεί έως σήμερα ως πρώτη ύλη για παρασκευή γυαλιστερού βερνικιού. Χρησιμοποιείται επίσης ως χρωστική ουσία σε βερνίκια που οφείλεται στις εξαιρετικές δεσμευτικές του ιδιότητες. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ως γαλακτωματοποιητής και σταθεροποιητής για την παραγωγή χρωμάτων, μελανιών εκτύπωσης, αρωματικά γαλακτωμάτων και συντηρητικά κρεάτων. Τέλος, θα πρέπει να σημειωθεί πως το Copal χρησιμοποιείται ως φάρμακο για πολλές διαφορετικές παθήσεις, όπως για τη θεραπεία των εγκαυμάτων, την κεφαλαλγία, τον πυρετό, καθώς και την προετοιμασία των οδοντιατρικών προϊόντων.

### **3.6 Cannabis sativa (Χασίς ή Μαριχουάνα)**

Η ρητινώδης έκκριση των θηλυκών ανθέων του *Cannabis indica* (*C. sativa*) αποτελεί το κύριο συστατικό του χασίς (μαριχουάνα). Εκχυλίσματα των ανθέων έχουν χρησιμοποιηθεί έως ένα βαθμό και στην Ευρωπαϊκή ιατρική, αλλά η δραστηρότητά τους είναι τόσο μεταβλητή που τελικά αφαιρέθηκαν από τη Βρετανική λίστα φαρμακευτικών ειδών, αλλά και λίστες άλλων χωρών όπου είχαν αρχικά περιληφθεί. Μαριχουάνα λέγεται και το φυτό *Cannabis, sativa*, αλλά μερικοί επιστήμονες αναγνωρίζουν δύο επιπλέον είδη και πολλές ποικιλίες. Η μαριχουάνα είναι φυτό δίοικο, που σημαίνει ότι τα φέροντα στήμονες (αρσενικά) άνθη και τα έχοντα ύπερους (θηλυκά) άνθη βρίσκονται σε διαφορετικά φυτά. Τα φυτά είναι γνωστά για την παραγωγή

ρητίνης από τα αδενικά τριχώματα, με τη μέγιστη ποσότητα να προέρχεται από τα μη γονιμοποιημένα θηλυκά άνθη και φύλλα. Η ισχύς της ρητίνης, η οποία περιέχει τις ψυχοδραστικές και παραισθησιογόνες δραστικές ενώσεις, ποικίλλει σε μεγάλο βαθμό ανάλογα με το γενετικό στέλεχος και τις συνθήκες καλλιέργειας. Πιστεύεται ότι προέρχεται από την Κεντρική Ασία.

### **3.7 Ήλεκτρο ή Κεχριμπάρι**

Το κεχριμπάρι είναι μια οργανική ένωση με γενικό τύπο  $C_{10}H_{16}O$ . Πρόκειται για απολιθωμένη ρητίνη (ρετσίνι) κωνοφόρων δέντρων που έζησαν τουλάχιστον 30 έως και περισσότερα από 100 εκατομμύρια χρόνια πριν. Η κολλώδης ρητίνη των δέντρων, λίγο πριν καταπλακωθεί από χώμα και μάζευε πάνω της διάφορα υλικά όπως κλαράκια φυτών, φύλλα, άμμο καθώς και έντομα, αράχνες και αλλά μικρά ζώδια που κόλλαγαν πάνω της και δεν μπορούσαν να ξεφύγουν. Σε πολλές περιπτώσεις το κεχριμπάρι έχει "φυλακίσει" μέσα του την τελευταία πνοή των εντομών λίγο πριν ξεψυχήσουν, ως μια θολή άλω μπροστά από το στόμα τους. Θαμμένη για εκατοντάδες αιώνες κάτω από τη γη, υπό την επίδραση διαφορετικών συνθηκών πίεσης και θερμοκρασίας από αυτών της ατμόσφαιρας, η ρητίνη σταδιακά στερεοποιείται και δημιουργεί το γνωστό μας κεχριμπάρι.

Το κεχριμπάρι δεν είναι ορυκτό, είναι οργανικό υλικό και οι ιδιότητες του μελετούνται από την οργανική χημεία. Είναι μη-κρυσταλλικό υλικό, γεγονός που συνεπάγεται ότι είναι ισότροπο και δεν παρουσιάζει διανυσματικές οπτικές ιδιότητες. Ο δείκτης του είναι χαμηλός ίσος με 1.54. Είναι πολύ μαλακό (σκληρότητα  $2 \frac{1}{2}$  στην κλίμακα Mohs) και το ειδικό του

βάρος είναι 1,08 (1,05 έως 1,10 κατά κανόνα) είναι ελάχιστα μεγαλύτερο από αυτό του νερού. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να επιπλέει μέσα σε ένα ποτήρι με αλατισμένο νερό (δέκα κουταλάκια του γλυκού αλάτι μέσα σε 250ml νερό είναι η κατάλληλη αναλογία για να δημιουργηθεί αλατούχο διάλυμα με ειδικό βάρος 1,12) χωρίς αυτό να σημαίνει ότι καθετί που επιπλέει σε αλατισμένο νερό είναι κεχριμπάρι.

Το κεχριμπάρι μπορεί να συναντηθεί από εντελώς διάφανο έως σχεδόν διάφανο (υποδιαφώτιστο). Σχεδόν όλα τα κεχριμπάρια περιέχουν εγκλείσματα, τα πιο συνηθισμένα των οποίων είναι οι φυσαλίδες, τα υπολείμματα φυτών (κλαράκια, φυλλαράκια κ.λ.π.), τα διάφορα ζώδια (μύγες, μυρμήγκια, σκαθάρια, κουνούπια, αράχνες, σκορπιούς, μέλισσες, σφήκες, τερμίτες, σαρανταποδαρούσες, ακρίδες κ.λ.π.) και σε μερικές περιπτώσεις διάφορα ορυκτά (σιδηροπυρίτης, ασβεστίτης κ.λ.π.). Σε σπάνιες περιπτώσεις το κεχριμπάρι εμφανίζεται εντελώς καθαρό. Το χρώμα του μπορεί να κυμαίνεται σε όλες τις αποχρώσεις του καφέ και του κίτρινου. Συνήθεις είναι οι περιπτώσεις κεχριμπαριών με γαλαζωπό ή πρασινωπό χρώμα. Μια χαρακτηριστική ιδιότητα του κεχριμπαριού είναι η ηλεκτρική του αγωγιμότητα. Αν τρίψουμε το κεχριμπάρι με ένα μάλλινο ύφασμα, αναπτύσσει αμέσως στα άκρα του ηλεκτρικά φορτία και έλκει μικρά κομματάκια χαρτιού ή αλλά ελαφρά αντικείμενα. Την ίδια ιδιότητα παρουσιάζει και το πλαστικό, επομένως ο στατικός ηλεκτρισμός δεν αποτελεί ασφαλή μέθοδο διαχωρισμού.

Μια άλλη ιδιότητα του κεχριμπαριού είναι ο φθορισμός του στην υπεριώδη ακτινοβολία. Κατά κανόνα τα κεχριμπάρια επιδεικνύουν ένα λευκό-γαλανό ή κιτρινωπό χρώμα στα μακρά κύματα της υπεριώδους ακτινοβολίας

και παρόμοιο, ίσως και πρασινωπό, αλλά πιο αδύνατο χρώμα στα βραχεία. Αν το κεχριμπάρι έχει υποστεί επιφανειακή επεξεργασία πιθανότατα ο φθορισμός του να μην είναι ορατός. Σε μερικές εξαιρετικές περιπτώσεις ένα κεχριμπάρι μπορεί να επιδεικνύει γαλάζια, ιώδη ή πρασινωπό φθορισμό στο φως του ήλιου. Επίσης, το κεχριμπάρι δεν "ξεφλουδίζει" αν χρησιμοποιήσουμε ένα κοφτερό μαχαίρι. Αν προσπαθήσουμε να "ξεφλουδίσουμε" το κεχριμπάρι με μαχαίρι, να βγάλουμε δηλαδή μια φλοίδα από την επιφάνεια του, το μόνο που θα καταφέρουμε είναι να το θρυμματίσουμε σε μικροσκοπικά θραύσματα. Γενικά, το κεχριμπάρι είναι εύθρυπτο.

### **3.8 Δάμμαρη**

Το κόμμι dammar λαμβάνεται από δέντρα της οικογένειας Dipterocarpaceae και κυρίως από το γένος *Shorea* αλλά και τα *Balanocarpus*, *Hopea*, που βρίσκονται στην Ινδία και την ανατολική Ασία. Συνήθως παράγεται με



τρύπημα των κορμών των δέντρων, εντούτοις ορισμένες φορές συλλέγεται σε μορφή απολιθώματος από το έδαφος. Είναι ένα υπόλευκο έως κιτρινωπό φυσικό κόμμι. Έχει χρησιμοποιηθεί κυρίως ως γαλακτωματοποιητής στα τρόφιμα και σταθεροποιητής για την παράγωγή χρωμάτων, μελανιών, στα αρωματικά γαλακτώματα και στις βιομηχανίες καλλυντικών και τροφίμων, καθώς και για την παρασκευή χαρτιού, ξύλου και βερνικιών. Αρχικά χρησιμοποιήθηκε ως βερνίκι εικόνων το 1826 και αναφέρεται συνήθως ως βερνίκι Dammar.

## **Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup> : Ελαστικό Γαλάκτωμα (ή Ελαστικό Κόμμι ή Λάτεξ)**

### **4.1 Χαρακτηριστικά του Ελαστικού Γαλακτώματος**

Ως ελαστικό γαλάκτωμα θεωρείται κάθε μείγμα οργανικών ουσιών που παράγεται από τους γαλακτοφόρους αγωγούς ή τα γαλακτοφόρα κύτταρα των φυτών και περιέχει υδρογονάνθρακες μακριάς αλυσίδας, αλκαλοειδή, ρητίνες, φαινόλες, τερπένια, πρωτεΐνες και σάκχαρα.

Το latex μερικών φυτών όπως το όπιο, η παπαρούνα και η παπάγια δεν είναι ελαστικά.

Φυτά με ελαστικό Γαλάκτωμα- latex:

*Castilla elastica* (Moraceae). Χρησιμοποιήθηκε στην μικρογλυπτική από τους Aztecs της Αμερικής.

*Hevea brasiliensis* (Euphorbiaceae). Το καουτσουκόδεντρο. χρησιμοποιήθηκε στο παρελθόν από Ινδιάνους και Ισπανούς για την αδιαβροχοποίηση υφασμάτων αλλά μόνο μετά την διαδικασία του «βουλκανισμού» χρησιμοποιήθηκε σε πολλές εφαρμογές.

Μέχρι το 1880 το ελαστικό γαλάκτωμα εξαγόταν αποκλειστικά από άγρια δέντρα, τώρα πια όμως εξάγεται κυρίως από φυτείες. Το έτος 1876, σπόροι από έναν ιδιαίτερα παραγωγικό πληθυσμό φυτών που ήταν γνωστό ότι παρήγαγαν μεγάλες ποσότητες λατέξ, χρησιμοποιήθηκαν για να δημιουργηθούν οι πρώτες φυτείες στη Νοτιοανατολική Ασία

*Parthenium argentatum.* Χρησιμοποιείται επίσης για την παραγωγή καουτσούκ αλλά σε μικρότερη ποσότητα



*Manilkara zapota* (Saprotaceae). Από το οποίο προήλθε η τσίχλα του Νέου κόσμου.

#### **4.1.1 Το Καουτσούκ**

Το καουτσούκ είναι ένα φυσικό πολυμερές προϊόν που προέρχεται ακατέργαστο από διάφορα τροπικά φυτά τα καουτσουκό-δενδρα. Τώρα πλέον ορίζεται ως πολυμερή τερπενοειδών με ελαστικές ιδιότητες. Η λέξη καουτσούκ σημαίνει ξύλο που ρέει, σε μια διάλεκτο των ιθαγενών του Ισημερινού. Το καουτσούκ είναι ακόρεστος υδρογονάνθρακας με μοριακό βάρος πάνω από 100.000. Είναι πολυμερές του ισοπρένιου. Το παίρνουμε από το Latex (ελαστικό γαλάκτωμα), που τρέχει από δέντρα των φυτειών της Άπω Ανατολής.

Το ακατέργαστο καουτσούκ είναι στερεό και περιέχει υδρογονάνθρακα σε ποσοστό 75%. Το συνθετικό καουτσούκ είναι ένα είδος καουτσούκ που παρασκευάζεται συνθετικά. Έχει τις ίδιες χημικές και φυσικές ιδιότητες και την ίδια σύσταση με το φυσικό καουτσούκ. Το τεχνητό καουτσούκ παρασκευάζεται με διάφορες πρώτες ύλες. Έχει παραπλήσιες ιδιότητες με το φυσικό καουτσούκ, αλλά διαφορετική σύσταση. Λένε πως ο Χριστόφορος Κολόμβος ήταν ο πρώτος Ευρωπαίος που γνώρισε το καουτσούκ. Στο ταξίδι του στην Αμερική είδε τους ιθαγενείς της Αϊτής να χρησιμοποιούν μπάλες ελαστικές (15ος αιώνας).

Αργότερα διάφοροι επιστήμονες ασχολήθηκαν με το καουτσούκ, μελέτησαν τους τρόπους κατεργασίας του και τις εφαρμογές του. Ένας μεγάλος αριθμός από φυτά περιέχουν καουτσούκ. Τέτοια φυτά είναι:

*Manihot glaziovii* (Euphorbiaceae)  
*Castilla elastica* (Moraceae),  
*Couma macrocarpa* (Apocynaceae),  
*Palaquium gutta* (Sapotaceae Gutta-percha)  
*Ficus elastica* (Moraceae)  
*Funtumia elastica* (Apocynaceae)  
*Landolphia gummifera* (Apocynaceae)

κ.λ.π

Κοντά στις φυτείες των καουτσουκόδενδρων υπάρχουν εργοστάσια συγκομιδής και κατεργασίας του καουτσούκ. Η εργασία αυτή γίνεται ως εξής: Η φλούδα των φυτών χαράζεται κι εκκρίνεται ο «οπός» (γαλάκτωμα) με το καουτσούκ. Συγκεντρώνουν τον οπό με προσοχή και τον καθαρίζουν με ειδικά κόσκινα. Κατόπιν τον υποβάλλουν σε θρόμβωση μέσα σε δεξαμενές, όπου σαν μέσο θρόμβωσης χρησιμοποιείται το μυρμηκικό ή οξικό οξύ. Στη συνέχεια ο θρομβωμένος οπός υποβάλλεται σε έκπλυση και πίεση. Τέλος, ξηραίνεται είτε με θερμό αέρα είτε σε συνηθισμένη θερμοκρασία.

Έτσι γίνεται το ακατέργαστο καουτσούκ, το λάστιχο. Αυτό χρησιμοποιείται μόνο στην κατασκευή πελμάτων των υποδημάτων. Δεν έχει μεγάλη εφαρμογή, γιατί είναι σκληρό και έχει μικρή ελαστικότητα. Όταν θερμανθεί λιώνει, όταν ψυχθεί χάνει την ελαστικότητά του. Για να χαθούν αυτά τα μειονεκτήματα και για να αποκτήσει ελαστικότητα και αντοχή, υποβάλλεται σε ειδική κατεργασία που λέγεται βουλκανισμός. Έτσι δίνει προϊόντα με καλές ιδιότητες που έχουν ποικίλες εφαρμογές.

Ο βουλκανισμός γίνεται με ειδική ανάμειξη θείου, ενώσεων του θείου και άλλων, σε διάφορους βαθμούς θέρμανσης και με αλληπάλληλες εξατμίσεις. Έτσι το καουτσούκ αποκτά την ιδιότητα να μη σκληραίνει με τη

ψύξη, να μη λιώνει με τη θέρμανση και να έχει αντοχή μεγαλύτερη από το ακατέργαστο. Ο βουλκανισμός έχει ποικίλες μορφές, ανάλογα με τη χρήση και τα αντικείμενα που θα κατασκευαστούν από το υλικό. Για να χρωματιστεί το καουτσούκ και για να γίνει πλαστικό, προστίθενται και διάφορες άλλες κατάλληλες ουσίες. Με περισσότερη πρόσμειξη θείου και ψηλή θερμοκρασία γίνεται ο σκληρός εβονίτης, ο οποίος χρησιμοποιείται ως μονωτικό υλικό.

Σήμερα, το καουτσούκ των φυτειών (φυσικό) συναγωνίζεται το συνθετικό, για λόγους οικονομικούς και τεχνικούς. Το συνθετικό καουτσούκ παρασκευάζεται με πολυμερισμό υδρογονανθράκων. Παρασκευάζονται 4 τύποι συνθετικού καουτσούκ:

- Το καουτσούκ τύπου Buna-s. Παρασκευάζεται με βουταδιένιο και στυρόλιο και είναι το περισσότερο χρησιμοποιημένο απ' όλους τους τύπους, (ελαστικά οχημάτων).
- Το καουτσούκ τύπου Buna-N.
- Το καουτσούκ βουτυλίου.
- Το νεοπρένιο.

Βέβαια οι εντατικές έρευνες που γίνονται στον τομέα αυτό, θα οδηγήσουν στο μέλλον σε πολλά νέα προϊόντα, όμως μέχρι στιγμής κανένα δεν είναι ανώτερο του φυσικού καουτσούκ και για αυτό παραμένει σε χρήση το τελευταίο.

Από καουτσούκ παρασκευάζονται χιλιάδες προϊόντα καθημερινής χρήσης όπως γομολάστιχες, ελαστικά αυτοκινήτων, κόλλες, ελαστικοί επίδεσμοι, χειρουργικά γάντια, αναπνευστήρες, πιπίλες και διάφορα άλλα. Η

εισπνοή των αλλεργιογόνων του λάτεξ μπορεί επίσης να προκαλέσει ρινίτιδα και βρογχικό άσθμα ενώ η επαφή τους με το δέρμα μπορεί να προκαλέσει δερματίτιδα. Ορισμένες επαγγελματικές ομάδες όπως ιατροί, νοσηλευτές και οδοντίατροι, εργάτες βιομηχανίας λάστιχου και ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε πολλαπλές χειρουργικές επεμβάσεις κινδυνεύουν να ευαισθητοποιηθούν στο λάστιχο. Στο εμπόριο κυκλοφορούν εναλλακτικά προϊόντα από βινύλιο ή άλλα υλικά.

## **4.2 Είδη που παράγουν Λάτεξ:**

### **4.2.1 *Hevea brasiliensis* Φυσικό ελαστικό (καουτσούκ )**

Το ελαστικό έγινε γνωστό από τις περιγραφές των εξερευνητών του νέου κόσμου ένας εκ' των οποίων ήταν και ο Χριστόφορος Κολόμβος. Το 1735 ο Charles Marie de la Condamine υπέβαλε μία έκθεση στην Γαλλική Ακαδημία Επιστημών η οποία συνοδευόταν και από δείγματα ελαστικού. Στην έκθεση αυτή αναφερόταν ότι το προϊόν ονομαζόταν από τους ιθαγενείς του Αμαζονίου "cahutchu" ονομασία η οποία στην γλώσσα των ιθαγενών σήμαινε «δάκρυ του δέντρου». Από την ονομασία αυτή προήλθε και η γαλλική caoutchouc. Η πρώτη εφαρμογή του ελαστικού, στην Ευρώπη , ήταν ως γομολάστιχα γι' αυτό και πήρε το όνομα "rubber" με το οποίο είναι σήμερα γνωστό. Το ελαστικό είναι βιολογικό πολυμερές το οποίο περιέχεται στο χυμό ενός αριθμού τροπικών δέντρων. Σήμερα λαμβάνεται αποκλειστικά από το χυμό του δέντρου *Hevea brasiliensis*. Από πλευράς χημικής συνθέσεως το ελαστικό είναι καθαρό cis-πολυισοπρένιο. Τα προϊόντα ελαστικού τα οποία χρησιμοποιούνται ως κολλητικά υλικά είναι :

**Γαλάκτωμα ελαστικού (*latex*):** Είναι ο χυμός

των δένδρων *Hevea brasiliensis* αλλά και τα

συμπυκνωμένα γαλακτώματα τα οποία

λαμβάνονται από τον χυμό. Το γαλάκτωμα αυτό

το παίρνουμε χαράσσοντας τα δέντρα με ένα

αιχμηρό αντικείμενο. Ο γαλακτώδης χυμός



συλλέγεται και πρέπει να επεξεργαστεί γρήγορα για να μην καταστεί όξινος

από την δράση βακτηρίων και ενζύμων. Ο χυμός έχει την παρακάτω

σύσταση:

- Ελαστικό: 30%-36%
- Νερό: 60%-65%
- Ρητίνες: 2%
- Κεμπραχιτόλη: 0,5%
- Τέφρα: 0,3%-0,7%

#### **4.2.2 Guayule (*Parthenium argentatum*)**

Πρόκειται για ένα θάμνο, ο οποίος

ευδοκίμει στις νοτιοδυτικές πολιτείες της

Αμερικής και το Μεξικό, καθότι η ξηρασία

ευνοεί την ανάπτυξη του. Είναι

αξιοσημείωτο το γεγονός ότι αποτελεί πηγή



καουτσούκ και λάτεξ. Το λατέξ από guayule είναι ασύγκριτα καλύτερο σε

σχέση με το συμβατικό. Αρχικά είναι απαλλαγμένο από αλλεργιογόνα γεγονός

που το καθιστά κατάλληλο για χρήση σε προϊόντα προορισμένα για μικρά

παιδιά καθώς και σε άλλα τα οποία έρχονται σε άμεση επαφή με το ανθρώπινο δέρμα, όπως τα ακουστικά, ρολόγια χειρός, ιατρικά γάντια, κλπ.

Επιπρόσθετα το συγκεκριμένο λάτεξ έχει μεγαλύτερη ανθεκτικότητα στη διάταση. Το πιο ενδιαφέρον όμως είναι ότι το λάτεξ από *guayule* ανταποκρίνεται πλήρως στις τεχνολογικές απαιτήσεις για την παραγωγή εύκαμπτων οθονών, ευέλικτων ηλεκτρολογίων και πολλών άλλων παρόμοιων συσκευών. Τέλος αποτελεί πηγή βιοκαυσίμου. Το *Parthenium argentatum* αναπτύσσεται πολύ εύκολα και δεν απαιτεί πολύ νερό, γεγονός που δεν δημιουργεί δυσκολίες σε ενδεχόμενη καλλιέργειά του με στόχο την εναλλακτική παροχή ενέργειας ή λάτεξ. Όμως έχει πολύ μικρότερη παραγωγικότητα ανά φυτό και ανά στρέμμα σε σχέση με το *Hevea*.

#### **4.2.3 Chicle (*Manilkara zapota*, *Manilkara chicle*, Sapotaceae)**

Στη χερσόνησο του Γιουκατάν στην Κεντρική Αμερική (Μεξικό), οι ιθαγενείς Αμερικανοί (Ινδιάνοι) έπαιρναν έκκριμα από ένα τροπικό αειθαλές δέντρο που ονομάζεται *Manilkara chicle*. Περισσότερο από χίλια χρόνια πριν, έσχιζαν τον κορμό του, συνέλεγαν τις σταγόνες και τις θέρμαιναν έως ότου γίνουν



μια μάζα αρκετά συμπαγής για να μασηθεί. Η λέξη “chicle” σημαίνει “πηχτό υλικό” στη γλώσσα Ναχουάτλ των αρχαίων Αζτέκων και έδωσε το όνομά της στην σημερινή τσίχλα που όμως είναι αποκλειστικά χημικό προϊόν και όχι παράγωγο του *M. Chicle*.

#### 4.2.4 Όπιο (*Papaver somniferum*)

Ο γαλακτώδης, λατέξ χυμός ορισμένων φυτών, όπως η υπνοφόρος παπαρούνα (Μήκων η υπνοφόρος - *Papaver somniferum*), δεν έχει τις ελαστικές ιδιότητες του καουτσούκ του *Hevea* και του *Parthenium*. Ο χυμός της περιέχει ένα μείγμα φυσικής προέλευσης ναρκωτικών αλκαλοειδών, συμπεριλαμβανομένων της μορφίνης και της κωδεΐνης. Η μορφίνη ακετυλιώνεται και παράγει την διακετυλμορφίνη (diacetylmorphine) - περισσότερο γνωστή ως ηρωίνη.



Ωριμη κάψουλα σπόρου της οπιούχου παπαρούνας (*Papaver somniferum*) με γαλακτώδη χυμό που στάζει από μια πρόσφατη περικοπή που έγινε από οπισυλλέκτες.

## Επίλογος – Συμπεράσματα

Σκοπός του φοιτητή στη παρούσα εργασία, ήταν να αναλύσει την σημασία των κόμμεων και ρητίνων καθώς και της οικονομικής τους αξίας στις μέρες μας καθώς και τα είδη αυτών. Για το λόγο αυτό και προκειμένου να αναπτύξει μια ολοκληρωμένη προσέγγιση στο συγκεκριμένο θέμα, αναλύει αρχικά την έννοια της παραγωγής φυτών και σχετικά με τα φυτικά εκκρίματα καθώς και λειτουργία αυτών, και εν συνεχεία αναφέρεται στα είδη κόμμεων που εντοπίζονται στις μέρες μας, διαχωρίζοντας αυτά σε κόμμεα φυσικής εξόδου και κόμμεα που προέρχονται από επεξεργασία.

Τα κόμμεα ή υδροκολλοειδή ορίζονται ως ηλεκτροδιαλυτοί ετεροπολυσακχαρίτες εκχυλιζόμενοι από φυτά και φύκια ή και μικροοργανισμούς, συντελούντες στην αύξηση του ιξώδους ή στην δημιουργία του gel. Τα πιο γνωστά κόμμεα από σπόρους είναι το Κόμμι γκουάρ, και το χασαπάλευρο. Γνωστές επίσης είναι και οι Γαλακτομαννάνες γκουάρ και όπου φέρουν την ονομασία *Cyamopsis tetragonolobus* με τύπο B-(1 $\Rightarrow$  $\alpha$ ) μαννοζικοί δεσμοί με μια ομάδα  $\alpha$  (1 $\Rightarrow$ 6) γαλακτόζη ανά δύο μαννόζες MW = 220.000 όπου 1% σε διάλυμα δίνει ιξώδες  $n = 6000\text{cps}$

Η συγκομιδή και μεταφορά της ρητίνης αποτελεί μια δύσκολη διαδικασία. Όπως είναι γνωστό, στη χώρα μας υπάρχει ένα μεγάλο ποσοστό δασικής έκτασης που το εκμεταλλεύονται οι ρητινοκαλλιεργητές για την παραγωγή ρητίνης. Η συγκομιδή ρητίνης από ζωντανά δέντρα μπορεί να γίνει με δυο μεθόδους: α. πελέκηση (χρησιμοποιείται σπάνια στη χώρα μας) και β. αποφλοίωση και χημική επίδραση. Και στις δυο, η πλήγωση (πελέκηση ή



αποφλοίωση) συνήθως αρχίζει από τη βάση του δέντρου και προχωρεί στο ανώτερο δυνατό ύψος που μπορεί να φτάσει ο ρητινεργάτης.

Η ρητίνη χρησιμοποιείται παραδοσιακά στη στεγανοποίηση ξύλινων πλοίων, στην κατασκευή του υγρού πυρός κατά τους μεσαιωνικούς χρόνους, στην παρασκευή του κρασιού ρετσίνα στην Ελλάδα από αμνημονεύτων ετών, και στην παρασκευή εμπλάστρων για ιατρικούς σκοπούς. Στις μέρες μας η ρητίνη χρησιμοποιείται σε βιομηχανική κλίμακα για την παραγωγή πολλών προϊόντων. Γι' αυτό άλλωστε είναι απαραίτητη η παραγωγή της σε τεράστιες ποσότητες με αποτέλεσμα να αναπτυχθεί παράλληλα και η βιομηχανία παραγωγής συνθετικής ρητίνης.

Το λάτεξ ονομάζεται το υλικό το οποίο προέρχεται ύστερα από ειδική επεξεργασία του εκχυλίσματος του καουτσουκόδεντρου . Στην καθαρή του μορφή το λάτεξ είναι το γαλακτώδες λευκό υγρό που αντλείται από τους κορμούς των ώριμων καουτσουκοδένδρων (*hevea brasiliensis*). Το υγρό latex μπορεί επίσης να προέρχεται από τον χυμό του καουτσουκόδενδρου που ευδοκιμεί στη Βραζιλία και τώρα καλλιεργείται στην Ταϊλάνδη, την Ινδονησία και την Μαλαισία.

Τέλος το καουτσούκ είναι ένα φυσικό πολυμερές προϊόν που προέρχεται ακατέργαστο από διάφορα τροπικά φυτά τα καουτσουκόδενδρα. Λέγεται και ελαστικό κόμμι. Η λέξη καουτσούκ σημαίνει ξύλο που ρέει, σε μια διάλεκτο των ιθαγενών του Ισημερινού. Το καουτσούκ είναι ακόρεστος υδρογονάνθρακας με μοριακό βάρος πάνω από 100.000. Είναι πολυμερές του ισοπρένιου. Το παίρνουμε από το Latex

(ελαστικό γαλάκτωμα), που τρέχει από δέντρα των φυτειών της Άπω Ανατολής

## **Βιβλιογραφία**

- Ανώνυμος. 2001. Σύνοψη Νομοθεσίας Ε. Ε., «Στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης στον τομέα των δασών». Σύλλογος Υπαλλήλων Δασικής Υπηρεσίας Ν. Ευβοίας.
- Ανώνυμος. 2004. Τεχνικά Χαρακτηριστικά της Ρητίνης» άρθρο διαθέσιμο στην έκδοση: Ρετσίνι, το δάκρυ του Πεύκου, <http://lyk-limnis.eyv.sch.gr/retsini/rets1>.
- Γαλάτης Β., Κατσαρός Χ. και Αποστολάκος Π. 1998. "Εισαγωγή στη Βοτανική". Εκδόσεις Σταμούλης, Αθήνα.
- Ελευθεριάδου Ε. & Θεωδορόπουλος Κ., 2001 «Διαχείριση δασών της Εύβοιας για παραγωγή ρητίνης και προστασία αυτών. Προστασία και αξιοποίηση των δασών της Εύβοιας». Ημερίδα με θέμα: "Προστασία και αξιοποίηση των δασών της Εύβοιας. Συμβολή αυτών στην ποιότητα ζωής των κατοίκων", Λίμνη Ευβοίας, Σύλλογος Υπαλλήλων Δασικής Υπηρεσίας Ν. Ευβοίας,.
- Ελευθεριάδου Ε. & Θεωδορόπουλος Κ., 2001 «Η ξυλώδης χλωρίδα της νήσου Εύβοιας. Δυνατότητα αξιοποίησης και προστασίας της». Ημερίδα με θέμα: "Προστασία και αξιοποίηση των δασών της Εύβοιας. Συμβολή αυτών στην ποιότητα ζωής των κατοίκων", Λίμνη Ευβοίας, Σύλλογος Υπαλλήλων Δασικής Υπηρεσίας Ν. Ευβοίας,.
- Λαδογιάννης Γεώργιος Ρητινοκαλλιεργητής 2001., Ημερίδα με θέμα: "Προστασία και αξιοποίηση των δασών της Εύβοιας. Συμβολή αυτών στην ποιότητα ζωής των κατοίκων", Προβλήματα Ρητινοκαλλιεργητών, Ημερίδα με θέμα: "Προστασία και αξιοποίηση των δασών της Εύβοιας. Συμβολή αυτών στην ποιότητα ζωής των κατοίκων", Λίμνη Ευβοίας, Σύλλογος Υπαλλήλων Δασικής Υπηρεσίας Ν. Ευβοίας,
- Λυκάκης Σ., «Οικολογία Ι», εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών, 1996.
- [Μαυρομάτης Γ., «Το βιοκλίμα της Ελλάδος. Σχέσεις κλίματος και φυσικής βλάστησης. βιοκλιματικοί χάρτες». Ι. Δ. Ε. Α. Αθήναι, 1980.](#)
- Οικονομάκης κ. Δ !999. Οικοφυσιολογικές παρατηρήσεις στο φυτό *Cistus creticus* L. Ινστιτούτο Υποτροπικών και Ελαίας, Χανίων 73100 Χανιά [http://www.iama.gr/ethno/Ladano\\_files/Ladano\\_Oikonomakis.pdf](http://www.iama.gr/ethno/Ladano_files/Ladano_Oikonomakis.pdf)

- Παπαγιαννόπουλος Α. 2001 «Διαχείριση των δασών της Εύβοιας για παραγωγή ρητίνης και προστασία τους»; Ημερίδα με θέμα: "Προστασία και αξιοποίηση των δασών της Εύβοιας. Συμβολή αυτών στην ποιότητα ζωής των κατοίκων Λίμνη Ευβοίας, Σύλλογος Υπαλλήλων Δασικής Υπηρεσίας Ν. Ευβοίας,
- Παπαγιαννόπουλος Α., 2001 «Πιλοτικό πρόγραμμα υλοχρηστικής αναβάθμισης των δασών χαλεπίου πεύκης». Ημερίδα με θέμα: "Προστασία και αξιοποίηση των δασών της Εύβοιας. Συμβολή αυτών στην ποιότητα ζωής των κατοίκων", Λίμνη Ευβοίας, Σύλλογος Υπαλλήλων Δασικής Υπηρεσίας Ν. Ευβοίας,.
- Παπαγιαννόπουλος Α. 2002. Εγχειρίδιο Ρητίνευσης. Εκδ. Prisma Αθήνα.
- Παπαγιαννόπουλος Α., 2001. «Διαχείριση δασών της Εύβοιας για παραγωγή ρητίνης και προστασία αυτών». Ημερίδα με θέμα: "Προστασία και αξιοποίηση των δασών της Εύβοιας. Συμβολή αυτών στην ποιότητα ζωής των κατοίκων", Λίμνη Ευβοίας, Σύλλογος Υπαλλήλων Δασικής Υπηρεσίας Ν. Ευβοίας,
- Τομαράς Π. & Λαγός Δ., Ο αγροτουρισμός ως παράγοντας Τοπικής Ανάπτυξης, Επιθεώρηση Χωρικής Ανάπτυξης Σχεδιασμού και Περιβάλλοντος, 24-25/2005,σελ. 5-16.
- Τρίγκας Π., 2001 «Χλωριδική ποικιλότητα και φυτογεωγραφία». Ημερίδα με θέμα: "Προστασία και αξιοποίηση των δασών. Συμβολή αυτών στην ποιότητα ζωής των κατοίκων", Λίμνη Ευβοίας, Σύλλογος Υπαλλήλων Δασικής Υπηρεσίας Ν. Ευβοίας, 2001.
- Τσουμής Γ. 1995. Συγκομιδή δασικών Προϊόντων. Εκδ. Σταμούλης. Θεσσαλονίκη.
- Iqbal M. 1993. International trade in non-wood forest products: An overview V. Plant gums FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATION Rome*
- Levetin E, McMahon K, 2003 Plants and Society, 3/e. McGraw-Hill Higher Education
- Weiner, M.A. and J.A. Weiner. 1994. Herbs That Heal. Quantum Books, Mill Valley, California.
- Wilson H.D. 1998. PLANTS AND PEOPLE Hydrogels, Elastic Latexes, and Resins

## Πηγές

Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας-ΕΘΙΑΓΕ

Ευπλοία Ηλεκτρονικό περιοδικό του δικτύου Αιγαίου, Περιοδικό «Νέα Σελήνη», Τεύχος 17 [www.eyploia.aigaio-net.gr/modules.php?name=News&file=article&sid=1313](http://www.eyploia.aigaio-net.gr/modules.php?name=News&file=article&sid=1313)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Gum\\_karaya](http://en.wikipedia.org/wiki/Gum_karaya)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Xanthan\\_gum](http://en.wikipedia.org/wiki/Xanthan_gum)

<http://lyk-limnis.eyv.sch.gr/retsini/rets1.Πληροφορίες για τη ρητίνη>

<http://w3.uwo.edu/~fungi/Sticky.pdf>

<http://waynesword.palomar.edu/opium.htm>

<http://www.sbs.utexas.edu/mbierner/BIO305E/Lectures,%20etc/Medicinal%20Plants%20II.pdf>

<http://www.bio.tamu.edu/courses/biol328/lec19.htm>