

Αικατερίνη Χαρβάλα

Ιωάννα Χήνου

Μαρία Αγγουροδήμου

# Φαρμακογνωσία



Γ' ΕΠΑ.Λ.

Ειδικότητα: Βοηθών Φαρμακείου



ΤΟΜΕΑΣ ΥΓΕΙΑΣ - ΠΡΟΝΟΙΑΣ - ΕΥΕΞΙΑΣ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»

# Φαρμακογνώση

## ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ

### ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ

- **Δρ. Χαρβάλα Αικατερίνη**, Φαρμακοποιός, Καθηγήτρια Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, Τμήματος Φαρμακευτικής, Διευθύντρια Τομέα Φαρμακογνωσίας - Χημείας Φυσικών Προϊόντων
- **Δρ. Χήνου Ιωάννα**, Φαρμακοποιός, Αναπλ. Καθηγήτρια Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, Τμήματος Φαρμακευτικής, Τομέα Φαρμακογνωσίας - Χημείας Φυσικών Προϊόντων
- **Αγγουροδήμου Μαρία**, Φαρμακοποιός, Εκπαιδευτικός ΠΕ 14

### ΚΡΙΤΕΣ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΕΣ

- **Δρ. Κορδοπάτης Παύλος**, Χημικός, Καθηγητής Πανεπιστημίου Πατρών, Τμήματος Φαρμακευτικής, Διευθυντής Τομέα Φαρμακογνωσίας-Χημείας Φυσικών Προϊόντων
- **Δρ. Σκαλτσούνης Αλέξιος -Λέανδρος**, Φαρμακοποιός, Καθηγητής Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, Τμήματος Φαρμακευτικής, Τομέα Φαρμακογνωσίας - Χημείας Φυσικών Προϊόντων
- **Δρ. Αλγιάννης Νεκτάριος, Φαρμακοποιός**, Ειδικός Επιστήμονας Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, Τμήματος Φαρμακευτικής, Τομέα Φαρμακογνωσίας - Χημείας Φυσικών Προϊόντων
- **Ματίνα Στάππα**, Οδοντίατρος, Διδάκτωρ Ιατρικής Σχολής Παν/μίου Αθηνών, Πάρεδρος ε.θ. Π.Ι., Υπεύθυνη του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

### ΓΛΩΣΣΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΛΕΥΡΑ ΤΟΥ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟΥ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟΥ

- **Μαρία Ραυτοπούλου**, Φιλολόγος, Π.Ε. 02 αποσπασμένη στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο

#### Ενέργεια 2.3.2: «Ανάπτυξη των Τ.Ε.Ε. και Σ.Ε.Κ.»

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

**Μιχάλης Αγ. Παπαδόπουλος**

*Ομότιμος Καθηγητής ΑΠΘ*

*Πρόεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου*

Έργο:

**«Εκπόνηση βιβλίων, ντοσιέ και τετραδίων εργασίας και προγραμμάτων σπουδών της Τεχνικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης Τ.Ε.Ε.»**

- Επιστημονικός Υπεύθυνος του Έργου

**Σωτήριος Γκλαβάς**

*Αντιπρόεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου*

- Υπεύθυνη του Τομέα Υγείας και Πρόνοιας

**Ματίνα Στάππα** Πάρεδρος ε.θ. του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

#### Συντονιστική Επιτροπή του Έργου

- **Βούτσινος Γεώργιος**, Σύμβουλος Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, Επιστημονικός Υπεύθυνος του Έργου έως 21/4/2004
- **Γκιζελή Βίκα**, Σύμβουλος Παιδαγωγικού Ινστιτούτου
- **Γκλαβάς Σωτήριος**, Αντιπρόεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου
- **Καφετζόπουλος Κωνσταντίνος**, Πάρεδρος ε.θ. Παιδαγωγικού Ινστιτούτου
- **Στάππα Ματίνα**, Πάρεδρος ε.θ. Παιδαγωγικού Ινστιτούτου
- **Καβαλάρη Παναγιώτα**, Εκπ/κος Α/θμιας Εκπ/σης, αποσπ. στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο
- **Μεργκούνη Καλλιόπη**, Εκπ/κος Β/θμιας Εκπ/σης, αποσπ. στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο

## ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΑΝΕΚΔΟΣΗΣ

Η επανέκδοση του παρόντος βιβλίου πραγματοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων «Διόφαντος» μέσω ψηφιακής μακέτας.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Αικατερίνη Χαρβάλα

Ιωάννα Χήνου

Μαρία Αγγουροδήμου

Η συγγραφή και η επιστημονική επιμέλεια του βιβλίου πραγματοποιήθηκε  
υπό την αιγίδα του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

# Φαρμακογνωσία

Γ' ΕΠΑ.Λ.

**Ειδικότητα Βοηθών Φαρμακείων**



**ΤΟΜΕΑΣ ΥΓΕΙΑΣ - ΠΡΟΝΟΙΑΣ - ΕΥΕΞΙΑΣ**

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»

*Για την ευγενική παραχώρηση των φωτογραφιών του εξωφύλλου από το προσωπικό τους αρχείο, ευχαριστούμε θερμά τους Αν. Καθηγητές Πανεπιστημίου κ. Ιωάννα Β. Χήνου και κ. Βασίλειο Ρούσση καθώς επίσης και τον Υπ. Διδάκτορα του Τμήματος Φαρμακευτικής - Γεωπόνου κ. Καλπουτζάκη Ελευθέριο.*

*Ευχαριστούμε πολύ την κα. Τζιβάρα Παναγιώτα, Φιλολόγο, Εκπαιδευτικό Π.Ε. 02, Δρ. Ιστορίας, για την γλωσσική επιμέλεια και τον κ. Πανουτσόπουλο Γεώργιο, Φαρμακοποιό, Υπ. Διδάκτορα του Τμήματος Φαρμακευτικής, Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών για την ηλεκτρονική επεξεργασία της ύλης του παρόντος συγγράμματος.*

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το βιβλίο αυτό απευθύνεται στους μαθητές του Β΄ κύκλου των βοηθών Φαρμακείων του Τομέα Υγείας και Πρόνοιας των Τ.Ε.Ε. και έχει σκοπό να φέρει σε μια πρώτη επαφή τα νέα αυτά παιδιά με τις βασικές αρχές του μαθήματος της Φαρμακογνωσίας.

Η Φαρμακογνωσία, όπως φαίνεται από τις δύο απλές λέξεις που συνθέτουν το όνομά της, είναι η επιστήμη που ασχολείται με τη γνώση του φαρμάκου, ειδικότερα του φαρμάκου που προέρχεται από τη φύση αλλά και γενικότερα με τα φυσικά προϊόντα: φάρμακα, φυσικά καλλυντικά, προϊόντα διατροφής. Είναι μια πολυσύνθετη επιστήμη που συνδυάζει τις γνώσεις και άλλων επιστημών, π.χ., Βοτανικής, Χημείας, Φαρμακολογίας.

Σύμφωνα με το Πρόγραμμα του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, το βιβλίο περιλαμβάνει τρία μέρη.

Το πρώτο μέρος, η Γενική Φαρμακογνωσία, αναφέρεται κατ' αρχή στις πλέον βασικές γνώσεις και επεξεργασίες που αφορούν στα φυτά από τη συλλογή τους μέχρι τη φυτοχημική μελέτη τους και στη συνέχεια με τη μελέτη των συστατικών κατά φυτοχημικές ομάδες.

Στο δεύτερο μέρος το βιβλίο ασχολείται με τη Συστηματική Φαρμακογνωσία και δίνει στοιχειώδεις αρχές για την ταξινόμηση φυτών και παραδείγματα δρογών. Τα φυτά διαιρούνται σε μεγαλύτερες ομάδες, που κι αυτές χωρίζονται σε άλλες μικρότερες. Τα φυτά κάθε ομάδας έχουν κοινά βοτανικά χαρακτηριστικά, βάσει των οποίων αναγνωρίζεται η ταυτότητα κάθε φυτού.

Στο τρίτο, το Ειδικό μέρος, περιγράφονται κάποιες δρόγες, με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους, τα κυριότερα συστατικά τους, τις ιδιότητές τους και τη δράση τους.

Ζούμε, χρησιμοποιούμε και εξαρτώμαστε από τον θαυμαστό κόσμο των φυτών. Γνωρίζοντας πώς να τα μελετήσουμε, θα αξιοποιούμε τις ευεργετικές και θα αντιμετωπίζουμε τις τοξικές ιδιότητές τους.

Με ευχαρίστηση θα δεχθούμε κάθε υπόδειξη και σχόλιο για το περιεχόμενο του βιβλίου.

ΟΙ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|                  |   |
|------------------|---|
| ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....    | 5 |
| ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ..... | 6 |

### ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ: ΓΕΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΟΓΝΩΣΙΑ

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΑΠΟ ΤΗ ΦΥΣΗ ΜΕΧΡΙ ΤΗ ΦΥΤΟΧΗΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ..... | 16 |
| 1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....                                        | 16 |
| 1.2 ΠΩΣ ΕΠΙΛΕΓΟΝΤΑΙ ΤΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΦΥΤΑ.....             | 16 |
| 1.3 ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΔΡΟΓΗΣ .....                          | 17 |
| 1.4 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ .....              | 18 |
| 1.5 ΣΥΛΛΟΓΗ ΤΩΝ ΔΡΟΓΩΝ .....                              | 18 |
| 1.6 ΞΗΡΑΝΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ .....                               | 19 |
| 1.7 ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗ.....                                    | 21 |
| 1.8 ΚΟΨΙΜΟ ΚΑΙ ΚΟΝΙΟΠΟΙΗΣΗ .....                          | 22 |
| 1.9 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ.....                                       | 22 |
| 1.10 ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ .....                         | 23 |
| 1.11 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ΦΥΤΟ.....                 | 23 |
| 1.12 ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ - ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΟΥΣΙΩΝ.....               | 25 |
| 1.13 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ.....                                   | 27 |
| 1.14 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....                                      | 28 |

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΒΑΣΙΚΑ ΦΥΤΟΧΗΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ..                                        | 29 |
| 2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΦΥΤΟΧΗΜΕΙΑ.....                                                                | 29 |
| 2.2 ΜΕΡΙΚΟΙ ΒΑΣΙΚΟΙ ΧΗΜΙΚΟΙ ΟΡΟΙ .....                                                          | 29 |
| 2.3 ΜΕΡΙΚΟΙ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΛΙΓΩΝ ΑΤΟΜΩΝ ΜΕΤΑΞΥ<br>ΤΟΥΣ ΠΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΖΟΥΝ ΤΙΣ ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ..... | 31 |
| 2.4 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ.....                                                                          | 33 |
| 2.5 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....                                                                             | 33 |

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ .....                   | 34 |
| 3.1 ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΩΝ .....               | 34 |
| 3.1.1 ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΣΤΗ ΦΥΣΗ .....                   | 35 |
| 3.1.2 ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΦΥΤΟ ..... | 36 |

|          |                                                       |    |
|----------|-------------------------------------------------------|----|
| 3.1.3    | ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΩΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ.....          | 37 |
| 3.1.4    | ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΩΝ.....                         | 37 |
| 3.1.5    | ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ.....                                    | 39 |
| 3.1.6    | ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....                                       | 39 |
| 3.2      | ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΩΝ.....                            | 40 |
| 3.2.1    | ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΩΝ.....                | 40 |
| 3.2.2    | ΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΩΝ .....               | 41 |
| 3.2.3    | ΦΑΡΜΑΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΩΝ .....        | 42 |
| 3.2.4    | ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ.....                                    | 44 |
| 3.2.5    | ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....                                       | 44 |
| 3.3      | ΦΑΡΜΑΚΟΓΝΩΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΩΝ.....           | 45 |
| 3.3.1    | ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ .....                                       | 45 |
| 3.3.2    | ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΩΝ .....                        | 46 |
| 3.3.3    | ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ - ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΩΝ .....          | 49 |
| 3.3.4    | ΠΟΣΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΩΝ.....                | 49 |
| 3.3.5    | ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ.....                                    | 54 |
| 3.3.6    | ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....                                       | 54 |
| 3.4      | ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΩΝ - ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ.....        | 55 |
| 3.4.1    | ΕΤΕΡΟΚΥΚΛΙΚΑ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ.....                          | 55 |
| 3.4.1.1  | <i>Αλκαλοειδή τροπανίου</i> .....                     | 55 |
| 3.4.1.2  | <i>Αλκαλοειδή κινολίνης</i> .....                     | 56 |
| 3.4.1.3  | <i>Αλκαλοειδή φαινανθρενίου</i> .....                 | 56 |
| 3.4.1.4  | <i>Αλκαλοειδή ισοκινολίνης</i> .....                  | 57 |
| 3.4.1.5  | <i>Αλκαλοειδή ινδολίου</i> .....                      | 57 |
| 3.4.1.6  | <i>Αλκαλοειδή ιμιδαζολίου</i> .....                   | 58 |
| 3.4.1.7  | <i>Αλκαλοειδή κινολιζιδίνης</i> .....                 | 59 |
| 3.4.1.8  | <i>Αλκαλοειδή ακριδόνης</i> .....                     | 59 |
| 3.4.1.9  | <i>Αλκαλοειδή της πουρίνης ή μεθυλοξανθίνης</i> ..... | 59 |
| 3.4.1.10 | <i>Αλκαλοειδή πυριδίνης και πιπεριδίνης</i> .....     | 60 |
| 3.4.1.11 | <i>Αλκαλοειδή πυρρολιζιδίνης</i> .....                | 61 |
| 3.4.1.12 | <i>Αλκαλοειδή πυρρολίου και πυρρολιδίνης</i> .....    | 61 |
| 3.4.2    | ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ ΜΕ ΑΛΕΙΦΑΤΙΚΟ ΑΖΩΤΟ .....                  | 62 |
| 3.4.3    | ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ ΜΕ ΤΕΡΠΕΝΟΕΙΔΗ ΔΟΜΗ .....                  | 62 |
| 3.4.4    | ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ ΜΕ ΣΤΕΡΟΕΙΔΗ ΔΟΜΗ .....                    | 63 |
| 3.4.5    | ΠΟΛΥΠΕΠΤΙΔΙΚΑ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ .....                        | 63 |
| 3.4.6    | ΓΛΥΚΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ .....                                  | 63 |
| 3.5      | ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ.....                                    | 64 |

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| 3.6 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....                                    | 64 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΓΛΥΚΙΔΕΣ .....                            | 65 |
| 4.1 ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ.....                                  | 65 |
| 4.1.1 ΟΣΕΣ.....                                        | 66 |
| 4.1.1.1 Πεντόσες.....                                  | 67 |
| 4.1.1.2 Εξόσες.....                                    | 67 |
| 4.1.2 ΟΛΙΓΟΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ.....                             | 68 |
| 4.1.3 ΠΟΛΥΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ .....                             | 69 |
| 4.1.4 ΚΟΜΜΕΑ ΚΑΙ ΒΛΕΝΝΕΣ .....                         | 69 |
| 4.1.5 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ.....                               | 71 |
| 4.1.6 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....                                  | 71 |
| 4.2 ΓΛΥΚΟΣΙΔΕΣ (ΕΤΕΡΟΣΙΔΕΣ) .....                      | 72 |
| 4.2.1 ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΟΝΟΜΑΣΙΕΣ ΓΛΥΚΟΣΙΔΩΝ .....         | 72 |
| 4.2.2 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΓΛΥΚΟΣΙΔΩΝ .....                   | 72 |
| 4.2.3 ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΤΩΝ ΓΛΥΚΟΣΙΔΩΝ.....                    | 73 |
| 4.2.4 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΩΝ ΓΛΥΚΟΣΙΔΩΝ .....                    | 73 |
| 4.2.5 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ.....                               | 75 |
| 4.2.6 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....                                  | 75 |
| 4.3 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ - ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΓΛΥΚΟΣΙΔΩΝ .....         | 76 |
| 4.3.1 ΓΛΥΚΟΣΙΔΕΣ ΦΛΑΒΟΝΟΕΙΔΩΝ .....                    | 76 |
| 4.3.1.1 Παράγωγα φλαβόνης.....                         | 77 |
| 4.3.1.2 Παράγωγα φλαβονόλης.....                       | 77 |
| 4.3.1.3 Παράγωγα φλαβανόνης.....                       | 78 |
| 4.3.1.4 Παράγωγα ισοφλαβόνης.....                      | 78 |
| 4.3.2 ΓΛΥΚΟΣΙΔΕΣ ΑΝΘΡΑΚΙΝΟΝΗΣ .....                    | 79 |
| 4.3.3 ΚΟΥΜΑΡΙΝΕΣ.....                                  | 81 |
| 4.3.4 ΑΠΛΟΙ ΦΑΙΝΟΛΙΚΟΙ ΓΛΥΚΟΣΙΔΕΣ.....                 | 82 |
| 4.3.5 ΚΥΑΝΙΔΡΙΝΙΚΟΙ ΓΛΥΚΟΣΙΔΕΣ.....                    | 83 |
| 4.3.6 ΓΛΥΚΟΣΙΔΕΣ ΜΕ ΘΕΙΟΥΧΟ ΑΓΛΥΚΟ ΚΑΙ ΣΟΥΛΦΙΔΙΑ ..... | 84 |
| 4.3.7 ΙΡΙΔΟΕΙΔΗ .....                                  | 85 |
| 4.3.8 ΚΑΡΔΙΟΤΟΝΩΤΙΚΟΙ ΓΛΥΚΟΣΙΔΕΣ.....                  | 86 |
| 4.3.9 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ.....                               | 87 |
| 4.3.10. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ.....                                 | 88 |
| 4.4 ΣΑΠΩΝΙΝΕΣ.....                                     | 89 |
| 4.4.1 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΣΑΠΩΝΙΝΩΝ .....                        | 89 |
| 4.4.2 ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΑΠΩΝΙΝΩΝ .....            | 89 |

|                                  |                                                 |     |
|----------------------------------|-------------------------------------------------|-----|
| 4.4.3                            | ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ - ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ.....                  | 89  |
| 4.4.3.1                          | Στεροειδικές σαπωνίνες .....                    | 90  |
| 4.4.3.2                          | Τριτερπενικές σαπωνίνες.....                    | 90  |
| 4.4.4                            | ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ.....                              | 91  |
| 4.4.5                            | ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....                                 | 91  |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 - ΛΙΠΙΔΙΑ .....       |                                                 | 92  |
| 5.1                              | ΕΛΑΙΑ-ΛΙΠΗ.....                                 | 92  |
| 5.1.1                            | ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΕΛΑΙΩΝ - ΛΙΠΩΝ.....             | 93  |
| 5.1.2                            | ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΑΠΟ ΤΑ ΦΥΤΑ .....                      | 94  |
| 5.1.2.1                          | Παραλαβή με μηχανική πίεση ή έκθλιψη.....       | 94  |
| 5.1.2.2                          | Παραλαβή με διαλύτες .....                      | 94  |
| 5.1.3                            | ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΕΛΑΙΩΝ - ΛΙΠΩΝ .....              | 94  |
| 5.1.3.1                          | Φυσικές ιδιότητες.....                          | 94  |
| 5.1.3.2                          | Χημικές ιδιότητες .....                         | 95  |
| 5.1.4                            | ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΛΑΙΩΝ - ΛΙΠΩΝ .....               | 95  |
| 5.1.4.1                          | Έλαια .....                                     | 95  |
| 5.1.4.2                          | Λίπη .....                                      | 97  |
| 5.1.5                            | ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ.....                              | 98  |
| 5.1.6                            | ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....                                 | 98  |
| 5.2                              | ΚΗΡΟΙ .....                                     | 99  |
| 5.2.1                            | ΓΕΝΙΚΑ.....                                     | 99  |
| 5.2.2                            | ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ.....                              | 100 |
| 5.2.3                            | ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....                                 | 100 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 - ΤΑΝΝΙΝΕΣ.....       |                                                 | 101 |
| 6.1                              | ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ.....                                  | 101 |
| 6.2                              | ΠΑΡΑΛΑΒΗ, ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ, ΕΛΕΓΧΟΣ .....              | 102 |
| 6.3                              | ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΦΥΤΩΝ ΠΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΥΝ ΤΑΝΝΙΝΕΣ ..... | 102 |
| 6.4                              | ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ.....                              | 104 |
| 6.5                              | ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....                                 | 104 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 - ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ ..... |                                                 | 105 |
| 7.1                              | ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΩΝ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ .....              | 105 |
| 7.1.1                            | ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΜΕ ΑΠΟΣΤΑΞΗ.....                       | 105 |
| 7.1.2                            | ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΜΕ ΕΚΘΛΙΨΗ (ΠΙΕΣΗ) .....               | 107 |
| 7.1.3                            | ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΜΕ ΕΚΧΥΛΙΣΗ.....                       | 107 |

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| 7.1.4 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΜΕ ΑΕΡΑ .....                         | 107 |
| 7.1.5 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΜΕ ΥΠΕΡΚΡΙΤΙΚΑ ΑΕΡΙΑ .....            | 107 |
| 7.2 ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ.....       | 108 |
| 7.3 ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ..... | 108 |
| 7.4 ΦΑΡΜΑΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ.....     | 108 |
| 7.5 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ .....               | 109 |
| 7.6 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ.....                               | 111 |
| 7.7 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....                                  | 111 |

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 - ΡΗΤΙΝΕΣ.....           | 112 |
| 8.1 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΑΠΟ ΤΑ ΦΥΤΑ .....      | 112 |
| 8.2 ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΡΗΤΙΝΩΝ ..... | 113 |
| 8.3 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΡΗΤΙΝΩΝ .....      | 113 |
| 8.4 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ.....              | 115 |
| 8.5 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....                 | 115 |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ..... | 116 |
| Άσκηση 1η.....               | 116 |
| Άσκηση 2η.....               | 119 |
| Άσκηση 3η.....               | 119 |
| Άσκηση 4η.....               | 120 |

## ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΟΓΝΩΣΙΑ

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 – ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΦΥΤΩΝ.....                     | 122 |
| 9.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....                                     | 122 |
| 9.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ ΤΟΥ ΦΥΤΙΚΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ .....   | 126 |
| 9.2.1 ΦΥΚΗ .....                                       | 126 |
| 9.2.2 ΜΥΚΗΤΕΣ .....                                    | 126 |
| 9.2.2.1 Αναπαραγωγή.....                               | 127 |
| 9.2.2.2 Τρόπος θρέψης.....                             | 128 |
| 9.2.2.3 Οικολογία - Πρακτική σημασία των μυκήτων ..... | 128 |
| 9.2.2.4 Συστηματική διαίρεση των μυκήτων .....         | 131 |
| 9.2.2.5 Συνοπτικά - Χρήσεις μυκήτων σε τρόφιμα .....   | 134 |
| 9.2.3 ΛΕΙΧΗΝΕΣ (Lichenes) .....                        | 135 |
| 9.2.4 ΒΡΥΑ (Bryophyta) .....                           | 136 |
| 9.2.5 ΠΤΕΡΙΔΕΣ (Pteridophyta).....                     | 136 |

|                                  |                                                   |     |
|----------------------------------|---------------------------------------------------|-----|
| 9.2.6                            | ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ.....                                | 137 |
| 9.2.7                            | ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....                                   | 139 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 – ΣΠΕΡΜΑΤΟΦΥΤΑ ..... |                                                   | 140 |
| 10.1                             | ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....                                     | 140 |
| 10.1.1                           | ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ.....                                | 143 |
| 10.1.2                           | ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....                                   | 143 |
| 10.2                             | ΥΠΟΑΘΡΟΙΣΜΑ ΓΥΜΝΟΣΠΕΡΜΑ (GYMNOSPERMAE) .....      | 144 |
| 10.2.1                           | ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ PINACEAE .....                         | 144 |
| 10.2.2                           | ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ CUPRESSACEAE .....                     | 145 |
| 10.2.3                           | ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ TAXODIACEAE.....                       | 146 |
| 10.2.4                           | ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ TAXACEAE.....                          | 146 |
| 10.2.5                           | ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ EPHEDRACEAE .....                      | 146 |
| 10.2.6                           | ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ GINKGOACEAE.....                       | 147 |
| 10.2.7                           | ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ.....                                | 148 |
| 10.2.8                           | ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....                                   | 148 |
| 10.3                             | ΥΠΟΑΘΡΟΙΣΜΑ ΑΓΓΕΙΟΣΠΕΡΜΑ (ANGIOSPERMAE) .....     | 149 |
| 10.3.1                           | ΡΙΖΕΣ .....                                       | 149 |
| 10.3.2                           | ΦΥΛΛΑ .....                                       | 150 |
| 10.3.3                           | ΑΝΘΗ.....                                         | 151 |
| 10.3.3.1                         | Διάταξη ανθέων στο φυτό .....                     | 152 |
| 10.3.3.2                         | Βοτρνώδεις ταξιανθίες.....                        | 152 |
| 10.3.3.3                         | Κυματώδεις ταξιανθίες.....                        | 153 |
| 10.3.4                           | ΚΑΡΠΟΙ.....                                       | 156 |
| 10.3.4.1                         | Απλοί καρποί.....                                 | 156 |
| 10.3.4.2                         | Σύνθετοι καρποί.....                              | 156 |
| 10.3.5                           | ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ.....                                | 159 |
| 10.3.6                           | ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....                                   | 160 |
| 10.3.7                           | ΑΣΚΗΣΗ .....                                      | 161 |
| 10.3.8                           | ΜΟΝΟΚΟΤΥΛΗΔΟΝΑ.....                               | 162 |
| 10.3.8.1                         | Οικογένεια Liliaceae.....                         | 162 |
| 10.3.8.2                         | Οικογένεια Graminae (ή Poaceae ή Αγροστώδη) ..... | 162 |
| 10.3.8.3                         | Οικογένεια Orchidaceae (ή Ορχιδεοειδή).....       | 162 |
| 10.3.9                           | ΔΙΚΟΤΥΛΗΔΟΝΑ.....                                 | 163 |
| 10.3.9.1                         | Οικογένεια Salicaceae .....                       | 163 |
| 10.3.9.2                         | Οικογένεια Cannabaceae .....                      | 163 |
| 10.3.9.3                         | Οικογένεια Papaveraceae.....                      | 163 |

|                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 10.3.9.4 Οικογένεια <i>Cruciferae</i> (ή Σταυρανθή) .....                     | 164 |
| 10.3.9.5 Οικογένεια <i>Rosaceae</i> (ή Ροδώδη).....                           | 164 |
| 10.3.9.6 Οικογένεια <i>Leguminosae</i> (ή <i>Fabaceae</i> ή Ψυχανθή).....     | 164 |
| 10.3.9.7 Οικογένεια <i>Rutaceae</i> .....                                     | 165 |
| 10.3.9.8 Οικογένεια <i>Compositae</i> (ή <i>Asteraceae</i> ή Σύνθετα) .....   | 166 |
| 10.3.9.9 Οικογένεια <i>Umbeliferae</i> (ή <i>Apiaceae</i> ή Σκιαδοφόρα) ..... | 166 |
| 10.3.9.10 Οικογένεια <i>Labiatae</i> (ή <i>Lamiaceae</i> ή Χειλανθή).....     | 169 |
| 10.3.9.11 Οικογένεια <i>Solanaceae</i> (ή Σολανώδη) .....                     | 177 |
| 10.3.9.12 Οικογένεια <i>Theaceae</i> .....                                    | 180 |
| 10.3.9.13 Οικογένεια <i>Sterculiaceae</i> .....                               | 181 |
| 10.3.9.14 Οικογένεια <i>Rubiaceae</i> .....                                   | 182 |
| 10.3.10 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ .....                                                   | 184 |
| 10.3.11 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....                                                       | 186 |
| 10.3.12 ΑΣΚΗΣΗ.....                                                           | 186 |

### ΤΡΙΤΟ ΜΕΡΟΣ: ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11 – ΔΡΟΓΕΣ.....         | 188 |
| 11.1 ΔΡΟΓΕΣ ΜΕ ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ..... | 188 |
| 11.1.1 ΦΥΛΛΑ ΕΥΚΑΛΥΠΤΟΥ .....     | 188 |
| 11.1.2 ΑΝΘΗ ΧΑΜΟΜΗΛΙΟΥ.....       | 190 |
| 11.1.3 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ.....         | 192 |
| 11.1.4 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....            | 192 |
| 11.2 ΔΡΟΓΕΣ ΜΕ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ .....   | 193 |
| 11.2.1 ΦΥΛΛΑ ΕΥΘΑΛΙΑΣ .....       | 193 |
| 11.2.4 ΟΠΙΟ.....                  | 195 |
| 11.2.5 ΣΠΕΡΜΑΤΑ ΣΤΡΥΧΝΟΥ.....     | 197 |
| 11.2.6 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ.....         | 200 |
| 11.2.7 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....            | 200 |
| 11.4 ΔΡΟΓΕΣ ΜΕ ΛΙΠΑΡΑ .....       | 201 |
| 11.4.1 ΕΛΙΑ .....                 | 201 |
| 11.4.2 ΣΠΕΡΜΑΤΑ ΛΙΝΟΥ.....        | 204 |
| 11.4.3 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ.....         | 207 |
| 11.4.4 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....            | 207 |
| 11.5 ΔΡΟΓΕΣ ΜΕ ΓΛΥΚΟΣΙΔΕΣ .....   | 208 |

|         |                                          |     |
|---------|------------------------------------------|-----|
| 11.5.1  | ΑΛΟΗ .....                               | 208 |
| 11.5.2  | ΑΝΘΗ ΑΡΝΙΚΑΣ .....                       | 209 |
| 11.5.3  | ΡΙΖΑ ΒΑΛΕΡΙΑΝΑΣ.....                     | 211 |
| 11.5.4  | ΡΙΖΑ ΓΕΝΤΙΑΝΗΣ.....                      | 213 |
| 11.5.5  | ΓΚΙΝΓΚΟ .....                            | 215 |
| 11.5.6  | ΓΛΥΚΥΡΡΙΖΑ .....                         | 216 |
| 11.5.7  | ΦΥΛΛΑ ΔΑΚΤΥΛΙΤΙΔΑΣ .....                 | 218 |
| 11.5.8  | ΕΧΙΝΑΤΣΕΑ.....                           | 220 |
| 11.5.9  | ΑΝΘΗ ΚΑΛΕΝΤΟΥΛΑΣ.....                    | 221 |
| 11.5.10 | ΦΥΛΛΑ ΣΕΝΝΑΣ .....                       | 222 |
| 11.5.11 | ΣΚΟΡΔΟ.....                              | 224 |
| 11.5.12 | ΡΙΖΑ ΑΓΡΙΟΡΑΔΙΚΟΥ .....                  | 226 |
| 11.5.13 | ΤΖΙΝΣΕΓΚ.....                            | 227 |
| 11.5.14 | ΥΠΕΡΙΚΟ.....                             | 229 |
| 11.5.15 | ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ.....                       | 231 |
| 11.5.16 | ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....                          | 233 |
| 11.6    | ΑΝΤΙΚΑΡΚΙΝΙΚΕΣ ΔΡΟΓΕΣ .....              | 234 |
| 11.6.1  | ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ.....                       | 241 |
| 11.6.2  | ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....                          | 241 |
| 11.6.3  | ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ .....             | 242 |
|         | 11.6.3.1 Χρήση δρογών.....               | 242 |
|         | 11.6.3.2 ΑΣΚΗΣΗ .....                    | 243 |
|         | ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....                        | 244 |
|         | ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....               | 246 |
|         | ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΕΣ ΠΗΓΕΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ..... | 247 |
|         | ΓΛΩΣΣΑΡΙ .....                           | 248 |



Π Ρ Ω Τ Ο  
Μ Ε Ρ Ο Σ

ΓΕΝΙΚΗ  
ΦΑΡΜΑΚΟΓΝΩΣΙΑ

(ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ)

# ΑΠΟ ΤΗ ΦΥΣΗ ΜΕΧΡΙ ΤΗ ΦΥΤΟΧΗΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

## 1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η φύση έχει μια άπειρη ποικιλία μορφών αλλά και χημικών δομών. Η Φαρμακογνωσία ασχολείται με τα φυσικά προϊόντα και καθετί που τα αφορά και ειδικότερα με τις δρόγες.

**Δρόγη** είναι όρος που συνδέεται με τα φαρμακευτικά κυρίως φυτά, αλλά συχνά και με εκείνα που έχουν κάποια άλλη χρήση, καθώς και με αντίστοιχα ζωϊκής προέλευσης ή ορυκτά. Δρόγη είναι μόνο το μέρος του φυτικού, ή ζωϊκού οργανισμού, π.χ., φύλλα, ή φλοιός ή σπέρματα ή άλλο όργανο του φυτού ή ζώου που χρησιμοποιείται, για τη θεραπευτική ή άλλη δράση του. Επίσης, δρόγες χαρακτηρίζονται τα εκκρίματα, είτε παθολογικά είτε φυσιολογικά, π.χ., ρητίνες, καθώς και τα προϊόντα εκχύλισης. Στις δρόγες είναι συγκεντρωμένες εκείνες οι ουσίες στις οποίες οφείλεται η δράση του φυτού. Μερικές φορές είναι πιθανόν οι ουσίες να βρίσκονται και σε δεύτερο μέρος του φυτού, όπως, τα αλκαλοειδή του φυτού *Atropa belladonna*, που βρίσκονται και στις ρίζες και στα φύλλα. Από τη λέξη δρόγη προκύπτει ο όρος drugs και τα ελληνικά και ξένα παράγωγά της, π.χ., δρογοχημεία, drugstore.

Πριν φτάσουν οι δρόγες στο πεδίο της φυτοχημικής μελέτης, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη ορισμένες γνώσεις που τις αφορούν, παράγοντες που τις επηρεάζουν ή κάποιες διεργασίες που εφαρμόζονται, π.χ., πώς επιλέγεται για μελέτη ένα φυτό, πότε συλλέγεται, πώς αποθηκεύεται, πώς ελέγχεται η ποιότητά του, πώς παίρνουμε απ' αυτό τις ωφέλιμες ουσίες κτλ.

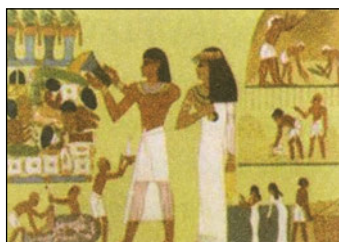
## 1.2 ΠΩΣ ΕΠΙΛΕΓΟΝΤΑΙ ΤΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΦΥΤΑ

Οι λόγοι και οι αφορμές που προκάλεσαν τη μελέτη και τη χρήση των φαρμακευτικών φυτών είναι διάφοροι. Οι κυριότεροι που ισχύουν μέχρι σήμερα είναι οι παρακάτω:

1. Ένας μεγάλος αριθμός φυτών — ίσως ο μεγαλύτερος- προέρχεται από τη λαϊκή θεραπευτική. Είναι οι γνώσεις που πέρασαν από γενιά σε γενιά, κυρίως προφορικά. Ακόμα και σήμερα υπάρχουν κάποιες φυλές που ο πολιτισμός δεν τις έχει αγγίξει, αλλά κατέχουν θαυμαστές γνώσεις για τις ιδιότητες των φυτών.

Οι γνώσεις αυτές βασίζονται στην εμπειρία χρόνων, μάλλον αιώνων, και παρόλη την παντελή έλλειψη επαφής με την επιστήμη, αποδεικνύονται αποτελεσματικές. Αρκετά τέτοια φυτά, όταν μελετήθηκαν με επιστημονική μεθοδολογία, δικαιολόγησαν τη χρήση τους.

2. Η βιβλιογραφία, δηλαδή ό,τι έχει δημοσιευθεί από αρχαίους μέχρι και σύγχρονους σχετικούς συγγραφείς, ιστορικούς ή γενικά μελετητές, ήταν πάντα μια πηγή απ' όπου αντλούσαν θέματα μελέτης οι ερευνητές.
3. Η περιβάλλουσα φύση προσφέρει πιο εύκολα στον ερευνητή τα είδη της χλωρίδας της για μελέτη και φαίνεται λογικό – αν όχι και ηθικά επιβεβλημένο – να ασχολείται ο επιστήμων κατά κύριο λόγο με τα προϊόντα της πατρίδας του.
4. Η στοχευμένη επιλογή είναι η περίπτωση μελέτης ενός νέου φυτού, το οποίο συγγενεύει βοτανικά με κάποιο άλλο, του οποίου είναι ήδη γνωστές οι ιδιότητες και που προφανώς θα υπάρχει σε αφθονία.
5. Η τυχαία επιλογή.



Εικ.1.1 Αιγυπτιακή θεραπευτική



Εικ.1.2 Βιβλίο Διοσκουρίδη

### 1.3 ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΔΡΟΓΗΣ

Είναι απολύτως απαραίτητο να γνωρίζουμε για ποια δρόγη πρόκειται. Η Συστηματική Βοτανική θα αναγνωρίσει και θα καθορίσει το όνομα της δρόγης. (Βλέπε επίσης: Δεύτερο Μέρος - Κεφάλαιο 9 - Ενότητα 1.2). Επίσημα και διεθνώς κάθε δρόγη αναφέρεται με το όνομα του γένους και του είδους που συμπληρώνονται με τα αρχικά του ονόματος του ερευνητή που την χαρακτήρισε και πάντα στη λατινική γλώσσα, π.χ. *Anethum graveolens* L. Το πρώτο γράμμα του ονόματος του γένους γράφεται με κεφαλαίο και ακολουθεί το όνομα του είδους. Σε κάθε χώρα χρησιμοποιούνται και τα εθνικά επίσημα, όπως και τα κοινά λαϊκά ονόματα. Όμως συχνά ένα λαϊκό όνομα δίνεται σε δύο διαφορετικά φυτά ή πάλι το ίδιο φυτό βαφτίζεται με περισσότερα λαϊκά ονόματα.

Τέλος, υπάρχουν και τα εμπορικά ονόματα των δρογών, που είναι γνωστά στο εμπόριο και προέρχονται συνήθως από γεωγραφικές τοποθεσίες, π.χ., αλεξανδρινά

Εικ.1.3 *Cinchona* sp.

Εικ.1.4 Φλοιός κιγχόνης

φύλλα σέννης ή φύλλα Tinnevely σέννης, που αντιστοιχούν σε 2 διαφορετικά είδη. Εμπορικά ονόματα μπορεί να δίνονται και για άλλους λόγους, όπως για το χρώμα, π.χ., κόκκινη κιγχόνη (*Cinchona succirubra*) ή κίτρινη κιγχόνη (*Cinchona calisaya*).

## 1.4 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

Η Δρογογεωγραφία, που έχει διαπιστώσει τις τοποθεσίες όπου ευδοκιμούν τα διάφορα φυτικά είδη ανάλογα με τις γεωγραφικές ζώνες και το κλίμα ή μικροκλίμα κάθε περιοχής, θα καθορίσει την τοποθεσία όπου μπορεί να ανευρεθεί ένα αυτοφυές φυτό ή όπου μπορεί να ευδοκιμήσει η καλλιέργειά του.

Η παραγωγή και καλλιέργεια των φυτών αφορά κατά κύριο λόγο τη Γεωπονική, που θα ορίσει τον τύπο του εδάφους, την υγρασία, την εποχή σποράς. Η Φαρμακογνωσία συνδέεται μ' αυτές μέσω του ελέγχου των χημικών συστατικών των φυτών, ώστε να αξιολογηθεί η ποιότητά τους.

## 1.5 ΣΥΛΛΟΓΗ ΤΩΝ ΔΡΟΓΩΝ

Η συλλογή των δρογών γίνεται είτε από αυτοφυή φυτά είτε από καλλιέργειες. Ο χρόνος της συλλογής είναι πολύ σημαντικός, ώστε να επιλεγεί η χρονική στιγμή όπου το φυτό περιέχει το μεγαλύτερο ποσοστό των επιθυμητών συστατικών, γιατί πολλοί παράγοντες επηρεάζουν την περιεκτικότητά τους.

1. Η επιλογή του καλύτερου είδους. Αν και μερικά φυτά που ανήκουν στο ίδιο γένος έχουν παρόμοια συστατικά, εντούτοις κάποια είδη είναι πλουσιότερα σ' αυτά.
2. Η ηλικία του φυτού. Για παράδειγμα, φλοιός της κιγχόνης συλλέγεται όταν το δέντρο φτάσει σε ηλικία από 9 έως 50 ετών.

3. Η εποχή του χρόνου. Κατά γενικό κανόνα τα φύλλα συλλέγονται πριν την ανθοφορία, τα άνθη πριν να αρχίσουν να μαραίνονται, οι καρποί όταν είναι ώριμοι, τα σπέρματα όταν ξηραίνεται το φυτό, οι ρίζες εκτός περιόδου βλάστησης, οι φλοιοί σχεδόν όλες τις εποχές. Υπάρχουν πίνακες που υποδεικνύουν την κατάλληλη εποχή για συλλογή κάθε δρόγης.
4. Η ώρα της ημέρας. Σε μερικές περιπτώσεις είναι σημαντική. Για παράδειγμα, τα άνθη του γιασεμιού πρέπει να συλλέγονται πριν βγεί ο ήλιος, γιατί αργότερα χάνεται το άρωμά τους.
5. Η γεωγραφική περιοχή. Δεν ανθίζουν ταυτόχρονα τα φυτά ενός είδους. Σε μία περιοχή βορειότερη θα ανθίσουν σε διαφορετική χρονική περίοδο από μία νοτιότερη.
6. Το κλίμα και το μικροκλίμα (δηλαδή το κλίμα μιας μικρής περιοχής μέσα σε μια μεγαλύτερη περιοχή), καθώς και κάποιες απρόοπτες μεταβολές του μπορεί να επηρεάσουν τα συστατικά των φυτών.
7. Η ποιότητα του εδάφους μπορεί να αυξήσει ή να ελαττώσει την παρουσία κάποιων συστατικών.

Πρέπει να προσέχουμε κατά την συλλογή να μην καταστρέφουμε τα στελέχη ολόκληρα, ούτε να συλλέγουμε όσα βρίσκουμε, κυρίως αν τα φυτά είναι σπάνια, για να μην καταστραφεί η χλωρίδα και εξαφανισθούν τα είδη.

Η Φαρμακογνωσία μελετώντας με ποιοτικούς και ποσοτικούς ελέγχους την παρουσία των συστατικών μπορεί να καθορίσει τον κατάλληλο χρόνο της συλλογής. Συνήθως, μελετά την περιεκτικότητα σε πολλές περιοχές, είδη, διαφορετικά κλίματα, εποχές κτλ., και βοηθάει στην ιδανικότερη λύση.



Εικ.1.5 Συλλογή φαρμακευτικών φυτών

## 1.6 ΞΗΡΑΝΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

Μόλις συλλεγεί η δρόγη, καθαρίζεται από το χώμα, τα ξένα σώματα και τα άλλα όργανα του φυτού. Σε μερικές περιπτώσεις, οι δρόγες χρησιμοποιούνται νωπές, όπως συμβαίνει στα βάμματα ομοιοπαθητικών φαρμάκων. Η λεβάντα, επίσης,

πρέπει να αποσταχθεί για το άρωμα της αμέσως, γι' αυτό συχνά οι αποστακτήρες βρίσκονται δίπλα στις καλλιέργειες.

Στις περισσότερες περιπτώσεις τα φυτά, αφού κοπούν σε μικρότερα κομμάτια, ξηραίνονται πριν χρησιμοποιηθούν, για να απομακρυνθεί η υγρασία. Ο λόγος είναι η παρουσία των ενζύμων. Αυτά σε υγρό περιβάλλον επιδρούν στα συστατικά και τα αλλοιώνουν. Τα υπόγεια μέρη του φυτού, π.χ., οι ρίζες και τα ριζώματα, πρέπει να πλυθούν από το χώμα και να κοπούν σε όσο το δυνατόν πιο μικρά κομμάτια, για να κόβονται ευκολότερα όσο είναι μαλακά και να ξηρανθούν γρηγορότερα.

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για την ξήρανση, αλλά πρέπει να διαλέξουμε τον καταλληλότερο.

1. Συνήθως γίνεται σε σκιερό και καλά αεριζόμενο μέρος, όπου απλώνονται τα φυτά.
2. Στον ήλιο, όταν τα φυτά είναι ανθεκτικά και δεν έχουν πτητικά συστατικά.
3. Η ξήρανση μπορεί να γίνει, αφού απλωθούν τα φυτά πάνω σε σχάρες ή άλλα κατάλληλα σκεύη, όπου διαβιβάζεται θερμός αέρας.
4. Σε κλιβάνους –για μικρές ποσότητες-, όπου έχει μειωθεί η πίεση.
5. Με λυοφιλοποίηση. Υπάρχουν ειδικές συσκευές, οι λυοφιλοποιητές, όπου είναι πολύ χαμηλές η θερμοκρασία (μέχρι  $-85$  βαθμούς Κελσίου) και η πίεση.



Εικ. 1.6 Συσκευή λυοφιλοποίησης

Μ' αυτό τον τρόπο, η υγρασία της δρόγης μετατρέπεται σε πάγο, ο οποίος λόγω της χαμηλής πίεσης εξαχνώνεται (δηλαδή από στερεό γίνεται αμέσως αέριο). Είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιείται για αντιβιοτικά ή όταν θέλουμε να έχουμε ευδιάλυτο υπόλειμμα με σπογγώδη υφή.

Όμως πάλι υπάρχουν περιπτώσεις, όπου πρέπει να προσέξουμε τη χρονική διάρκεια και την θερμοκρασία. Τα φύλλα της δακτυλίτιδας πρέπει να ξηρανθούν αμέσως στους  $70$  βαθμούς, για να εμποδιστούν τα ένζυμα να διασπάσουν τους γλυκοσίδες που περιέχουν και να μη χάσει η δρόγη τη δραστητικότητά της.

Μερικές φορές πάλι η επίδραση των ενζύμων είναι επιθυμητή. Έτσι τα φύλλα

της μέντας αποστάζονται 1 ημέρα μετά τη συλλογή τους, οι ρίζες της βαλεριάνας εκχυλίζονται αφού ξηρανθούν, οι καρποί της βανίλλιας και το μαύρο τσάι χρησιμοποιούνται αφού υποστούν την επίδραση των ενζύμων με τη βοήθεια της υγρασίας.

Υπολογίζεται ότι οι δρόγες της ξηράς κατά την ξήρανση χάνουν 75-85% του βάρους ενώ της θάλασσας μέχρι και 90%. Παρ'όλα αυτά μπορεί να υπάρξει ένα ελάχιστο ποσοστό υγρασίας, που όμως θα απαιτούσε πολύ υψηλή θέρμανση, για να απομακρυνθεί. Τα φυτά σε σκιερό χώρο χρειάζονται από 10 μέρες έως 3 εβδομάδες για να ξηρανθούν. Γενικά τα μαζεύουμε, όταν η υφή είναι σχετικά στερεή και τρίβονται εύκολα.



Εικ. 1.7 Ξήρανση καπνού



Εικ.1.8 Ξήρανση καρπών βανίλλιας

## 1.7 ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗ

Μέχρι να απομακρυνθεί η υγρασία από ένα φυτό, τα ένζυμα που υπάρχουν σ'αυτό προκαλούν βιοχημικές μεταβολές και αλλοιώνουν τα συστατικά. Μερικές φορές η επίδραση των ενζύμων είναι επιθυμητή, π.χ., για την ανάπτυξη του αρώματος, όπως συμβαίνει με τους καρπούς της βανίλλιας. Τις περισσότερες φορές όμως η επίδραση των ενζύμων είναι επιβλαβής και πρέπει να αποφεύγεται. Η απενεργοποίηση των ενζύμων της δρόγης ονομάζεται **σταθεροποίηση**. Αυτή γίνεται πάντα σε υψηλές θερμοκρασίες, γιατί σε πολύ χαμηλές τα ένζυμα αναστέλλουν απλώς τη δράση τους, αλλά δεν απενεργοποιούνται, και όταν ανέβει η θερμοκρασία, συνεχίζουν τις βιοχημικές μετατροπές των συστατικών.

Αυτονόητα, τα αρωματικά φυτά, δηλαδή εκείνα που περιέχουν αιθέρια έλαια, δεν μπορούν να σταθεροποιηθούν, γιατί οι υψηλές θερμοκρασίες θα απομάκρυναν και τις αρωματικές ουσίες τους. Το ίδιο ισχύει και για δρόγες που τα συστατικά τους καταστρέφονται από τις υψηλές θερμοκρασίες.

Η σταθεροποίηση μπορεί να γίνει με τους εξής τρόπους:

1. Με βράζουσα αλκοόλη. Η δρόγη εμβαπτίζεται μέσα σε αλκοόλη που βράζει

για λίγο. Επειδή ο διαλύτης αυτός έχει την ικανότητα να παραλαμβάνει τον μεγαλύτερο αριθμό των συστατικών, αυτή η μέθοδος μπορεί να εφαρμοσθεί μόνο όταν θέλουμε να παρασκευάσουμε αλκοολούχα εκχυλίσματα των φυτών, π.χ., βάμματα.

2. Με ατμούς αλκοόλης. Η δρόγη τοποθετείται σε πλέγμα μέσα σε κλίβανο. Από ένα σημείο διοχετεύονται οι ατμοί αλκοόλης και βγαίνουν από το αντίθετο μέρος του κλιβάνου.
3. Με υδρατμούς. Γίνεται όπως και με τους ατμούς αλκοόλης.
4. Με πολύ θερμό αέρα από τον οποίο έχει απομακρυνθεί η υγρασία. Εδώ μπορούν να χρησιμοποιηθούν πολύ ψηλές θερμοκρασίες και η διάρκεια είναι λίγα λεπτά.

## 1.8 ΚΟΨΙΜΟ ΚΑΙ ΚΟΝΙΟΠΟΙΗΣΗ

Τις περισσότερες φορές, πριν διοχετευθούν οι δρόγες στο εμπόριο ή πριν τις επεξεργασθούμε, συνηθίζεται να τις κόβουμε σε μικρότερα κομμάτια ή και να τις κονιοποιούμε.

Η τμήση (=το κόψιμο), γίνεται κυρίως στα σκληρά μέρη του φυτού, π.χ., ρίζες, ριζώματα, φλοιούς. Αυτά συνηθίζεται να κόβονται σε συγκεκριμένα σχήματα για κάθε δρόγη, π.χ., σε ροδέλλες ή μικρούς κύβους, που βοηθούν μ' αυτόν τον τρόπο και στην ταυτοποίηση τους.

Η κονιοποίηση έχει τις διαβαθμίσεις της. Υπάρχουν σίτες, που οι οπές τους έχουν ορισμένο μέγεθος. Με το κοσκίνισμα μέσα από αυτές τις σίτες, παίρνουμε ομοιόμορφες κόνεις των δρογών, από αδρομερείς έως και πολύ λεπτές.

## 1.9 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Αν δεν χρησιμοποιηθεί αμέσως η δρόγη μετά από τις παραπάνω επεξεργασίες, πρέπει να αποθηκευτεί προσεκτικά. Το φως, η θερμότητα και η υγρασία, είναι παράγοντες που ευνοούν τις βιοχημικές αντιδράσεις και συντελούν στην αλλοίωση των ουσιών. Οι χώροι γενικά αλλά και τα δοχεία πρέπει να είναι καθαρά και να μην επιτρέπουν την ανάπτυξη μυκήτων, παρασίτων, εντόμων. Οι ουσίες που επηρεάζονται από το οξυγόνο του αέρα, πρέπει να φυλάγονται σε δοχεία που να είναι γεμάτα, ώστε να υπάρχει κατά το δυνατόν ελάχιστος ή καθόλου αέρας. Για παράδειγμα, τα λιπαρά έλαια, αλλά κυρίως τα αιθέρια έλαια, φυλάγονται σε δοχεία ανάλογα με τον

όγκο τους, ώστε να είναι γεμάτα. Όταν υπάρχουν ουσίες ιδιαίτερα επηρεαζόμενες από την υγρασία, τοποθετείται στο δοχείο κάποιο ξηραντικό υλικό.

Καλές συνθήκες αποθήκευσης βοηθούν τη συντήρηση για αρκετό διάστημα, αλλά αυτό δεν διαρκεί για πάντα. Ανάλογα λοιπόν με τις δρόγες, ποικίλλει ο χρόνος αποθήκευσης, γι' αυτό πρέπει να ανανεώνονται σε κάποια διαστήματα. Όπου χρειάζεται, γίνονται και φυτοχημικοί έλεγχοι, ώστε να επιβεβαιώνεται η αναμενόμενη περιεκτικότητα των συστατικών και, επομένως, η δραστικότητα της δρόγης.

## 1.10 ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

Πριν χρησιμοποιηθεί μία δρόγη, επιβάλλεται να γίνουν ορισμένοι έλεγχοι.

1. Βοτανικός έλεγχος. Αν η δρόγη είναι ολόκληρη -όχι κονιοποιημένη-, ο έλεγχος αυτός (μακροσκοπικός και μικροσκοπικός), θα εξασφαλίσει την απουσία νοθειών, που ειδικότερα συμβαίνει στις ακριβές δρόγες με παρεμφερή φυτά ή και προσμίξεις άλλων οργάνων από το ίδιο φυτό.
2. Μικροβιολογικός έλεγχος. Γίνεται σε θρεπτικά υλικά, προκειμένου να αποδειχθεί ότι η δρόγη δεν έχει προσβληθεί από επιβλαβείς μικροοργανισμούς.
3. Έλεγχος για βαρέα μέταλλα. Ορισμένα από τα στοιχεία — μέταλλα, π.χ., μόλυβδος, αρσενικό, υδράργυρος, ελέγχονται για την παρουσία τους στις δρόγες και δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα καθορισμένα όρια.

Υπάρχουν ακόμη μερικοί δευτερεύοντες έλεγχοι, π.χ., έλεγχος απώλειας βάρους κατά την ξήρανση ή υπόλειμμα στάχτης κατά την καύση, που γίνονται σε ειδικές περιπτώσεις.

Σε υγρές δρόγες, π.χ., έλαια ή διαλύματα, μπορεί ακόμη να γίνονται ορισμένοι φυσικοχημικοί έλεγχοι, όπως η μέτρηση του δείκτη διαθλάσεως και η μέτρηση της στροφικής ικανότητας.

Πολλές φορές ο βοτανικός έλεγχος δεν εξασφαλίζει την καλή ποιότητα της δρόγης, εφόσον δεν μπορεί να διαπιστώσει την αλλοίωση που μπορεί να έχουν υποστεί ορισμένα συστατικά. Γι' αυτό είναι απαραίτητοι οι χημικοί έλεγχοι.

## 1.11 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ΦΥΤΟ

Μερικές δρόγες χρησιμοποιούνται ολόκληρες, όπως, το αραβικό κόμμι ή οι ρητίνες. Τις περισσότερες φορές όμως επιδιώκεται η παραλαβή των δραστικών συστατικών. Τα δραστικά συστατικά τα συναντάμε σε ομάδες ουσιών που έχουν, μάλιστα,

την ίδια περίπου δράση, αν και κάποια από αυτές έχει την εντονότερη δράση, όπως στα αλκαλοειδή του φυτού *Atropa belladonna*. Συμβαίνει όμως μερικές φορές να μην έχουν καθορισθεί τα δραστικά συστατικά, οπότε παραλαμβάνουμε το συνολικό ή κάποιο κλάσμα του εκχυλίσματος. Για την παραλαβή των συστατικών, υπάρχουν τεχνικές που χρησιμοποιούνται γενικά στις περισσότερες δρόγες αλλά υπάρχουν και μερικές ειδικές κατεργασίες. Υπάρχουν πολλές μέθοδοι παραλαβής. Από τεχνική άποψη χωρίζονται σε τρεις κυρίως κατηγορίες.

### ● Εκχύλιση

Είναι ένας γενικός όρος και αφορά την ανάμιξη της δρόγης με διαλύτη κρύο, ή θερμό, μέχρι και βράζοντα. Αφήνεται να παραμείνει το μείγμα και μετά αποχωρίζεται η δρόγη με διήθηση. Το υπόλειμμα που παίρνουμε είναι το εκχύλισμα. Αυτή η μέθοδος εφαρμόζεται στις περισσότερες δρόγες.

Στην εκχύλιση είναι βασική η επιλογή του διαλύτη, που φυσικά πρέπει να διαλύει τις ουσίες που μας ενδιαφέρουν. Αν οι ουσίες μας είναι διαλυτές στο νερό, τότε θα χρησιμοποιήσουμε νερό. Τα αφεψήματα ή τα εγχύματα που πίνουμε (τσάι, φασκόμηλο) είναι εκχυλίσματα με νερό (Βλέπε Άσκηση «Τρόποι Χρήσεις δρογών» ενότητα 11.6.3.2, σελίδα 243).

Η αλκοόλη μάλιστα όταν περιέχει και μέχρι 20% νερό, παραλαμβάνει σχεδόν όλες τις ουσίες ενός φυτού. Τα πιο συνηθισμένα αλκοολούχα εκχυλίσματα είναι τα βάμματα. Έχουν το πλεονέκτημα να διατηρούνται αρκετούς μήνες, σε αντίθεση με τα υδατικά, που μουχλιάζουν μετά από λίγες μέρες έστω και σε ψυγείο.

Υπάρχουν διάφορες συσκευές εκχύλισης. Οι δύο πιο συνηθισμένες είναι οι παρακάτω:

1. Ο εξικμαστήρας, ένα δοχείο που στη βάση έχει ένα βρυσάκι. Στον πυθμένα τοποθετούμε διηθητικό χαρτί ή υαλοβάμβακα (για να μη βουλώσει το βρυσάκι), τοποθετούμε τη δρόγη και προσθέτουμε τον διαλύτη, ώστε να σκεπάζει τη δρόγη. Αφήνουμε να παραμείνει ένα διάστημα τουλάχιστον 2 -10 ημερών και ανοίγοντας το βρυσάκι παραλαμβάνουμε το εκχύλισμα. Χρησιμοποιείται, όταν δεν απαιτείται θερμός διαλύτης.
2. Η συσκευή Soxhlet, που χρησιμοποιείται όταν έχουμε οργανικό διαλύτη και χρειαζόμαστε θέρμανση. Επειδή ανακυκλώνεται ο διαλύτης, είναι πολύ οικονομική μέθοδος.

Με τις δύο παραπάνω μεθόδους παίρνουμε το εκχύλισμα, χωρίς να χρειαστεί να κάνουμε διήθηση. Συνήθως συμπυκνώνουμε το εκχύλισμα ή μέχρι ορισμένο όγκο ή μέχρι ξηρού. Λαμβάνοντας υπόψη τις αναλογίες, παίρνουμε τα υγρά ή τα ξηρά εκχυλίσματα, όπως αναφέρονται στις Φαρμακοποιίες.

### ● Πίεση

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται, κυρίως, για να παραλάβουμε τα λιπαρά έλαια από τους καρπούς ή τα σπέρματα. Επειδή δεν χρησιμοποιούνται διαλύτες, είναι οικονομική. Το υπόλειμμα της πίεσης συνήθως δίνεται για ζωοτροφές.

### ● Απόσταξη

Η απόσταξη χρησιμοποιείται για την παραλαβή πτητικών συστατικών και είναι η πιο χρησιμοποιούμενη μέθοδος για την παραλαβή των αιθέριων ελαίων, γιατί είναι φυσικά η πιο οικονομική.



Εικ. 1.9 Αποστακτικές συσκευές

## 1.12 ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ - ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

Το κάθε εκχύλισμα που παίρνουμε περιέχει πάρα πολλές ουσίες, που ανήκουν σε διάφορες χημικές και φυτοχημικές ομάδες. Σε πρώτο στάδιο, επιχειρούμε να ξεχωρίσουμε την ομάδα στην οποία ανήκουν τα δραστικά συστατικά από τις άλλες ομάδες. Οι ουσίες της ίδιας ομάδας έχουν ίδιες φυσικοχημικές ιδιότητες. Μετά εκμεταλλευόμενοι μικρές διαφορές μεταξύ των ουσιών, ξεχωρίζουμε και τα συστατικά μεταξύ τους.

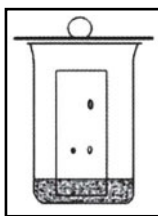
Η ιδιότητα που παίζει τον κυρίαρχο ρόλο είναι η **διαλυτότητα**. Κάθε ουσία, σε σύγκριση με κάποια άλλη, είναι περισσότερο ή λιγότερο ή καθόλου διαλυτή σε ένα διαλύτη ή μείγμα διαλυτών. Την ελάχιστη αυτή διαφορά στη διαλυτότητα χρησιμοποιεί η Χρωματογραφία, για να ξεχωρίσει τις ουσίες μεταξύ τους.

**Χρωματογραφία** είναι η τεχνική που χρησιμοποιεί δύο φάσεις, από τις οποίες η μία είναι πάντα υγρό, ένας διαλύτης δηλαδή, και η άλλη εμποτισμένο στερεό, υγρό ή αέριο. Για να γίνει κατανοητή, περιγράφουμε μια πολύ απλή εφαρμογή της: Έχουμε ένα κλειστό δοχείο, στον πυθμένα του οποίου προσθέτουμε διαλύτη. Παίρνουμε

μία μακρόστενη λωρίδα από διηθητικό χαρτί (απορροφητικό), όπου σε ύψος λίγο πιο πάνω από την επιφάνεια του διαλύτη έχουμε προηγουμένως δημιουργήσει μια κηλίδα από ένα διάλυμα που περιέχει δύο ή περισσότερες ουσίες. Όταν στεγνώσει η κηλίδα, θα τοποθετήσουμε το διηθητικό χαρτί κάθετα στο δοχείο, ώστε η μία άκρη του – κοντά στην κηλίδα- να είναι μέσα στο υγρό. Αυτό σιγά-σιγά θα απορροφάται και θα υγραίνει το χαρτί, μέχρι να φτάσει στο πάνω άκρο. Περνώντας το υγρό από την κηλίδα με τις ουσίες, θα τις παρασύρει μαζί του. Η κηλίδα που είναι περισσότερο διαλυτή θα προχωρήσει πιο γρήγορα με τον διαλύτη, ενώ η λιγότερο διαλυτή θα μένει πιο πίσω.

Έτσι θα ξεχωρίσουν μεταξύ τους οι ουσίες. Για να το διαπιστώσουμε, αφού βγάλουμε το χαρτί, όταν θα έχει υγρανθεί σχεδόν μέχρι πάνω, το στεγνώνουμε και ψεκάζουμε με ένα διάλυμα αντιδραστηρίου. Αυτό αντιδρώντας χημικά με τις ουσίες, σε όποιο σημείο έχουν φτάσει, θα μας εμφανίσει κάποιο χρώμα. Οι ουσίες λοιπόν θα εμφανίζονται σαν διαφορετικές χρωματιστές κηλίδες σε διαφορετικά σημεία. Η διαδικασία ψεκασμού, ώστε να φαίνονται οι κηλίδες ονομάζεται **εμφάνιση του χρωματογραφήματος** και επειδή εμφανίζονται χρώματα, η μέθοδος ονομάζεται **χρωματογραφία**.

Υπάρχουν πολλές παραλλαγές της μεθόδου αυτής και είναι οι μοναδικές ίσως που χρησιμοποιούνται για την απομόνωση και τον καθαρισμό των δραστικών συστατικών, γιατί οι ουσίες δεν υφίστανται χημικές αλλοιώσεις.



Εικ. 1.10 Χρωματογραφία χάρτου

#### **Λέξεις κλειδιά:**

*Δρόγη, ταυτοποίηση δρογών, συλλογή, ξήρανση, σταθεροποίηση, αποθήκευση, εκχύλιση, προκαταρκτικοί έλεγχοι, πίεση, απόσταξη, χρωματογραφία.*

### 1.13 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Από τη φύση και κυρίως τα φυτά, χρησιμοποιούμε τις δρόγες, δηλαδή τα όργανα που περιέχουν δραστικά συστατικά. Η επιλογή των δρογών για μελέτη και χρήση γίνεται με βάση τις γνώσεις μας από παλαιότερες γενιές, τις δημοσιεύσεις από αρχαίους και νεότερους συγγραφείς, τα φυτά που βρίσκονται στο κοντινό μας περιβάλλον, αυτά που από επιστημονικά δεδομένα θεωρούμε ενδιαφέροντα ή διαλέγονται τυχαία.

Το πρώτο μέλημά μας είναι να καθορίσουμε την ταυτότητα του φυτού από βοτανική άποψη. Η Δρογογεωγραφία θα μας βοηθήσει για τον τόπο όπου ευδοκimeί ένα φυτό, ενώ η συλλογή του εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, π.χ., το είδος, την ηλικία, την εποχή, τη χρονική στιγμή, την περιοχή, το κλίμα, το έδαφος.

Μετά τη συλλογή τους τα φυτά πρέπει να ξηραίνονται πριν αποθηκευτούν. Η ξήρανση, για να φύγει η υγρασία, γίνεται με διάφορους τρόπους, στον ήλιο, σε υπόστεγα σκιερά, σε κλιβάνους, με λυοφιλοποίηση. Οι δρόγες πρέπει να σταθεροποιηθούν για να μην αλλοιώσουν τα ένζυμα τα συστατικά τους. Αυτό επιτυγχάνεται μέσα σε αλκοόλη που βράζει, τους ατμούς αλκοόλης ή νερού ή με πολύ θερμό αέρα.

Στη συνέχεια τα φυτά κόβονται σε μικρότερα τεμάχια ή κονιοποιούνται πριν αποθηκευτούν σε καθαρό μέρος και δοχεία, προφυλαγμένα από το φως, τη θερμότητα και την υγρασία.

Πριν χρησιμοποιηθούν τα φυτά, γίνονται προκαταρκτικοί έλεγχοι, για νοθείες, μικρόβια, βαρέα μέταλλα.

Υπάρχουν γενικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την παραλαβή των δραστικών συστατικών. Στις περισσότερες δρόγες γίνεται εκχύλιση με διαλύτη κρύο ή που βράζει, τα λιπαρά έλαια τα παίρνουμε με πίεση και τα αιθέρια με απόσταξη.

Μετά την παραλαβή ενός εκχυλίσματος, συχνά το χωρίζουμε σε κλάσματα ή ακόμα επιδιώκουμε την απομόνωση καθαρών συστατικών. Αυτή βασίζεται στη διαλυτότητα των ουσιών και η μέθοδος που κυρίως χρησιμοποιείται είναι η χρωματογραφία.

**1.14 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ**

1. Τι εννοούμε με τον όρο δρόγη;
2. Πώς επιλέγονται τα φαρμακευτικά φυτά;
3. Με τι ασχολείται η Συστηματική Βοτανική;
4. Πώς αναφέρεται επίσημα το όνομα κάθε φυτού;
5. Με τι ασχολείται η Δρογογεωγραφία;
6. Ποιους παράγοντες πρέπει να λαμβάνουμε υπόψη για τη συλλογή των φυτών;
7. Με ποιους τρόπους ξηραίνονται οι δρόγες;
8. Τι είναι η σταθεροποίηση και γιατί γίνεται;
9. Τι είναι η λυοφιλοποίηση;
10. Ποιες προφυλάξεις παίρνουμε για την αποθήκευση των δρογών;
11. Με ποιες μεθόδους παραλαμβάνουμε τα συστατικά των φυτών;
12. Με ποια μέθοδο απομονώνουμε τα συστατικά και πού βασίζεται;

# ΒΑΣΙΚΑ ΦΥΤΟΧΗΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ

## 2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΦΥΤΟΧΗΜΕΙΑ

Η Φυτοχημική μελέτη των δρογών είναι η μελέτη των χημικών ενώσεων που περιέχουν και αποτελεί σήμερα το ουσιωδέστερο και μεγαλύτερο μέρος της Φαρμακογνωστικής μελέτης, εφόσον οι διάφορες ιδιότητες των φυτών βασίζονται στα χημικά συστατικά που υπάρχουν σ' αυτά.

Η σύσταση των φυτών είναι πολυσύνθετη, δηλαδή κάθε φυτό περιέχει μερικές εκατοντάδες ουσίες. Τις ουσίες των φυτών τις ονομάζουμε **μεταβολίτες**. Οι ουσίες που χρειάζονται για να τραφεί το φυτό, π.χ., λιπαρά έλαια, άμυλο, και που υπάρχουν σε μεγαλύτερες ποσότητες ονομάζονται **πρωτογενείς μεταβολίτες** και υπάρχουν σε όλα τα φυτά. Αντίθετα, μερικές ουσίες, προϊόντα του μεταβολισμού του φυτού, υπάρχουν σε πολύ μικρές ποσότητες σε κάθε φυτό. Αυτές ονομάζονται **δευτερογενείς μεταβολίτες**.

Σε κάθε φυτό όμως υπάρχουν και πρωτογενείς και δευτερογενείς μεταβολίτες. Πολλοί μεταβολίτες υπάρχουν σε πάρα πολλά φυτά, αλλά μερικοί σε ελάχιστα είδη.

Οι μεταβολίτες, τα συστατικά δηλαδή των φυτών, εκτός από τις φαρμακολογικές ιδιότητές τους, χρησιμεύουν συχνά στην ταξινόμηση τους, αλλά κυρίως είναι απαραίτητοι για τον ποιοτικό και ποσοτικό έλεγχο και την αξιολόγηση των δρογών. Υπάρχουν πολύ εξελιγμένες μέθοδοι και συσκευές, π.χ., χρωματογραφίας και φασματοσκοπίας, οι οποίες βασίζονται σε πολύ καλές γνώσεις Χημείας και Φυτικοχημείας.

Για να μελετηθούν συστηματικά αυτές οι χημικές ενώσεις, κατατάσσονται σε φυτοχημικές ομάδες, π.χ., αλκαλοειδή, σάκχαρα, γλυκοσίδες, ταννίνες, με βάση κάποια κοινά δομικά τμήματα των μορίων τους. Η λεπτομερής χημική μελέτη των συστατικών είναι εξαιρετικά πολύπλοκη και αφορά πολλές και εξειδικευμένες γνώσεις. Υπάρχουν όμως κάποια απλά, βασικά στοιχεία που βοηθούν σε μια γενική κατανόηση της χημείας των μεταβολιτών των φυτών.

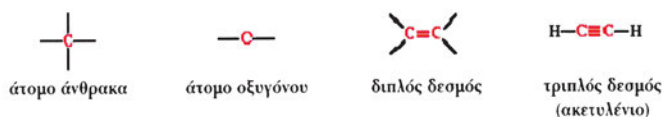
## 2.2 ΜΕΡΙΚΟΙ ΒΑΣΙΚΟΙ ΧΗΜΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

**Οργανικές ενώσεις** είναι τόσο οι πρωτογενείς όσο και οι δευτερογενείς μεταβολίτες που έχουν οπωσδήποτε στο μόριό τους άτομα άνθρακα και υδρογόνου και

τις περισσότερες φορές και οξυγόνο. Όμως στα φυτά βρίσκουμε και ανόργανα στοιχεία, π.χ., κάλιο, θείο, βρώμιο, πυρίτιο, είτε μέσα σε οργανικά μόρια -δηλαδή μόρια που έχουν άτομα άνθρακα-, είτε σε ανόργανα μόρια, δηλαδή μόρια που δεν περιέχουν άτομα άνθρακα.

**Δεσμοί** είναι οι συνδέσεις μεταξύ των ατόμων ενός μορίου.

**Σθένος** ενός ατόμου είναι ο συγκεκριμένος αριθμός δυνατοτήτων να συνδεθεί με άλλο άτομο. Κάθε άτομο άνθρακα έχει 4 δυνατότητες (σθένη) να συνδεθεί με 4 άλλα άτομα, το οξυγόνο 2, το υδρογόνο 1. Όμως μπορεί 2 άτομα να συνδεθούν μεταξύ τους με 2 δεσμούς, ή και 3, και τότε έχουμε **διπλό** ή **τριπλό δεσμό**.

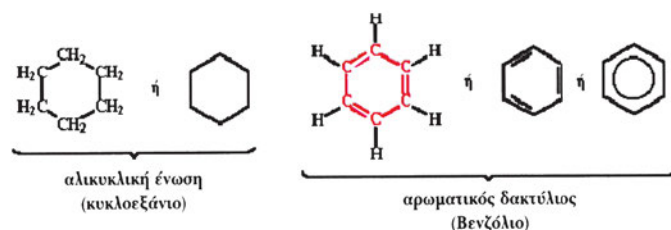


**Κυκλική** ονομάζεται μια ένωση όταν πολλά άτομα, από 3 μέχρι πολύ μεγάλο αριθμό, ενώνονται στις άκρες και σχηματίζουν δακτυλίους. Οι κυκλικές ενώσεις είναι αρωματικές, αλικυκλικές ή ετεροκυκλικές.

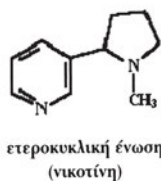
**Υποκατάστατες** είναι συνδυασμοί στοιχείων που μόνοι τους δεν αποτελούν αυτοτελές μόριο, αλλά έχουν συνδεθεί με μία ένωση αντικαθιστώντας ένα άτομο της.

**Αρωματική** ονομάζεται μια ένωση, όταν έχει στο μόριό της ένα δακτύλιο που αποτελείται από άτομα άνθρακα και υδρογόνου ή άλλο ετεροάτομο και φέρουν σε εναλλαγή διπλούς και απλούς δεσμούς, π.χ., το βενζόλιο, η πυριδίνη.

**Αλικυκλική** ονομάζεται μια ένωση, όταν κανένας από τους δακτυλίους που έχει στο μόριό της δεν είναι αρωματικός, π.χ., το κυκλοεξάνιο.



**Ετεροκυκλική** ονομάζεται μια ένωση όταν ένα από τα άτομα που συνδέονται μεταξύ τους, για να σχηματίσουν δακτύλιο, δεν είναι άτομο άνθρακα αλλά άλλο στοιχείο, όπως N (=άζωτο), π.χ., η νικοτίνη.



Για συντομία, κάθε σύνδεση υπονοεί άτομο άνθρακα (και δεν γράφεται το C). Επίσης, δεν γράφονται τα υδρογόνα, αλλά εξυπακούονται από τους δεσμούς.

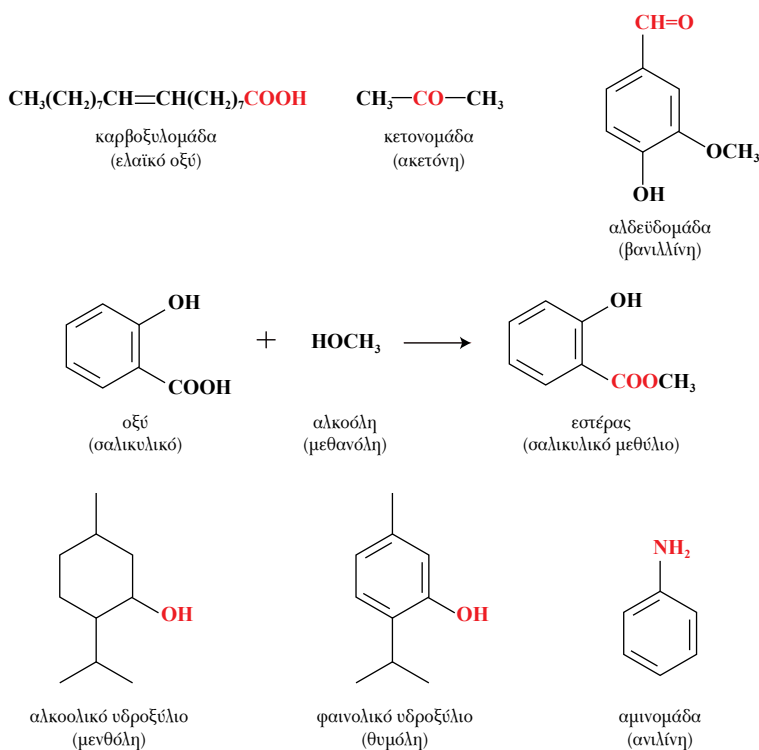
## 2.3 ΜΕΡΙΚΟΙ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΛΙΓΩΝ ΑΤΟΜΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥΣ ΠΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΖΟΥΝ ΤΙΣ ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

Σε πολλούς από αυτούς τους συνδυασμούς βασίζονται οι χημικές αντιδράσεις και πολλές φυσικοχημικές και φαρμακολογικές ιδιότητες των μορίων.

**Αλκοολικό υδροξύλιο** είναι ο συνδυασμός ενός οξυγόνου και ενός υδρογόνου -OH, όχι όμως σε αρωματικό δακτύλιο, π.χ., στη μινθόλη που είναι το κύριο συστατικό της μέντας.

**Φαινολικό υδροξύλιο** είναι ο συνδυασμός ενός οξυγόνου και ενός υδρογόνου -OH σε αρωματικό δακτύλιο, π.χ., στη θυμόλη που είναι το κύριο συστατικό του θυμαριού.

**Καρβοξύλιο** -COOH είναι η ομάδα ενός ατόμου άνθρακα, δύο οξυγόνων και ενός υδρογόνου, που χαρακτηρίζει τα οργανικά οξέα, π.χ., το ελαϊκό οξύ που υπάρχει στο ελαιόλαδο (κυρίως με μορφή εστέρα).



**Αλδεϋδομάδα** CHO-είναι η ομάδα ενός ατόμου άνθρακα ενός υδρογόνου και ενός οξυγόνου, που χαρακτηρίζει τις αλδεϋδες, π.χ., τη βανιλίνη.

**Εστέρες** προκύπτουν όταν ενωθούν μια αλκοόλη και ένα οξύ με αφαίρεση ενός μορίου νερού ( $H_2O$ ), π.χ., το σαλικυλικό μεθύλιο που έχει την έντονη και βαρεία μυρωδιά στις αλοιφές για αρθριτικά, ρευματισμούς και προφύλαξη μυών των αθλητών.

**Κετονομάδα** δημιουργείται, όταν 2 δεσμοί ενός ατόμου άνθρακα που δεν φέρει υδρογόνο, ενώνονται με τους δύο δεσμούς του οξυγόνου  $-C=O$ , π.χ., ακετόνη (κοινά γνωστή σαν ασετόν).

**Αμινομάδα** είναι η ομάδα ενός ατόμου αζώτου και δύο υδρογόνων που χαρακτηρίζουν τις αμίνες  $-NH_2$ , π.χ., ανιλίνη που χρησιμοποιείται σε βαφές.

*Λέξεις κλειδιά:*

*Πρωτογενείς μεταβολίτες, δευτερογενείς μεταβολίτες, οργανική ένωση, δεσμός, σθένος, κυκλική ένωση, αρωματική ένωση, αλκυκλική ένωση, ετεροκυκλική ένωση, υποκαταστάτες, αλκοολικό υδροξύλιο, φαινολικό υδροξύλιο, καρβοξύλιο, αλδεϋδομάδα, κετονομάδα, εστέρας, αμινομάδα.*

## 2.4 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Επειδή η δράση των φυτών οφείλεται στα συστατικά που περιέχουν, προκειμένου να ελεγχθούν και να αξιολογηθούν, είναι απαραίτητο να κατέχει κανείς κάποιες τουλάχιστον απαραίτητες γνώσεις Χημείας. Οι μεταβολίτες, τα συστατικά δηλαδή των φυτών, είναι χημικές ενώσεις. Αυτές χαρακτηρίζονται από τη βασική δομή τους και τους υποκαταστάτες που φέρουν και έτσι μπορούν να καταταγούν σε ομάδες με κοινά χαρακτηριστικά. Η Φυτοχημεία ασχολείται με τη μελέτη και τον ποιοτικό και ποσοτικό έλεγχο των συστατικών των φυτών.

## 2.5 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Τι είναι πρωτογενείς και τι δευτερογενείς μεταβολίτες;
2. Τι είναι αρωματική, αλκυκλική και ετεροκυκλική ένωση;
3. Αναφέρατε μερικούς υποκαταστάτες που χαρακτηρίζουν τις χημικές ενώσεις.

## ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ

## 3.1 ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΩΝ

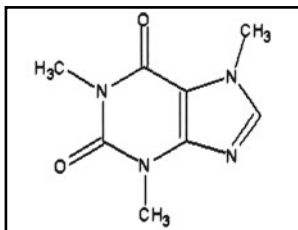
Τα αλκαλοειδή είναι η πιο σημαντική φυτοχημική ομάδα, αφού περιλαμβάνουν πάρα πολλά δραστικά φάρμακα και τοξικές ουσίες. Ονομάστηκαν έτσι, επειδή παρουσιάζουν αλκαλικές ιδιότητες, όπως τα αλκάλια. Φυτά που περιέχουν αλκαλοειδή ήταν γνωστά για τη δράση τους από την αρχαιότητα, αλλά σαν χημική ομάδα χαρακτηρίστηκαν τον 19 αιώνα με την εξέλιξη της Χημείας. Στην αρχή είχαν κατατάξει στα αλκαλοειδή όποια ουσία είχε αλκαλικές ιδιότητες, π.χ., αμίνες, αλλά σήμερα περιορίζεται ο αριθμός σε πιο συγκεκριμένα όρια και δεν περιλαμβάνει πλέον οποιοδήποτε αζωτούχο μεταβολίτη.

**Ορισμός**

Ως **αλκαλοειδές** ορίζεται η οργανική ένωση που περιέχει άζωτο -κατά κανόνα ετεροκυκλικό (δηλαδή 1 τουλάχιστον άτομο αζώτου υπάρχει σε δακτύλιο)-, έχει βασικές (=αλκαλικές) ιδιότητες, δηλαδή μπορεί να ενωθεί με οξέα και να σχηματίσει άλατα, και έχει συνήθως έντονη δράση, δηλαδή μπορεί να επηρεάσει τον οργανισμό σε πολύ μικρές δόσεις.



Υπάρχουν βέβαια και μερικές εξαιρέσεις. Η καφεΐνη, π.χ., δεν σχηματίζει άλατα με οξέα, γιατί είναι ασθενής βάση, ενώ η εφεδρίνη δεν έχει ετεροκυκλικό άζωτο, αλλά σε πλάγια αλυσίδα, και όμως εντάσσεται στα αλκαλοειδή, μάλλον λόγω της δράσης της.



Εικ.3.1 Χημικός τύπος καφεΐνης



Εικ.3.2 Coffea arabica

Μερικά αλκαλοειδή χαρακτηρίζονται ως **πρωτο-αλκαλοειδή** επειδή μοιάζουν πολύ περισσότερο με αμίνες, π.χ., η μεσκαλίνη και η σεροτονίνη. Τέλος, χαρακτηρίζονται ως **ψευδο-αλκαλοειδή** ακόμα δύο κατηγορίες, εκείνα που έχουν στεροειδική δομή και εκείνα που έχουν τερπενοειδή.

### 3.1.1 ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΣΤΗ ΦΥΣΗ

Τα αλκαλοειδή θεωρούνταν αποκλειστικά φυτικά προϊόντα. Όμως έχει αποδειχθεί ότι ανευρίσκονται και στο ζωϊκό βασίλειο. Μπορεί αυτό να οφείλεται στην τροφή που καταναλώνουν οι ζωϊκοί οργανισμοί, όπως, η καστοραμίνη στους κάστορες που τρώγουν νούφαρα, ή αλκαλοειδή πυρρολιζιδίνης στις πεταλούδες. Σε άλλες όμως περιπτώσεις η παρουσία τους οφείλεται στις διεργασίες μεταβολισμού των ζωϊκών οργανισμών. Τα τελευταία χρόνια έχουν απομονωθεί αρκετά αλκαλοειδή από θαλάσσιους οργανισμούς.

Πιστεύεται ότι το 15-20% των φυτών περιέχουν αλκαλοειδή, κυρίως στα ανώτερα και λιγότερο στα κατώτερα φυτά. Μερικές οικογένειες φυτών είναι πλούσιες σε αλκαλοειδή, π.χ., Solanaceae, Apocynaceae, Liliaceae. Σε κάποιες οικογένειες συναντάμε αλκαλοειδή που ανήκουν στην ίδια ομάδα, π.χ., αλκαλοειδή πυρρολιζιδίνης στην οικογένεια Boraginaceae, αλκαλοειδή τροπανίου στην οικογένεια Solanaceae. Αντίθετα, μερικά αλκαλοειδή ανευρίσκονται σε οικογένειες που διαφέρουν ταξινομικά μεταξύ τους, π.χ., η καφεΐνη, η νοχιμβίνη.



Εικ.3.3 *Lilium candidum*



Εικ.3.4 *Hyoscyamus niger*

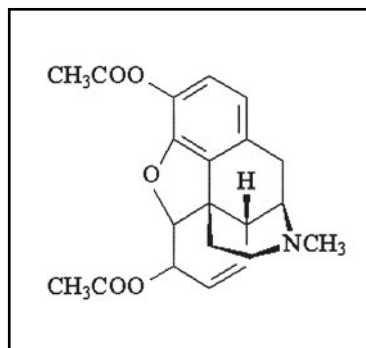
Τα αλκαλοειδή ενός φυτού εντοπίζονται συνήθως σε ένα όργανο, π.χ., η κινίνη στον φλοιό της κιγκρόνης, αλλά μερικές φορές και σε δεύτερο, π.χ., τα αλκαλοειδή τροπανίου στα φύλλα και τις ρίζες της *Atropa belladonna*. Στην τελευταία περίπτωση μπορεί η σύσταση του μείγματος αλκαλοειδών να είναι διαφορετική.

Τα αλκαλοειδή μπορεί να υπάρχουν ως ελεύθερα μόρια, δηλαδή ως **βάσεις**, μέσα στο φυτό, όμως μπορεί να είναι συνδεδεμένα με οξέα του φυτού και να υπάρχουν και ως **άλατα**. Σχεδόν πάντα υπάρχουν ως μείγματα μορίων με μικρές διαφορές στη χημική δομή τους, που ανήκουν όμως στην ίδια ομάδα. Φυσικά υπάρχουν κάποιες εξαιρέσεις, π.χ., στο όπιο συναντάμε αλκαλοειδή που ανήκουν σε δύο διαφορετικές ομάδες, δηλ. της ισοκινολίνης και του φαινανθρενίου.

Τα αλκαλοειδή μπορεί να υπάρχουν σε ελάχιστες ποσότητες στο φυτό, π.χ., σε έναν τόννο φύλλων του *Catharanthus roseus* βρίσκονται μόνο περίπου 3 γραμμάρια βινβλαστίνης. Αντίθετα ο φλοιός της κιγχόνης περιέχει μέχρι και 15% αλκαλοειδών.



Εικ.3.5 *Catharanthus roseus*



Εικ.3.6 Χημικός τύπος της ηρωίνης

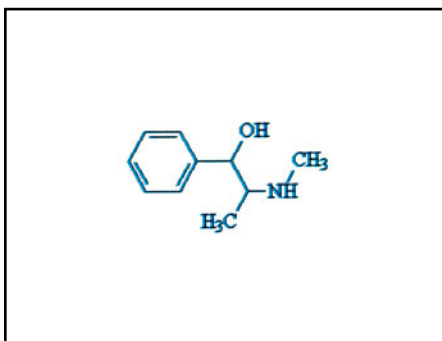
Τέλος, πάρα πολλά φυσικά αλκαλοειδή παρασκευάζονται και συνθετικά, ενώ μερικά είναι μόνο προϊόν σύνθεσης, π.χ., η ηρωίνη.

### 3.1.2 ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΦΥΤΟ

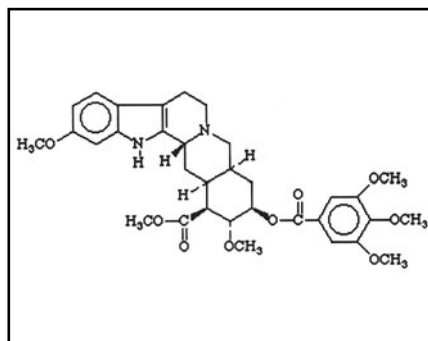
Δεν έχει αποδειχθεί απόλυτα ο ρόλος τους για τα φυτά, αλλά δίνονται ορισμένες πιθανές εξηγήσεις. Λαμβάνοντας υπόψη ότι συνήθως βρίσκονται σε περιφερικά όργανα του φυτού θεωρούνται τελικά προϊόντα μεταβολισμού. Όμως υπάρχουν και σε ρίζες και γι' αυτό θεωρούνται ουσίες που χρησιμεύουν στην ανάπτυξη του φυτού, ενώ όσα βρίσκονται σε σπέρματα βοηθούν στη βλάστηση. Επειδή είναι τοξικά, μπορεί να προφυλάσσουν το φυτό από τα φυτοφάγα έντομα ή με τη χημική βιοσύνθεσή τους μέσα στο φυτό εξουδετερώνουν τοξικές ουσίες μέσα στο ίδιο το φυτό. Ακόμα θεωρείται ότι υπάρχει αλληλεπίδραση με τα ένζυμα του φυτού και, επομένως, επηρεάζουν τον μεταβολισμό του. Δεν αποκλείεται πάντως μερικά να σχηματίζονται από τυχαίες αντιδράσεις.

### 3.1.3 ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΩΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ

Τα αλκαλοειδή δίκαια χαρακτηρίζονται ως η πιο σημαντική ομάδα συστατικών, γιατί περιλαμβάνουν ενώσεις που σε ελεγχόμενες δόσεις καλύπτουν ένα μεγάλο φάσμα φαρμακολογικών δράσεων. Υπάρχουν αλκαλοειδή που κατεβάζουν την πίεση του αίματος, π.χ., ρεσερπίνη και άλλα που την ανεβάζουν, π.χ., εφεδρίνη. Επί πλέον είναι δραστικές ενώσεις, αφού φέρνουν αποτέλεσμα όταν δίνονται σε πολύ μικρές δόσεις. Γι' αυτό πολλά είναι τοξικά και η απρόσεκτη χρήση τους προκαλεί δηλητηριάσεις.



Εικ. 3.7 Χημικός τύπος εφεδρίνης



Εικ. 3.8 Χημικός τύπος ρεσερπίνης

Κάποια από αυτά όμως, όταν τα παίρνει κανείς επανειλημμένα, προκαλούν **εθισμό**. Συνηθίζει δηλαδή ο οργανισμός στην παρουσία τους, μάλιστα αρκετά γρήγορα χρειάζεται όλο και μεγαλύτερες δόσεις ή άλλες πιο δραστικές ουσίες, και τελικά δεν μπορεί να λειτουργήσει χωρίς αυτά. Εξαρτάται κυριολεκτικά από αυτά –γι' αυτό και ο σωστός όρος είναι **εξαρτησιογόνα**- και όχι **ναρκωτικά**, όπως πρέπει να ονομάζονται μόνο οι ουσίες που προκαλούν νάρκωση. Για να αποφύγει κανείς την καταστροφή ο χρυσός κανόνας είναι ένας: **ΑΡΝΕΙΤΑΙ ΚΑΙ ΝΑ ΤΑ ΔΟΚΙΜΑΣΕΙ.**

### 3.1.4 ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΩΝ

Έχει καθιερωθεί να λήγουν τα ονόματα των αλκαλοειδών σε –ίνη, π.χ., μορφίνη. Όμως δεν είναι αλκαλοειδές όποια ένωση λήγει σε –ίνη, π.χ., η ρουτίνη είναι μια ουσία που ανήκει στους γλυκοσίδες των φλαβονοειδών. Τα αλκαλοειδή που ανήκουν στην ίδια ομάδα, αλλά διαφέρουν σε ένα μικρό μέρος της δομής τους, δηλαδή, σε ένα υποκαταστάτη ή ένα διπλό δεσμό, συνήθως έχουν και μια μικρή διαφορά (μια συλλαβή, ένα πρόθεμα) στο όνομά τους, π.χ., ατροπίνη - αποατροπίνη. Τα ονόματα των αλκαλοειδών μπορεί να προέρχονται από:

- το όνομα της οικογένειας στην οποία ανήκει το φυτό, π.χ., σολανίνη (Solanaceae)
- το όνομα του γένους του φυτού, π.χ., ατροπίνη (*Atropa belladonna*)
- το όνομα του είδους του φυτού, π.χ., κοκαΐνη (*Erythroxylon coca*)
- τη δράση του αλκαλοειδούς, π.χ., εμετίνη (εφόσον προκαλεί έμετο)
- το όνομα ανθρώπων που συνδέονται είτε με την ανακάλυψη είτε τη διακίνησή τους, π.χ., νικοτίνη (από τον Γάλλο διπλωμάτη Jean Nicot που έφερε τον καπνό στην Ευρώπη).



Εικ.3.9 *Nicotiana tabacum*



Εικ.3.10 Jean Nicot

### Λέξεις κλειδιά:

Αλκαλοειδές, βάσεις, άλατα, εθισμός, ονομασία αλκαλοειδών.

### 3.1.5 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Η πιο σημαντική φυτοχημική ομάδα είναι τα αλκαλοειδή, επειδή σ' αυτά ανήκουν πολλά φάρμακα και τοξικές ουσίες. Ως αλκαλοειδή χαρακτηρίζονται χημικές ενώσεις που έχουν στο μόριό τους ένα ή περισσότερα άζωτα –συνήθως σε δακτύλιο-, έχουν αλκαλικές ιδιότητες, δηλαδή, όπως τα αλκάλια, με οξέα σχηματίζουν άλατα και είναι δραστικά σε πολύ μικρές δόσεις, ενώ σε μεγαλύτερες είναι τοξικά.

Στη φύση κατά κύριο λόγο υπάρχουν στα φυτά είτε σε κάποιο συγκεκριμένο όργανο (φύλλα, ρίζες) είτε σε περισσότερα μέρη του. Πολλές οικογένειες φυτών περιέχουν αλκαλοειδή και μερικές περιέχουν αλκαλοειδή μιας συγκεκριμένης ομάδας. Μερικές φορές υπάρχουν αλκαλοειδή και άλλης ομάδας, ακόμα και στο ίδιο φυτό. Πάντως, υπάρχουν στα φυτά είτε ως ελεύθερες βάσεις είτε ως άλατα.

Η σημασία τους για το φυτό αποδίδεται σε διάφορους λόγους, π.χ., προστασία του από φυτοφάγα ζώα, ενώ για τον άνθρωπο η σπουδαιότερη αξία τους είναι ως φάρμακα. Το όνομά τους λήγει πάντα στην κατάληξη –ίνη και το παίρνουν από διάφορες πηγές.

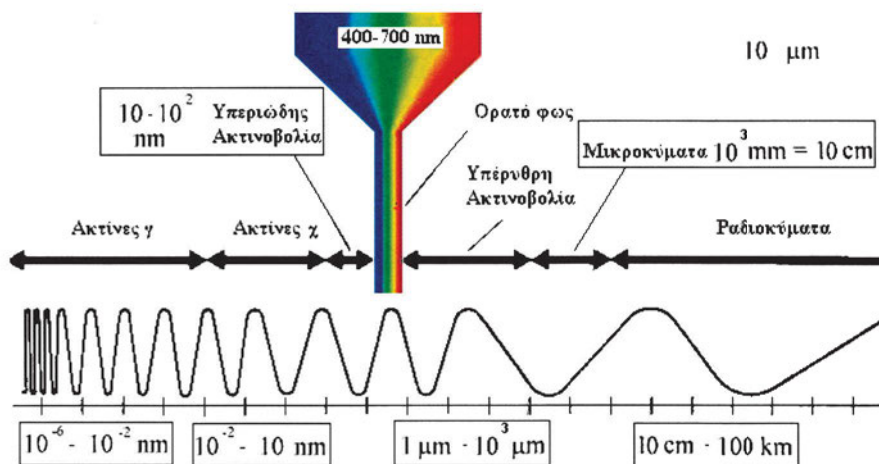
### 3.1.6 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποιες ενώσεις χαρακτηρίζονται αλκαλοειδή;
2. Πού τα βρίσκουμε στη φύση;
3. Σε ποια μέρη των φυτών υπάρχουν;
4. Ποια είναι η σημασία τους για το φυτό;
5. Ποια είναι η σημασία τους για τον άνθρωπο;
6. Πώς παίρνουν το όνομά τους;

## 3.2 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΩΝ

### 3.2.1 ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΩΝ

Τα περισσότερα είναι στερεά, έχουν πικρή γεύση και κρυσταλλική μορφή. Όσα είναι υγρά δεν έχουν οξυγόνο στο μόριό τους, π.χ., σπαρτεΐνη, κωνεΐνη. Ελάχιστα έχουν χρώμα, π.χ., η βερβερίνη, ενώ μερικά είναι πτητικά, δηλαδή όταν εκτεθούν στον αέρα εξατμίζονται. Πολλά αλκαλοειδή παρουσιάζουν στροφική ικανότητα, δηλαδή στρέφουν το επίπεδο του πολωμένου φωτός, δεξιά ή αριστερά, και χαρακτηρίζονται αντιστοίχως δεξιόστροφα ή αριστερόστροφα. Πολωμένο φως είναι το μονοχρωματικό, δηλαδή αυτό που έχει ένα μήκος κύματος του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος. Γνωρίζουμε, π.χ., ότι άλλο μήκος κύματος έχει το κίτρινο και άλλο το πράσινο φως. Η στροφική ικανότητα οφείλεται σε κάποια ασυμμετρία που υπάρχει στη δομή του μορίου.

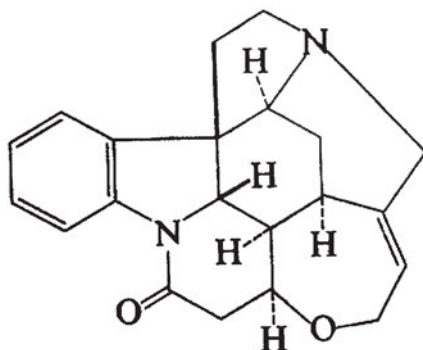


Εικ.3.11 Ηλεκτρομαγνητικό φάσμα

Η διαλυτότητα των αλκαλοειδών είναι σημαντική. Τα αλκαλοειδή, όταν είναι ελεύθερες βάσεις διαλύονται σε οργανικούς (άπολους) διαλύτες, π.χ. χλωροφόρμιο, αιθέρα, βενζόλιο, ενώ όταν είναι άλατα, διαλύονται στο νερό και την αραιή με νερό αλκοόλη. Η σκέτη αλκοόλη διαλύει τα αλκαλοειδή και με τις δύο μορφές τους. Πάντως τα διαλύματα των αλάτων θεωρούνται πιο σταθερά, ενώ οι βάσεις σε διάλυμα επηρεάζονται από το οξυγόνο, τη θερμότητα, το φως.

Μερικά αλκαλοειδή χαρακτηρίζονται ως **ισχυρές βάσεις**, δηλαδή μπορούν να ενωθούν και να σχηματίσουν σταθερά **άλατα** με οξέα, π.χ., η πιλοκαρπίνη, η στρυχνίνη, ενώ άλλα δεν μπορούν να ενωθούν με οξέα και γι' αυτό χαρακτηρίζονται ως

**ασθενείς βάσεις.** Η αλκαλικότητα οφείλεται στο άζωτο και αν είναι μεγάλη ή μικρή εξαρτάται από τα γειτονικά προς το άζωτο τμήματα του μορίου.



Εικ. 3.12 Χημικός τύπος στρυχνίνης (ισχυρή βάση)

### 3.2.2 ΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΩΝ

Τα αλκαλοειδή αντιδρούν με ορισμένα αντιδραστήρια δίνοντας θετικές χημικές αντιδράσεις. Σε μερικές αντιδράσεις προκύπτει ίζημα, ενώ σε άλλες παρατηρείται αλλαγή χρώματος. Υπάρχουν γενικές αντιδράσεις, δηλαδή αντιδράσεις που δίνουν θετικό αποτέλεσμα με όλα σχεδόν τα αλκαλοειδή, αλλά υπάρχουν και οι ειδικές αντιδράσεις, που είναι θετικές μόνο για μια ομάδα αλκαλοειδών ή ακόμα μόνο για ένα συγκεκριμένο αλκαλοειδές.

Στις **γενικές αντιδράσεις** ανήκουν οι εξής:

**Wagner** (Βάγκνερ): όπου με το αντιδραστήριο παίρνουμε καστανό ίζημα.

**Mayer** (Μάγερ): όπου με το αντιδραστήριο παίρνουμε λευκοκρυσταλλικό ίζημα.

**Dragendorff** (Ντράγκεντορφ): όπου με το αντιδραστήριο παίρνουμε καστανό κρυσταλλικό ίζημα.

Υπάρχουν και άλλα αντιδραστήρια με τα οποία αντιδρούν γενικά όλα τα αλκαλοειδή.

Στις **ειδικές αντιδράσεις** υπάγονται όσες είναι θετικές για μία μόνο ομάδα των αλκαλοειδών.

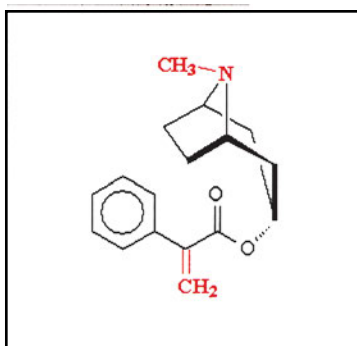
**Αντίδραση Vitali-Morin** (Βιτάλι-Μορίν): για τα αλκαλοειδή της ομάδας τροπανίου.

**Αντίδραση μουρεξίδης:** για τα αλκαλοειδή της ομάδας μεθυλοξανθίνης.

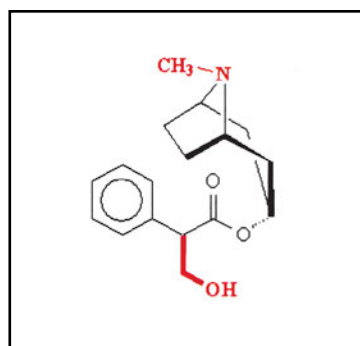
### 3.2.3 ΦΑΡΜΑΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΩΝ

Η συντριπτική πλειοψηφία των φαρμάκων που επιδρούν στον οργανισμό το πετυχαίνει, επειδή το μόριό τους ή ένα τμήμα τους «ταιριάζει» (όπως περίπου το κλειδί στην κλειδαριά λόγω του σχήματος του στον χώρο) σε κάποια σημεία του οργανισμού. Η δράση τους οφείλεται στη χημική δομή τους και ειδικότερα σε ένα τμήμα του μορίου που χαρακτηρίζεται ως **φαρμακοφόρος ομάδα** του μορίου.

Όταν δηλαδή δύο ουσίες που ανήκουν στην ίδια γενική ομάδα έχουν και ίδια φαρμακοφόρο ομάδα, τότε έχουν κατά βάση και την ίδια δράση, π.χ., η ατροπίνη και η σκοπολαμίνη. Η αποατροπίνη που μοιάζει πολύ με την ατροπίνη, αλλά δεν έχει την ίδια φαρμακοφόρο ομάδα, έχει τελείως διαφορετική δράση.



Εικ 3.13 Χημικός τύπος Αποατροπίνης



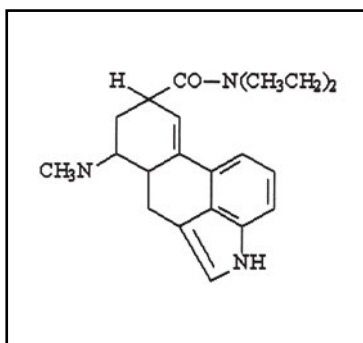
Εικ 3.14 Χημικός τύπος Ατροπίνης

Κάτι ακόμα που πρέπει να έχουμε υπόψη είναι η **ισομέρεια**. Οι ισομερείς ενώσεις είναι ενώσεις με ίδιο μοριακό τύπο, αλλά διαφορετικό χημικό τύπο, π.χ., η ατροπίνη και η υοσκιαμίνη.

Έτσι η μία ισομερής ένωση μπορεί να είναι δεξιόστροφη ενώ η άλλη αριστερόστροφη. Αν υπάρχει ισομερής ένωση που δεν είναι ούτε δεξιόστροφη ούτε αριστερόστροφη, τότε ονομάζεται **ρακεμική**.

Η ισομέρεια έχει μεγάλη σημασία, γιατί επηρεάζει τη δραστηριότητα. Τα αριστερόστροφα αλκαλοειδή της ερυσιβώδους όλυρας (που έχουν σαν βασικό σημείο της δομής τους το λυσεργικό οξύ από όπου συνθέτουν το LSD) είναι πολύ πιο δραστικά από τα δεξιόστροφα. Επίσης η υοσκιαμίνη είναι 40 φορές πιο δραστική από την ισομερή της ατροπίνη, αλλά η δράση της δεν διαρκεί.

Τα αλκαλοειδή είναι πολύ δραστικές ενώσεις και γι' αυτό απαιτείται μεγάλη προσοχή στη χρήση τους. Οι θεραπευτικές τους ιδιότητες καλύπτουν τις περισσότερες φαρμακολογικές δράσεις.



Εικ 3.15 Χημικός τύπος LSD

Μερικά παραδείγματα είναι τα εξής:

- Αναλγητικά : μορφίνη
- Διεγερτικά : στρυχνίνη
- Μυδριατικά : ατροπίνη (μεγέθυνση της κόρης του οφθαλμού)
- Μυοτικά : πιλοκαρπίνη (σμίκρυνση της κόρης του οφθαλμού)
- Αυξάνουν την πίεση αίματος : εφεδρίνη
- Μειώνουν την πίεση αίματος : ρεσερπίνη
- Αντιβηχικά : κωδεΐνη
- Αντικαρκινικά : βινκριστίνη κτλ.

Ακόμα πρέπει να έχουμε υπόψη ότι ένα αλκαλοειδές, όπως εξάλλου κάθε ουσία, έχει συνήθως περισσότερες από μία φαρμακολογικές ιδιότητες.

#### Λέξεις κλειδιά:

Φυσικές ιδιότητες αλκαλοειδών, χημικές ιδιότητες αλκαλοειδών, φαρμακολογικές ιδιότητες αλκαλοειδών, φαρμακοφόρος ομάδα, ισομέρεια.

### 3.2.4 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Τα αλκαλοειδή είναι πικρές στην πλειονότητα τους μη πτητικές ουσίες, που μπορεί να παρουσιάζουν στροφική ικανότητα. Τα περισσότερα υπάρχουν σε δύο μορφές, ως ισχυρές βάσεις που διαλύονται σε οργανικούς διαλύτες και ως άλατα που διαλύονται σε νερό. Όσα είναι ασθενείς βάσεις δεν σχηματίζουν άλατα.

Υπάρχουν κάποιες γενικές αντιδράσεις που χαρακτηρίζουν σχεδόν όλα τα αλκαλοειδή, αλλά και μερικές ειδικές που χαρακτηρίζουν είτε κάποια ομάδα αλκαλοειδών είτε μεμονωμένα αλκαλοειδή.

Οι φαρμακολογικές ιδιότητες των αλκαλοειδών, όπως και σχεδόν όλων των φαρμάκων, βασίζονται στη χημική δομή τους. Τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά της δομής είναι η φαρμακοφόρος ομάδα των μορίων και η διάταξή τους στο χώρο στην οποία οφείλονται οι περισσότεροι, λιγότεροι ή καθόλου δραστικές ισομερείς μορφές.

Τα αλκαλοειδή λόγω της ποικιλίας των μορίων τους καλύπτουν σχεδόν όλα τα θεραπευτικά πεδία.

### 3.2.5 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποιες είναι οι φυσικές ιδιότητες των αλκαλοειδών;
2. Σε ποιες μορφές υπάρχουν στη φύση;
3. Πού διαλύονται τα αλκαλοειδή;
4. Τι είναι ισχυρές και τι ασθενείς βάσεις;
5. Αναφέρατε τρεις γενικές αντιδράσεις των αλκαλοειδών.
6. Αναφέρατε δύο παραδείγματα ειδικών αντιδράσεων αλκαλοειδών.
7. Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν τη φαρμακολογική δράση;
8. Τι είναι η φαρμακοφόρος ομάδα;
9. Τι είναι η ισομέρεια και γιατί είναι σημαντική;
10. Αναφέρατε μερικά παραδείγματα φαρμακολογικών δράσεων αλκαλοειδών.

### 3.3 ΦΑΡΜΑΚΟΓΝΩΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΩΝ

Η φαρμακογνωστική μελέτη ασχολείται με την ανακάλυψη νέων ουσιών, τον ποιοτικό και ποσοτικό έλεγχο τους, τη μετατροπή φυσικών μορίων, ώστε να προκύψουν χρήσιμα προϊόντα, τις ιδιότητες και την αλληλεπίδρασή τους με άλλους βιολογικούς οργανισμούς κτλ., ώστε να χρησιμοποιηθούν ως φάρμακα, κατάλληλα τρόφιμα, φυτοφάρμακα, καλλυντικά κτλ.

Η ανακάλυψη νέων φυσικών ουσιών με πλήρη καθορισμό της δομής των μορίων καθώς και κάποια άλλα πεδία απασχολούν την έρευνα.

Ο ποιοτικός και ο ποσοτικός έλεγχος γνωστών ουσιών αλλά και η απομόνωση (παραλαβή από το φυτό σε καθαρή μορφή) εφαρμόζεται σε εργαστήρια από επιστήμονες που έχουν καλές φαρμακογνωστικές γνώσεις.

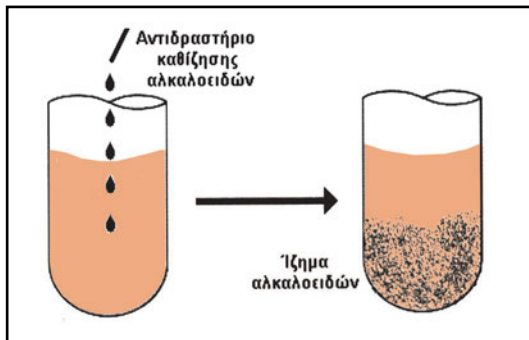
Επειδή οι ουσίες, και κυρίως οι δραστικές, υπάρχουν σε πολύ μικρές ποσότητες και ανάμεσα σε μερικές εκατοντάδες άλλες που οι περισσότερες ανήκουν σε διαφορετικές φυτοχημικές ομάδες, ο φαρμακογνώστης πρέπει να γνωρίζει όχι μόνο τις ιδιότητες των ουσιών που τον απασχολούν αλλά και όλων των φυτοχημικών ομάδων εφόσον συνυπάρχουν στο φυτό.

#### 3.3.1 ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ

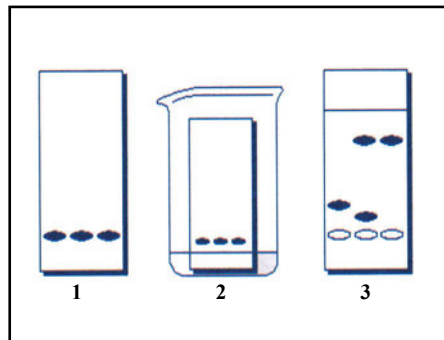
Ανίχνευση ονομάζεται ο έλεγχος που κάνουμε για να δούμε αν υπάρχουν αλκαλοειδή στο φυτό. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε κάποια από τις γενικές χημικές αντιδράσεις (Wagner, Mayer, Dragendorff) στο εκχύλισμά μας. Αν η αντίδραση είναι θετική, τότε μπορούμε να υποθέσουμε ότι υπάρχουν αλκαλοειδή στο φυτό. Δεν θα είμαστε απολύτως σίγουροι, επειδή και μερικές άλλες ουσίες, που δεν είναι όμως αλκαλοειδή, μερικές φορές δίνουν θετικές τις γενικές αντιδράσεις των αλκαλοειδών. Όμως μια αρνητική γενική αντίδραση, εκτός από λίγες εξαιρέσεις, θα σημαίνει απουσία αλκαλοειδών από το φυτό.

Οι χημικές αντιδράσεις που γίνονται στους δοκιμαστικούς σωλήνες, απαιτούν κάποια σχετική ποσότητα των ουσιών. Όμως τα αλκαλοειδή υπάρχουν σε μικρές ποσότητες στα φυτά και τα εκχυλίσματά τους και έτσι οι άλλες ουσίες μπορεί να επηρεάζουν το αποτέλεσμα της αντίδρασης. Φυσικά, αν έχουν απομακρυνθεί κάποιες ουσίες από το εκχύλισμα ή αν έχουμε απομονώσει το αλκαλοειδές, τότε το αποτέλεσμα των χημικών αντιδράσεων θα είναι σίγουρο.

Για να υπάρχει όμως ένα βέβαιο αποτέλεσμα χωρίς να χρειάζεται να «καθαρίσουμε» το αρχικό εκχύλισμα από τις άλλες ουσίες ξοδεύοντας αντιδραστήρια και χρόνο, μπορούμε να ελέγξουμε την παρουσία των αλκαλοειδών με χρωματογραφία.



Εικ.3.16 Καθίζηση αλκαλοειδών



Εικ. 3.17 Διαχωρισμός αλκαλοειδών με χρωματογραφία λεπτής στοιβάδας

Όπως αναπτύσσεται το χρωματογράφημα από τους ειδικούς διαλύτες, οι ουσίες χωρίζονται μεταξύ τους, σύμφωνα με την περισσότερη ή λιγότερη διαλυτότητά τους. Όταν στεγνώσει το χρωματογράφημα, το ψεκάζουμε με διάλυμα αντιδραστήριου – συνηθέστερα χρησιμοποιείται το τροποποιημένο για χρωματογραφία αντιδραστήριο του Dragendorff. Εκεί που θα έχει φτάσει στο χρωματογράφημα το αλκαλοειδές, θα χρωματίζεται ροζ ή έντονο πορτοκαλί, ενώ οι υπόλοιπες ουσίες που δεν είναι αλκαλοειδή δεν θα δώσουν χρώμα. Γίνεται, δηλαδή, η χημική αντίδραση της ουσίας με το αντιδραστήριο πάνω στο χρωματογράφημα αντί μέσα στο δοκιμαστικό σωλήνα.

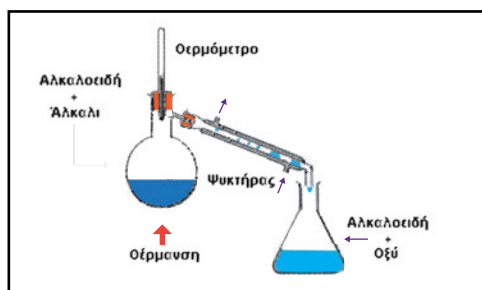
### 3.3.2 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΩΝ

Κατ'αρχήν, απομονώνουμε (ξεχωρίζουμε) το σύνολο των αλκαλοειδών από τις άλλες ομάδες ουσιών και στη συνέχεια, εφόσον μας ενδιαφέρει, απομονώνουμε και ένα - ένα τα αλκαλοειδή μεταξύ τους.

#### ○ ΠΤΗΤΙΚΑ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ

Αν τα αλκαλοειδή του φυτού είναι πτητικά, τότε τα αποστάζουμε. Πριν να τοποθετήσουμε το φυτό στη συσκευή απόσταξης, πρέπει να εξασφαλίσουμε ότι τα αλκαλοειδή είναι με τη μορφή βάσης, γιατί αν έχουν ενωθεί με οξέα που υπάρχουν στο φυτό και έχουν μετατραπεί σε άλατα, δεν θα αποστάξουν. Για να είμαστε σίγουροι, αλκαλοποιούμε το εκχύλισμα, προσθέτοντας σ' αυτό ένα άλκαλι, π.χ., καυστικό νάτριο ή καυστικό κάλιο (ποτάσα), οπότε θα ελευθερωθούν τα αλκαλοειδή και θα υπάρχουν όλα ως βάσεις. Τότε θερμαίνοντας την φιάλη απόσταξης τα αλκαλοειδή θα εξατμίζονται, αφήνοντας στη φιάλη τα υπόλοιπα συστατικά. Τα αλκαλοειδή, όταν περνούν μέσα από τον ψυκτήρα – το τμήμα όπου κυκλοφορεί διαρκώς κρύο

νερό-,συμπυκνώνονται και από την αέριο μορφή τους ξαναγίνονται υγρά και συλλέγονται στον υποδοχέα (= φιάλη όπου συλλέγονται τα προϊόντα της απόσταξης).



Εικ.3.18 Απόσταξη πτητικών αλκαλοειδών

Για περισσότερη ασφάλεια, δηλαδή για να μην εξατμίζονται τώρα από τον υποδοχέα, αφού έτσι κι αλλιώς είναι πτητικά, τα δεσμεύουμε ως άλατα. Αυτό γίνεται έχοντας βάλει στον υποδοχέα ένα διάλυμα οξέος, κι' όπως έρχονται σε επαφή με αυτό, τα συμπυκνωμένα και σε υγρή μορφή αλκαλοειδή, μετατρέπονται σε άλατα. Ως εναλλακτική λύση, αντί να χρησιμοποιήσουμε οξύ, τοποθετούμε τον υποδοχέα μέσα σε πάγο, ώστε να αποφεύγεται η εξάτμιση των αλκαλοειδών.

### ○ ΜΗ ΠΤΗΤΙΚΑ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ

Υπάρχουν τρεις τρόποι για την απομόνωση των αλκαλοειδών που δεν είναι πτητικά.

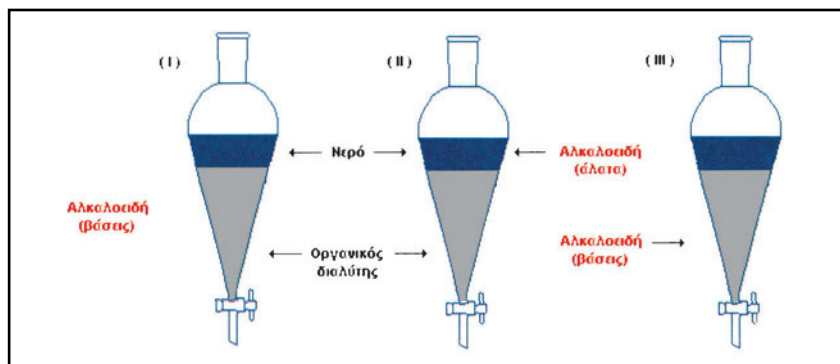
#### 1. Μετατροπή στις δύο μορφές και παραλαβή με διαλύτες

Οι ουσίες των φυτών ή είναι αρκετά διαλυτές στο νερό ή αρκετά διαλυτές στους οργανικούς διαλύτες (π.χ., χλωροφόρμιο, αιθέρας, πετρελαϊκός αιθέρας, βενζόλιο, διχλωρομεθάνιο). Αυτοί οι διαλύτες δεν αναμιγνύονται με το νερό. Χρησιμοποιούμε μια διαχωριστική χοάνη, η οποία έχει συνήθως κωνικό σχήμα, στο κάτω άκρο έχει ένα βρυσάκι και στο πάνω ένα πώμα. Αν βάλουμε μέσα στη διαχωριστική χοάνη νερό και έναν διαλύτη, θα παραμένουν χωρισμένες δύο στοιβάδες, όσο και αν αναταράξουμε (όπως χωρίζει το νερό και το λάδι). Όσες ουσίες είναι διαλυτές στο νερό, θα υπάρχουν στην στοιβάδα του νερού, ενώ όσες ουσίες είναι διαλυτές στον οργανικό διαλύτη θα υπάρχουν στη στοιβάδα αυτού του διαλύτη.

Τα αλκαλοειδή όμως στο φυτό υπάρχουν και ως βάσεις και ως άλατα. Για να τα έχουμε συγκεντρωμένα, προσθέτουμε άλκαλι και έτσι μετατρέπονται όλα σε βάσεις.

Οι βάσεις είναι διαλυτές σε οργανικό διαλύτη και θα υπάρχουν στη στοιβάδα του διαλύτη μαζί με όλες τις ουσίες του φυτού που είναι διαλυτές σ' αυτόν.

Αναταράσσουμε τη διαχωριστική χοάνη, ώστε οι ουσίες να μπορούν να μεταφερθούν στο διαλύτη που είναι περισσότερο διαλυτές, και αφήνουμε τη χοάνη σε ηρεμία λίγη ώρα, ώστε να χωρίσουν οι στοιβάδες μεταξύ τους (I). Πετώντας στην συνέχεια τη στοιβάδα του νερού, απαλλασσόμαστε από τις ουσίες του φυτού που είναι διαλυτές στο νερό.



Εικ.3.19 Απομόνωση μη πτητικών αλκαλοειδών

Προσθέτουμε νέα ποσότητα νερού στη διαχωριστική χοάνη και προσθέτουμε και αραιό οξύ. Στο όξινο περιβάλλον όλα τα αλκαλοειδή γίνονται άλατα, που είναι διαλυτά στο νερό. Έτσι, με νέα ανατάραξη της διαχωριστικής χοάνης μεταφέρονται τα αλκαλοειδή στη στοιβάδα του νερού (II), αφήνοντας στην στοιβάδα του οργανικού διαλύτη όλες τις ουσίες του φυτού που είναι διαλυτές στο διαλύτη αυτόν. Όταν πετάξουμε την στοιβάδα του οργανικού διαλύτη, θα μας μείνουν στο νερό όλα τα αλκαλοειδή που είχε το φυτό. Θα είναι βέβαια με τη μορφή αλάτων.

Αν τα θέλουμε με την μορφή βάσεων, αλκαλοποιούμε και αναταράσσουμε με οργανικό διαλύτη (III). Στη συνέχεια εξατμίζουμε τον διαλύτη και μας μένουν τα αλκαλοειδή σε στερεά μορφή ως βάσεις.

Η μέθοδος αυτή είναι σχετικά απλή και οικονομική, αλλά προϋποθέτει ότι τα αλκαλοειδή είναι ισχυρές βάσεις, ώστε να μπορούν να σχηματίζουν άλατα και έτσι να υπάρχουν είτε με τη μία είτε με την άλλη μορφή.

## 2. Μετατροπή των αλκαλοειδών σε σύμπλοκα άλατα

Υπάρχουν κάποια αντιδραστήρια συμπλοκών αλάτων (δηλαδή όχι απλά άλατα, αλλά με περισσότερα στοιχεία), με τα οποία τα αλκαλοειδή δίνουν ακόμα πιο σύμπλοκα ιζήματα. Ένα τέτοιο είναι το άλας του Reinecke (Ραϊνέκε). Όταν προσθέ-

σουμε στο εκχύλισμα του φυτού ένα σύμπλοκο άλας, καθιζάνουν τα αλκαλοειδή, αλλά όλες οι υπόλοιπες ουσίες μένουν διαλυμένες. Διηθώντας μένουν στον ηθμό (=φίλτρο) τα αλκαλοειδή, ως σύνθετα άλατα. Όμως τα άλατα αυτά πρέπει να μπορούν να διασπώνται, ώστε να ξαναπαίρνουμε τα αλκαλοειδή. Γι' αυτό πρέπει να είμαστε προσεκτικοί στην επιλογή τέτοιων συμπλοκών αλάτων.

### 3. Καθίζηση των υπόλοιπων ουσιών

Υπάρχουν αντιδραστήρια τα οποία δίνουν ίζημα με τις άλλες ουσίες αφήνοντας τα αλκαλοειδή στο διάλυμα. Κάποια άλατα του μολύβδου έχουν αυτήν την ιδιότητα και χρησιμοποιούνται γι' αυτόν τον σκοπό. Πρέπει όμως όλες οι ουσίες του εκχυλίσματος –εκτός από τα αλκαλοειδή- να δίνουν ίζημα, ώστε να παραμένουν στο διάλυμα μόνο αυτά. Με διήθηση απομακρύνονται οι άλλες ουσίες και στο διάλυμα θα υπάρχουν τα αλκαλοειδή μαζί με κάποια ποσότητα του διαλύματος του αντιδραστηρίου. Με κάποιο άλλο αντιδραστήριο καθιζάνει το πρώτο, γίνεται διήθηση και μένουν στο διάλυμα τα αλκαλοειδή.

Πριν εφαρμοσθούν αυτές οι μέθοδοι, πρέπει να γνωρίζουμε τόσο τη φύση των αλκαλοειδών όσο και των άλλων ουσιών του εκχυλίσματος, ώστε να επιλέξουμε την πιο συμφέρουσα μέθοδο.

## 3.3.3 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ - ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΩΝ

Επειδή τα αλκαλοειδή που υπάρχουν σε ένα φυτό ανήκουν συνήθως στην ίδια ομάδα, έχουν και σχεδόν όμοιες ιδιότητες. Η μέθοδος που μπορεί να κάνει λεπτούς διαχωρισμούς μεταξύ τους είναι η χρωματογραφία. Αυτή εφαρμόζεται με πολλούς τρόπους, π.χ., σε στήλη ή σε λεπτή στοιβάδα ή με υψηλή πίεση. Διαλέγοντας τον πιο κατάλληλο τρόπο και κυρίως τους διαλύτες και τα μείγματα των διαλυτών, μπορούμε να πάρουμε τα απομονωμένα αλκαλοειδή σε καθαρή μορφή.

## 3.3.4 ΠΟΣΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΩΝ

Στις δυτικές χώρες γενικά, επειδή τα αλκαλοειδή είναι πολύ τοξικά και χρησιμοποιούνται στα φάρμακα σε ελάχιστες ποσότητες-οπωσδήποτε καθορισμένες με μεγάλη ακρίβεια-, τα αλκαλοειδή χρησιμοποιούνται όχι ως σύνολο αλλά το κάθε ένα μόνο του. Όπου είναι δυνατόν τα αλκαλοειδή παρασκευάζονται με σύνθεση (από πολύ απλά μόρια με πολλές χημικές αντιδράσεις) ή με ημισύνθεση (από μόρια που μοιάζουν αρκετά με αυτά και χρειάζονται μικρές μόνο τροποποιήσεις).

Πολλά αλκαλοειδή απαιτούν πάρα πολλές αντιδράσεις για τη σύνθεσή τους και

γι' αυτό δεν συμφέρει ούτε οικονομικά ούτε από άποψη χρόνου η παρασκευή τους στο εργαστήριο. Οι φαρμακευτικές εταιρείες χρειάζεται να τα παραλάβουν από τα φυτά. Για να δουν αν τους συμφέρει η εκμετάλλευση ενός φυτού, είναι απαραίτητο να ελέγξουν το ποσοστό των αλκαλοειδών στα διάφορα είδη που τα περιέχουν, ώστε να χρησιμοποιήσουν αυτό που τους συμφέρει.

Στις ανατολικές θεραπευτικές (κινεζική, ινδική) χρησιμοποιούνται εκχυλίσματα όλου του φυτού και συνήθως πολλών φυτών μαζί, ακόμα και όσων περιέχουν αλκαλοειδή. Είναι λοιπόν απαραίτητο να γνωρίζουμε το ποσοστό τους, όπου χρησιμοποιούνται φυτά, εκχυλίσματα ή φάρμακα που περιέχουν αλκαλοειδή.

Ο ποσοτικός έλεγχος γίνεται σχεδόν πάντοτε για το σύνολο των αλκαλοειδών που περιέχει ένα εκχύλισμα φυτών. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι ποσοτικών ελέγχων και η επιλογή εξαρτάται τόσο από τη χημική σύσταση του εκχυλίσματος όσο και από τα μέσα που διαθέτει ένα εργαστήριο.

### 1. Ογκομέτρηση

Η μέθοδος εφαρμόζεται μόνο για όσα αλκαλοειδή είναι ισχυρές βάσεις. Δεν χρειάζεται πολύπλοκος εξοπλισμός αλλά μόνο απλά όργανα Χημείου. Είναι ίδια με τη μέθοδο παραλαβής όπου μετατρέπονται τα αλκαλοειδή από βάσεις σε άλατα, αλλά χρησιμοποιείται γνωστή ποσότητα οξέος (έστω, π.χ., 20ml), γνωστής περιεκτικότητας (έστω, π.χ., 0,1%) και μάλιστα σε περίσσεια, δηλαδή σε περισσότερη ποσότητα από όσο θα χρειαζόταν κανονικά, ώστε, αφού χρησιμοποιηθεί όσο οξύ χρειάζεται για να μετατρέψει τα αλκαλοειδή σε άλατα, να περισσέψει λίγη ποσότητα οξέος.

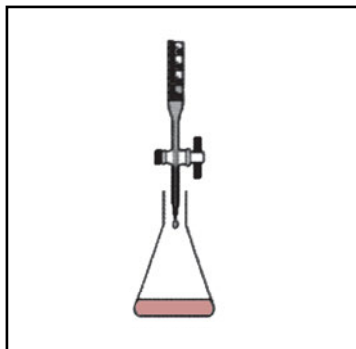
Αν χρησιμοποιήσουμε ένα διάλυμα αλκάλειας που να έχει την ίδια περιεκτικότητα όπως του οξέος (δηλ. 0,1%), για να εξουδετερώσουμε την περίσσεια του (έστω ότι χρειάστηκαν 12ml), θα ξέρουμε πόση ποσότητα χρειάστηκε για να μετατρέψει τα αλκαλοειδή σε άλατα (στο παράδειγμά μας θα είναι  $20 - 12 = 8\text{ml}$ ).

Κάθε αλκαλοειδές ανάλογα με το χημικό του τύπο, χρειάζεται και συγκεκριμένη ποσότητα οξέος. Επομένως, με τη μέθοδο των τριών γνωστών μπορούμε να βρούμε την ποσότητα των αλκαλοειδών που ελέγχουμε.

### 2. Με ζύγισμα

Αυτή η μέθοδος μπορεί να εφαρμοσθεί μόνο όταν η ποσότητα των αλκαλοειδών είναι μεγάλη στο δείγμα μας.

Από τα γνωστά φυτά με αλκαλοειδή, χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ο φλοιός του δέντρου που παίρνουμε την κινίνη (=το γνωστό κινίνο), όπου το σύνολο των αλκαλοειδών φτάνει το ποσοστό 5 - 6 %.



Εικ. 3.20 Ογκομέτρηση με προχοΐδα



Εικ. 3.21 Ηλεκτρονικός ζυγός

### 3. Με αντιδραστήρια

Χρησιμοποιώντας κάποιες ουσίες που δίνουν ευαίσθητες αντιδράσεις με τα αλκαλοειδή, μπορούμε να τα ελέγξουμε ποσοτικά.

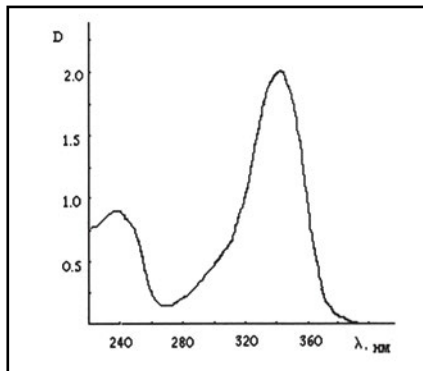
Ευαίσθητες αντιδράσεις είναι εκείνες στις οποίες ελάχιστες διαφορές στην ποσότητά τους εμφανίζουν διαφορές στο αποτέλεσμα. Για παράδειγμα, αν έχουμε μια αντίδραση που θα μας δώσει ένα χρώμα, τότε η ελάχιστη ποσότητα παραπάνω θα πρέπει να δώσει και λίγο πιο έντονο χρώμα.

Οι αντιδράσεις που χρησιμοποιούνται για ποσοτικούς προσδιορισμούς, μπορεί να είναι απλές, δηλαδή αμέσως έχουμε ένα αποτέλεσμα που μπορούμε να μετρήσουμε, ή αρκετά πολύπλοκες, όπου μπορεί να έχουμε μια σειρά αντιδράσεων μέχρι να πάρουμε ένα αποτέλεσμα.

### 4. Με φασματοσκοπία

Σήμερα στα εργαστήρια, τόσο ο ποιοτικός όσο και ο ποσοτικός έλεγχος όλων των ουσιών και κατά κύριο λόγο η έρευνα, γίνεται κατά το μεγαλύτερο ποσοστό με τη **φασματοσκοπία**.

Στη φασματοσκοπία επηρεάζουμε μια ουσία με ακτινοβολία μέσω κάποιων ειδικών συσκευών. Ως αποτέλεσμα παίρνουμε κάποια γραφήματα (όπως δηλαδή το καρδιογράφημα), τα **φάσματα** (δηλαδή ακανόνιστες καμπύλες), στις οποίες υπάρχουν διάφορες κορυφές σε ορισμένα σημεία τους ή περιοχές τους. Αυτές οι κορυφές δεν είναι τυχαίες, αλλά εξαρτώνται από τη χημική δομή των μορίων και εμφανίζονται σε συγκεκριμένες θέσεις (μήκη κύματος) στα φάσματα. Ανάλογα με την περιοχή της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας (π.χ., περιοχή υπεριώδους ακτινοβολίας, περιοχή υπέρυθρου ακτινοβολίας) η κάθε ουσία θα δώσει χαρακτηριστικά φάσματα, από τα οποία βγάζουμε σημαντικά συμπεράσματα.



Εικ.3.22 Φασματοσκοπία υπεριώδους

Η φασματοσκοπία έχει σημαντικά πλεονεκτήματα. Είναι ακριβέστατη μέθοδος, απαιτείται πολύ μικρή ποσότητα ουσίας και η ουσία δεν καταστρέφεται ούτε αλλοιώνεται. Σε μερικές περιπτώσεις, όπου δηλαδή τα φάσματα δεν εμφανίζουν σημαντικές κορυφές, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί κάποιο αντιδραστήριο, ώστε το προϊόν της αντίδρασης να δώσει χαρακτηριστικό φάσμα που θα μας βοηθήσει να βγάλουμε τα συμπεράσματα που επιδιώκουμε.

Για τους ποσοτικούς προσδιορισμούς χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο η ακτινοβολία που καλύπτει την περιοχή του υπεριώδους και του ορατού τμήματος του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος (στο ορατό έχουμε τα χρώματα της ίριδος).

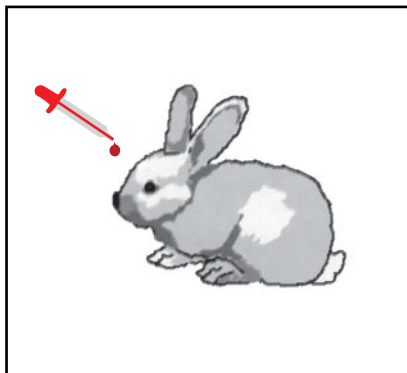
##### 5. Με χρωματογραφία

Σε μερικές περιπτώσεις χρησιμοποιείται και η χρωματογραφία για ποσοτικούς προσδιορισμούς κυρίως σε μείγματα. Η μέθοδος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το σκοπό αυτό είναι η χρωματογραφία υψηλής πίεσης.

##### 6. Με βιολογικούς ελέγχους

Πριν αναπτυχθούν τόσο πολύ οι γνώσεις της Χημείας και κατασκευασθούν συσκευές τόσο τεχνολογικά εξελιγμένες, πολλοί έλεγχοι γίνονταν βιολογικά. Π.χ., για να ελέγξουν την τοπική αναισθητική δράση, μετρούσαν πόσες σταγόνες διαλύματος κοκαΐνης χρειάζονταν ώστε να σταματήσουν τα αντανακλαστικά στο μάτι λαγού.

Κατά τον ίδιο τρόπο, γινόταν ο έλεγχος διαφόρων ουσιών σε διάφορα όργανα ή μέρη οργάνων ζώων. Όμως αυτοί οι έλεγχοι αποφεύγονται, αφενός γιατί είναι απλούστερο να γίνονται με άλλους τρόπους και αφετέρου γιατί η χρησιμοποίηση πειραματόζων υπόκειται σε πολύ αυστηρούς ελέγχους.



Εικ.3.23 Βιολογικοί έλεγχοι σε μάτι λαγού

*Λέξεις κλειδιά:*

*Ανίχνευση αλκαλοειδών, παραλαβή, ποσοτικός έλεγχος, ογκομέτρηση, φασματοσκοπία αλκαλοειδών.*

### 3.3.5 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Η ανίχνευση των αλκαλοειδών, γενικά, μπορεί να γίνει πολύ απλά σε δοκιμαστικό σωλήνα με ένα από τα αντιδραστήρια των αλκαλοειδών (Wagner, Mayer, Dragendorff). Με μεγαλύτερη βεβαιότητα μάλιστα, όταν έχουμε μικρές ποσότητες εκχυλίσματος, η ανίχνευση γίνεται με χρωματογραφία και χρησιμοποιώντας το τροποποιημένο αντιδραστήριο Dragendorff.

Πριν απομονώσουμε ένα-ένα τα αλκαλοειδή, τα παραλαμβάνουμε ως ομάδα από το φυτό. Για όσα αλκαλοειδή είναι πτητικά, χρησιμοποιούμε την απόσταξη, αφού πρώτα τα έχουμε μετατρέψει σε βάσεις.

Τα αλκαλοειδή που δεν είναι πτητικά μπορούμε να τα απομονώσουμε με τρεις τρόπους. Στον πρώτο τρόπο εκμεταλλευόμαστε την ιδιότητά τους να υπάρχουν ως βάσεις ή ως άλατα και τη διπλή διαλυτότητά τους σε νερό ή οργανικό διαλύτη, κρατώντας τη στοιβάδα όπου είναι διαλυμένα και απομακρύνοντας (πετώντας) την άλλη στοιβάδα με τις ουσίες που διαλύονται σ' αυτήν. Στο δεύτερο τρόπο τα παίρνουμε ως ίζημα συμπλόκων αλάτων και πετάμε το διάλυμα με τις άλλες ουσίες. Στον τρίτο τρόπο μετατρέπουμε τις άλλες ουσίες σε ίζημα και μετά τη διήθηση κρατάμε το διάλυμα με τα αλκαλοειδή.

Ο καθαρισμός και απομόνωση των αλκαλοειδών γίνεται με μεθόδους της χρωματογραφίας.

Ο ποσοτικός έλεγχος γίνεται με ογκομέτρηση, ζύγισμα, με αντιδραστήρια, με φασματοσκοπία με χρωματογραφία ή με βιολογικούς ελέγχους.

### 3.3.6 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Πώς γίνεται η ανίχνευση των αλκαλοειδών σε δοκιμαστικό σωλήνα;
2. Με ποιον άλλο τρόπο μπορεί να γίνει η ανίχνευση;
3. Πώς παραλαμβάνονται τα πτητικά αλκαλοειδή;
4. Με ποιους τρόπους παραλαμβάνονται τα μη πτητικά αλκαλοειδή;
5. Ποια μέθοδο χρησιμοποιούμε για τον καθαρισμό – απομόνωση των αλκαλοειδών;
6. Με ποιους τρόπους γίνεται ο ποσοτικός έλεγχος των αλκαλοειδών;
7. Πότε επιλέγουμε την ογκομέτρηση και πότε το ζύγισμα για τον ποσοτικό έλεγχο των αλκαλοειδών;
8. Τι γνωρίζετε γενικά για τη φασματοσκοπία;

### 3.4 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΩΝ - ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

Προκειμένου να μελετηθούν τα αλκαλοειδή, κατατάσσονται σε ομάδες ανάλογα με τη βασική δομή τους, δηλαδή τον κοινό βασικό σκελετό των μορίων τους, επειδή αυτός επηρεάζει τόσο τις φυσικοχημικές όσο και τις φαρμακολογικές ιδιότητές τους. Γνωρίζοντας την ομάδα στην οποία ανήκουν διευκολύνουμε την ταυτοποίησή τους (δηλαδή να ξέρουμε ακριβώς ποια ουσία είναι) αλλά και τον ποιοτικό και ποσοτικό έλεγχο των φυτών και των σκευασμάτων τους. Ακόμα έχουμε μια ένδειξη για τις φαρμακολογικές τους ιδιότητες. Συμβαίνει σε αρκετό ποσοστό να βρίσκουμε σε μια οικογένεια φυτών αλκαλοειδή που ανήκουν στην ίδια ομάδα και κατά πάσα πιθανότητα έχουν και ίδιες ιδιότητες. Δεν πρέπει δηλαδή να ξεχνάμε ότι μικρές διαφορές στη δομή τους, μπορεί να αλλάζουν τις ιδιότητές τους κυρίως τις φαρμακολογικές.

#### 3.4.1 ΕΤΕΡΟΚΥΚΛΙΚΑ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ

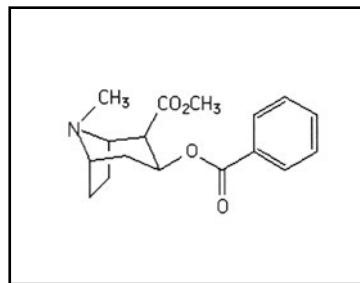
Τα ετεροκυκλικά αλκαλοειδή, δηλαδή εκείνα που έχουν το άζωτο ως τμήμα δακτυλίου, περιλαμβάνουν τις παρακάτω ομάδες:

##### 3.4.1.1 Αλκαλοειδή τροπανίου

Από τα φύλλα και τις ρίζες του φυτού *Atropa belladonna* παίρνουμε πολλά αλκαλοειδή αυτής της ομάδας, όπως ατροπίνη που έχει πολλές χρήσεις, π.χ., προκαλεί στο μάτι μυδρίαση (μεγαλώνει η κόρη) και μπορεί ο οφθαλμίατρος να εξετάσει το βυθό του ματιού, βοηθά το αναπνευστικό σε στένωση βρόγχων, καταπραΰνει τους πόνους στα σπλάχνα κτλ., ενώ από την *Datura stramonium* παίρνουμε σκοπολαμίνη, η οποία, εκτός από τις παρόμοιες ιδιότητες με την ατροπίνη, έχει χρησιμοποιηθεί



Εικ.3.24 *Datura stramonium*



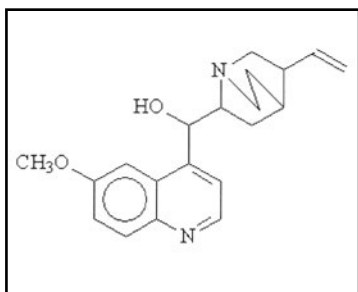
Εικ. 3.25 Χημικός τύπος κοκαΐνης

για τη ναυτία αλλά και σε ορό της αλήθειας. Τα περισσότερα αλκαλοειδή τροπανίου υπάρχουν σε φυτά της οικογένειας Solanaceae.

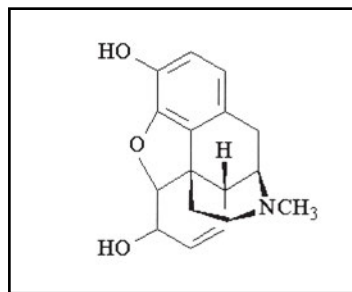
Στην ομάδα τροπανίου, αλλά σε άλλη οικογένεια και φυτό, υπάρχει η κοκαΐνη που την παίρνουμε από το *Erythroxylon coca*. Η δράση της είναι ως τοπικό αναισθητικό και με μικρές μετατροπές του μορίου (ημισύνθεση) ή με αντιδράσεις σύνθεσης, αλλά κρατώντας τη φαρμακοφόρο ομάδα, έχουμε πάρει πολλά τοπικά αναισθητικά φάρμακα, π.χ., νοβοκαΐνη, λιδοκαΐνη κτλ. Επειδή προκαλεί ευεξία και αίσθηση αυξημένης σωματικής και νοητικής ενέργειας, την εκμεταλλεύονται οι έμποροι ναρκωτικών με ολέθρια αποτελέσματα των χρηστών.

### 3.4.1.2 Αλκαλοειδή κινολίνης

Από τον φλοιό των δέντρων *Cinchona succirubra* το οποίο έγινε πρώτα γνωστό στη Νότια Αμερική, παίρνουμε πολλά αλκαλοειδή, εκ των οποίων το σημαντικότερο είναι η κινίνη, που επί πολλά χρόνια ήταν το μοναδικό φάρμακο για την ελονοσία.



Εικ.3.26 Χημικός τύπος κινίνης



Εικ.3.27 Χημικός τύπος μορφίνης

### 3.4.1.3 Αλκαλοειδή φαινανθρενίου

Τα πιο γνωστά είναι μερικά αλκαλοειδή του οπίου. Το όπιο είναι ο γαλακτώδης οπός (χυμός) που ρέει όταν χαράξουν το φλοιό των ώριμων καρπών ενός είδους παπαρούνας, του *Papaver somniferum*.

Το πιο σημαντικό είναι η μορφίνη, η οποία χρησιμοποιείται ως ισχυρό αναλγητικό, κυρίως για να απαλύνει τους πόνους των καρκινοπαθών. Σε μεγαλύτερες δόσεις προκαλεί ύπνο και γι' αυτόν το λόγο πήρε το όνομα της από τον Μορφέα, ο οποίος ήταν ο θεός του ύπνου.

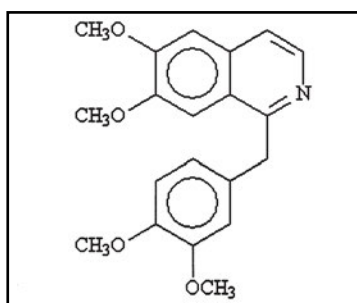
Μεγαλύτερες δόσεις προκαλούν νάρκωση, ενώ ακόμα μεγαλύτερες θάνατο. Στην ίδια ομάδα ανήκει και η κωδεΐνη που χρησιμοποιείται σε αντιβηχικά σιρόπια. Η δράση της μοιάζει με τη μορφίνη, αλλά είναι απαλότερη.

Εικ.3.28 *Papaver sp*Εικ.3.29 Κωδιά *Papaver sp*

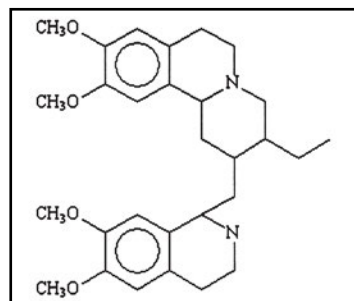
#### 3.4.1.4 Αλκαλοειδή ισοκινολίνης

Στο όπιο υπάρχει και δεύτερη ομάδα αλκαλοειδών. Το σημαντικότερο από αυτά είναι η παπαβερίνη που χρησιμοποιείται, κυρίως για τις αναλγητικές της ιδιότητες, ως σπασμολυτικό. Όμως αλκαλοειδή ισοκινολίνης υπάρχουν και σε άλλα φυτά εκτός από το *Papaver somniferum*.

Ένα παράδειγμα είναι οι ρίζες του φυτού *Cephaelis ipecacuanha*, από όπου παίρνουμε την εμετίνη. Από το όνομα φαίνεται ότι προκαλεί τον έμετο. Σε μικρότερες δόσεις είναι απογχεμπτική, δηλαδή βοηθάει τον οργανισμό να αποβάλει τα φλέγματα του βήχα. Επιπλέον έχει και αμοιβαδοκτόνες ιδιότητες.



Εικ.3.30 Χημικός τύπος παπαβερίνης



Εικ.3.31 Χημικός τύπος εμετίνης

#### 3.4.1.5 Αλκαλοειδή ινδολίου

Στην ομάδα αυτήν ανήκουν πολλά και σημαντικά αλκαλοειδή. Η βινκριστίνη είναι ένα πολύ αποτελεσματικό φάρμακο σε περιπτώσεις καρκίνου (λεμφώματα) και μαζί με τη βινβλαστίνη υπάρχουν στο φυτό *Catharanthus roseus* ή *Vinca rosea*. Τα

αλκαλοειδή που έχουν το βασικό σκελετό του LSD και υπάρχουν στη δρόγη *Secale cornutum* είναι πολύ σημαντικά, γιατί χρησιμοποιούνται για τη διευκόλυνση του τοκετού, για την καλή αιμάτωση των αγγείων του εγκεφάλου.

Στο φυτό *Rauwolfia serpentina*, υπάρχουν πολλά αλκαλοειδή που κατατάσσονται σε 5 υποομάδες με βασικό σκελετό φυσικά το ινδόλιο. Το πιο γνωστό είναι η ρεσερπίνη εξαιτίας της οποίας το φυτό έχει υποτασική δράση (κατεβάζει την πίεση του αίματος) και ηρεμιστική, ενώ φυσικά υπάρχουν και επί μέρους δράσεις για το κάθε αλκαλοειδές χωριστά, όπως, π.χ., η νοχιμβίνη που έχει και αφροδισιακή δράση.



Εικ.3.32 *Rauwolfia serpentina*

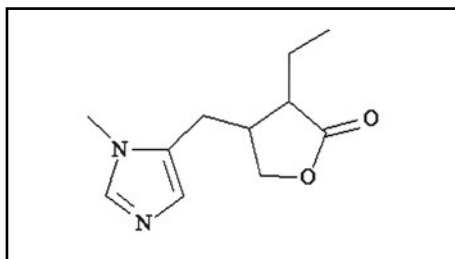


Εικ.3.33 *Strychnos nux vomica*

Άλλο πολύ γνωστό αλκαλοειδές ινδολίου είναι η στρυχνίνη από τα σπέρματα του φυτού *Strychnos nux vomica*, η οποία έχει την ιδιότητα να ανεβάζει την πίεση του αίματος, να προκαλεί ζοηρότητα και αυξημένη διαύγεια, να διεγείρει την αναπνευστική λειτουργία σε περιπτώσεις όπου καταρρέει ο οργανισμός, αλλά είναι πάρα πολύ τοξική. Αρχικά, μάλιστα, είχε γίνει γνωστή από πρωτόγονους λαούς που τη χρησιμοποιούσαν ως δηλητήριο τόξων στο κυνήγι αγρίων ζώων.

#### 3.4.1.6 Αλκαλοειδή ιμιδαζολίου

Το πιο σημαντικό αλκαλοειδές αυτής της ομάδας είναι η πιλοκαρπίνη που υπάρχει σε φυτά του γένους *Jaborandi*. Χρησιμοποιείται σε κολύρια για το γλαύκωμα, πάθηση ηλικιωμένων που συνοδεύεται με αυξημένη πίεση του ματιού, η οποία αν δεν προληφθεί εγκαίρως, δεν θεραπεύεται και ο ασθενής χάνει την όρασή του.



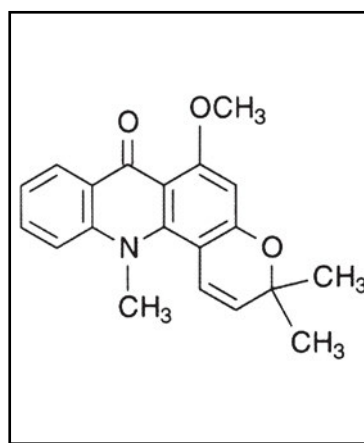
Εικ. 3.34 Χημικός τύπος πιλοκαρπίνης

### 3.4.1.7 Αλκαλοειδή κινολιζιδίνης

Το σημαντικό αλκαλοειδές της ομάδας αυτής είναι η σπαρτεΐνη που έχει καρδιοτονωτικές, διουρητικές και αιμοστατικές ιδιότητες. Την παίρνουμε από τα σπάρτα, το είδος *Spartium junceum*, αλλά και από άλλα γένη και είδη φυτών.

### 3.4.1.8 Αλκαλοειδή ακριδόνης

Η ακρονυκίνη που την παίρνουμε από είδη του γένους *Sarcomelicope*. Η ακρονυσίνη ή και παράγωγά της χρησιμοποιούνται ως ισχυρά αντικαρκινικά φάρμακα.

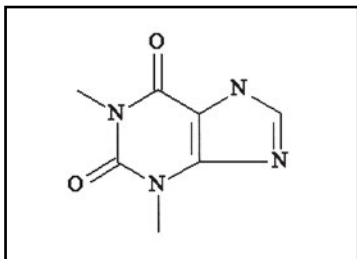
Εικ. 3.35 *Spartium junceum*

Εικ. 3.36 Χημικός τύπος ακρονυσίνης

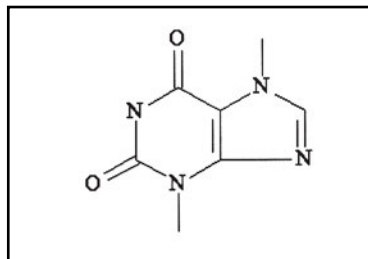
### 3.4.1.9 Αλκαλοειδή της πουρίνης ή μεθυλοξανθίνης

Αυτά από φυτοχημική άποψη δεν θεωρούνται γνήσια αλκαλοειδή, γιατί δεν δίνουν θετικές τις γενικές αντιδράσεις της ομάδας αυτής ούτε σχηματίζουν άλατα

με οξέα. Επίσης, δεν είναι τοξικές ουσίες. Όμως σχεδόν πάντα μελετώνται με τα αλκαλοειδή λόγω των αζώτων που φέρουν οι δακτύλιοι των μορίων τους. Τα τρία γνωστά και πολύ χρησιμοποιούμενα είναι η καφεΐνη, η θεοφυλλίνη και η θεοβρωμίνη, τα οποία τα παίρνουν οι άνθρωποι καθημερινά, μερικές φορές και σε ποσότητες.



Εικ. 3.37 Χημικός τύπος θεοφυλλίνης

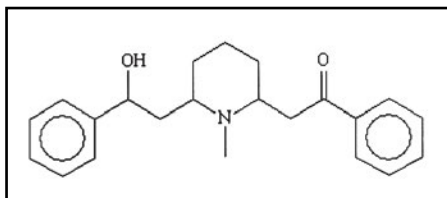


Εικ. 3.38 Χημικός τύπος θεοβρωμίνης

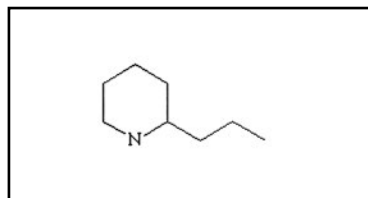
Υπάρχουν στον καφέ (*Coffea arabica*), το τσάι (*Camelia sinensis*), το κακάο (*Theobroma cacao*), τη σοκολάτα, σε αναψυκτικά τύπου Cola, αφού τα αναψυκτικά αυτά περιέχουν εκχύλισμα του σπέρματος του φυτού *Cola vera* και άλλων ειδών. Επιπλέον, υπάρχουν και σε κάποια άλλα ροφήματα τα οποία όμως δεν είναι τόσο διαδεδομένα στη χώρα μας. Είναι ελαφρά αναληπτικά, δηλαδή προκαλούν ελαφρά ζοηρότητα στον οργανισμό, διευκολύνουν την αναπνοή και είναι και διουρητικά. Έχουν και τα τρία παρόμοιες δράσεις και απομονωμένα χρησιμοποιούνται υποστηρικτικά σε περιπτώσεις δύσπνοιας (στο βρογχικό άσθμα) ή και καρδιακού και νεφρικού οιδήματος.

#### 3.4.1.10 Αλκαλοειδή πυριδίνης και πιπεριδίνης

Τα πιο γνωστά από αυτά είναι η λοβελίνη από την *Lobelia inflata* που βοηθάει την αναπνοή, και η κωνεΐνη από το *Conium maculatum*, με την οποία θανατώθηκε ο Σωκράτης. Η κωνεΐνη έχει ηρεμιστική και αντισπασμωδική δράση, αλλά αποφεύγεται η χρήση της, επειδή η τοξική δόση δεν απέχει αρκετά από τη θεραπευτική.



Εικ. 3.39 Χημικός τύπος λοβελίνης



Εικ. 3.40 Χημικός τύπος κωνεΐνης



Εικ.3.41 Θανάτωση του Σωκράτη με δηλητήριο, κόνειο (*Conium maculatum*)

#### 3.4.1.11 Αλκαλοειδή πυρρολιζιδίνης

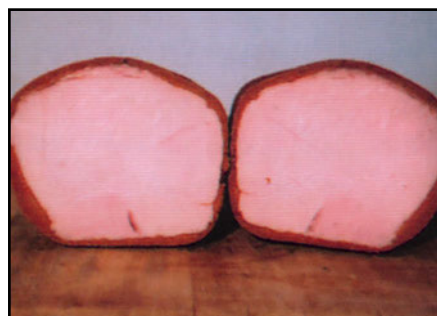
Αν και μερικά από αυτά έχουν ευεργετικές δράσεις, επειδή άλλα είναι αρκετά τοξικά αποφεύγονται, όχι μόνο ως ουσίες, αλλά και γενικά τα φυτά που τα περιέχουν παρόλο που έχουν χρησιμοποιηθεί για πολλά χρόνια στη Φυτοθεραπευτική. Ένα τέτοιο φυτό είναι το *Tussilago*, που χρησιμοποιούνταν για το βήχα. Οι ποσότητες βέβαια που χρησιμοποιούνταν για να γίνει το αφέψημα περιείχαν μηδαμινές ποσότητες των αλκαλοειδών, αλλά η νομοθεσία που αφορά τα φυτοθεραπευτικά φάρμακα είναι αρκετά αυστηρή, ώστε να εξασφαλίζει τους ασθενείς από κάθε είδους δυσάρεστες επιπτώσεις.

#### 3.4.1.12 Αλκαλοειδή πυρρολίου και πυρρολιδίνης

Δεν υπάρχουν πολύ σημαντικά αλκαλοειδή στην ομάδα αυτή. Ως παράδειγμα αναφέρουμε την τριγωνελλίνη από το φυτό *Trigonella foenum graecum*. Εκχύλισμα του φυτού χρησιμοποιείται στο περίβλημα του παστουρμά.



Εικ.3.42 *Trigonella foenum graecum*



Εικ.3.43 Παστουρμάς γαλοπούλας

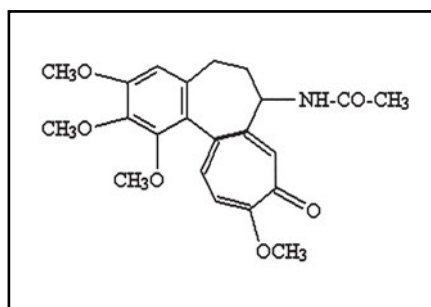
### 3.4.2 ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ ΜΕ ΑΛΕΙΦΑΤΙΚΟ ΑΖΩΤΟ

Στα αλκαλοειδή αυτά το άζωτο δεν είναι μέσα σε δακτύλιο. Τα πιο σημαντικά είναι η εφεδρίνη από φυτά του γένους *Ephedra*, η κολχικίνη από το φυτό *Colchicum autumnale*, καθώς και η ερυθρομυκίνη από το μύκητα *Streptomyces erythraeus*. Η εφεδρίνη, έχει παρόμοιες ιδιότητες με την αδρεναλίνη αλλά ασθενέστερες. Χρησιμοποιείται κυρίως στην αλλεργική ρινίτιδα, αλλεργικά κρυολογήματα, π.χ., βρογχικό άσθμα, ανεβάζει την πίεση του αίματος και προκαλεί ευφορία, γι' αυτό έχει χρησιμοποιηθεί για φαρμακοδιέγερση (=το γνωστό doping των αθλητών).

Η κολχικίνη επειδή επηρεάζει τη διαίρεση των κυττάρων, αναστέλλει τον πολλαπλασιασμό των καρκινικών κυττάρων. Το φυτό που πήρε το όνομά του από την αρχαία Κολχίδα, χρησιμοποιείται κατά της αρθρίτιδας και μάλιστα της ρευματοειδούς. Η ερυθρομυκίνη είναι περισσότερο γνωστή ως αντιβιοτικό και χρησιμοποιείται για την αντιμικροβιακή της δράση.



Εικ.3.44 *Colchicum autumnale*



Εικ. 3.45 Χημικός τύπος κολχικίνης

### 3.4.3 ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ ΜΕ ΤΕΡΠΕΝΟΕΙΔΗ ΔΟΜΗ

Τερπενοειδείς ενώσεις είναι εκείνες στις οποίες η αναλογία των ατόμων άνθρακα προς τα υδρογόνα είναι 5 : 8 (και τα πολλαπλάσιά της). Τα πιο απλά τερπένια έχουν 10 άτομα άνθρακα και 16 υδρογόνα.

Η ακονιτίνη είναι παράδειγμα της ομάδας αυτής. Την παίρνουμε από τις ρίζες του φυτού *Aconitum*, αλλά επειδή είναι τοξικό απαγορεύεται να υπάρχει σε φυτοθεραπευτικά σκευάσματα στις δυτικές χώρες.

### 3.4.4 ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ ΜΕ ΕΤΕΡΟΕΙΔΗ ΔΟΜΗ

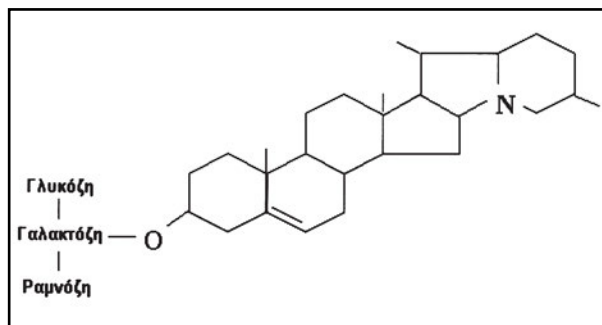
Αυτά έχουν ως βάση στο μόριό τους στεροειδική δομή, δηλαδή εξακυκλική ένωση με 27 άτομα άνθρακα. Παράδειγμα είναι η κονεσίνη.

### 3.4.5 ΠΟΛΥΠΕΠΤΙΔΙΚΑ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ

Συνήθως υπάρχει κυκλική δομή με το άζωτο, η οποία όμως είναι ενωμένη με 3 ή 4 αμινοξέα (τα αμινοξέα είναι ενώσεις που έχουν στο μόριό τους αμινοομάδα και καρβοξυλομάδα). Τέτοια αλκαλοειδή βρίσκουμε στην οικογένεια Rhamnaceae.



Εικ. 3.46 *Rhamnus frangula*



Εικ. 3.47 Χημικός τύπος σολανίνης

### 3.4.6 ΓΛΥΚΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ

Αυτά στο μόριό τους περιέχουν κάποιο σάκχαρο. Το πιο γνωστό γλυκοαλκαλοειδές είναι η σολανίνη που περιέχεται στο *Solanum tuberosum*, τη γνωστή μας πατάτα. Περιέχεται στα πράσινα μέρη του φυτού, όχι στους κονδύλους (=πατάτες) που τρώμε, τα οποία πρέπει να αφαιρούμε επειδή περιέχουν το αλκαλοειδές που είναι τοξικό.

#### Λέξεις κλειδιά:

Αλκαλοειδή τροπανίου, κινολίνης, φαινανθρενίου, ισοκινολίνης, ινδολίου, ιμιδαζολίου, κινολιζιδίνης, ακριδόνης, μεθυλοξανθίνης, πυριδίνης και πιπεριδίνης, πυρρολιζιδίνης, πυρρολίου και πυρρολιδίνης, πολυπεπτιδικά αλκαλοειδή, γλυκοαλκαλοειδή.

### 3.5 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Η ταξινόμηση των αλκαλοειδών είναι πολύ χρήσιμη για τη μελέτη τους, γιατί μας διευκολύνει τόσο στο χημικό όσο και στο φαρμακολογικό έλεγχό τους.

Οι κύριες κατηγορίες των αλκαλοειδών είναι τα ετεροκυκλικά αλκαλοειδή που περιλαμβάνουν πολλές ομάδες, τα αλκαλοειδή με αλειφατικό άζωτο (εφεδρίνη, κολχικίνη), τα αλκαλοειδή με τερπενική δομή (ακονιτίνη), τα αλκαλοειδή με στεροειδή δομή (κονεσίνη), τα πολυπεπτιδικά αλκαλοειδή (αλκαλοειδή της οικογένειας *Rhamnaceae*) και τα γλυκοαλκαλοειδή (σολανίνη).

Η σπουδαιότερη κατηγορία είναι τα ετεροκυκλικά αλκαλοειδή. Σ' αυτά ανήκουν τα αλκαλοειδή τροπανίου (ατροπίνη, κοκαΐνη, σκοπολαμίνη), τα αλκαλοειδή κινολίνης (κινίνη), τα αλκαλοειδή φαινανθρενίου (μορφίνη, κωδεΐνη), τα αλκαλοειδή ισοκινολίνης (παπαβερίνη), τα αλκαλοειδή ινδολίου (βινκριστίνη, στρυχνίνη, αλκαλοειδή με βασικό σκελετό το λυσεργικό οξύ), τα αλκαλοειδή ιμιδαζολίου (πιλοκαρπίνη), τα αλκαλοειδή κινολιζιδίνης (σπαρτεΐνη), τα αλκαλοειδή ακριδόνης (ακρονυκίνη), τα αλκαλοειδή της πουρίνης (καφεΐνη, θεοφυλλίνη), τα αλκαλοειδή της πυριδίνης – πιπεριδίνης (λοβελίνη, κωνεΐνη), τα αλκαλοειδή πυρρολιζιδίνης (στο φυτό *Tussilago*) και τα αλκαλοειδή πυρρολίου –πυρρολιδίνης (τριγονελίνη).

### 3.6 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Σε τι χρησιμεύει η ταξινόμηση των αλκαλοειδών και γιατί;
2. Ποιες είναι οι μεγάλες κατηγορίες αλκαλοειδών; Αναφέρατε τα πιο σημαντικά παραδείγματα.
3. Ποιες είναι οι ομάδες των ετεροκυκλικών αλκαλοειδών; Αναφέρατε τα πιο σημαντικά παραδείγματα και ό,τι γνωρίζετε γι' αυτά.
4. Τι γνωρίζετε για τη στρυχνίνη, την κοκαΐνη και τη σκοπολαμίνη;

## ΓΛΥΚΙΔΕΣ (ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ ΚΑΙ ΓΛΥΚΟΣΙΔΕΣ)

### ○ Γενική ορολογία

Οι λέξεις γλυκίδες και γλυκοσίδες μας θυμίζουν τη γλυκόση που χρησιμοποιείται στα γλυκά ή οπωσδήποτε κάτι γλυκό όπως είναι η ζάχαρη. Πραγματικά οι ενώσεις αυτές περιλαμβάνουν στο μόριό τους και έχουν απόλυτη σχέση με τα σάκχαρα (=υδατάνθρακες), δηλαδή ενώσεις που ανήκουν στην ίδια κατηγορία όπως η σακχαρόση (= ζάχαρη), η γλυκόση και άλλες.

Οι γλυκοσίδες υπάγονται στους **γλυκίδες**, που πήραν το όνομά τους από την γλυκιά γεύση των πρώτων ουσιών που καθορίστηκαν χημικά.

Οι **υδατάνθρακες** (τα σάκχαρα) είναι ενώσεις που αποτελούνται από άνθρακα, υδρογόνο και οξυγόνο, όπου όμως η αναλογία του αριθμού των υδρογόνων προς τον αριθμό των οξυγόνων είναι 2 προς 1, όπως δηλαδή στο νερό.

Οι **γλυκίδες** περιλαμβάνουν τις **όσες** (= απλά σάκχαρα), δηλαδή αυτοτελή μόρια που δεν χωρίζονται, δεν υδρολύονται σε άλλα αυτοτελή μόρια, και τους **οσίδες**, δηλαδή ενώσεις που υδρολύονται σε άλλα αυτοτελή μόρια.

**Υδρόλυση** είναι η διαδικασία κατά την οποία μια χημική ένωση χωρίζεται σε άλλες ενώσεις που είναι αυτοτελή μόρια, με τη βοήθεια κάποιου χημικού μέσου (συνήθως οξύ και σπανιότερα αλκαλι) ή και βιολογικού μέσου, όπως είναι τα ένζυμα.



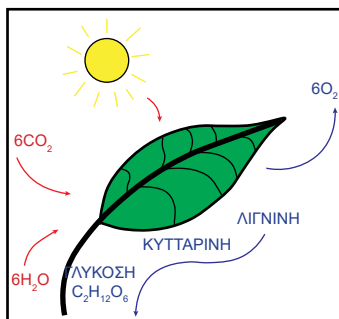
Οι **οσίδες**, όταν υδρολύονται και προκύπτουν μόνο απλά σάκχαρα, ονομάζονται **ολοσίδες**.

Όταν όμως από την υδρόλυση, εκτός από ένα ή περισσότερα μόρια απλών σακχάρων, παίρνουμε και άλλη αυτοτελή ένωση (που δεν είναι σάκχαρο), τότε οι οσίδες ονομάζονται **ετεροσίδες**. Συνηθίζεται πάντως με τον όρο **γλυκοσίδες** να εννοούμε περισσότερο τους ετεροσίδες.

### 4.1 ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

Οι υδατάνθρακες σχηματίζονται με τη φωτοσύνθεση. Είναι πρωτογενείς μεταβολίτες. Υπάρχουν σε αφθονία στη φύση και χρησιμεύουν στα φυτά ως δομικά συ-

στατικά τους, π.χ., η κελλουλόση στα τοιχώματα των κυττάρων, ή ως τμήμα άλλων συστατικών (οι απλές όσες στους γλυκοσίδες) ή ως πηγή ενέργειας των οργανισμών, π.χ., το άμυλο που υπάρχει γενικά στα σπέρματα, π.χ., καλαμπόκι, ή τις ρίζες, π.χ., πατάτα, και βοηθάει στην ανάπτυξη των φυτών.



Εικ. 4.1 Φωτοσύνθεση

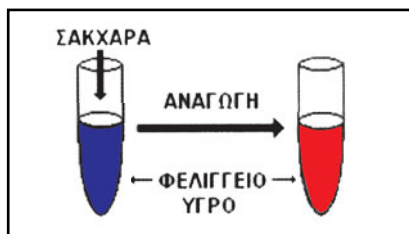
#### 4.1.1 ΟΣΕΣ

Οι όσες, τα απλά σάκχαρα που δεν υδρολύονται και δεν δίνουν άλλα αυτοτελή μόρια, υπάρχουν άφθονα στη φύση. Ο σκελετός του μορίου τους αποτελείται από 5-6 άτομα άνθρακα και ονομάζονται πεντόσες ή εξόσες. Σπάνια υπάρχουν όσες με λιγότερα (έως 3) ή περισσότερα (έως 9) άτομα άνθρακα. Έχουν πολλά αλκοολικά υδροξύλια και συνήθως μια αλδεϋδομάδα ή κετονομάδα.

Παρουσιάζουν στροφική ικανότητα. Η διάταξη των διαφόρων υποκαταστάτων (ειδικά των υδροξυλίων) στο χώρο και οι ασυμμετρίες των ατόμων άνθρακα, δίνουν πολλές στερεο-ισομερείς μορφές που αντίστοιχα χαρακτηρίζονται με ειδικά ονόματα και σημεία (L ή D, + ή -, δεξιόστροφα ή αριστερόστροφα, α ή β, κυκλομορφή ή επιμερές).

Οι όσες διαλύονται πολύ εύκολα στο νερό, πολύ πιο δύσκολα στην αλκοόλη, ενώ είναι αδιάλυτες στους οργανικούς διαλύτες. Είναι ουσίες με γλυκιά γεύση και με ένζυμα υφίστανται ζύμωση.

Για την ταυτοποίησή τους, χρησιμοποιείται η στροφική ικανότητά τους αλλά και μέθοδοι χρωματογραφίας και φασματοσκοπίας. Για την ανίχνευση, μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες χημικές αντιδράσεις. Πολλά σάκχαρα (όσα έχουν ελεύθερη καρβονυλομάδα) ανάγουν σε αλκαλικό περιβάλλον μεταλλικά άλατα. Γι' αυτό λέγονται και **αναγωγικά** (η αναγωγή είναι το αντίθετο της οξείδωσης).



Εικ. 4.2 Αναγωγή αλκαλοειδών με φελίγγειο υγρό

Η πιο κοινά χρησιμοποιούμενη αντίδραση αναγωγής είναι με το φελίγγειο αντιδραστήριο, όπου σε αλκαλικό περιβάλλον το μπλε διάλυμα του φελιγγείου (διάλυμα οξικού χαλκού) δίνει ερυθρό ίζημα.

Οι όσες αποτελούν τμήμα των γλυκοσιδών. Οι κυριότερες είναι:

#### 4.1.1.1 Πεντόσες

Οι πιο γνωστές είναι η **αραβινόση** και η **ξυλόση** που συνήθως αποτελούν τμήμα των γλυκοσιδών.

#### 4.1.1.2 Εξόσες

Κυριότερη είναι η **γλυκόση** που την βρίσκουμε στα σταφύλια (γι' αυτό λέγεται και σταφυλοσάκχαρο), σε πολλά άλλα φρούτα, στο μέλι. Φυσικά υπάρχει και ενωμένη με άλλα σάκχαρα. Όμως υπάρχει και στο αίμα καθώς και σε φυτικούς και ζωικούς ιστούς. Χρησιμοποιείται πάρα πολύ σε ορούς ως θρεπτικό μέσο ή όταν υπάρχει κίνδυνος αφυδάτωσης. Είναι και διουρητική.



Εικ. 4.3 Σταφύλι



Εικ. 4.4 Μέλι

Η **φρουκτόση** υπάρχει στο μέλι, σε διάφορα φρούτα αλλά και ενωμένη με άλλα σάκχαρα. Επειδή στον ανθρώπινο οργανισμό μετατρέπεται σε γλυκογόνο που αποθηκεύεται στο συκώτι, χρησιμοποιείται αντί της γλυκόσης στους ορούς των διαβητικών. Επίσης χρησιμοποιείται ως γλυκαντική ύλη (δηλαδή για να δώσει γλυκιά γεύση).

Η **γαλακτόση** είναι απλή όση που όμως βρίσκεται μάλλον ενωμένη με άλλα μόρια και δεν πρέπει να την συγχέουμε με τη λακτόση.

#### 4.1.2 ΟΛΙΓΟΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ

Υπάρχουν ελεύθεροι ή ενωμένοι με άλλα μόρια, συνήθως αποτελούνται από 2 μέχρι 5 απλές όσες, υδρολύονται εύκολα, έχουν γλυκιά γεύση και διαλύονται στο νερό. Ανάλογα με τον αριθμό των απλών οσών χαρακτηρίζονται σε δι-, τρι-, τετρα- ή πεντα- σακχαρίτες. Τα σάκχαρα, οι απλές όσες που τους συνιστούν, μπορεί να είναι ίδια ή διαφορετικά.

Η **σακχαρόση** (ή καλαμοσάκχαρο) αποτελείται από ένα μόριο γλυκόσης και ένα μόριο φρουκτόσης. Είναι η γνωστή μας ζάχαρη. Είναι δισακχαρίτης και την παίρνουμε από τα ζαχαροκάλαμα (*Saccharum officinarum*) και τα παντζάρια (*Beta vulgaris*) κυρίως, που είναι και οι πλουσιότερες πηγές. Υπάρχει όμως και σε άλλα φυτά σε σχετικά ικανοποιητικές ποσότητες, όπως τα χαρούπια (*Ceratonia siliqua*), ενώ σε μικρές ποσότητες σε πάρα πολλά φυτά. Εκτός από τρόφιμο, χρησιμοποιείται στη φαρμακευτική στην παρασκευή σιροπιών αλλά και δισκίων.



Εικ.4.5 *Saccharum officinarum*



Εικ.4.6 *Ceratonia siliqua*

Η **λακτόση** (ή γαλακτοσάκχαρο) είναι δισακχαρίτης αλλά η γεύση της δεν είναι πολύ γλυκιά. Χρησιμοποιείται στη φαρμακευτική ως έκδοχο (δηλαδή, αυξάνει τον όγκο του παρασκευάσματος) αλλά και σε τροφές νηπίων.

Η **μαλτόση** είναι επίσης δισακχαρίτης και αποτελείται από δύο μόρια γλυκόσης. Υπάρχει στα σπέρματα των δημητριακών (Graminae).

Οι τρι- τετρά- και πεντα σακχαρίτες δεν υπάρχουν σε πολλά φυτά. Τρισακχαρίτης είναι η **ραφφινόση**, ενώ τετρασακχαρίτης η **σταχυόση**.

### 4.1.3 ΠΟΛΥΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ

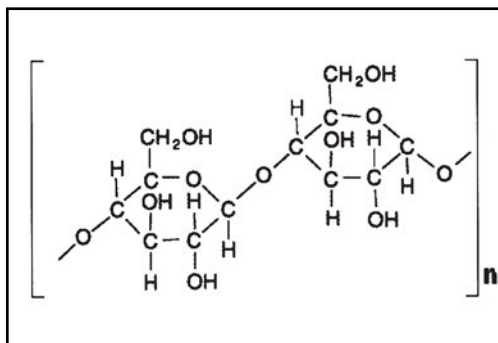
Στους ολοσίδες πολλά μόρια απλών σακχάρων ενώνονται μεταξύ τους. Αν ο αριθμός τους είναι πάνω από δέκα τότε οι ουσίες ονομάζονται **πολυσακχαρίτες**.

Οι πολυσακχαρίτες είναι μεγάλα μόρια, αλλά -παρά το όνομά τους- δεν έχουν γλυκιά γεύση. Όταν υδρολυθούν, προκύπτουν απλά σάκχαρα.

Το **άμυλο** είναι πολυσακχαρίτης και εκτός από την αξία του στη διατροφή, χρησιμοποιείται στη φαρμακευτική στην παρασκευή σκευασμάτων, π.χ., δισκίων, κόνεων (πούδρες). Άλλος γνωστός πολυσακχαρίτης είναι η **κελλουλόση** (ή **κυτταρίνη**), που τη βρίσκουμε στα τοιχώματα των φυτικών κυττάρων και στις φυτικές διατροφικές ίνες που διευκολύνουν την πέψη, ενώ σε μικρότερο βαθμό μειώνουν το ποσοστό του σακχάρου στους διαβητικούς και της χοληστερίνης.



Εικ. 4.7 Δισκία



Εικ. 4.8 Χημικός τύπος Κελλουλόσης

Οι ζωϊκοί οργανισμοί δεν εναποθέτουν άμυλο αλλά **γλυκογόνο**. Στον άνθρωπο ο πολυσακχαρίτης αυτός αποθηκεύεται στο συκώτι και τους μυς. Για θεραπευτικούς σκοπούς δίνεται σε γαστρεντερικά προβλήματα, σε αδύναμους οργανισμούς και αλλού.

### 4.1.4 ΚΟΜΜΕΑ ΚΑΙ ΒΛΕΝΝΕΣ

Τα **κόμμεα** και οι **βλέννες** είναι φυτικοί πολυσακχαρίτες πολύ υψηλού μοριακού βάρους. Όταν υδρολυθούν δίνουν κατά κύριο λόγο απλά σάκχαρα, αλλά μπορεί να υπάρχουν σ' αυτά και άλλες ενώσεις όπως ένζυμα, αλλά σε ελάχιστες ποσότητες. Τα κόμμεα ρέουν μόνα τους ή αν τραυματίσουμε το φυτό, όπως, π.χ., το ρετσίνι που ρέει από τα πεύκα (το ρετσίνι δεν είναι κόμμι αλλά ρητίνη). Οι βλέννες υπάρχουν

μέσα σε κύτταρα και για να τις πάρουμε εκχυλίζουμε με νερό. Από χημική άποψη είναι ίδιες με τα κόμμεα. Τα κόμμεα και οι βλέννες έχουν την ικανότητα ή να απορροφούν νερό και να διογκώνονται ή να σχηματίζουν κολλώδη διαλύματα με το νερό, τις γέλες ή πηκτές (τα ζελέ).

Το αραβικό κόμμι που το παίρνουμε από είδη ακακίας (*Acacia senegal*), χρησιμοποιείται κυρίως στις φαρμακοτεχνικές μορφές σκευασμάτων, για να αυξήσει τον όγκο τους, π.χ., στα καταπότια και τα δισκία, ή για να βοηθήσει στο σχηματισμό εναιωρημάτων. Τα εναιωρήματα είναι μη-διαυγή ομοιογενή διαλύματα.



Εικ.4.9 *Acacia Senegal*



Εικ.4.10 *Linum usitatissimum*

Τα σπέρματα του *Linum usitatissimum* (οι λιναρόσποροι) περιέχουν βλέννη. Επίσης τα είδη του φυτού *Plantago*. Οι βλέννες χρησιμοποιούνται για να διευκολύνουν την αποβολή των περιεχομένων του εντέρου, για να απαλύνουν τον ερεθισμένο βλεννογόνο του πεπτικού συστήματος, αλλά και σε δερματικά προβλήματα, ερεθισμένο λαιμό κ.ά.

#### Λέξεις κλειδιά:

Γλυκίδες, υδατάνθρακες, όσες, οσίδες ολοσίδες, γλυκοσίδες, αναγωγικά σάκχαρα, ολιγοσακχαρίτες, πολυσακχαρίτες, κόμμεα, βλέννες, φελίγγειο αντιδραστήριο.

#### 4.1.5 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Οι ουσίες που όλο το μόριό τους αποτελείται από σάκχαρα (=υδατάνθρακες, δηλαδή μόρια στα οποία η αναλογία των υδρογόνων προς τα οξυγόνα είναι 2 προς 1) ή ένα τμήμα τους είναι σάκχαρο ονομάζονται γλυκίδες. **Όσες** είναι τα απλά σάκχαρα που δεν υδρολύονται, **οσίδες** όσα μόρια υδρολύονται, **ολοσίδες** όσα στην υδρόλυση δίνουν μόνο σάκχαρα και **ετεροσίδες** ή συνηθέστερα **γλυκοσίδες** όσα εκτός από σάκχαρο δίνουν στην υδρόλυση και κάποιο διαφορετικό μόριο.

Τα σάκχαρα ανιχνεύονται με διάφορες μεθόδους, π.χ., χρωματογραφία, καθώς και με χημικές αντιδράσεις, με συνηθέστερη την αντίδραση με φελίγγειο διάλυμα, που τη δίνουν θετική όλα τα αναγωγικά σάκχαρα.

Οι υδατάνθρακες περιλαμβάνουν τις απλές όσες (γλυκόση), τους ολιγοσακχαρίτες (σακχαρόση, λακτόση) και τους πολυσακχαρίτες (άμυλο).

Πολύ σύνθετες ουσίες με μεγάλο ποσοστό σακχάρων και ελάχιστο ποσοστό από άλλες ουσίες είναι τα κόμμεα και οι βλέννες (αραβικό κόμμι, βλέννη από λιναρόσπορο).

Οι ενώσεις που περιέχουν σάκχαρο, χρησιμοποιούνται, εκτός από την διατροφή, για την γλυκιά γεύση τους, στην παρασκευή διαφόρων φαρμακοτεχνικών μορφών, καθώς και για κάποιες θεραπευτικές χρήσεις.

#### 4.1.6 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποιες κατηγορίες ουσιών περιλαμβάνουν οι γλυκίδες;
2. Τι είναι σάκχαρο (=υδατάνθρακας);
3. Τι είναι οι όσες; Αναφέρατε παράδειγμα και ιδιότητες.
4. Τι είναι οι οσίδες;
5. Τι είναι οι ολοσίδες;
6. Τι είναι οι ετεροσίδες;
7. Τι είναι οι ολιγοσακχαρίτες; Αναφέρατε παράδειγμα και ιδιότητες.
8. Τι είναι οι πολυσακχαρίτες; Αναφέρατε παράδειγμα και ιδιότητες.
9. Τι είναι τα κόμμεα; Αναφέρατε παράδειγμα και χρήσεις.
10. Τι είναι οι βλέννες; Αναφέρατε παράδειγμα και χρήσεις.
11. Πώς ανιχνεύονται τα σάκχαρα;
12. Τι είναι τα αναγωγικά σάκχαρα;

## 4.2 ΓΛΥΚΟΣΙΔΕΣ (ΕΤΕΡΟΣΙΔΕΣ)

### 4.2.1 ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΟΝΟΜΑΣΙΕΣ ΓΛΥΚΟΣΙΔΩΝ

Κάθε γλυκοσίδη αποτελείται από 2 μέρη το σάκχαρο (όση ή όσες, αν είναι περισσότερα σάκχαρα) και το άγλυκο.

**Άγλυκο ή γενίνη** ονομάζεται η αυτοτελής ένωση που δεν είναι σάκχαρο και που προκύπτει από την υδρόλυση ενός ετεροσίδης, αλλά που υπάρχει στη φύση και ελεύθερη (χωρίς να είναι ενωμένη με σάκχαρο).

Αν ένα άγλυκο είναι ενωμένο με 2 σάκχαρα, τότε ο γλυκοσίδη αποκαλείται και **διγλυκοσίδη**. Αν τα σάκχαρα είναι 3, αποκαλείται **τριγλυκοσίδη** κ.ο.κ. Τα σάκχαρα ενός γλυκοσίδης μπορεί να ενώνονται σε διάφορες θέσεις το καθένα με το άγλυκο ή ένα μόνο σάκχαρο ενώνεται με το άγλυκο και τα υπόλοιπα σάκχαρα μεταξύ τους.

Όταν το άγλυκο συνδέεται με σάκχαρο, ώστε να σχηματισθεί ο γλυκοσίδη, αποβάλλεται 1 μόριο νερού.

Η ένωση του σακχάρου με το άγλυκο μπορεί να γίνει σε άτομο οξυγόνου του μορίου και έχουμε τους **O-γλυκοσίδες** που είναι και οι συνηθέστεροι. Όταν η ένωση γίνεται σε άτομο άνθρακα, έχουμε τους **C-γλυκοσίδες**, σε άτομο αζώτου τους **N-γλυκοσίδες** ή σε άτομο θείου τους **S-γλυκοσίδες**.

Η ονομασία των γλυκοσιδών βασίζεται κατά κύριο λόγο στη χημική δομή των αγλύκων. Έτσι έχουμε τους φλαβονοειδείς γλυκοσίδες, αν το άγλυκο είναι ένα φλαβονοειδές, τους γλυκοσίδες ανθρακινόνης κτλ., με εξαίρεση τους γλυκοσίδες που επιδρούν και τονώνουν τη λειτουργία της καρδιάς και παίρνουν το όνομά τους από τη φαρμακολογική τους δράση, δηλαδή ονομάζονται καρδιοτονωτικοί γλυκοσίδες. Το όνομα των γλυκοσιδών μπορεί να λήγει σε -ίνη (π.χ., κερκετίνη), αλλά σιγά-σιγά επιβάλλεται να λήγει σε -οσίδη (κερκετινοσίδη) και μάλιστα μερικές φορές αναφέρεται και το είδος του σακχάρου (π.χ., κερκετινογλυκοσίδη).

### 4.2.2 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΓΛΥΚΟΣΙΔΩΝ

Οι γλυκοσίδες είναι δευτερογενείς μεταβολίτες και η περιεκτικότητά τους στα φυτά είναι σχετικά μικρή. Συνήθως είναι στερεές κρυσταλλικές ενώσεις. Επειδή έχουν σάκχαρα στο μόριό τους, διαλύονται στο νερό. Επομένως, όσο πιο πολλά μόρια σακχάρων περιέχουν, τόσο ευκολότερα διαλύονται στο νερό. Η διαλυτότητα πάντως επηρεάζεται και από το είδος του αγλύκου. Γενικά, οι γλυκοσίδες διαλύονται στην αιθυλική αλκοόλη (=καθαρό οινόπνευμα) αλλά και σε άλλες αλκοόλες

(μεθυλική αλκοόλη). Η θέρμανση και λίγη αραίωση με νερό της αλκοόλης αυξάνει τη διαλυτότητα.

Μετά την υδρόλυση τα σάκχαρα είναι φυσικά διαλυτά σε νερό, ενώ τα άγλυκα είναι διαλυτά σε οργανικούς διαλύτες.

Οι χημικές και οι φαρμακολογικές ιδιότητες εξαρτώνται από τη φύση των αγλύκων. Τα σάκχαρα μπορεί να επηρεάσουν —εκτός από την διαλυτότητα— και την καλύτερη απορρόφηση των γλυκοσιδών στον οργανισμό ή ίσως και τη μείωση της τοξικότητας.

### 4.2.3 ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΤΩΝ ΓΛΥΚΟΣΙΔΩΝ

Το μόνο κοινό που έχουν όλες οι ομάδες γλυκοσιδών είναι ότι έχουν στο μόριό τους σάκχαρο. Για να επιβεβαιώσουμε την ύπαρξη σακχάρου, κάνουμε υδρόλυση. Σε διαχωριστική χοάνη αναταράσσουμε το περιεχόμενο της φιάλης όπου έγινε η υδρόλυση, με νερό και έναν οργανικό διαλύτη, ώστε να έχουμε 2 στοιβάδες. Δεν πρέπει να έχουμε αλκοόλη στο διάλυμα. Όταν αναταράξουμε τη διαχωριστική χοάνη, την αφήνουμε να ηρεμήσει, ώστε να χωριστούν οι δύο στοιβάδες. Το σάκχαρο θα είναι διαλυμένο στο νερό, ενώ το άγλυκο θα είναι διαλυμένο στον οργανικό διαλύτη.

Στη στοιβάδα του νερού κάνουμε την αντίδραση με το φελίγγειο διάλυμα. Θετικό αποτέλεσμα σημαίνει παρουσία σακχάρου και επομένως παρουσία γλυκοσίδη. Χρωματογραφικά χρησιμοποιούμε αντιδραστήριο οξαλικής ανιλίνης στον ψεκασμό.

Στη στοιβάδα του οργανικού διαλύτη όπου υπάρχει το άγλυκο μπορούμε να κάνουμε ελέγχους, ανάλογα με τη χημική ομάδα που ανήκει το άγλυκο. Πάντως, τόσο για ανίχνευση όσο και για ταυτοποίηση, ευρύτατα χρησιμοποιούμε τη χρωματογραφία αλλά και άλλες μεθόδους, π.χ., τη φασματοσκοπία. Με τα κατάλληλα αντιδραστήρια καθορίζουμε τους γλυκοσίδες, τα άγλυκα και τα σάκχαρα σε ελάχιστες ποσότητες δείγματος.

Οι γλυκοσίδες υδρολύονται και με ένζυμα. Σε πιο σύνθετα μόρια, χρησιμοποιώντας διαφορετικά ένζυμα (π.χ., α- και β- γλυκοσιδάση) μπορούμε να αποσπούμε από το μόριο ένα-ένα τα σάκχαρα και να ταυτοποιούμε σε κάθε στάδιο τη δομή των μορίων που προκύπτουν.

### 4.2.4 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΩΝ ΓΛΥΚΟΣΙΔΩΝ

Ο διαλύτης που χρησιμοποιείται για την παραλαβή των γλυκοσιδών και των αγλύκων τους είναι η αλκοόλη. Αν υπάρχει χλωροφύλλη (στα φύλλα) ή άλλες λιπαρές ουσίες, συνηθίζουμε να εκχυλίζουμε το φυτό πρώτα με πετρελαϊκό αιθέρα ή

άλλον οργανικό διαλύτη και μετά με αλκοόλη. Και πάλι όμως, θα έχουμε στο εκχύλισμα πολλές άλλες ουσίες που θα ανήκουν σε άλλες φυτοχημικές ομάδες, επειδή η αλκοόλη διαλύει και παραλαμβάνει τις περισσότερες ουσίες του φυτού. Αποφεύγουμε τη χρησιμοποίηση αντιδραστηρίων, γιατί θα επηρεάσουν τους γλυκοσίδες και θα περιπλέξουν την κατάσταση. Ο μόνος τρόπος στο στάδιο αυτό, είναι η μέθοδος της χρωματογραφίας, τόσο για την παραλαβή των γλυκοσιδών από το εκχύλισμα όσο και για το διαχωρισμό τους.

***Λέξεις κλειδιά:***

*άγλυκο, γενίνη, υδρόλυση*

#### 4.2.5 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Όταν μια χημική ένωση αποτελείται από μόρια όπου τουλάχιστον ένα είναι κάποιο σάκχαρο και το άλλο άλλη αυτοτελής ένωση αλλά όχι σάκχαρο, ονομάζεται **ετεροσίδης ή γλυκοσίδης**. Οι γλυκοσίδες υδρολύονται με χημικά μέσα ή ένζυμα και χωρίζονται στα αυτοτελή μόρια που τα συνθέτουν, δηλαδή, τα σάκχαρα και τα άγλυκα. Ανάλογα με το χημικό στοιχείο που ενώνεται το άγλυκο με τα σάκχαρα και τον αριθμό των τελευταίων χαρακτηρίζονται με διάφορα ονόματα κατάταξης (Ο-γλυκοσίδες, διγλυκοσίδες κτλ.).

Οι γλυκοσίδες γενικά διαλύονται στο νερό, ενώ τα άγλυκα στους οργανικούς διαλύτες.

Το μόνο κοινό στοιχείο που έχουν οι γλυκοσίδες είναι η παρουσία σακχάρου, το οποίο μετά την υδρόλυση ελευθερώνεται και δίνει θετική αντίδραση με το φελίγγειο αντιδραστήριο. Τα σάκχαρα ανιχνεύονται και ταυτοποιούνται και με χρωματογραφία ή φασματοσκοπία. Όσον αφορά τα άγλυκα, επειδή ανήκουν σε διάφορες χημικές ομάδες, η ανίχνευση και ταυτοποίησή τους γίνεται για κάθε ομάδα με ειδικά αντιδραστήρια, χρωματογραφία ή φασματοσκοπία.

Η παραλαβή των γλυκοσιδών γίνεται με αλκοόλη και στη συνέχεια χρησιμοποιούμε χρωματογραφία για το διαχωρισμό τους.

Οι φαρμακολογικές δράσεις τους είναι διάφορες και ποικίλλουν ανάλογα με το άγλυκο.

#### 4.2.6 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

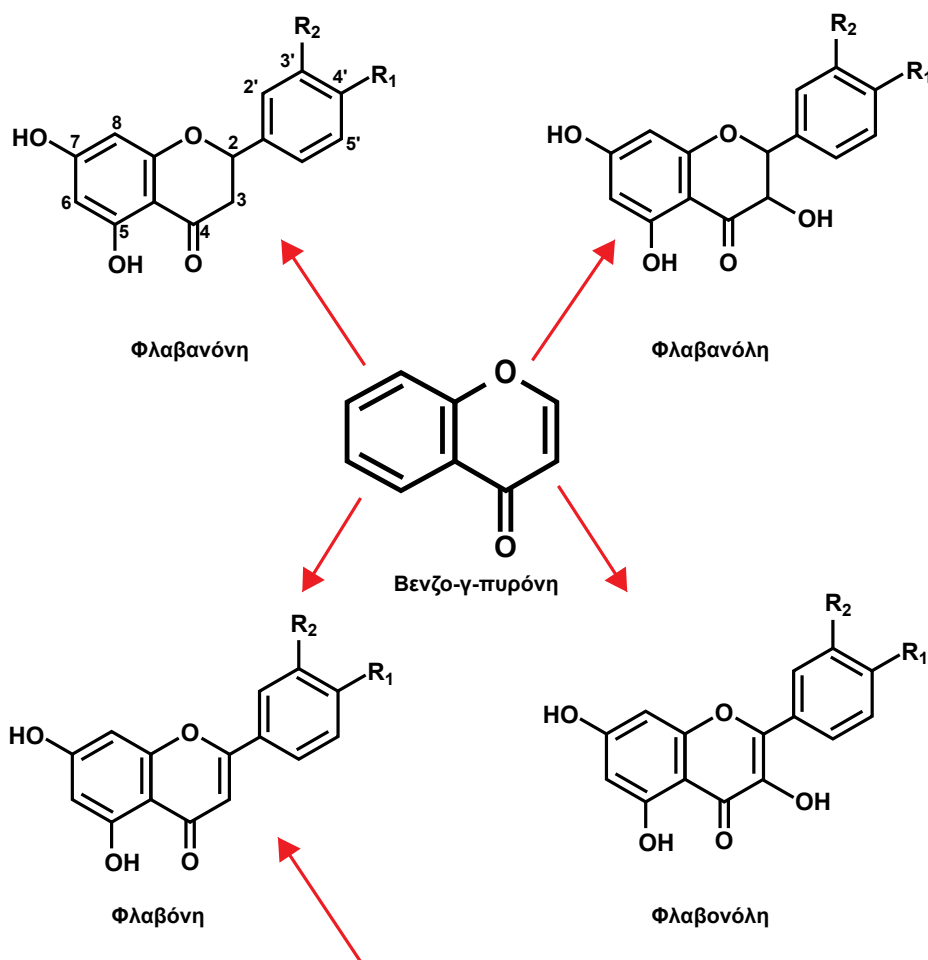
1. Ποιες ενώσεις ονομάζουμε ετεροσίδες (γλυκοσίδες);
2. Τι επηρεάζει την ονομασία κατάταξης;
3. Ποια είναι η διαλυτότητα των γλυκοσιδών και των τμημάτων που τα αποτελούν;
4. Ποιο είναι το κοινό χαρακτηριστικό των γλυκοσιδών και πώς χρησιμεύει για την ανίχνευσή τους;
5. Τι γνωρίζετε για την υδρόλυση των γλυκοσιδών;
6. Πώς παραλαμβάνονται οι γλυκοσίδες από τα φυτά;
7. Τι γνωρίζετε για τις φαρμακολογικές ιδιότητες των γλυκοσιδών;

### 4.3 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ - ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΓΛΥΚΟΣΙΔΩΝ

#### 4.3.1 ΓΛΥΚΟΣΙΔΕΣ ΦΛΑΒΟΝΟΕΙΔΩΝ

Τα φλαβονοειδή είναι ευρύτατα διαδεδομένα στο φυτικό βασίλειο και είναι συχνά υπεύθυνα για το χρώμα που έχουν τα άνθη και οι καρποί, αλλά υπάρχουν άφθονα και στα φύλλα, καθώς και σε άλλα -κυρίως υπέργεια- μέρη των φυτών. Ονομάστηκαν έτσι από τη λατινική λέξη flavum, που σημαίνει κίτρινο. Πολλά έχουν κίτρινο χρώμα, αλλά υπάρχουν και ερυθρά, κιτρινοπράσινα ή λευκά. Όλα έχουν ως βασικό σκελετό την βενζο-γ-πυρόνη.

Με κάποιες μετατροπές ή υποκαταστάτες στο βασικό μόριο, όπως φαινολικό υδροξύλιο, αλλαγή θέσης υποκαταστατών κτλ. προκύπτουν οι διάφορες ομάδες των φλαβονοειδών.



Υπάρχουν κάποιες χημικές αντιδράσεις και αντιδραστήρια, που ανιχνεύουν την παρουσία φλαβονοειδών, π.χ., αντίδραση κυανιδίνης, αντιδράσεις με αλκάλια (καυστικό νάτριο, αμμωνία), με το αντιδραστήριο Neu κτλ. αλλά και που καθορίζουν συχνά και την ομάδα στην οποία ανήκει το φλαβονοειδές. Φυσικά, οι αντιδράσεις μπορούν να γίνουν στο χρωματογράφημα, αλλά και σε πολύ αραιό διάλυμα, το οποίο θα ελεγχθεί στη συνέχεια με φασματοσκοπία.

Τα φλαβονοειδή έχουν διάφορες φαρμακολογικές δράσεις, π.χ., σπασμολυτική, διουρητική, οιστρογόνο, ηπατοπροστατευτική, αντιμικροβιακή, αντιφλεγμονώδη, αντιμικροβιακή. Πολύ σημαντική θεωρείται η αντιοξειδωτική δράση τους, που βοηθάει τον οργανισμό να εξουδετερώνει επιβλαβείς ενώσεις, τις λεγόμενες ελεύθερες ρίζες.

#### 4.3.1.1 Παράγωγα φλαβόνης

Οι γλυκοσίδες και τα άγλυκα της φλαβόνης είναι πάρα πολύ διαδεδομένα στα φυτά. Δεν έχουν φαινολικό υδροξύλιο στη θέση 3 του βασικού μορίου.

Ένα παράδειγμα είναι η **απιγενίνη** (=άγλυκο), που υπάρχει σε πολλά φυτά και κυρίως σε 2 οικογένειες φυτών που ευδοκιμούν στην Ελλάδα, τα Compositae (φυτά όπως οι μαργαρίτες) και τα Umbelliferae (φυτά όπως το γλυκάνισο, το μάραθο). Το χαμομήλι (*Matricaria recutita* L.) οφείλει τη σπασμολυτική δράση του στην απιγενίνη. Η **αμεντοφλαβόνη** προέρχεται από την ένωση 2 μορίων απιγενίνης.

Η **λουτεολίνη** (=άγλυκο) ανήκει επίσης στις φλαβόνες και γλυκοσίδες της βρίσκονται σε πολλά φυτά, π.χ., την *Reseda luteola*.



Εικ.4.11 *Matricaria recutita*



Εικ.4.12 *Hypericum perforatum*

#### 4.3.1.2 Παράγωγα φλαβονόλης

Οι φλαβονόλες διαφέρουν στο βασικό σκελετό τους από τις φλαβόνες, γιατί έχουν φαινολικό υδροξύλιο στη θέση 3.

**Η ρουτίνη** (=γλυκοσίδης) είναι πολύ διαδεδομένη στη φύση. Το άγλυκο είναι η φλαβονόλη **κερκετίνη** που τη βρίσκουμε σε πολλά φυτά σε διάφορους συνδυασμούς με σάκχαρα, π.χ., στο υπερικό (*Hypericum perforatum*) που θεωρείται φυσικό αντικαταθλιπτικό. Το σάκχαρο της ρουτίνης είναι ο δισακχαρίτης ρουτινόση (= 1 μόριο γλυκόσης και 1 μόριο ραμνόσης). Το όνομά της το πήρε από τον απήγανο (= *Ruta graveolens*). Επειδή τονώνει τα τοιχώματα των τριχοειδών αιμοφόρων αγγείων, χρησιμοποιείται για προβλήματα ανεπάρκειας της κυκλοφορίας και πάρα πολύ σε φλεβίτιδες. Στις περιπτώσεις αυτές συνδυάζεται με τη βιταμίνη C. Η κερκετίνη σε έναν πολύ πολύπλοκο συνδυασμό με άλλα μόρια υπάρχει ως **συλυμαρίνη** στο φυτό *Silybum marianum* (γαϊδουράγκαθο), που χρησιμοποιείται ως προστατευτικό του ήπατος.

Σε πολλά φυτά επίσης βρίσκουμε την **καμπφερόλη** σε διάφορους συνδυασμούς με σάκχαρα.

#### 4.3.1.3 Παράγωγα φλαβανόνης

Στα φλαβονοειδή αυτά λείπει ένας διπλός δεσμός, σε σχέση με τις δύο προηγούμενες ομάδες. Τα πιο γνωστά από αυτά, **εσπεριδίνη, εριοδικτυόλη, ναριγγενίνη**, τα βρίσκουμε στα εσπεριδοειδή: λεμόνια (*Citrus limonium*), νεράντζια (*Citrus aurantium*), πορτοκάλια (*Citrus sinensis*) και άλλα φυτά της οικογένειας Rutaceae.

#### 4.3.1.4 Παράγωγα ισοφλαβόνης

Σ' αυτά ο πλαϊνός αρωματικός δακτύλιος είναι σε άλλη θέση.

Το πιο γνωστό είναι η **γενιστεΐνη** που πήρε το όνομά της από το γένος *Genista* όπου απαντά. Υπάρχει επίσης και σε ένα είδος *Soja*. Ερευνούν την πιθανή χρήση της σε περιπτώσεις θεραπείας καρκινικών όγκων, επειδή εμποδίζει να αναπτυχθούν τριχοειδή αιμοφόρα αγγεία, τα οποία χρειάζονται οι όγκοι. Εφόσον λοιπόν οι όγκοι δεν θα αιματώνονται, θα συρρικνώνονται.



Εικ.4.13 *Genista monspessulana*

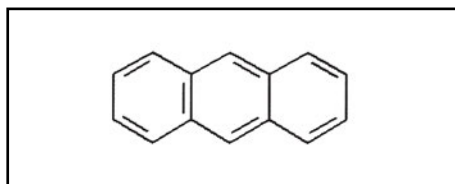


Εικ.4.14 *Vitex agnus castus*

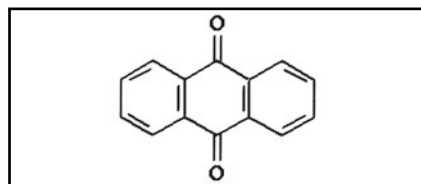
Άλλες ομάδες φλαβονοειδών είναι οι *χαλκόνες* που είναι μάλλον ασταθή μόρια, παράγωγα *ξανθόνης*, καθώς και οι *C- γλυκοσίδες*. Στους τελευταίους ανήκει η βιτεξίνη που πήρε το όνομά της από το φυτό *Vitex agnus castus* (=λυγαριά) και χρησιμοποιείται σε γυναικολογικά προβλήματα.

#### 4.3.2 ΓΛΥΚΟΣΙΔΕΣ ΑΝΘΡΑΚΙΝΟΝΗΣ

Βασικό δομικό μόριο είναι το ανθρακένιο, δηλαδή 3 αρωματικοί δακτύλιοι ενωμένοι μεταξύ τους, που όμως έχουν φαινολικά υδροξύλια και τουλάχιστον 1 ομάδα κετόνης. Όταν ξηραίνεται το φυτό, μερικά μόριά τους ενώνονται ανά δύο και δίνουν τους διμερείς γλυκοσίδες ανθρακινόνης.



Εικ. 4.15 Χημικός τύπος ανθρακενίου

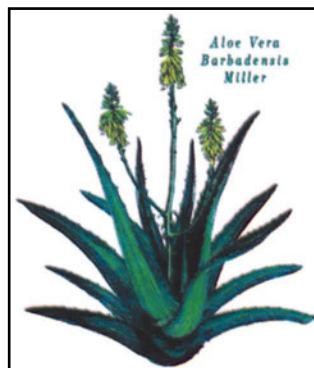


Εικ. 4.16 Χημικός τύπος ανθρακινόνης

Οι γλυκοσίδες λόγω των σακχάρων διαλύονται στο νερό, ενώ τα άγλυκα που συνήθως είναι έντονα σε χρώμα, διαλύονται στους οργανικούς διαλύτες. Και τα δύο είναι διαλυτά σε αλκοόλη.

Η ανίχνευση γίνεται με την αντίδραση Borntraeger (Μπόρντραγκερ) και είναι θετική μόνο για τα άγλυκα. Αφού λοιπόν προηγηθεί υδρόλυση, σε μία διαχωριστική χοάνη προστίθεται ένας οργανικός διαλύτης (χλωροφόρμιο), όπου θα διαλύεται και θα παραλαμβάνεται το άγλυκο. Αναταράσσοντας τη στοιβάδα του οργανικού διαλύτη με διάλυμα αμμωνίας, αυτό θα παίρνει ρόδινο χρώμα, τόσο πιο έντονο, όσο περισσότερη ανθρακινόνη υπάρχει. Επειδή η αντίδραση αυτή είναι ευαίσθητη, χρησιμοποιείται και για τον ποσοτικό έλεγχο με φασματοσκοπία.

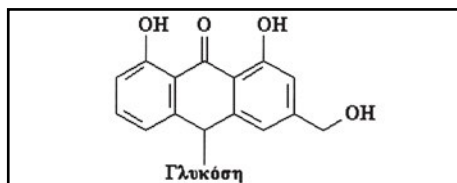
Εκτός από τη χρήση τους ως χρωστικές ουσίες, τα φυτά που τις περιέχουν και οι γλυκοσίδες, χρησιμοποιούνται ως καθαρτικά και περιέχονται σε αρκετά σκευάσματα. Οι γλυκοσίδες φτάνουν μέχρι το παχύ έντερο, όπου υδρολύονται από ένζυμα και η ένωση που προκύπτει ερεθίζει τοπικά το βλεννογόνο, προκαλεί έντονη κίνηση του εντέρου (αυξάνει δηλαδή τις περισταλτικές κινήσεις) και διευκολύνει την κένωση. Όμως αποβάλλονται και κάποια στοιχεία -ηλεκτρολύτες, όπως το κάλιο (κίνδυνος υποκαλιαιμίας), υπάρχει επαναλαμβανόμενος ερεθισμός (κίνδυνος τοπικής μελάνωσης), αλλά και το έντερο συνηθίζει τη δράση (κίνδυνος να αδρανήσει το έντερο). Γι' αυτό δεν συνιστάται η λήψη τους πάνω από 15 μέρες.

Εικ.4.17 *Cassia acutifolia*Εικ.4.18 *Aloe vera*

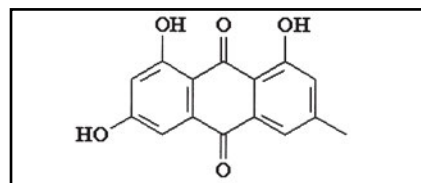
Οι **σεννιδίνες** και οι γλυκοσίδες τους, **σεννοσίδες**, υπάρχουν στα φυτά *Cassia acutifolia* και *Cassia angustifolia*, τα γνωστά φύλλα σέννης ή φύλλα Αλεξανδρείας.

Η **αλοΐνη** και τα παράγωγά της υπάρχουν στα φύλλα των φυτών του γένους *Aloe*, π.χ., *vera*, *ferox* και άλλα είδη. Συνήθως αλόη ονομάζεται ο οπός (χυμός) των φύλλων που έχει συμπυκνωθεί.

Η **εμοδίνη**, οι **κασκαροσίδες**, η **φραγκουλίνη**, υπάρχουν σε φλοιούς των φυτών *Rhamnus frangula* και *Rhamnus purshianus*, που υπάρχουν στη Γαλλία και στις ΗΠΑ -Καναδά αντίστοιχα.



Εικ 4.19 Χημικός τύπος αλοΐνης



Εικ. 4.20 Χημικός τύπος εμοδίνης

Οι **παλμιδίνες** και η **ρηίνη** υπάρχουν στο ρίζωμα του ρήου (*Rheum palmatum*).

Όλες οι παραπάνω ουσίες και τα φυτά που τις περιέχουν χρησιμοποιούνται ως καθαρτικά.

Η **ρουβερυθρίνη** και το άγλυκο της **αλιζαρίνη** είναι οι κόκκινες χρωστικές του φυτού *Rubia tinctorum* (=ριζάρι), για το οποίο είχε δημιουργηθεί ο πρώτος συνεταιρισμός στην Ελλάδα.

Το **καρμινικό οξύ** και το **κερμεσικό οξύ**, που τα παίρνουμε από δύο έντομα, είναι επίσης κόκκινες χρωστικές.

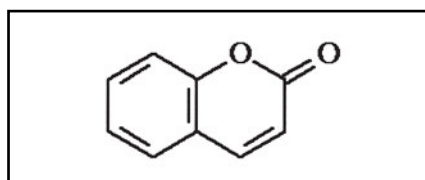
Κόκκινη χρωστική είναι και η **υπερικίνη**, που την παίρνουμε από το φυτό *Hypericum perforatum* και έχει δράση σε κάποιους ιούς. Όμως όταν χρησιμοποιείται (π.χ., σε καλλυντικά ή σκευάσματα για την επουλωτική ή αντισηπτική δράση) και ο άνθρωπος εκτεθεί στον ήλιο, μπορεί να προκληθούν ερεθισμοί (φωτοευαισθησία).

Η **δοξορουβικίνη** και η **δαουνομυκίνη** που τις παίρνουμε από είδη στρεπτομύκητα έχουν δράση αντιβιοτική και αντινεοπλασματική.

### 4.3.3 ΚΟΥΜΑΡΙΝΕΣ

Οι κουμαρίνες έχουν ως βασικό σκελετό την βενζο-α-πυρόνη. Έχουν αρωματική οσμή και φθορίζουν στο υπεριώδες φως. Η διαλυτότητά τους είναι όπως όλων των γλυκοσιδών και των αγλύκων. Είναι ουσίες που παρουσιάζουν φωτοευαισθησία, γι' αυτό, όταν λαμβάνονται σαν φάρμακα ή περιέχονται στα καλλυντικά, πρέπει να αποφεύγεται η έκθεση στον ήλιο, γιατί μπορεί να προκαλέσουν δερματίτιδες, φλύκταινες ή ερυθροκαστανές κηλίδες. Μερικές είναι πολύ τοξικές (οι αφλατοξίνες) και προκάλεσαν μαζικό θάνατο ζώων, που είχαν τραφεί με μουχλιασμένο αλεύρι φυστικιών, γιατί είχαν σχηματισθεί τοξικές κουμαρίνες.

Επίσης, βοειδή που τράφηκαν με τριφύλλι (= *Melilotus alba*) που δεν είχε στεγνώσει κανονικά και είχε σχηματισθεί η δικουμαρόλη από την κουμαρίνη του φυτού, πέθαναν από αιμορραγία.



Εικ 4.21 Χημικός τύπος βενζο-α-πυρόνης

Η παραλαβή και απομόνωση είναι όμοια με όλους τους ετεροσίδες. Η ανίχνευση και ο ποσοτικός έλεγχος βασίζονται στο φθορισμό τους.

Η **αισκουλίνη** υπάρχει στους καρπούς της αγριοκαστανιάς (= *Aesculus hippocastanum*) και χρησιμοποιείται σε φλεβίτιδες, αιμορροΐδες, κηλίδες.

Το **ψωραλένιο** υπάρχει σε μικρή ποσότητα σε μερικά αιθέρια έλαια. Αν όμως το ποσοστό είναι περισσότερο από όσο δικαιολογεί η περιεκτικότητα στο αιθέριο έλαιο, τότε απαγορεύεται η χρήση αυτών των καλλυντικών.

Εικ. 4.22 *Melilotus alba*Εικ. 4.23 *Aesculus hippocastanum*

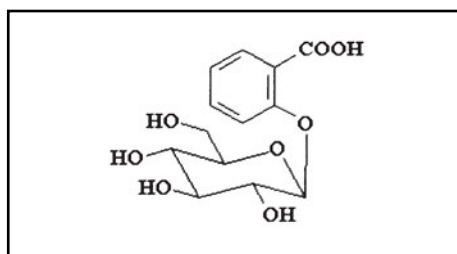
Η **κελλίνη** υπάρχει στους καρπούς του *Ammi visnaga*. Χρησιμοποιείται σαν φάρμακο βρογχολυτικό σε περιπτώσεις δύσπνοιας στο άσθμα, ενώ η **βισναδίνη** που υπάρχει στο ίδιο φυτό δίνεται σε ανεπάρκειες του κυκλοφορικού.

#### 4.3.4 ΑΠΛΟΙ ΦΑΙΝΟΛΙΚΟΙ ΓΛΥΚΟΣΙΔΕΣ

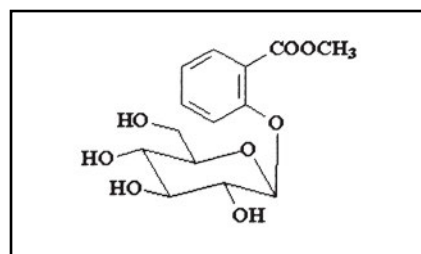
Έχουν βασικό σκελετό αρωματικό πυρήνα με φαινολικά υδροξύλια. Χαρακτηριστική αντίδραση είναι με τριχλωριούχο σίδηρο, με τον οποίο γενικά όλες οι ουσίες που έχουν φαινολικά υδροξύλια δίνουν μπλε ή πράσινο χρώμα. Και με κάποια άλλα αντιδραστήρια δίνουν χρώμα, που χρησιμοποιείται επίσης για την ανίχνευσή τους και τον έλεγχό τους.

Ο **σαλικοσίδης** βρίσκεται στο φλοιό της ιτιάς (*Salix alba* και άλλα είδη *Salix*) και είναι η ουσία που οδήγησε στην ανακάλυψη της ασπιρίνης. Χρησιμοποιείται σε νευραλγίες και ως αντιρευματικό.

Ο **γωλθεροσίδης** υπάρχει στο φυτό *Gaultheria procumbens*. Το άγλυκο (σαλικυλικός μεθυλεστέρας), έχει πολύ έντονη χαρακτηριστική οσμή και χρησιμοποιείται ως αντιρευματικό αλλά και από τους αθλητές για μυικούς πόνους.



Εικ. 4.24 Χημικός τύπος σαλικοσίδη



Εικ. 4.25 Χημικός τύπος γωλθεροσίδη

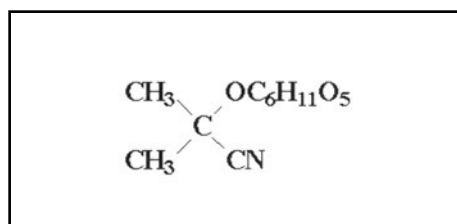
Ο **βανιλλοσίδης** έχει ως άγλυκο την βανιλίνη που χρησιμοποιείται ως αρωματικό στη ζαχαροπλαστική αλλά και ως αντιδραστήριο στη χρωματογραφία. Τον παίρνουμε από τους καρπούς του φυτού *Vanilla planifolia*.

Ο **αρβοντοσίδης** υπάρχει στα φύλλα του *Arctostaphylos uva ursi* και χρησιμοποιείται ως αντισηπτικό των ουροφόρων οδών.

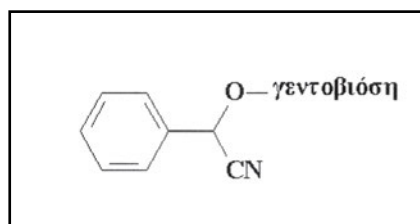
#### 4.3.5 ΚΥΑΝΙΑΡΙΝΙΚΟΙ ΓΛΥΚΟΣΙΔΕΣ

Οι γλυκοσίδες αυτοί, όταν υδρολυθούν, δίνουν μια αλδεΐδη ή κετόνη και υδροκυάνιο. Η υδρόλυση μπορεί να γίνει με οξύ, με άλκαλι ή με ένζυμα. Τα τρόφιμα όπου υπάρχουν πρέπει να ετοιμάζονται με προσοχή.

Η ανίχνευση μπορεί να γίνει, αν σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα έχουμε κομμάτια του φυτού κομμένα, ώστε τα ένζυμα να υδrolύσουν το γλυκοσίδη. Το πάνω μέρος του σωλήνα κλείνεται με πώμα, ενώ έχει προηγουμένως τοποθετηθεί μια στενή λωρίδα χαρτιού που έχει διαβραχεί με διάλυμα πικρικού οξέος και ανθρακικού νατρίου. Το υδροκυάνιο που εκλύεται και είναι πτητικό, μετατρέπει το κίτρινο χρώμα της λωρίδας του χαρτιού σε ερυθρωπό. Επειδή ακριβώς το υδροκυάνιο είναι αέριο, ο έλεγχος των γλυκοσιδών αυτών γίνεται και με αέριο χρωματογραφία.



Εικ. 4.26 Χημικός τύπος λιναμαρίνης



Εικ. 4.27 Χημικός τύπος αμυγδαλίνης

Η **λιναμαρίνη** περιέχεται στο λίνο (*Linum usitatissimum*), σε ένα είδος φασολιών (*Phaseolus lunatus*) και στην ταπιόκα (*Manihot utilissima*). Οι κόνδυλοι (πατάτες) της ταπιόκας και το ανωτέρω είδος φασολιών πρέπει να βράζονται και να πετιέται το νερό και μετά να μαγειρεύονται.

Η **αμυγδαλίνη** υπάρχει στα πικραμύγδαλα (*Prunus amygdalus* ποικιλία *amara*) αλλά και στα σπέρματα πολλών φρούτων, π.χ., ροδάκινα, δαμάσκηνα, κεράσια, μήλα (6-10 πικραμύγδαλα προκαλούν το θάνατο στα παιδιά, ενώ στους ενήλικες 50-60).

Η **προυλαουρασίνη** υπάρχει στη δαφνοκέρασο (*Prunus laurocerasus*). Επειδή διεγείρει ελαφρά την αναπνοή, χρησιμοποιείται σε σκευάσματα για το αναπνευστικό σύστημα, αλλά και ως αρωματικό.

#### 4.3.6 ΓΛΥΚΟΣΙΔΕΣ ΜΕ ΘΕΙΟΥΧΟ ΑΓΛΥΚΟ ΚΑΙ ΣΟΥΛΦΙΔΙΑ

Στους γλυκοσίδες αυτούς το σάκχαρο είναι ενωμένο με το άγλυκο με άτομο θείου και όχι οξυγόνου. Τα φυτά με θειούχους γλυκοσίδες περιέχουν και το ένζυμο μυροσινάση που τους υδρολύει. Πάντως, το προϊόν της υδρόλυσης επηρεάζεται από το αν το περιβάλλον είναι όξινο, ουδέτερο ή αλκαλικό. Σε ουδέτερο περιβάλλον σχηματίζονται πτητικές ενώσεις, τα **σιναπέλαια**, που έχουν έντονη οσμή.

Η **σιναλβίνη** και η **σινιγρίνη** είναι οι πιο σημαντικοί γλυκοσίδες της ομάδας αυτής. Περιέχονται στα σπέρματα των φυτών *Sinapis alba* και *Brassica nigra*, από τα οποία παρασκευάζονται οι μουστάρδες. Μουστάρδες ήταν τα πρώτα φάρμακα που δοκιμάστηκαν για τον καρκίνο και θεωρείται ότι δρουν και προληπτικά. Επειδή ερεθίζουν τοπικά το δέρμα, χρησιμοποιήθηκαν σε καταπλάσματα, τους γνωστούς σιναπισμούς, εφόσον η αυξημένη κυκλοφορία του αίματος τοπικά, ανακουφίζει σε κρυολογήματα.

Θειούχοι γλυκοσίδες υπάρχουν και σ' άλλα φυτά, π.χ., στην κάππαρη. Άλλες ενώσεις φυτών με άτομο θείου, είναι τα **σουλφίδια**.



Εικ.4.28 *Sinapis alba*

Η **αλλίνη** είναι το κύριο συστατικό που υπάρχει στο σκόρδο (*Allium sativum*). Όταν όμως το κόβουμε —οπότε έρχεται σε επαφή με ένζυμα που την διασπούν ή όταν εκχυλίζουμε το σκόρδο, παίρνουμε παράγωγα προϊόντα. Το σκόρδο κατεβάζει την πίεση, τα επίπεδα χοληστερίνης και τριγλυκεριδίων στο αίμα και έχει αντιμικροβιακή και διουρητική δράση.

Και το κρεμμύδι (*Allium cepa*) περιέχει μια ισομερή ένωση με την αλλίνη. Όταν το κόβουμε —επομένως υδρολύεται-, παράγεται μια πολύ ερεθιστική ένωση που προκαλεί δάκρυα. Και το κρεμμύδι έχει διουρητική και αντιμικροβιακή δράση, και θεωρείται ότι είναι και υπογλυκαιμικό και αντιπηκτικό.

### 4.3.7 ΙΡΙΔΟΕΙΔΗ

Τα ιριδοειδή είναι τερπενοειδείς ενώσεις που υπάρχουν συνήθως ως γλυκοσίδες. Ανάλογα με διάφορες μετατροπές στο μόριό τους κατατάσσονται σε δέκα ομάδες. Επηρεάζουν το χρώμα των φυτών κυρίως σε όξινο περιβάλλον. Η υδρόλυση γίνεται με ένζυμα ή σε αλκαλικό περιβάλλον.

Η ανίχνευσή τους γίνεται με διάφορα οξέα με βάση τα χρώματα και τα ιζήματα που προκύπτουν.

Οι **βαλεποτριάτες** είναι τα ιριδοειδή από τις ρίζες της βαλεριάνας (*Valeriana officinalis*), η οποία εκτιμάται από την αρχαιότητα για την ηρεμιστική δράση της στο νευρικό σύστημα που επάγει τον ύπνο και μάλιστα χωρίς τις παρενέργειες των συνθετικών υπνωτικών φαρμάκων. Για το λόγο αυτόν, περιλαμβάνεται σε πολλά φυτοθεραπευτικά φάρμακα.

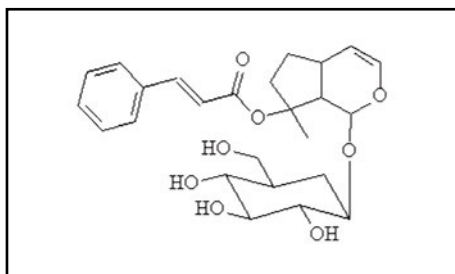


Εικ.4.29 *Valeriana officinalis*

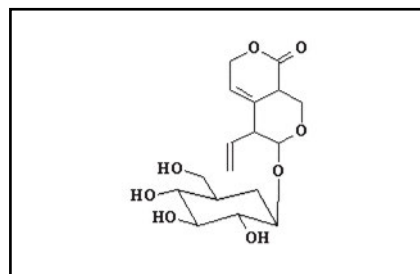


Εικ. 4.30 *Harpagophytum procumbens*

Ο **αρπαγοσίδης** και παρόμοιες ενώσεις από τις ρίζες του *Harpagophytum procumbens* χρησιμοποιείται σε αρθριτικά και ρευματισμούς για την αντιφλεγμονώδη δράση του.



Εικ. 4.31 Χημικός τύπος αρπαγοσίδη



Εικ. 4.32 Χημικός τύπος γεντιοσικροσίδη

Ο **γεντιοπικροσίδης** και η **αμαρογεντίνη** από τις ρίζες της γεντιανής (*Gentiana lutea*) είναι πάρα πολύ πικρές ουσίες και γι' αυτό χρησιμοποιούνται ως πικρά τονωτικά, δηλαδή διεγείρουν την όρεξη προκαλώντας τις εκκρίσεις του στομάχου.

#### 4.3.8 ΚΑΡΔΙΟΤΟΝΩΤΙΚΟΙ ΓΛΥΚΟΣΙΔΕΣ

Ο βασικός σκελετός είναι στεροειδής. Με την ξήρανση σχηματίζονται δευτερογενείς γλυκοσίδες από τους πρωτογενείς στο νωπό φυτό. Η δράση στην καρδιά εξαρτάται από τη διάταξη των υποκαταστατών τους στο χώρο. Σε μεγάλες δόσεις είναι καρδιοτοξικοί και γι' αυτό χρησιμοποιήθηκαν στο κυνήγι αγρίων ζώων. Στον άνθρωπο οι δόσεις πρέπει να ρυθμίζονται ανάλογα με την περίπτωση. Δίνονται σε καρδιακές αρρυθμίες, καρδιακή ανεπάρκεια και ταχυκαρδία.

Η αντίχνευση γίνεται με χημικές αντιδράσεις που αφορούν το στεροειδή δακτύλιο (αντιδράσεις Liebermann (Λίμπερμαν) και Keller Killiani (Κέλερ Κιλιάνι)), ενώ οι έλεγχοι βασίζονται στη βιολογική δράση.



Εικ. 4.33 *Digitalis purpurea*



Εικ.4.34 *Strophanthus gratus*

Οι **λανατοσίδες** η **διγίτοξίνη**, οι **πορφυρογλυκοσίδες** είναι οι σημαντικότεροι γλυκοσίδες από τα φύλλα των φυτών της δακτυλίτιδας (*Digitalis purpurea* και *Digitalis lanata*).

Η **Κ-στροφανθίνη** και η **ουαβαΐνη** είναι οι κυριότεροι γλυκοσίδες από τα σπέρματα των φυτών *Strophanthus kombe* και *Strophanthus gratus*.

Η **προσκιλλαριδίνη Α** και η **σκιλλαρένη Α** λαμβάνονται από τους βολβούς της σκιλλοκρεμμύδας (*Urginea scilla* και *Urginea maritima*).

##### Λέξεις κλειδιά:

Γλυκοσίδες φλαβονοειδών, γλυκοσίδες ανθρακινόνης, κουμαρίνες, φαινολικοί γλυκοσίδες, κυανιδρινικοί γλυκοσίδες, γλυκοσίδες με θειούχο άγλυκο, σουλφίδια, ιριδοειδή, καρδιοτονωτικοί γλυκοσίδες.

#### 4.3.9 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Ανάλογα με το βασικό σκελετό τους οι γλυκοσίδες ταξινομούνται σε διάφορες ομάδες.

Οι γλυκοσίδες των φλαβονοειδών κατατάσσονται και σε μικρότερες ομάδες, π.χ., φλαβόνης, φλαβονόλης, ισοφλαβόνης και φλαβανόνης που εκπροσωπούνται από σημαντικές ενώσεις και ταυτοποιούνται με ειδικά αντιδραστήρια.

Οι γλυκοσίδες ανθρακινόνης ταυτοποιούνται με την αντίδραση Borntraeger (Μπόρντραγκερ). Χρησιμοποιούνται, κυρίως, για την καθαρτική τους δράση, αλλά μερικά και ως χρωστικές ουσίες.

Οι γλυκοσίδες κουμαρίνης παρουσιάζουν φθορισμό στο υπεριώδες φως αλλά προκαλούν και φαινόμενα φωτοευαισθησίας. Μερικά παράγωγά τους είναι πολύ τοξικά για τον άνθρωπο ή τα ζώα.

Οι απλοί φαινολικοί γλυκοσίδες ελέγχονται με τριχλωριούχο σίδηρο και έχουν διάφορες φαρμακολογικές δράσεις, π.χ., αντιρευματική, αντισηπτική του ουροποιητικού συστήματος.

Οι κυανιδρινικοί γλυκοσίδες, όταν υδρολυθούν, παράγεται υδροκυάνιο που ελέγχεται με την αντίδραση με πικρικό οξύ. Πρέπει να απομακρύνονται από τα τρόφιμα που τους περιέχουν. Ενεργούν στο αναπνευστικό σύστημα και ως διορθωτικά γεύσης.

Οι γλυκοσίδες με θειούχο άγλυκο και τα σουλφίδια, όταν υδρολύονται, δίνουν προϊόντα με έντονη οσμή. Χρησιμοποιούνται για την τοπική ερεθιστική τους δράση, την αντιμικροβιακή, την υποτασική κ.ά.

Τα ιριδοειδή υποδιαιρούνται σε μικρότερες ομάδες και ελέγχονται με τα χρώματα ή τα ιζήματα που δίνουν με οξέα. Έχουν διάφορες δράσεις, π.χ., ηρεμιστική, αντιρευματική, ορεξιογόνο.

Οι καρδιοτονωτικοί γλυκοσίδες έχουν βασικό στεροειδή δακτύλιο και ελέγχονται με τις αντίστοιχες αντιδράσεις. Δίνονται σε προβλήματα λειτουργίας της καρδιάς.

**4.3.10 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ**

1. Ποια είναι τα κοινά χαρακτηριστικά (δομή, έλεγχος) των φλαβονοειδών γλυκοσιδών;
2. Σε ποιες ομάδες υποδιαιρούνται τα φλαβονοειδή; Αναφέρατε παραδείγματα και τη δράση τους.
3. Ποια είναι τα κοινά χαρακτηριστικά των κουμαρινών; Αναφέρατε παραδείγματα και τη δράση τους.
4. Πώς ανιχνεύονται οι απλοί φαινολικοί γλυκοσίδες; Αναφέρατε παραδείγματα και τη δράση τους.
5. Πώς ελέγχονται οι κυανιδρινικοί γλυκοσίδες; Αναφέρατε παραδείγματα και ιδιότητές τους.
6. Τι γνωρίζετε για την υδρόλυση γλυκοσιδών που περιέχουν θείο και για τη δράση τους;
7. Πώς ελέγχονται οι γλυκοσίδες των ιριδοειδών; Αναφέρατε παραδείγματα και τη δράση τους.
8. Σε ποια χημική κατηγορία ανήκουν οι καρδιοτονωτικοί γλυκοσίδες; Πώς ελέγχονται; Αναφέρατε παραδείγματα.

## 4.4 ΣΑΠΩΝΙΝΕΣ

Οι σαπωνίνες είναι γλυκοσίδες που παρουσιάζουν ιδιαίτερες φυσικοχημικές ιδιότητες, ώστε να συνιστούν ξεχωριστή φυτοχημική ομάδα.

### 4.4.1 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΣΑΠΩΝΙΝΩΝ

Είναι υδρόφιλες ενώσεις (η διαλυτότητα τους συγγενεύει με το νερό). Έχουν καυστική και μερικές φορές πικρίζουσα γεύση. Με στερόλες δίνουν ίζημα. Στο νερό σχηματίζουν διαλύματα κολλοειδή, τα οποία, όταν αναταραχθούν, σχηματίζεται αφρός ο οποίος παραμένει αρκετό χρονικό διάστημα σταθερός.

Στο αίμα, καταστρέφουν τις μεμβράνες κάποιων κυττάρων και προκαλείται αιμόλυση. Για τα ψάρια είναι πολύ τοξικές. Η ιδιότητα να σχηματίζουν αφρό χρησιμοποιήθηκε από τα παλιά χρόνια και σχεδόν σε όλο τον κόσμο για το πλύσιμο των ρούχων. Χάρη στις φυσικοχημικές ιδιότητές τους χρησιμοποιούνται, επίσης, στην παρασκευή γαλακτωμάτων. Μερικές σαπωνίνες έχουν αποχρεμπτική δράση, αλλά, αν δοθούν σε υπερβολικές ποσότητες, προκαλείται εμετός.

### 4.4.2 ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΑΠΩΝΙΝΩΝ

Οι ιδιότητες που αναφέρθηκαν παραπάνω χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση και τον έλεγχό τους. Έχουν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά στη φασματοσκοπία.

◀ *Μέτρηση του δείκτη αφρισμού.* Σε δοκιμαστικό σωλήνα τοποθετούμε διάλυμα συγκεκριμένης περιεκτικότητας δείγματος, αναταράσσουμε λίγη ώρα και μετά από λίγο μετρούμε το ύψος του αφρού που σχηματίστηκε.

◀ *Ιχθυοτοξικός δείκτης.* Σε δοχείο με αριθμό ψαριών, προσθέτουμε συγκεκριμένη ποσότητα δείγματος, ώστε να είναι καθορισμένη η περιεκτικότητα στο διάλυμα. Μετά από λίγη ώρα, μετρούμε τον αριθμό ψαριών που έχουν πεθάνει.

◀ *Δείκτης αιμόλυσης.* Δεν χρησιμοποιείται συχνά. Σε δοκιμαστικό σωλήνα τοποθετούμε ποσότητα αίματος και διάλυμα δείγματος και στη συνέχεια ελέγχουμε αν και πόσα κύτταρα δεν έχουν αιμολυθεί.

### 4.4.3 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ - ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

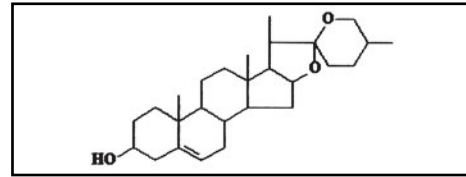
Οι σαπωνίνες χωρίζονται σε 2 ομάδες με βάση το δομικό σκελετό τους.

#### 4.4.3.1 Στεροειδικές σαπωνίνες

Ο βασικός σκελετός του μορίου τους είναι στεροειδικός. Οι περισσότερες βρίσκονται στα μονοκοτυλήδονα φυτά. Με την αντίδραση Liebermann (Λίμπερμαν) δίνουν ρόδινο χρώμα.

Η **διγιτογενίνη** και η **γιτονίνη** είναι σαπωνίνες που βρίσκονται μαζί με τους καρδιοτονωτικούς γλυκοσίδες στα είδη της δακτυλίτιδας (*Digitalis*) και θεωρείται ότι διευκολύνουν την απορρόφησή τους.

Η **διοσγενίνη** είναι το άγλυκο μερικών γλυκοσιδών σαπωνινών που υπάρχουν άφθονοι σε φυτά του γένους *Dioscorea*. Χρησιμοποιείται ευρύτατα για την ημισύνθεση ορμονών, κορτιζονούχων και αντιφλεγμονωδών φαρμάκων.



Εικ. 4.35 Χημικός τύπος διοσγενίνης

#### 4.4.3.2 Τριτερπενικές σαπωνίνες

Αυτές υπάρχουν περισσότερο στα δικοτυλήδονα φυτά. Ο βασικός σκελετός είναι τριτερπένιο και κατατάσσονται σε 4 μικρότερες ομάδες. Με την αντίδραση Liebermann δίνουν πρασινο-μπλε χρώμα.

Η **γλυκυρριζίνη** βρίσκεται στις ρίζες της γλυκύρριζας (*Glycyrrhiza glabra*). Έχει αποχρεμπτικές ιδιότητες και χρησιμοποιείται σε σκευάσματα και παστίλλιες για το βήχα, αλλά έχει και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες και χρησιμοποιείται σε σκευάσματα κατά των ερεθισμών. Το φυτό έχει χρησιμοποιηθεί για το έλκος, καθώς και για τις γλυκαντικές του ιδιότητες.

Η **πριμουλαγενίνη** είναι το άγλυκο σαπωνινών που υπάρχουν στις ρίζες του φυτού *Primula officinalis* και έχει επίσης αποχρεμπτικές ιδιότητες.

Η **προτοπαναξαδιόλη** και η **προτοπαναξατριόλη** είναι τα άγλυκα σαπωνινών ειδών του *Ginseng*. Το κινεζικό είδος είναι το *Panax ginseng*. Το φυτό χρησιμοποιείται ως προσαρμογόνο, δηλαδή επαναφέρει τον οργανισμό στη φυσιολογική κατάσταση υγείας, χωρίς να εμφανίζει όμως κάποια χαρακτηριστική φαρμακολογική δράση.

#### Λέξεις κλειδιά:

Σαπωνίνες, τριτερπενικές σαπωνίνες, στεροειδικές σαπωνίνες, δείκτης ιχθυοτοξικότητας, δείκτης αφρισμού, δείκτης αιμόλυσης.

#### 4.4.4 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Οι σαπωνίνες είναι υδρόφιλες ενώσεις και τα κολλοειδή υδατικά διαλύματα τους δίνουν σταθερό αφρό, όταν αναταραχθούν. Είναι τοξικές για τα ψάρια και προκαλούν αιμόλυση. Δίνουν την αντίδραση Liebermann (Λίμπερμαν). Ανιχνεύονται και ελέγχονται με τους δείκτες αφρισμού, ιχθυοτοξικότητας και αιμόλυσης. Ταξινομούνται σε στεροειδικές και τριτερπενικές ομάδες.

Χρησιμοποιούνται ως αποχρεμπτικά ή αντιφλεγμονώδη φάρμακα, αλλά και για την ημισύνθεση άλλων φαρμάκων, την παρασκευή γαλακτωμάτων, βοηθούν την απορρόφηση άλλων ουσιών και έχουν καθαριστικές ιδιότητες.

#### 4.4.5 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποιες είναι οι ιδιότητες των σαπωνινών;
2. Πώς ανιχνεύονται και πώς ελέγχονται;
3. Πώς ταξινομούνται; Αναφέρατε παραδείγματα και ιδιότητές τους.

## ΛΙΠΙΔΙΑ

Τα λιπίδια είναι λιπαρές ουσίες που περιλαμβάνουν οπωσδήποτε ως βασικό δομικό τμήμα του μορίου **λιπαρά οξέα**. Ο σκελετός των λιπαρών οξέων αποτελείται από άτομα ανθράκων που φέρουν υδρογόνα και ομάδα καρβοξυλίου. Είναι αλειφατικά, ενώ ελάχιστες εξαιρέσεις έχουν δακτύλιο. Όταν όλα τα σθένη των ανθράκων έχουν υποκατασταθεί, τα οξέα ονομάζονται **κορεσμένα**, αν όμως δεν έχουν υποκατασταθεί και κάποιοι άνθρακες ενώνονται με διπλό δεσμό, τα οξέα ονομάζονται **ακόρεστα**. Μερικά οξέα έχουν υποκαταστάτη υδροξύλιο.

Τα λιπαρά οξέα συμμετέχουν ως συστατικά στα έλαια-λίπη, στους κηρούς, στις λιποπρωτεΐνες, στα λιποσώματα, στα γλυκολιπίδια, στα φωσφολιπίδια.

Στα φυτά τα λιπαρά οξέα έχουν μέχρι 18 άτομα άνθρακα. Στα ζώα σχεδόν όλα τα λιπαρά οξέα είναι κορεσμένα, ενώ στα έλαια των ψαριών τα λιπαρά οξέα έχουν περισσότερα από 20 άτομα άνθρακα και πολλά είναι ακόρεστα. Από αυτά παίρνουμε τα **πολυακόρεστα λιπαρά οξέα**, μερικά από τα οποία θεωρούνται απαραίτητα για τον οργανισμό. Τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα έχουν αντιοξειδωτικές ιδιότητες και γι' αυτό συνιστάται να περιλαμβάνονται στη διατροφή μας.

### 5.1 ΕΛΑΙΑ-ΛΙΠΗ

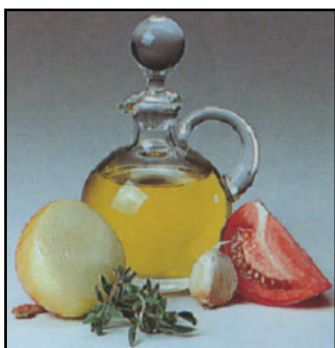
Είναι μείγματα διαφόρων μορίων που το 95% περίπου αποτελείται από γλυκερίδια. Τα **γλυκερίδια** είναι μόρια που αποτελούνται από την αλκοόλη, γλυκερίνη ενωμένη με λιπαρά οξέα. Αν το μόριο της γλυκερίνης είναι ενωμένο με ένα μόνο μόριο λιπαρού οξέος, τότε ονομάζεται **μονογλυκερίδιο**, αν είναι ενωμένο με 3 λιπαρά οξέα τότε ονομάζεται **τριγλυκερίδιο**.

Το υπόλοιπο 5% είναι ελεύθερα λιπαρά οξέα, χρωστικές ουσίες, βιταμίνες και κάποιες άλλες ενώσεις. Τα πιο κοινά λιπαρά οξέα είναι: παλμιτικό, στεατικό, αραχιδονικό (= κορεσμένα), ελαϊκό, λινελαϊκό, λινολενικό (= ακόρεστα).

Τα έλαια και τα λίπη από χημική άποψη ταυτίζονται. Η μόνη διαφορά είναι ότι σε θερμοκρασία 15 βαθμών Κελσίου τα έλαια είναι υγρά, ενώ τα λίπη έχουν στερεά υφή.

### 5.1.1 ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΕΛΑΙΩΝ - ΛΙΠΩΝ

Ο ρόλος τους για τον οργανισμό είναι σημαντικός. Τα έλαια και τα λίπη αποτελούν πηγή ενέργειας για την κίνηση των μυών, για τη θερμότητα, ώστε να διατηρείται η κανονική θερμοκρασία του σώματος. Επίσης, παίζουν ρόλο στη διακίνηση των βιταμινών και της χοληστερίνης στον οργανισμό, αλλά και στον σχηματισμό των κυτταρικών μεμβρανών διαφόρων οργάνων. Ειδικά τα ακόρεστα λιπαρά οξέα που υπάρχουν σε κάποια έλαια, είναι πρόδρομα μόρια, από τα οποία σχηματίζονται μερικές σημαντικές ουσίες, π.χ., προσταγλανδίνες. Δύο από τα ακόρεστα λιπαρά οξέα θεωρείται ότι μειώνουν την «κακή» χοληστερίνη και τα παραπανίσια τριγλυκερίδια στο αίμα.



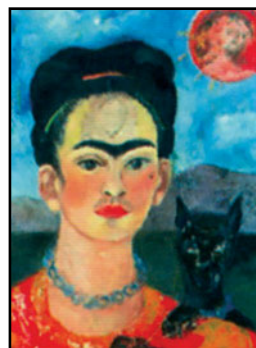
Εικ. 5.1 Ελαιόλαδο



Εικ. 5.2 Λιπαντικά μηχανών



Εικ. 5.3 Σαπούνια ελαιόλαδου



Εικ. 5.4 Ελαιογραφία

Εκτός από απαραίτητο στοιχείο της διατροφής, τα έλαια-λίπη χρησιμοποιούνται στην παρασκευή φαρμάκων και καλλυντικών. Ελάχιστα έχουν και θεραπευτικές ιδιότητες. Στη βιομηχανία χρησιμοποιούνται για την παρασκευή σαπουνιών, σε βαφές, βερνίκια, λιπαντικά και φωτιστικά.

### 5.1.2 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΑΠΟ ΤΑ ΦΥΤΑ

Τα έλαια-λίπη είναι πρωτογενείς μεταβολίτες και γι' αυτό βρίσκονται στα σπέρματα και καμιά φορά στο σαρκώδες μέρος των καρπών (ελιές, καρποί του φοίνικα).

#### 5.1.2.1 Παραλαβή με μηχανική πίεση ή έκθλιψη

Η έκθλιψη μπορεί να γίνει εν ψυχρώ ή εν θερμώ, είτε εφαρμόζοντας υδραυλική πίεση ή με περιστρεφόμενα έμβολα ή με φυγοκέντρωση.

Οι καρποί της ελιάς και του φοίνικα πρώτα αφήνονται να εμβραχούν (=μουσκέψουν), ώστε να χαλαρώσει το σαρκώδες μέρος τους από τα σπέρματα και να αποχωριστούν χωρίς αυτά να σπάσουν. Μετά εφαρμόζεται η πίεση. Το λάδι της πρώτης εφαρμογής πίεσης είναι το ονομαζόμενο **παρθένο** λάδι. Συνεχίζοντας την εφαρμογή πίεσης μαζί με το λάδι παραλαμβάνονται και άλλες ουσίες. Το φυτικό υπόλειμμα, που περιέχει ακόμα 1-2% λάδι χρησιμοποιείται για ζωοτροφές ή για λίπασμα. Το έλαιο που παραλαμβάνεται από τους πυρήνες είναι το ονομαζόμενο **πυρηνέλαιο**.

#### 5.1.2.2 Παραλαβή με διαλύτες

Όλοι οι οργανικοί διαλύτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκχύλιση των ελαίων —λιπών. Ο πιο χρησιμοποιούμενος διαλύτης είναι ο πετρελαϊκός αιθέρας. Με την εκχύλιση παραλαμβάνεται σχεδόν όλο το λάδι, αλλά δεν συμφέρει οικονομικά. Γίνεται μόνο για μικρές ποσότητες ελαίων που έχουν υψηλή αξία.

Ο **εξευγενισμός** (= το **ραφινάρισμα**) είναι οι κατεργασίες που γίνονται, ώστε τα έλαια να έχουν ωραίο χρώμα, ευχάριστη γεύση και να διατηρούνται καλύτερα. Με νερό απομακρύνονται όσες ουσίες είναι διαλυτές σ' αυτό, με άλκαλι εξουδετερώνονται και απομακρύνονται τα ελεύθερα λιπαρά οξέα, ενώ με άλλα μέσα απομακρύνονται οι χρωστικές ουσίες και όσες έχουν άσχημη γεύση.

Με τη **σκλήρυνση** (= προσθήκη υδρογόνων στους διπλούς δεσμούς), τα έλαια γίνονται πιο στερεά και είναι τα ονομαζόμενα **υδρογονωμένα έλαια**.

### 5.1.3 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΕΛΑΙΩΝ - ΛΙΠΩΝ

#### 5.1.3.1 Φυσικές ιδιότητες.

Τα έλαια είναι υγρά, ενώ τα λίπη στερεά (=υφή). Όλα είναι ελαφρύτερα από το νερό (=ειδικό βάρος μικρότερο από 1). Δεν είναι πτητικά (σε διηθητικό χαρτί μένει

κηλίδα) και η πορεία ακτίνας φωτός όταν περάσει μέσα από αυτά, αλλάζει πορεία (=διάθλαση). Μερικά έχουν στροφική ικανότητα. Όλα διαλύονται σε οργανικούς διαλύτες αλλά όχι στο νερό.

### 5.1.3.2 Χημικές ιδιότητες.

**Υδρόλυση.** Τα έλαια-λίπη είναι εστέρες, δηλαδή ενώσεις οξέων με αλκοόλη, και, όπως όλοι οι εστέρες, υδρολύονται και χωρίζουν στα λιπαρά οξέα και τη γλυκερίνη.

**Σαπωνοποίηση.** Όταν στην υδρόλυση προσθέσουμε άλκαλι (καυστικό κάλιο ή νάτριο), τότε το κάθε μόριο οξέος που θα χωρίζει από τη γλυκερίνη θα ενώνεται με κάλιο ή νάτριο αμέσως σχηματίζοντας άλας. Αυτά τα άλατα των οξέων είναι οι **σαπώνες** (= τα σαπούνια).

**Οξύτητα.** Όταν υπάρχουν ελεύθερα οξέα στα έλαια αυτά, μπορούν να μετρηθούν. Όταν οι φιάλες που τα περιέχουν γράφουν στην ετικέτα οξύτης 0 – 1, αυτό σημαίνει ότι το λάδι περιέχει από 0 έως 1 % ελεύθερα οξέα.

**Δείκτης ιωδίου.** Με το δείκτη ιωδίου βρίσκουμε πόσοι διπλοί δεσμοί υπάρχουν, δηλαδή πόσο ακόρεστο είναι ένα λάδι.

**Τα ασαπωνοποιήτα.** Αυτά περιλαμβάνουν όλες τις ουσίες ενός λαδιού, εκτός από τα γλυκερίδια και τα ελεύθερα οξέα. Ο υπολογισμός τους είναι σημαντικός, γιατί έτσι διαπιστώνεται η νοθεία με υδρογονάνθρακες.

**Τάγγισμα.** Όταν τα έλαια δεν συντηρηθούν προσεκτικά (επίδραση αέρα, φωτός, θέρμανσης), αποκτούν τη χαρακτηριστική άσχημη οσμή και γεύση. Το τάγγισμα ελέγχεται με ειδική αντίδραση με νήμα χαλκού.

**Ξήρανση.** Μερικά έλαια, όταν εκτεθούν στον αέρα, απορροφούν οξυγόνο και στεγνώνουν. Όσο περισσότερο ακόρεστα είναι τα λιπαρά οξέα των γλυκεριδίων τόσο πιο ξηραίνόμενο είναι το έλαιο. Αυτά τα έλαια χρησιμοποιούνται στη ζωγραφική και τους ελαιοχρωματισμούς.

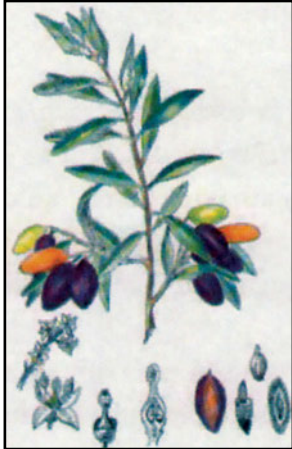
**Χρωστικές αντιδράσεις.** Υπάρχουν αντιδραστήρια με τα οποία μπορούμε να ελέγξουμε την παρουσία κάποιων ελαίων, π.χ., για το βαμβακέλαιο, το αραχιδέλαιο, το σησαμέλαιο.

## 5.1.4 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΛΑΙΩΝ - ΛΙΠΩΝ

### 5.1.4.1 Έλαια

**Ελαιόλαδο.** Από τους καρπούς της ελιάς (*Olea europea*). Είναι τρόφιμο, αλλά διευκολύνει και την έκκριση της χολής. Από τα σπέρματα παίρνουμε το έλαιο ελαιοπυρήνων.

**Βαμβακέλαιο.** Από τα σπέρματα του *Gossypium herbaceum* και άλλων ειδών *Gossypium*. Είναι τρόφιμο, αλλά χρησιμοποιείται και ως διαλύτης ενέσεων και στη σαπωνοποιία.



Εικ. 5.5 *Olea europaea*



Εικ. 5.6 *Gossypium herbaceum*

**Αραχιδέλαιο.** Από τα φυστίκια (= *Arachis hypogea*). Είναι τρόφιμο, αλλά χρησιμοποιείται και στην παρασκευή εμπλάστρων, επαλείψεων, στη σαπωνοποιία και ως λιπαντικό.

**Σησαμέλαιο.** Από τα σπέρματα του *Sesamum indicum*. Είναι τρόφιμο, αλλά χρησιμοποιείται και για να παρασκευάσουμε το ταχίνι και το χαλβά. Επίσης χρησιμοποιείται και ως διαλύτης ενέσεων και στα καλλυντικά.

**Σογιέλαιο.** Από τα σπέρματα της *Glycine soja*. Είναι τρόφιμο, αλλά χρησιμοποιείται και στη βιομηχανία βερνικιών, τυπογραφικής μελάνης και ως μονωτικό.

**Λινέλαιο.** Από τα σπέρματα του λίνου (*Linum usitatissimum*). Είναι τρόφιμο, αλλά χρησιμοποιείται σε εγκαύματα, δερματικές παθήσεις καθώς και στη βιομηχανία ελαιοχρωμάτων και βερνικιών.

**Ονισκέλαιο** (=μυρουνέλαιο, έλαιο γάδου). Είναι το έλαιο που παίρνουμε από το συκώτι του γάδου (*Gadus morrhua*). Περιέχει βιταμίνες A και D και χρησιμοποιείται στη θεραπευτική στην έλλειψη αυτών των βιταμινών.

**Έλαιο ιππογλώσσου.** Και αυτό το παίρνουμε από το συκώτι ψαριού το *Hippoglossus vulgaris*. Είναι πολύ πιο πλούσιο σε βιταμίνες A και D και χρησιμοποιείται επίσης στην έλλειψη αυτών των βιταμινών.

**Καστορέλαιο** (=ρετσινόλαδο). Το παίρνουμε από τα σπέρματα του *Ricinus communis*. Επειδή το λάδι από την πίεση είναι πολύ τοξικό, υποβάλλεται σε κατεργασίες, ώστε να μείνουν μόνο τα γλυκερίδια. Σε θερμοκρασία 0 βαθμών πρέπει να μην έχει ίζημα.

#### 5.1.4.2 Λίπη

**Βούτυρο του κακάο** (= κακάόλιπος). Το παίρνουμε από τα αποφλοιωμένα σπέρματα του φυτού *Theobroma cacao* μετά από ειδική κατεργασία, από την οποία εκτός από το λίπος παίρνουμε τη σκόνη του κακάο και τη σοκολάτα. Χρησιμοποιείται στη φαρμακευτική για τα υπόθετα, στα καλλυντικά και στη ζαχαροπλαστική.

**Κοκόλιπος** (= λίπος της ινδικής καρύδας). Το παίρνουμε από τους καρπούς του φυτού *Cocos nucifera*, αφού πρώτα έχουμε πάρει το έλαιο με πίεση. Χρησιμοποιείται στη σαπωνοποιία.

**Χοίρειο λίπος**. Είναι το λίπος από την κοιλιά του χοίρου (*Sus scrofa var. domestica*). Χρησιμοποιείται στις αλοιφές και στα έμπλαστρα.

**Στέαρ**. Είναι το λίπος από τα αρνιά (*Ovis aries*). Χρησιμοποιείται στα υπόθετα.

#### Λέξεις κλειδιά:

Λιπίδια, λιπαρά οξέα (κορεσμένα, ακόρεστα) πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, γλυκερίδια, εξευγενισμός (ραφινάρισμα) ελαίων, σκλήρυνση ελαίων, υδρογονωμένα έλαια, σαπωνοποίηση, τάγγισμα.

### 5.1.5 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Τα λιπίδια κατατάσσονται σε διάφορες ομάδες. Όλες περιλαμβάνουν στο μόριό τους λιπαρά οξέα.

Τα έλαια λίπη αποτελούνται κατά σχεδόν 95% από γλυκερίδια (γλυκερίνη + λιπαρά οξέα). Τα λιπαρά οξέα μπορεί να είναι κορεσμένα, ακόρεστα ή πολυακόρεστα. Τα έλαια-λίπη είναι σημαντικά για τη διατροφή μας, για φαρμακευτικά σκευάσματα, για τα καλλυντικά, τη βιομηχανία.

Η παραλαβή από το φυτό γίνεται με μηχανική πίεση ή με διαλύτες. Μετά την παραλαβή ακολουθεί ο εξευγενισμός ή η σκλήρυνση.

Έχουν παρόμοιες φυσικές και χημικές ιδιότητες που χρησιμεύουν για τον έλεγχο τους. Όταν αλλοιώνονται ταγγίζουν.

Τα λίπη διαφέρουν από τα έλαια μόνο στην υφή.

### 5.1.6 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποιο είναι το κοινό στοιχείο των λιπιδίων;
2. Τι γνωρίζετε για τα λιπαρά οξέα;
3. Από τι αποτελούνται βασικά τα έλαια-λίπη;
4. Πώς παραλαμβάνονται από το φυτό;
5. Ποιες είναι οι φυσικές ιδιότητες των ελαίων-λιπών;
6. Ποιες είναι οι χημικές ιδιότητες των ελαίων-λιπών;
7. Τι είναι ο εξευγενισμός των ελαίων, ποιες κατεργασίες περιλαμβάνει και γιατί γίνεται;
8. Τι γνωρίζετε για την οξύτητα των ελαίων-λιπών;
9. Τι γνωρίζετε για τη σαπωνοποίηση;
10. Τι γνωρίζετε για το τάγγισμα και την υδρογόνωση;
11. Αναφέρατε παραδείγματα ελαίων και τη χρήση τους.
12. Αναφέρατε παραδείγματα λιπών και τη χρήση τους.

## 5.2 ΚΗΡΟΙ

### 5.2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Τα λιπαρά οξέα στους κηρούς δεν είναι ενωμένα με γλυκερίνη, αλλά σχηματίζουν εστέρες με άλλες αλκοόλες μεγάλου μοριακού βάρους που έχουν στο μόριό τους συνήθως 1 υδροξύλιο. Όμως περιέχουν και ελεύθερα λιπαρά οξέα, πολλές στερόλες, καθώς και άλλες ενώσεις.

Διαφέρουν από τα έλαια –λίπη, γιατί περιέχουν στερόλες, η σαπωνοποίηση γίνεται μόνο μέσα σε αλκοόλη, όταν θερμανθούν δεν έχουν την οσμή καμμένου λαδιού, το ποσοστό των ασαπωνοποιήτων συστατικών είναι πολύ μεγαλύτερο από των ελαίων-λιπών. Είναι πολύ πιο σταθερά προϊόντα και δεν ταγγίζουν.

Στα φυτά χρησιμεύουν, γιατί εμποδίζουν την εξάτμιση νερού και τα προφυλάσσουν από την αφυδάτωση.

Ο άνθρωπος τα χρησιμοποιεί στις αλοιφές για να είναι πιο συμπαγείς, και επειδή δεν ταγγίζουν, για να διατηρούνται καλύτερα. Επίσης στην κατασκευή κεριών και βερνικιών.

Οι διάφοροι έλεγχοι γίνονται όπως και στα έλαια-λίπη.

**Κηρός καρναούβας.** Τον παίρνουμε από τα φύλλα ενός βραζιλιανού φοίνικα *Corypha cerifera*. Χρησιμοποιόταν παλιά στην κατασκευή δίσκων γραμμοφώνου και φωτογραφικών πλακών. Τώρα χρησιμοποιείται πολύ στην κηροποιία, στα βερνίκια αλλά και σε αλοιφές.

**Λανολίνη.** Είναι η λιπαρή ουσία που παίρνουμε από το μαλλί των προβάτων. Επειδή είναι σκούρα, την κατεργάζονται ώστε να γίνει ανοιχτόχρωμη, για να την χρησιμοποιήσουν στις κρέμες και στις αλοιφές.

**Κερί της μέλισσας.** Το παίρνουμε από τις κηρήθρες των μελισσών (*Apis mellifera*), αφού αφαιρεθεί το μέλι. Είναι κίτρινο, αλλά με διάφορες κατεργασίες λευκαίνει. Χρησιμοποιείται και το κίτρινο και το λευκό, σε αλοιφές, κρέμες, βερνίκια και στην κηροποιία.

**Κήτειο στέαρ** (=σπερματσέτο). Το παίρνουμε από το κεφάλι των φαλαινών (*Physeter macrocephalus*). Χρησιμοποιείται στα καλλυντικά.

Τα γλυκολιπίδια, οι λιποπρωτεΐνες, τα φωσφολιπίδια και άλλα λιπίδια μελετώνται, κυρίως, για τις βιολογικές ιδιότητές τους.

#### Λέξεις κλειδιά:

Κηροί, φυτικές πηγές κηρών, ζωϊκές πηγές κηρών.

### 5.2.2 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Οι κηροί αποτελούνται κατά βάση από εστέρες λιπαρών οξέων με μεγάλου μοριακού βάρους αλκοόλες και περιέχουν πολλές στερόλες και αρκετά ασαπωνοποίητα. Είναι σταθερότεροι από τα έλαια - λίπη, από τα οποία έχουν και άλλες διαφορές. Χρησιμοποιούνται σε καλλυντικά, στην κηροποιία αλλά και σε άλλα προϊόντα.

### 5.2.3 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Από τι αποτελούνται οι κηροί;
2. Σε τι διαφέρουν από τα έλαια-λίπη;
3. Αναφέρατε παραδείγματα και χρήσεις.

## TANNINES

Υπάρχουν πάντα σε μείγματα. Τα μόριά τους έχουν πάρα πολύ υψηλό μοριακό βάρος (από 1000 έως 5000). Δεν έχουν άζωτο στο μόριό τους αλλά πολλά φαινολικά υδροξύλια. Έχουν την ικανότητα να συνδέονται με τις πρωτεΐνες του δέρματος των ζώων και να σχηματίζουν σταθερά προϊόντα και πολύ ανθεκτικά. Η κατεργασία αυτή είναι η **δέψη** που γίνεται στα βυρσοδεψεία, ώστε να χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή τσαντών, παπουτσιών και άλλων προϊόντων. Για να θεωρείται εκμεταλλεύσιμο ένα φυτό, πρέπει να περιέχει τουλάχιστον 10% ταννίνες.

Υπάρχουν ταννίνες με χαμηλότερο μοριακό βάρος από 1000. Είναι ενδιάμεσες ενώσεις, μεταξύ φλαβονοειδών και ταννινών. Σ' αυτές ανήκουν οι κατεχίνες, οι επικατεχίνες και οι λευκοανθοκυάνες, που είναι παράγωγα του φλαβανίου, π.χ., τεϊϊοταννίνη, καθώς και κάποια φαινολοξέα, π.χ., χλωρογενικό οξύ. Δίνουν τις χημικές αντιδράσεις των ταννινών, αλλά δεν κάνουν δέψη του δέρματος.

Οι ταννίνες που έχουν μοριακό βάρος πολύ μεγάλο, δεν μπορούν, επίσης, να κάνουν δέψη του δέρματος.

Κατατάσσονται σε 2 ομάδες.

- α. Οι **υδρολυόμενες ταννίνες**, οι οποίες μπορούν να υδρολυθούν και δίνουν κατά κύριο λόγο γαλλικό οξύ ή ελλαγικό οξύ.
- β. Οι **συμπυκνωμένες ταννίνες**, οι οποίες αντί να υδρολυθούν δίνουν πιο σύνθετα, αδιάλυτα προϊόντα, τα φλομπαφένια.

## 6.1 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Οι ταννίνες είναι διαλυτές στο νερό και μάλιστα στο θερμό, στην αλκοόλη, στην ακετόνη, τη μεθανόλη, τα αραιά αλκάλια, τη γλυκερίνη, ενώ δεν διαλύονται στον αιθέρα, το χλωροφόρμιο, τον πετρελαϊκό αιθέρα, το βενζόλιο. Στο νερό δίνουν ελαφρώς κολλοειδή διαλύματα, τα οποία όσο μένουν σκουραίνουν. Έχουν στυφή γεύση (μόνο κάποια παράγωγά τους έχουν γλυκιά γεύση) και τις προσθέτουν στα ορεξιογόνα ποτά (τα απεριτίφ).

Επειδή ενώνονται με τις πρωτεΐνες, έχουν αιμοστατική δράση και δρουν στις αιμορροΐδες. Στο δέρμα και τις βλεννογόνους έχουν στυπτική και αντισηπτική δράση, δηλαδή στεγνώνουν τις υγρές πληγές και δρουν και κατά των μολύνσεων. Σταμα-

τούν ακόμα και τη διάρροια. Όμως δεν πρέπει να καταναλώνονται πολύ συχνά και πολύ μεγάλες ποσότητες τους, γιατί μπορεί να βλάψουν το συκώτι ή άλλα όργανα.

Δίνονται ως αντίδοτα σε δηλητηριάσεις με αλκαλοειδή, βαρέα μέταλλα και πρωτεϊνικής φύσης ουσίες.

## 6.2 ΠΑΡΑΛΑΒΗ, ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ, ΕΛΕΓΧΟΣ

Η εκχύλιση κατά γενικό κανόνα γίνεται με μείγμα νερού και ακετόνης. Απομακρύνεται η ακετόνη με απόσταξη και το υδατικό διάλυμα αναταράσσεται με λιπόφιλο διαλύτη, π.χ., χλωροφόρμιο, ώστε να απομακρυνθούν όσα τυχόν λιπίδια και χρωστικές είχαν παραληφθεί χάρη στην ακετόνη. Ο διαχωρισμός μεταξύ τους γίνεται με χρωματογραφία. Οι ταννίνες ανιχνεύονται με τις παρακάτω αντιδράσεις.

- Δίνουν ίζημα με πρωτεΐνες, π.χ., ζελατίνη.
- Δίνουν έντονα πράσινα ή μπλε χρώματα με διάλυμα τριχλωριούχου σιδήρου.
- Δίνουν ίζημα με βαρέα μέταλλα, π.χ., μόλυβδο, χαλκό.
- Δίνουν ίζημα με αμίνες και ενώσεις αμμωνίας.
- Δίνουν ίζημα με αλκαλοειδή.

Με κάποια άλλα αντιδραστήρια, π.χ., οξικό μόλυβδο σε οξικό οξύ, διάλυμα βρωμίου, θειούχο αμμώνιο, θέρμανση, τριχλωριούχο σίδηρο διακρίνουμε αν η ταννίνη είναι υδρολυόμενη ή συμπτυκνωμένη.

Ο έλεγχος γίνεται είτε με τη σύνδεσή τους με τις πρωτεΐνες του δέρματος των ζώων, είτε με τις πρωτεΐνες του αίματος.

## 6.3 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΦΥΤΩΝ ΠΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΥΝ TANNINES

***Quercus infectoria*.** Από τις κηκίδες της δρυός παίρνουμε την πιο εκμεταλλεύσιμη ποσότητα ταννίνης (μέχρι και 70%). Η ταννίνη χρησιμοποιείται σε εγκαύματα, σε δηλητηριάσεις με βαρέα μέταλλα, στη βυρσοδεψία, στην παρασκευή χρωμάτων και μελάνης.

***Castanea dentate*.** Ο φλοιός της καστανιάς είναι η δεύτερη πλουσιότερη πηγή ταννινών. Χρησιμοποιείται στη βυρσοδεψία και ως στυπτικό.

***Hamamelis virginiana*.** Οι ταννίνες της Αμαμελίδος χρησιμοποιούνται στα καλλυντικά (λοσιόν), στις αιμορροΐδες, σε τοπικά εγκαύματα ως στυπτικό.

***Terminalia chebula*.** Οι ταννίνες των Μυροβαλάνων χρησιμοποιούνται στη βυρσοδεψία και ως στυπτικό.

***Camelia sinensis*.** Είναι το τσάι. Το πράσινο τσάι έχει μια ταννίνη (κατεχίνη) που είναι πολύ ισχυρό αντιοξειδωτικό. Μετά από επεξεργασία παίρνουμε το μαύρο τσάι που εκτός από ρόφημα, το δίνουμε σε διάρροιες και βοηθητικό σε δηλητηριάσεις. Αν πίνουμε πάρα πολύ τσάι συνιστάται να βάζουμε γάλα για να καθιζάνουν οι ταννίνες και να μην έχουμε ανεπιθύμητα αποτελέσματα.

**Λέξεις κλειδιά:**

Δέψη, υδρολυόμενες ταννίνες, συμπυκνωμένες ταννίνες.

## 6.4 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Οι ταννίνες είναι ενώσεις που δεν έχουν άζωτο, αλλά πολλά φαινολικά υδροξύλια στο μόριό τους. Προκαλούν τη δέψη του δέρματος των ζώων, αλλά όχι όταν έχουν σχετικά μικρό ή πολύ μεγάλο μοριακό βάρος.

Κατατάσσονται σε υδρολυόμενες και συμπυκνωμένες ταννίνες, που διακρίνονται από τα αποτελέσματα υδρόλυσης και άλλες αντιδράσεις. Υπάρχουν και γενικές αντιδράσεις που δίνουν όλες οι ταννίνες. Η διαλυτότητά τους χρησιμεύει στην παραλαβή και τον καθαρισμό τους. Ελέγχονται και ποσοτικά. Έχουν όλες παρόμοιες φαρμακολογικές δράσεις και χρήση στη βυρσοδεψία. Περιέχονται σε πολλά φυτά, αλλά μερικά είναι πλούσια σ' αυτές.

## 6.5 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Τι είναι οι ταννίνες;
2. Τι γνωρίζετε για τη δέψη του δέρματος;
3. Ποιες είναι οι ιδιότητες των ταννινών;
4. Πώς παραλαμβάνονται από τα φυτά;
5. Σε ποιες ομάδες κατατάσσονται;
6. Πώς ανιχνεύονται και πώς ελέγχονται οι ταννίνες;
7. Ποιες είναι οι θεραπευτικές και άλλες χρήσεις τους;
8. Αναφέρατε παραδείγματα και ιδιότητες των δρογών με ταννίνες.

## ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ

Τα αιθέρια έλαια είναι μείγματα διαφόρων χημικών ουσιών με κοινό χαρακτηριστικό ότι είναι πτητικά. Έχουν χαρακτηριστική οσμή και γεύση. Κάθε αιθέριο έλαιο αποτελείται από πολλά συστατικά. Τα συστατικά που έχουν απομονωθεί από αιθέρια έλαια είναι αρκετές εκατοντάδες. Σχεδόν σε όλα τα αιθέρια έλαια υπάρχει ένα σημαντικό ποσοστό υδρογονανθράκων που είναι ελαιώδους υφής και τα υπόλοιπα συστατικά που ανήκουν σε διάφορες χημικές ομάδες (αλκοόλες, αλδεΐδες, κετόνες κτλ.) και που είναι συνήθως στερεά.

Τα αιθέρια έλαια βρίσκονται σε διάφορα όργανα των φυτών, π.χ., άνθη, φύλλα, φλοιούς κτλ. Μερικές οικογένειες φυτών περιλαμβάνουν πολλά γένη και είδη πλούσια σε αιθέρια έλαια, όπως είναι η οικογένεια Asteraceae (ή Compositae), με παράδειγμα το χαμομήλι, η οικογένεια Labiatae (ή Lamiaceae), με παράδειγμα τη μέντα. Σε κάθε αιθέριο έλαιο υπάρχει κάποιο συστατικό, στο οποίο οφείλεται κατά μέγα μέρος το άρωμά του. Αν από κάποιο φυτό παίρνουμε αιθέριο έλαιο από δύο διαφορετικά μέρη του, η σύστασή τους θα διαφέρει. Είναι, λοιπόν, απαραίτητο εκτός από τον καθορισμό του φυτού, να ορίζεται και το όργανο από το οποίο παραλήφθηκε το αιθέριο έλαιο. Πάντως η σύσταση των αιθέριων ελαίων επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, π.χ., το κλίμα, το έδαφος, το λίπασμα, αλλά και το χρόνο συλλογής, τον τρόπο παραλαβής και άλλους παράγοντες. Έτσι, π.χ., το αιθέριο έλαιο του θυμαριού, ακόμα και αν πρόκειται για το ίδιο είδος φυτού, το πιθανότερο είναι να διαφέρει όχι μόνο από περιοχή σε περιοχή αλλά και από χρόνο σε χρόνο ή από δύο διαφορετικούς τρόπους εκχύλισης.

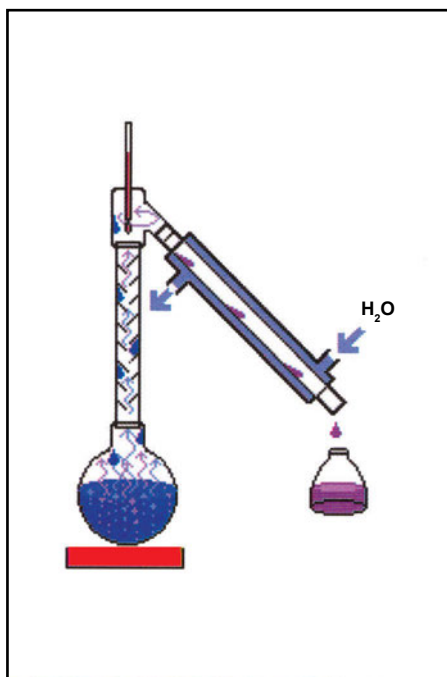
### 7.1 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΩΝ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι παραλαβής. Όμως το άρωμα των αιθέριων ελαίων δεν είναι απολύτως όμοιο με το άρωμα του οργάνου του φυτού από όπου το παραλαμβάνουμε. Γενικά η παραλαβή των αιθέριων ελαίων γίνεται όσο το δυνατόν πιο γρήγορα μετά τη συλλογή τους, για να μη χαθεί κάποιο ποσοστό, επειδή είναι πτητικά.

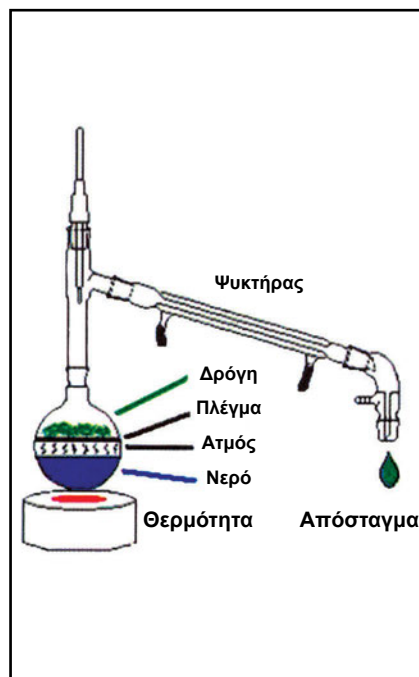
#### 7.1.1 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΜΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ

Είναι η πιο οικονομική μέθοδος. Ανάλογα με το φυτικό υλικό, υπάρχουν παραλλαγές.

○ *Απόσταξη με νερό.* Στη φιάλη της απόσταξης τοποθετούμε τη δρόγη με το νερό μαζί. Με τη θέρμανση εξατμίζεται το αιθέριο έλαιο μαζί με τους υδατμούς από το νερό, περνάνε από τον ψυκτήρα όπου συμπυκνώνονται και συλλέγονται στον υποδοχέα. Η μέθοδος εφαρμόζεται για δρόγες που τα συστατικά τους αντέχουν σε υψηλή θέρμανση.



Εικ. 7.1 Απόσταξη με νερό



Εικ. 7.2 Απόσταξη με υδατμούς

○ *Απόσταξη με νερό και υδατμούς.* Πάλι τοποθετούμε τη δρόγη στη φιάλη με νερό και από άλλη φιάλη όπου βράζει νερό, διαβιβάζεται ο ατμός του μέσα στη φιάλη με τη δρόγη. Εφαρμόζεται σε δρόγες που δεν περιέχουν πολύ νερό. Αν είναι πολύ ξερές, π.χ., φλοιοί, μερικές φορές αφήνεται η δρόγη να μουσκέψει λίγη ώρα, ώστε να χαλαρώσουν οι φυτικοί ιστοί και να διευκολύνουν την παραλαβή του αιθέριου ελαίου.

○ *Απόσταξη μόνο με υδατμούς.* Όταν η δρόγη περιέχει αρκετή ποσότητα νερού, π.χ., φύλλα, τότε διαβιβάζονται μόνο οι υδατμοί χωρίς η δρόγη να είναι μέσα σε νερό.

Η παραλαβή με απόσταξη έχει το μειονέκτημα ότι αλλοιώνονται μερικά συστατικά λόγω της θέρμανσης. Υπάρχουν κάποιοι τρόποι να αποφεύγονται αυτές οι αλλοιώσεις εν μέρει, ανάλογα με το ποια συστατικά επηρεάζονται.

### 7.1.2 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΜΕ ΕΚΘΛΙΨΗ (ΠΙΕΣΗ)

Είναι η μέθοδος που εφαρμόζεται κυρίως στα εσπεριδοειδή, δηλαδή πορτοκάλια, λεμόνια, νεράντζια κτλ. Απομονώνεται η δρόγη μηχανικά (ξεφλουδίζονται ή αποξύνονται τα φλούδια των καρπών, π.χ., των πορτοκαλιών, και μετά πιέζονται. Μαζί με το αιθέριο έλαιο, παραλαμβάνεται και λίγος χυμός και φυσικά σπασμένα κύτταρα. Γι' αυτό με διήθηση ή φυγοκέντριση απομακρύνονται τα φυτικά υπολείμματα των κυττάρων και, εφόσον υπάρχει υδατική στοιβάδα, αυτή θα χωρίσει από τη στοιβάδα του αιθέριου ελαίου, εφόσον είναι βαρύτερη.

### 7.1.3 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΜΕ ΕΚΧΥΛΙΣΗ

*Εκχύλιση με πτητικούς διαλύτες.* Με τη μέθοδο αυτή παραλαμβάνουμε τα αιθέρια έλαια που δεν αντέχουν τη θέρμανση. Βέβαια, οι διαλύτες αυτοί θα παραλάβουν και άλλα συστατικά, τα οποία στη συνέχεια θα πρέπει να απομακρύνουμε.

*Εκχύλιση με λιπαρούς διαλύτες.* Εφαρμόζεται σε ελάχιστες περιπτώσεις, π.χ., το γασεμί. Συνήθως χρησιμοποιείται κάποιο λίπος σε τελάρα στα οποία απλώνονται τα άνθη. Αυτά τοποθετούνται το ένα πάνω στο άλλο, αφήνονται κάποιο χρονικό διάστημα, ώστε το λίπος να απορροφήσει το αιθέριο έλαιο, αφαιρούνται τα άνθη και τοποθετούνται νέα, μέχρι που να κορεσθεί το λίπος. Από το λίπος παραλαμβάνεται το αιθέριο έλαιο με αλκοόλη.

### 7.1.4 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΜΕ ΑΕΡΑ

Εφαρμόζεται σχεδόν μόνο για ερευνητικούς σκοπούς. Η δρόγη τοποθετείται σε μια στήλη, στην οποία διαβιβάζεται αέρας με λίγη πίεση. Το άρωμα είναι σχεδόν όμοιο με το άρωμα της δρόγης.

### 7.1.5 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΜΕ ΥΠΕΡΚΡΙΤΙΚΑ ΑΕΡΙΑ

Είναι μια μέθοδος που κερδίζει έδαφος, γιατί το άρωμα μοιάζει πολύ με το άρωμα της δρόγης, αλλά απαιτείται πολύπλοκος τεχνολογικός εξοπλισμός. Το πιο χρησιμοποιούμενο αέριο είναι το υγροποιημένο διοξείδιο του άνθρακα.

Μετά την παραλαβή με οποιαδήποτε μέθοδο τα αιθέρια έλαια πρέπει να φυλάσσονται προφυλαγμένα από το φως, την υγρασία, τη θερμότητα, τον αέρα.

## 7.2 ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ

Τα αιθέρια έλαια είναι πτητικά και γι' αυτό σε διηθητικό χαρτί δεν αφήνουν κηλίδα σε αντίθεση με τα έλαια-λίπη. Είναι ελαφρύτερα από το νερό εκτός από το αιθέριο έλαιο της κανέλλας και το γαρυφαλλέλαιο. Έχουν χαρακτηριστική οσμή και γεύση. Είναι άχρωα ή ελαφρώς κίτρινα, λίγα είναι καστανόχρωα, ενώ το αιθέριο έλαιο του χαμομηλιού που λαμβάνουμε με απόσταξη είναι μπλε. Αν δεν συντηρηθούν προσεκτικά, σκουραίνουν και αλλοιώνεται το άρωμά τους. Τα αιθέρια έλαια που περιέχουν τερπένια αλλοιώνονται περισσότερο.

Τα αιθέρια έλαια διαλύονται σε όλους τους οργανικούς διαλύτες και στην αλκοόλη, στην οποία δεν διαλύονται τα έλαια-λίπη. Διαλύονται ακόμα και στα έλαια-λίπη, αλλά όχι στο νερό. Πάντως, αν αναταραχθούν με νερό, αυτό προσλαμβάνει το άρωμα των αιθέριων ελαίων. Στην περίπτωση αυτή χαρακτηρίζεται ως **αρωματικό ύδωρ**.

Τα αιθέρια έλαια είναι εύφλεκτα, παρουσιάζουν διάθλαση και πολλά συστατικά τους έχουν στροφική ικανότητα.

## 7.3 ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ

Αρχικά ελέγχεται μακροσκοπικά το φυτικό υλικό, ώστε η δρόγη να μην έχει προσμίξεις όχι μόνο από άλλα φυτά, αλλά και από άλλα μέρη του φυτού. Το πιο σημαντικό όμως είναι να μετρηθεί το ποσοστό του αιθέριου ελαίου. Αυτό γίνεται πολύ απλά με απόσταξη σε ειδικές συσκευές, όπου έχουμε βάλει συγκεκριμένο βάρος αρωματικής δρόγης και μετράμε πόσο αιθέριο έλαιο απέσταξε.

Η ποιότητα καθορίζεται όμως και από το ποσοστό του κύριου συστατικού στο αιθέριο έλαιο, π.χ., την μινθόλη για το αιθέριο έλαιο μέντας. Σε περιπτώσεις όπου τα αιθέρια έλαια περιέχουν ανεπιθύμητα συστατικά, υπολογίζεται και η δική τους περιεκτικότητα, π.χ., οι κετόνες στο αιθέριο έλαιο του φασκόμηλου (*Salvia triloba*, *Salvia officinalis*).

Η χρωματογραφία σε λεπτή στοιβάδα χρησιμεύει πολύ για ελέγχους ταυτοποίησης, ενώ η καλύτερη μέθοδος για ποιοτικό και ποσοτικό έλεγχο είναι η αέριος χρωματογραφία.

## 7.4 ΦΑΡΜΑΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ

Τα αιθέρια έλαια δεν έχουν ακριβώς τις ίδιες ιδιότητες των φυτών στα οποία περιέχονται. Τα αρωματικά φυτά περιέχουν και πολλά άλλα συστατικά και η φαρ-

μακολογική δράση τους, που προκύπτει από το σύνολο των συστατικών, δεν μπορεί να συμπίπτει απόλυτα με τη δράση των αιθέριων ελαίων. Τα ίδια είναι μείγματα πολλών συστατικών και παρόλο που κάποιο από αυτά έχει μια δράση, μπορεί πάλι να μη συμπίπτει με τη δράση του συνόλου του αιθέριου ελαίου.

Στην αρωματοθεραπεία δίνονται για ορισμένες δράσεις τους, όμως αυτό γίνεται με πολύ αυστηρούς κανόνες, μόνο από ειδικούς και σε ελάχιστες ποσότητες σε πολύ μεγάλες αραιώσεις. Αιτία είναι η πολύ ερεθιστική δράση των αιθέριων ελαίων στο βλεννογόνο του πεπτικού συστήματος και γι' αυτό δεν συνιστάται η λήψη τους από το στόμα.

Γενικά η αρωματοθεραπεία χρησιμοποιεί τα αιθέρια έλαια περισσότερο εξωτερικώς. Μερικά αιθέρια έλαια περιέχουν πολύ τοξικές ουσίες (κάποιες κετόνες) και απαγορεύεται τελείως η χρήση τους.

Σε σκευάσματα για εξωτερική χρήση έχουν καλή εφαρμογή. Πολλά από αυτά έχουν ισχυρές αντιμικροβιακές ιδιότητες και περιλαμβάνονται σε αντισηπτικά σκευάσματα.

Άλλη χρήση τους είναι ως τοπικά ερεθιστικά του δέρματος σε αλοιφές, για αρθρικούς πόνους και ρευματισμούς ή και σε κρυολογήματα. Ακόμα μια χρήση είναι τα λουτρά με αιθέρια έλαια (για χαλάρωση, ή τόνωση, ή δύσπνοια).

Βεβαίως, εκτός από τη δράση τους σε φαρμακευτικά σκευάσματα, για την οσμή και τη γεύση τους χρησιμοποιούνται στα καλλυντικά και ως διορθωτικά γεύσης, στη μαγειρική (τα καρυκεύματα).

Φυσικά υπάρχουν και άλλες χρήσεις, όπως, π.χ., απωθητικά εντόμων κτλ.

## 7.5 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ

**Αιθέριο έλαιο ευκαλύπτου.** Το παίρνουμε από τα φύλλα του ευκάλυπτου (*Eucalyptus globulus*), και χρησιμοποιείται σε σκευάσματα για εισπνοές σε κρυολογήματα, ή παστίλλιες για τον βήχα καθώς και σε αλοιφές για τοπική ερεθιστική δράση.

**Αιθέριο έλαιο μέντας.** Το παίρνουμε από τα φύλλα της μέντας (*Mentha piperita*). Χρησιμοποιείται, όπως το αιθέριο έλαιο του ευκαλύπτου, σε κρυολογήματα. Επιπλέον, ως αρωματικό σε φαρμακευτικά σκευάσματα, οδοντόπαστες. Το έγχυμα του φυτού χρησιμοποιείται σε προβλήματα πέψης.

**Αιθέριο έλαιο γωλθερίας.** Το παίρνουμε από τα φύλλα του φυτού *Gaultheria procumbens* και χρησιμοποιείται ευρύτατα σε αλοιφές ή επαλείψεις σε μυϊκούς πόνους, αρθρικά, ρευματισμούς ως τοπικό ερεθιστικό.

**Γαρυφαλλέλαιο.** Το παίρνουμε από τα άνθη των γαρυφάλλων (τα μοσχοκάρφια) του φυτού *Eugenia caryophyllata*. Χρησιμοποιείται πολύ στην οδοντιατρική για την αντισηπτική και την τοπική αναισθητική του δράση.



Εικ. 7.3 *Mentha piperita*



Εικ. 7.4 Άνθη γαρύφαλλου

#### Λέξεις κλειδιά:

Αιθέρια έλαια, απόσταξη αιθέριων ελαίων με νερό, απόσταξη με νερό και υδρατμούς, απόσταξη με υδρατμούς, έκθλιψη (πίεση), εκχύλιση με πτητικούς διαλύτες, εκχύλιση με λιπαρούς διαλύτες, παραλαβή αιθέριων ελαίων με αέρα, παραλαβή αιθέριων ελαίων με υπερκριτικά αέρια, αξιολόγηση αρωματικών φυτών, χρήσεις αιθέριων ελαίων.

## 7.6 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Τα αιθέρια έλαια είναι μείγματα από ενώσεις διαφόρων χημικών ομάδων (υδρογονάνθρακες, αλκοόλες, εστέρες κτλ.). Βρίσκονται σε αρκετές οικογένειες φυτών και σε διάφορα φυτικά όργανα. Η σύστασή τους επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες.

Τα αιθέρια έλαια τα παραλαμβάνουμε με διάφορες μεθόδους, απόσταξη, έκθλιψη, με εκχύλιση, με αέρα ή με υπερκριτικά αέρια.

Έχουν κάποιες φυσικές ιδιότητες, όπως τα έλαια-λίπη, αλλά είναι πτητικά. Διαλύονται σε οργανικούς διαλύτες, την αλκοόλη και τα έλαια-λίπη.

Τα αρωματικά φυτά ελέγχονται για το ποσοστό του αιθέριου ελαίου, το ποσοστό του σημαντικού συστατικού και ίσως και άλλων συστατικών. Η χρωματογραφία και ειδικά η αέριος χρωματογραφία είναι οι καλύτερες μέθοδοι για τον έλεγχο τους. Πρέπει να φυλάσσονται προσεκτικά, για να μην αλλοιωθούν.

Η δράση τους μπορεί να διαφέρει από τη δράση του αρωματικού φυτού. Χρησιμοποιούνται κυρίως εξωτερικώς. Έχουν διάφορες δράσεις και, εκτός από φαρμακευτικά σκευάσματα, χρησιμοποιούνται και για άλλες χρήσεις, π.χ., καλλυντικά, αρωματισμό, εντομοαπωθητικά.

## 7.7 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Τι είναι τα αιθέρια έλαια;
2. Πού βρίσκονται τα αιθέρια έλαια στα φυτά;
3. Ποιές είναι οι φυσικές ιδιότητες τους;
4. Με ποιες μεθόδους παραλαμβάνονται από τα φυτά;
5. Σε ποιες περιπτώσεις εφαρμόζονται οι τρόποι απόσταξης;
6. Τι γνωρίζετε για τις φαρμακολογικές δράσεις τους;
7. Πώς ελέγχονται τα αρωματικά φυτά;
8. Αναφέρατε παραδείγματα αιθέριων ελαίων και χρήσεις τους.

## ΡΗΤΙΝΕΣ

Οι ρητίνες είναι εκκρίσεις φυτών οι οποίες ρέουν μόνες τους ή μετά από τραυματισμό του φυτού. Μετά από τραυματισμό η ποσότητά τους αυξάνεται. Όμως υπάρχουν και σε ρίζες. Δεν έχουν άζωτο στη σύστασή τους. Περιέχουν τερπένια. Τα συστατικά τους είναι ρητινοξέα, ρητιναλκοόλες, ρητινεστέρες και ρητένια. Συνήθως υπάρχουν μαζί με κάποιες άλλες ομάδες ουσιών. Αν το ποσοστό των άλλων ομάδων είναι αρκετό τότε κατατάσσονται σε μικρότερες ομάδες.

|                              |                                                                |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Απλές ρητίνες:</b>        | όταν δεν περιέχουν άλλα συστατικά                              |
| <b>Ελαιορητίνες:</b>         | όταν οι ρητίνες περιέχουν αιθέριο έλαιο                        |
| <b>Κομμεορητίνες:</b>        | όταν οι ρητίνες περιέχουν κόμμεα                               |
| <b>Ελαιο-κομμεο-ρητίνες:</b> | όταν οι ρητίνες περιέχουν ποσότητες αιθέριου ελαίου και κόμμεα |

### 8.1 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΑΠΟ ΤΑ ΦΥΤΑ

Υπάρχουν ρητίνες που ρέουν μόνες τους, οπότε και συλλέγονται. Για να αυξηθεί η ποσότητά τους, το φυτό τραυματίζεται είτε με τρύπημα (μαστίχα) είτε χαράζοντάς το (πεύκο) είτε χτυπώντας το και ακόμα θερμαίνοντάς το (βάλσαμο του Τολού). Αν υπάρχει αιθέριο έλαιο, τότε η συλλογή πρέπει να γίνει γρήγορα, για να μην εξατμισθεί το αιθέριο έλαιο. Αν καθυστερήσει η συλλογή τους τότε σκληραίνουν.



Εικ. 8.1 Ρητίνη μαστιχόδενδρου



Εικ. 8.2 *Pinus sylvestris*

Όταν οι ρητίνες λαμβάνονται από τις ρίζες, αφού καθαρισθούν, κόβονται και εκχυλίζονται με αλκοόλη, από την οποία και παραλαμβάνονται στη συνέχεια με καθίζηση σε νερό.

## 8.2 ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΡΗΤΙΝΩΝ

Οι ρητίνες είναι από παχύρρευστες έως σκληρές και άμορφες. Μπορεί να είναι διαφανείς ή ημιδιαφανείς και εύθραυστες. Καίγονται με φλόγα αιθαλώδη (καπνό) σε αντίθεση με τα κόμμεα που απανθρακώνονται (καρβουνιάζουν).

Είναι αδιάλυτες στο νερό, αλλά διαλύονται εύκολα σε αλκοόλη, χλωροφόρμιο, αιθέρα, αιθέρια έλαια και έλαια-λίπη.

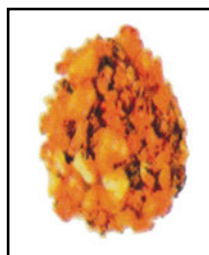
Οι χημικές ιδιότητες εξαρτώνται από τις χημικές ενώσεις που περιέχει κάθε ρητίνη.

Όταν εξατμισθεί ο διαλύτης από διάλυμα ρητινών, αφήνει ένα λεπτό στρώμα σαν μεμβράνη που είναι ανθεκτική στις ατμοσφαιρικές συνθήκες, γι' αυτό και οι ρητίνες χρησιμοποιούνται πολύ σε βερνίκια.

## 8.3 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΡΗΤΙΝΩΝ

**Ρητίνη καννάβεως (χασίς).** Την παίρνουμε από τις ανθισμένες κορυφάδες του φυτού *Cannabis sativa* var. *indica*. Η ρητίνη χρησιμοποιόταν ως ηρεμιστικό και υπνωτικό, αλλά τώρα χρησιμοποιείται στην κτηνιατρική.

**Μαστίχα.** Την παίρνουμε από τον κορμό και τα κλαδιά του φυτού *Pistacia lentiscus* var. *chia*. Χρησιμοποιείται ως καρύκευμα, αλλά πρόσφατα αποδείχθηκε η ευεργετική της δράση στο έλκος του στομάχου.



Εικ. 8.3 Ρητίνη βενζόης

**Τερεβινθίνη.** Είναι η ελαιορητίνη από τα πεύκα (είδη του γένους *Pinus*). Όταν αποστάξει, παίρνουμε τα αιθέρια έλαια (νέφτι) και η ρητίνη που απομένει είναι το

κολοφώνιο. Αυτό χρησιμοποιείται στα έμπλαστρα αλλά και σε πολλές βιομηχανικές χρήσεις.

**Βενζόη.** Την παίρνουμε από τους βλαστούς του φυτού *Styrax benzoin*. Έχει αντισηπτικές και αποχρεμπτικές ιδιότητες, αλλά χρησιμοποιείται και στα καλλυντικά.

**Βάλσαμο του Τολου.** Το παίρνουμε από τον κορμό του φυτού *Myroxylon toluifera*. Έχει αντισηπτικές και αποχρεμπτικές ιδιότητες και γι' αυτό περιλαμβάνεται σε σιρόπια και παστίλλιες για το βήχα, αλλά χρησιμοποιείται και ως αρωματικό στη ζαχαροπλαστική.

**Λέξεις κλειδιά:**

Ρητίνες, ελαιορητίνες, κομμεορητίνες, ελαιο-κομμεο-ρητίνες, ιδιότητες ρητινών.

## 8.4 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Οι ρητίνες είναι εκκρίσεις φυτών που τις παίρνουμε όταν ρέουν ή με εκχύλιση. Είναι μείγματα που έχουν πολλά τερπένια αλλά όχι ενώσεις με άζωτο. Υπάρχουν σε μείγματα και με αιθέρια έλαια ή και κόμμεα. Είναι αδιάλυτες στο νερό αλλά διαλυτές σε πολλούς οργανικούς διαλύτες. Είναι ανθεκτικές σε ατμοσφαιρικές συνθήκες, ενώ με θέρμανση καίγονται με καπνό. Όλες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν βερνίκια, αλλά ανάλογα με τα συστατικά τους έχουν και πολύ σημαντικές χρήσεις.

### 8.5 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Από τι συστατικά αποτελούνται οι ρητίνες;
2. Πώς παίρνουμε τις ρητίνες από το φυτό;
3. Ποιες είναι οι ιδιότητες των ρητινών;
4. Σε ποιες ομάδες ταξινομούνται;
5. Αναφέρατε παραδείγματα και τις χρήσεις τους.

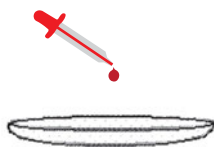
## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

✎ Άσκηση 1<sup>η</sup>

Γενικές αντιδράσεις για τον καθορισμό χαρακτηριστικής φυτοχημικής ομάδας.

## ● Αλκαλοειδή

1. Σε ύαλο ωρολογίου τοποθετούμε 1 σταγόνα διαλύματος αλκαλοειδούς και προσθέτουμε 1 σταγόνα αντιδραστήριου Wagner. Παρατηρούμε τον σχηματισμό χαρακτηριστικού καστανέρυθρου ιζήματος.



2. Σε ύαλο ωρολογίου τοποθετούμε 1 σταγόνα διαλύματος αλκαλοειδούς και προσθέτουμε 1 σταγόνα αντιδραστήριου Dragendorff. Παρατηρούμε τον σχηματισμό χαρακτηριστικού πορτοκαλλέρυθρου ιζήματος.

**Αντιδραστήριο Wagner:** Διάλυμα 5g ιωδίου και 10 g ιωδιούχου καλίου σε 100ml νερό.

**Αντιδραστήριο Dragendorff:** 80 g υπονιτρικού βισμούθιου διαλύονται σε 200ml νιτρικού οξέος 30%. Το διάλυμα αυτό προστίθεται σε πυκνό διάλυμα 272g ιωδιούχου καλίου σε ελάχιστο νερό. Μετά από παραμονή λίγων ημερών, έτσι ώστε να έχει κατακαθίσει το νιτρικό κάλιο, το υπερκείμενο υγρό λαμβάνεται και αραιώνεται μέχρι τα 1000ml με νερό. Το συνολικό διάλυμα φυλάσσεται σε σκοτεινόχρωμες φιάλες.

## ● Φλαβονοειδή

1. Σε δοκιμαστικό σωλήνα ρίχνουμε 5-10 σταγόνες διαλύματος φλαβονοειδούς (αλκοολικό διάλυμα ρουτίνης), στη συνέχεια προσθέτουμε 2-3 σταγόνες διαλύματος καυστικού νατρίου ή καυστικού καλίου. Παρατηρούμε έντονο κίτρινο χρώμα.
2. Σε δοκιμαστικό σωλήνα ρίχνουμε 5-10 σταγόνες διαλύματος φλαβονοειδούς (αλκοολικό διάλυμα ρουτίνης), στη συνέχεια προσθέτουμε 2-3 σταγόνες διαλύματος τριχλωριούχου αργιλίου. Παρατηρούμε έντονο κίτρινο χρώμα.

### ● Ταννίνες

Σε δοκιμαστικό σωλήνα ρίχνουμε 5-10 σταγόνες πυκνού διαλύματος ταννίνης (προτείνεται να χρησιμοποιηθεί σαν πυκνό διάλυμα ταννίνης το έγχυμα από φύλλα τσαγιού (*Thea sinensis*). Στη συνέχεια προσθέτουμε λίγες σταγόνες διαλύματος τριχλωριούχου σιδήρου. Παρατηρούμε σκούρο μπλε ή σκούρο πράσινο χρώμα.

### ● Λιπαρά και Αιθέρια έλαια

Μία σταγόνα αιθέριου ελαίου και μία σταγόνα ελαιολάδου τοποθετούνται σε μικρό κομμάτι διηθητικού χαρτιού. Μετά από 24 ώρες ελέγχεται το διηθητικό χαρτί. Η σταγόνα του ελαιολάδου θα έχει αφήσει λιπαρή κηλίδα, ενώ του αιθέριου ελαίου θα πρέπει να έχει εξατμιστεί πλήρως χωρίς να αφήσει κανένα σημάδι.

### ● Χρωματογραφία

Χρωματογραφία είναι μια βασική αναλυτική μέθοδος διαχωρισμού, προσδιορισμού και καθορισμού της χημικής σύστασης ουσιών φυσικής προέλευσης. Η βασική αρχή λειτουργίας της μεθόδου βασίζεται στη διαφορετική κατανομή μείγματος ουσιών ανάμεσα σε δύο διαφορετικές φάσεις (νόμος του Nernst). Οι ουσίες ενός μείγματος δεσμεύονται εκλεκτικά σε ένα σταθερό μέσο που αποτελεί τη **στατική φάση** και αποδεσμεύονται από αυτήν με τη βοήθεια της συνεχούς ροής ενός άλλου δεύτερου μέσου που αποτελεί την **κινητή φάση**.

Ο σημαντικότερος μηχανισμός διαχωρισμού που χρησιμοποιείται στη φυτοχημεία είναι εκείνος της προσρόφησης.

Έτσι **χρωματογραφία προσρόφησης** λέγεται εκείνη στην οποία η στατική φάση είναι στερεό και οι ουσίες δεσμεύονται σ' αυτό το στερεό ανάλογα με τις δυνάμεις προσρόφησης τους. Η κινητή φάση είναι κάποιο υγρό (ένας οργανικός διαλύτης ή μείγμα οργανικών διαλυτών συνήθως ή νερό). Η χρωματογραφία προσρόφησης εφαρμόζεται στη χρωματογραφία σε χαρτί, σε λεπτή στοιβάδα και σε στήλη. Άλλοι μηχανισμοί διαχωρισμού περισσότερο εξειδικευμένοι και εξελιγμένοι είναι της χρωματογραφίας κατανομής, της χρωματογραφίας ανταλλαγής, ηλεκτροφόρησης και διήθησης γέλης (η γέλη είναι το ζελέ).

Στις ασκήσεις που θα ακολουθήσουν θα γίνει εφαρμογή της χρωματογραφίας λεπτής στοιβάδας.

Εδώ θα πρέπει, επίσης, να αναλυθούν οι όροι της αναλυτικής και παρασκευαστικής χρωματογραφίας που πολύ συχνά χρησιμοποιούνται.

Αναλυτική χρωματογραφία είναι εκείνη μέσω της οποίας γίνεται ανίχνευση ουσιών, ποιοτικός έλεγχος δηλαδή. Έτσι όταν έχουμε μία ή πολλές ουσίες (σε ένα μείγμα) και μας ενδιαφέρει να καθορίσουμε σε ποια ή ποιες χημικές οικογένειες ανήκουν, κάνουμε αναλυτική χρωματογραφία.

Παρασκευαστική χρωματογραφία είναι εκείνη μέσω της οποίας γίνεται διαχωρισμός τους και στη συνέχεια ποσοτική παραλαβή των ουσιών που διαχωρίσαμε.

### ● Χρωματογραφία λεπτής στοιβάδας

Στη χρωματογραφία αυτή, στατική φάση είναι η επίστρωση μιας στατικής φάσης (από γέλη πυριτίου ή κυτταρίνη συνήθεστερα) υπό μορφή λεπτής στοιβάδας σε μία πλάκα από γυαλί ή σε φύλλο αλουμίνιο.

Οι κηλίδες ή ζώνες των ουσιών ή των μειγμάτων που θέλουμε να αναλύσουμε τοποθετούνται στην αρχή της πλάκας (2 περίπου εκατοστά από το κάτω άκρο της) που ονομάζεται και σημείο εκκίνησης. Στη συνέχεια η πλάκα αυτή τοποθετείται σε ειδικό θάλαμο, το θάλαμο ανάπτυξης, που περιέχει σε μικρή ποσότητα την κινητή φάση (το διαλύτη ανάπτυξης δηλαδή). Στη χρωματογραφία λεπτής στοιβάδας η πλάκα τοποθετείται στο θάλαμο ανάπτυξης και «βουτώντας» το κάτω άκρο της στο διαλύτη εκείνη αρχίζει να προσροφάται στο υλικό επίστρωσης και να κινείται προς τα πάνω, συμπαρασύροντας με διαφορετικές ταχύτητες και τις ουσίες που περιέχονταν στην αρχική κηλίδα μας. Πριν ο διαλύτης διατρέξει όλη την πλάκα (περίπου 1 εκατοστό πριν φθάσει στο άνω της άκρο), βγάζουμε την πλάκα από το θάλαμο ανάπτυξης και την αφήνουμε να στεγνώσει. Στη συνέχεια γίνεται **εμφάνιση** της πλάκας, δηλαδή παρατήρησή της στο φως της ημέρας (ορατό) ή και σε υπεριώδες φως (σε λάμπα υπεριώδους φωτός), ενώ πολλές φορές μετά από αυτές τις παρατηρήσεις χρησιμοποιούμε και αντιδραστήρια εμφάνισης.



Εικ. 8.4 Τοποθέτηση κηλίδας



Εικ. 8.5 Ανάπτυξη χρωματογραφήματος

Αντιδραστήρια εμφάνισης λέγονται χημικές ουσίες (μείγματα ουσιών) που ψεκάζοντας με αυτά την πλάκα μας, μετά την εμφάνιση, θα πάρουμε χαρακτηριστι-

κά χρώματα, ανάλογα με τη χημική κατηγορία ουσιών που έχουν διαχωριστεί στη χρωματογραφία. Ανάλογα με τα αντιδραστήρια με τα οποία θα ψεκάσουμε και τα χρώματα που ενδέχεται να εμφανισθούν, μπορούμε να βγάλουμε συμπεράσματα για τις χημικές κατηγορίες των ουσιών που έχουμε.

### Άσκηση 2<sup>η</sup>

#### Χρωματογραφία λεπτής στοιβάδας αλκαλοειδών.

Σε μικρό κομμάτι πλάκας φύλλου αλουμινίου με επίστρωση πυριτίου, τοποθετούμε με τριχοειδές μία σταγόνα διαλύματος παπαβερίνης (αλκαλοειδούς) 1%, σε απόσταση 1cm από τη βάση της. Στη συνέχεια βυθίζεται σε θάλαμο χρωματογραφίας με υγρό ανάπτυξης διχλωρομεθάνιο-μεθανόλη σε αναλογία 95:5.

Πρέπει να εμβαπτίζεται το κάτω άκρο της πλάκας χωρίς να βρέχεται το σημείο που τοποθετήθηκε η κηλίδα μας.

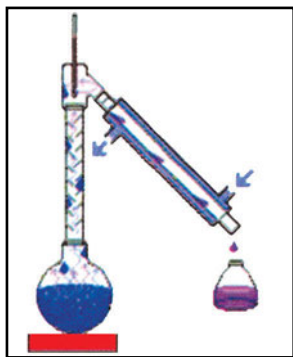
Αφήνεται να αναπτυχθεί το πλακάκι μας, δηλαδή να βραχεί στο υγρό ανάπτυξης, μέχρι 1cm από το πάνω άκρο του. Στη συνέχεια, το πλακάκι στεγνώνεται και ψεκάζεται με αντιδραστήριο **Dragendorff** (Ντράγκεντορφ).

Στο σημείο που έχει φθάσει η κηλίδα της παπαβερίνης, θα εμφανισθεί κηλίδα με χρώμα καστανέρυθρο.

### Άσκηση 3<sup>η</sup>

#### Απόσταξη αιθέριου ελαίου από ρίγανη (*Origanum officinalis*).

Ζυγίζονται 200 γραμμάρια από ξερή ρίγανη και τοποθετούνται σε σφαιρική φιάλη όγκου δύο λίτρων (2000 ml). Η φιάλη τοποθετείται σε μανδύα θέρμανσης και τοποθετείται νερό μέσα σ' αυτήν μέχρι τα 2/3 του όγκου της. Τοποθετείται νερό στο κύριο μέρος της μέχρι το ύψος του πλάγιου σωλήνα της και ο ψυκτήρας στο πάνω μέρος της συσκευής.



Θερμαίνεται η σφαιρική φιάλη μέχρι να φθάσει σε βρασμό και από τη στιγμή που βράζει μετράται χρόνος μέχρι 3 ώρες. Στη συνέχεια η απόσταξη σταματάει και μετράται ο όγκος του αιθέριου ελαίου που συλλέχθηκε στο αριθμημένο τμήμα της συσκευής. Συλλέγεται το αιθέριο έλαιο σε φιαλίδιο και, για να μην περιέχει υγρασία, προστίθεται άνυδρο θειικό νάτριο που απορροφά την υγρασία.

Εικ. 8.6 Συσκευή απόσταξης

 **Άσκηση 4****Μελέτη φυτικών χρωστικών (ανθοκυανών)**

Σε ποτήρι ζέσεως 250 ζυγίζουμε 50-100g από ξερά πέταλα από γεράνια (*Pelargonium* sp.) κατά προτίμηση κόκκινου ή ροζ χρώματος. Μέσα στο ποτήρι προσθέτουμε μέχρι 50ml αιθανόλης (οινοπνεύματος) και οξινίζουμε ελαφρά με λίγες σταγόνες πυκνό υδροχλωρικό οξύ ή περίπου 5ml ξύδι (οξικό οξύ). Λαμβάνουμε περίπου 5ml από το διάλυμα σε δοκιμαστικό σωλήνα και προσθέτουμε 5-6 σταγόνες διαλύματος καυστικού νατρίου. Παρατηρούμε ότι το χρώμα του διαλύματος αλλάζει και γίνεται κυανό ανοικτό έως κυανό σκούρο.

Το διάλυμα των πετάλων από γεράνι περιέχει φυσικές χρωστικές ουσίες που ονομάζονται ανθοκυάνες. Οι ουσίες αυτές ανάλογα με το pH του διαλύματος που βρίσκονται αλλάζουν χρώμα. Έτσι οι συγκεκριμένες ανθοκυάνες από το γεράνι (παράγωγα πελαργονιδίνης) σε όξινο περιβάλλον (pH) έχουν χρώμα ερυθρό έως ροζ, ενώ σε αλκαλικό διάλυμα, λαμβάνουν χρώμα κυανό.

Ουσίες οι οποίες αλλάζουν το χρώμα τους ανάλογα με το pH των διαλυμάτων που βρίσκονται ονομάζονται **δείκτες**. Ουσίες με τέτοιες χημικές ιδιότητες είναι πολύ χρήσιμες στη Χημεία, γιατί μας βοηθούν να προσδιορίζουμε το pH ενός αγνώστου διαλύματος ή μπορούμε να τις χρησιμοποιούμε, για να διατηρούμε το pH ενός διαλύματος σταθερό.

Δ Ε Υ Τ Ε Ρ Ο  
Μ Ε Ρ Ο Σ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ  
ΦΑΡΜΑΚΟΓΝΩΣΙΑ

(ΔΡΟΓΕΣ)

## ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΦΥΤΩΝ

### 9.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ταξινόμηση των φυτών (**Ταξινομική**) είναι μέρος της **Συστηματικής Βοτανικής** και κλάδος της **Βοτανικής**. Η **Βοτανική** μαζί με τη **Ζωολογία** είναι σημαντικές **Βιολογικές Επιστήμες**, επιστήμες δηλαδή που ασχολούνται με τη μελέτη, περιγραφή, την ονομασία και την εύρεση των συγγενειών (σχέσεων) ανάμεσα σε ζωντανούς οργανισμούς, φυτά ή/και ζώα αντίστοιχα (Βοτανική, Ζωολογία). Οι τρόποι που χρησιμοποιούνται για να ταξινομηθούν οι διάφοροι οργανισμοί βασίζονται αρχικά σε απλές ομοιότητες. Έτσι, για παράδειγμα τα βακτήρια δεν μοιάζουν με τα φυτά καθόλου, άρα δεν έχουν κοντινή συγγένεια, από τα φυτά πάλι τα χαμομήλια και οι μαργαρίτες μοιάζουν πολύ περισσότερο μεταξύ τους από ό,τι το χαμομήλι με τα τριαντάφυλλα. Έτσι, μπορεί να πει κανείς ότι το χαμομήλι με τη μαργαρίτα ανήκει λόγω αυτής της συγγένειας στην ίδια ομάδα «οικογένεια».

Για να γίνει εφικτή η σύγκριση ανάμεσα σε οργανισμούς φυτικούς ή ζωικούς, θα πρέπει να παρατηρήσουμε κάποια χαρακτηριστικά τους και στη συνέχεια να μελετήσουμε πόσο αυτά μοιάζουν ή διαφέρουν. Τα χαρακτηριστικά αυτά που διαλέγουμε ονομάζονται μορφολογικά χαρακτηριστικά (μορφή των ανθέων, καρπών, φύλλων, ριζών του φυτού κτλ).

Αυτό που πρέπει επίσης να γίνει αντιληπτό είναι ότι η συστηματική κατάταξη των φυτών, για παράδειγμα, που μας ενδιαφέρει περισσότερο, δεν είναι πάγια, σταθερή και άκαμπτη. Ακόμη και στις μέρες μας, ανάλογα με τις γνώσεις και τα στοιχεία που εμφανίζονται, μπορούμε να αλλάζουμε κάποια ονόματα φυτών και να τα τοποθετούμε ταξινομικά στις οικογένειες «παρέες φυτών» που φαίνονται ότι είναι πιο κοντινές (συγγενικές) τους.

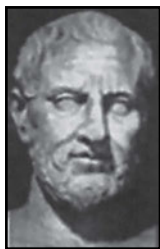
Ένα από τα σημαντικότερα έργα της Συστηματικής Βοτανικής είναι η ονοματολογία και η ταξινόμηση των υπαρχόντων οργανισμών (φυτικών). Πραγματικά, θα επικρατούσε απόλυτη σύγχυση, εάν δεν υπήρχε ένας τρόπος να πάρουν ονόματα οι φυτικοί οργανισμοί και όλοι οι οργανισμοί γενικότερα. Δεν θα μπορούσαν οι επιστήμονες, για παράδειγμα, να επικοινωνούν και να κατανοούν για ποιον οργανισμό μιλούν ή και να βρουν τις συγγενικές σχέσεις μεταξύ τους. Για να κατατάξουν οι επιστήμονες τα φυτά, δημιούργησαν ένα σύστημα που περιλαμβάνει κατηγορίες και βαθμίδες και ανάλογα με τα επί μέρους χαρακτηριστικά των φυτών εισάγονται σε αυτές (κατηγορίες και βαθμίδες).

Αρχικά η πρώτη μεγάλη κατάταξη, εντελώς εμπειρικά, έγινε ανάμεσα σε δύο Βασίλεια (Regnum), το Βασίλειο των Φυτών και το Βασίλειο των Ζώων. Σήμερα με τα επιστημονικά δεδομένα που έχουμε κατά Leedale, τα έμβια όντα διαιρούνται σε 4 Βασίλεια. Τα παρακάτω:

1. Μονήρη (Monera)
2. Φυτά (Plantae)
3. Μύκητες (Fungi)
4. Ζώα (Animalia)

Τα Μονήρη είναι **προκαρυωτικοί** οργανισμοί, ενώ όλα τα άλλα Βασίλεια περιλαμβάνουν **ευκαρυωτικούς** οργανισμούς, που εξελικτικά θεωρείται ότι προήλθαν από τους προκαρυωτικούς. **Προκαρυωτικοί** οργανισμοί είναι εκείνοι που δεν έχουν γνήσιο κυτταρικό πυρήνα και το DNA τους βρίσκεται ελεύθερο μέσα στο κύτταρο. Επίσης, δεν έχουν υποκυτταρικά οργανίδια, άρα δεν έχουν μιτοχόνδρια και χλωροπλάστες, είναι σπάνια πολυκύτταροι οργανισμοί με τοιχώματα εντελώς διαφορετικής χημικής σύστασης από εκείνης των ευκαρυωτικών οργανισμών. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα βακτήρια.

Η ταξινόμηση των φυτών έχει τις ρίζες της στους αρχαίους χρόνους. Ο πρώτος ιστορικά που ασχολήθηκε με την ταξινόμηση των φυτών είναι ο αρχαίος Έλληνας Θεόφραστος. Ο Θεόφραστος ήταν φιλόσοφος, μαθητής αλλά και συνεχιστής του έργου του Αριστοτέλη. Γεννήθηκε στην Ερεσό της Λέσβου το 372 π.Χ. και πέθανε 85 ετών στην Αθήνα το 287 π.Χ. Ο Θεόφραστος στα εννέα βιβλία του «Περί φυτών Ιστοριών» Α΄-Θ΄ μελετά τη συστηματική κατάταξη των φυτών, χρησιμοποιώντας μορφολογικά χαρακτηριστικά τους, όπως τα πέταλα, τα είδη των ανθέων, των καρπών κτλ. Ο Θεόφραστος θεωρείται ότι περιέγραψε και ταξινόμησε περισσότερα από 480 φυτικά είδη. Πολλές από τις έννοιες που χρησιμοποίησε τότε χρησιμοποιούνται με την ίδια σημασία και σήμερα. Επίσης, στα έξι βιβλία του Φυτικών Αιτίων Α΄-Στ΄» ασχολείται με τη φυσιολογία των φυτών, τη θρέψη και τους τρόπους αναπαραγωγής και δικαίως είναι γνωστός ως ο πατέρας της Βοτανικής, αφού είναι ο πρώτος ερευνητής που μελέτησε τη Βοτανική αποκλειστικά για επιστημονικούς και όχι για ιατρικούς σκοπούς, όπως γινόταν μέχρι τότε.



Εικ.9.1 Θεόφραστος (372-287 π.Χ)



Εικ.9.2 Διοσκουρίδης (23-79 μ.Χ)

Στη συνέχεια, τον 1<sup>ο</sup> μ.Χ. αιώνα έχουμε τον αμέσως επόμενο σημαντικό βοτανικό της αρχαιότητας, το Διοσκουρίδη. Ο Διοσκουρίδης γεννήθηκε στην Ανάζαρβο της Κιλικίας το 40 μ.Χ., γι' αυτό και είναι γνωστός και ως Αναζαρβεύς, ακόμη είναι γνωστός και ως Πεδάνιος Διοσκουρίδης, επειδή είχε ενταχθεί ως Ρωμαίος πολίτης στο γένος Pedanius. Έζησε την εποχή του Νέρωνα και υπήρξε σύγχρονος του Πλίνιου του Πρεσβύτερου (23-79 μ.Χ.), γνωστού Ρωμαίου επιστήμονα, από το έργο του για τα φαρμακευτικά φυτά «Φυσική Ιστορία» (Historia Naturalis).

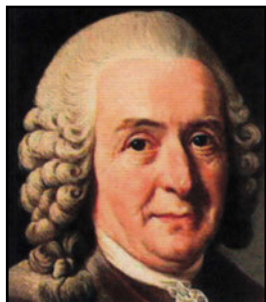
Ο Πεδάνιος Διοσκουρίδης στο έργο του «Περί Ύλης Ιατρικής» (De Materia Medica) περιγράφει 600 φυτικά είδη και αναφέρεται στη φαρμακευτική τους αξία. Περιγράφοντας ο Διοσκουρίδης τα διάφορα βότανα και φυτά, ακολουθεί συστηματική σειρά. Δίνει την ονομασία του φυτού και τα συνώνυμά του και προχωρεί στη συνέχεια στη βοτανική περιγραφή και σε οδηγίες για τον τρόπο χρήσης. Είναι άξιο λόγου ότι φαίνεται να γνωρίζει φυτά με ναρκωτικές δράσεις (όπως ο μανδραγόρας), αρώματα, αλκοολικά φυτικά παρασκευάσματα, δηλητήρια και αντιδότης τους. Τα βιβλία του Διοσκουρίδη υπήρξαν βασική πηγή επιστημονικών πληροφοριών μέχρι και τον 16<sup>ο</sup> αιώνα.



Εικ.9.3 Εικονογράφηση του έργου του Διοσκουρίδη

Στην αρχή του 17<sup>ου</sup> αιώνα εμφανίζεται ο διασημότερος όλων των βοτανικών αλλά και βιολόγων ίσως όλων των εποχών, ο Σουηδός Carolus Linnaeus (Κάρολος Λινναίος, Ράσουν, Σμάλαντ 1707- Ουψάλα 1778). Ο Λινναίος, είναι ο πρώτος που διαμόρφωσε τις αρχές για τον προσδιορισμό γενών και ειδών οργανισμών και δημιούργησε ένα ομοιόμορφο σύστημα για την ονοματολογία τους. Την περίφημη διπλή (διώνυμη) ονομασία των ειδών που χρησιμοποιείται μέχρι σήμερα. Σημαντικότερα έργα του είναι το Systema plantarum (1735) στο οποίο ταξινομούνται όλα τα μέχρι τότε γνωστά ζώα, ορυκτά και φυτά, το Genera plantarum (1737) στο οποίο περιγράφονται συνοπτικά τα περισσότερα φυτικά είδη και το Species plantarum (1753) όπου αναγνωρίζεται και ως αφετηρία της ονοματολογίας των αγγειοσπέρμων και των πτερίδων.

Σύμφωνα με το σύστημα του Λινναίου, κάθε οργανισμός πρέπει να έχει δύο συνθετικά στο όνομά του και, ουσιαστικά, με αυτά τα δύο θα θεωρείται πλήρως καθορισμένος. Πριν από τον Λινναίο, για να καθορισθεί ένα είδος έπρεπε να περιγράψει με όλα του τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Έτσι, για παράδειγμα, για να περιγράψει κανείς ένα φυτό, έπρεπε να καθορίσει το ύψος του, το είδος των ανθέων και των φύλλων του κτλ. Ενώ με το σύστημα του Λινναίου είναι αρκετό το λατινικό ονοματεπώνυμό του.



Εικ.9.4 Ο Carolus Linnaeus (1707- 1778)    Εικ.9.5 Ο βοτανικός κήπος του Λινναίου στην Ουψάλα

Στις μέρες μας πλέον, με τον όρο ονοματολογία εννοούμε την επιστημονική ονομασία των διαφόρων ταξινομικών μονάδων των οργανισμών. Υπάρχουν έτσι οι Διεθνείς Κώδικες Βοτανικής Ονοματολογίας, Ονοματολογίας Ζώων και Βακτηρίων που έχουν θεσπισθεί από επιστήμονες από όλον τον κόσμο και είναι διεθνώς αποδεκτοί.

Το επιστημονικό όνομα ενός είδους είναι διώνυμο, δηλαδή αποτελείται από συνδυασμό δύο λέξεων. Αυτές μαζί αποτελούν το όνομα του είδους και, όπως έχουμε ήδη αναφέρει, γράφονται με λατινικούς όρους.

Το πρώτο όνομα είναι το όνομα του γένους και το δεύτερο το όνομα του είδους. Το διπλό αυτό όνομα ακολουθείται από το όνομα του ερευνητή που περιέγραψε πρώτος το είδος. Έτσι, το πλήρες επιστημονικό όνομα ενός είδους αποτελείται από τρία στοιχεία: το γένος, το είδος και κάποια γράμματα από το όνομα του συγγραφέα. Για παράδειγμα το επιστημονικό όνομα του αμπελιού είναι *Vitis vinifera* L., όπου «*Vitis*» είναι το όνομα του γένους, «*vinifera*» το όνομα του είδους και «L.» το όνομα του συγγραφέα, που στη περίπτωση μας είναι σύντμηση του ονόματος του Λινναίου (Linnaeus).

Τα **είδη** που παρουσιάζουν ομοιότητες ανήκουν στα **γένη**. **Γένη** με κοινά χαρακτηριστικά σχηματίζουν τις **οικογένειες**, οι **οικογένειες** ομαδοποιούνται στις **τάξεις**, οι **τάξεις** ομαδοποιούνται και δίνουν **κλάσεις**, πολλές **κλάσεις** δίνουν **αθροίσματα** και πολλά **αθροίσματα** μας δίνουν τα **Βασίλεια** (όπως προαναφέραμε: μονήρη-Monera, φυτά-Plantae, μύκητες-Fungi, και ζώα-Animalia).

Για διευκόλυνση οι διαφορετικές κατηγορίες του συστήματος ομαδοποίησης και ταξινόμησης των φυτών έχουν συγκεκριμένες καταλήξεις. Έτσι για το φυτό της ελιάς για παράδειγμα (*Olea europaea* L.):

|                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| <b>Είδος:</b>               | <i>Olea europaea</i> L. |
| <b>Γένος:</b>               | <i>Olea</i>             |
| <b>Οικογένεια (-aceae):</b> | Oleaceae                |
| <b>Τάξη (-ales):</b>        | Oleales                 |
| <b>Κλάση:</b>               | Dicotyledones           |
| <b>Άθροισμα:</b>            | Spermatophyta           |
| <b>Βασίλειο:</b>            | Plantae                 |

## 9.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ ΤΟΥ ΦΥΤΙΚΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ

Το φυτικό βασίλειο σύμφωνα με ορισμένα συστήματα περιλαμβάνει τα **φύκη** (Chlorophyta, Rhodophyta, Phycophyta), τους **μύκητες** και **λειχήνες**, τα **βρύα** (Bryophyta), τις **πτέριδες** (Pteridophyta) και τα **σπερματοφύτα** (Spermatophyta). Περιλαμβάνει περισσότερα από 600.000 είδη από τα οποία τα 420.000 ανήκουν στα σπερματοφύτα (800 είναι γυμνόσπερμα και τα υπόλοιπα αγγειόσπερμα). Υπάρχουν, επίσης, 15.000 περιδόφυτα, 30.000 βρύα, 50-100.000 μύκητες, 20.000 λειχήνες, 33.000 φύκη και γύρω στα 3.600 βακτήρια.

### 9.2.1 ΦΥΚΗ

Τα φύκη απαντώνται σε μεγάλη ποικιλία βιοτόπων. Ζουν σε γλυκά αλλά και θαλάσσια νερά. Πολλά είδη είναι χερσαία και χρησιμοποιούν ως βιότοπους υγρά εδάφη, βράχους και δέντρα, ενώ άλλα ζουν στη θάλασσα ή/και μέσα σε σπόγγους και άλλους θαλάσσιους οργανισμούς. Κάποια από αυτά (τα διάτομα) αποτελούν το σημαντικότερο μέρος του φυτοπλαγκτόν. Θεωρητικά, το 50-70% του ατμοσφαιρικού οξυγόνου της γης προέρχεται από θαλάσσια φύκη. Χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία (τροφίμων, φαρμάκων ως πηγή ιωδίου, υφαντουργίας κ.ά), ως τροφή (ιδίως λαών της Ανατολικής Ασίας) και κάποια γένη για λίπασμα.

### 9.2.2 ΜΥΚΗΤΕΣ

○ *Άθροισμα: MYCOPHYTA*

Το άθροισμα mycophyta (μυκόφυτα) περιλαμβάνει τους οργανισμούς που είναι

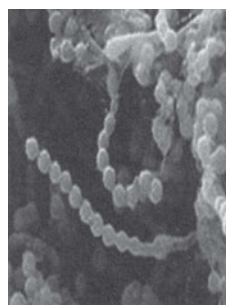
περισσότερο γνωστοί με την ονομασία **μύκητες** (Fungi). Οι οργανισμοί αυτοί κατατάσσονται στο βασίλειο των φυτών.

Οι μύκητες είναι ευκαρυωτικοί, ετερότροφοι οργανισμοί. Χαρακτηριστικά τους γνωρίσματα είναι η έλλειψη πλαστιδίων και η απουσία αμύλου ως αποταμιευτικής ουσίας, ενώ το κυτταρικό τους τοίχωμα αποτελείται κυρίως από χιτίνη. Στους μύκητες βρίσκονται επίσης διάφορες χρωστικές και προϊόντα δευτερογενούς μεταβολισμού τους, με μεγάλη σημασία για τον άνθρωπο (αλκαλοειδή, αντιβιοτικά κ.ά.).

Το σώμα των μυκήτων αποτελείται σε ορισμένες περιπτώσεις από ένα κύτταρο (ζυμομύκητες), στους περισσότερους όμως απ' αυτούς είναι πολυκύτταρο και έχει τη μορφή μικροσκοπικών σωληνοειδών νημάτων που χαρακτηριστικά ονομάζονται **υφές**. Το σύνολο των υφών αποτελεί το **μυκήλιο**. Ολόκληρο το σώμα των μυκήτων χαρακτηρίζεται ως θαλλός.



*Υφές μυκήτων*



*Μυκήλιο*



*Σπόρια μυκήτων*



*Κύτταρα ζυμομυκήτων*

*Εικ. 9.6 Μύκητες*

### 9.2.2.1 Αναπαραγωγή

Οι μύκητες αναπαράγονται αγενώς και εγγενώς. Οι κυριότεροι τρόποι **αγενούς αναπαραγωγής** είναι με διαίρεση του κυττάρου τους ή αποβλάστηση, με τεμαχι-

σμό των υφών τους και με διάφορους τύπους σπορίων. Η **εγγενής αναπαραγωγή** παρουσιάζει μεγάλη ποικιλομορφία.

### 9.2.2.2 Τρόπος θρέψης

Οι μύκητες δεν έχουν χλωροφύλλη, άρα δεν φωτοσυνθέτουν. Είναι ετερότροφοι οργανισμοί και ανάλογα με τον τρόπο θρέψης τους μπορούμε να τους χωρίσουμε σε τρεις κύριες κατηγορίες: τους σαπροφυτικούς, τους παρασιτικούς και τους συμβιωτικούς. Οι **σαπροφυτικοί** μύκητες χρησιμοποιούν ως τροφή νεκρές οργανικές ουσίες. Σ' αυτούς ανήκουν τα περισσότερα από τα είδη που είναι ορατά με γυμνό μάτι.

Οι **παρασιτικοί** μύκητες ζουν πάνω ή μέσα σε άλλους ζωντανούς οργανισμούς (ξενιστές) απ' τους οποίους και τρέφονται. Διακρίνονται σε προαιρετικούς παρασιτικούς και υποχρεωτικά παρασιτικούς. Τα όρια, πάντως, μεταξύ παρασιτισμού και σαπροφυτισμού είναι μερικές φορές δύσκολο να καθοριστούν. Από τις σημαντικότερες περιπτώσεις **συμβίωσης** των μυκήτων είναι αυτή που γίνεται με ορισμένα φύκη, οπότε σχηματίζουν τους λειχήνες.

### 9.2.2.3 Οικολογία – Πρακτική σημασία των μυκήτων

Οι μύκητες ζουν σε ποικίλα οικολογικά περιβάλλοντα, σε όλο τον πλανήτη μας. Τους βρίσκουμε στο έδαφος, πάνω στα ανώτερα φυτά, στο νερό των θαλασσών και λιμνών. Τα σπόρια τους είναι πολύ κοινά στον ατμοσφαιρικό αέρα. Πολλοί απ' αυτούς παρασιτούν σε φυτά, σε ζώα και στον άνθρωπο και προκαλούν διάφορες ασθένειες γνωστές με τη γενική ονομασία **μυκητιάσεις**. Υπάρχουν παρασιτικά είδη που είναι εξειδικευμένα και ζουν σε ορισμένο ή ορισμένους ξενιστές.

Οι μύκητες που παρασιτούν στα ανώτερα φυτά προκαλούν σ' αυτά σοβαρές ζημιές, που έχουν ως αποτέλεσμα μεγάλες οικονομικές απώλειες. Διάφοροι μύκητες προσβάλλουν και καταστρέφουν βιομηχανικά προϊόντα, όπως ξυλεία, υφάσματα, δέρματα, χρώματα, πλαστικά ακόμα και το γυαλί. Προσβάλλουν επίσης και καταστρέφουν διάφορα τρόφιμα.

Οι μύκητες που παρασιτούν στον άνθρωπο προκαλούν ασθένειες του αναπνευστικού, ουροποιογεννητικού συστήματος, του δέρματος ή και γενικευμένες μυκητιάσεις. Από σπόρια ή μυκήλια μυκήτων που προσλαμβάνονται από τους ανθρώπους ή τα ζώα προκαλούνται επίσης πολλές φορές διάφορες αλλεργίες. Από τη βρώση δηλητηριωδών ειδών μυκήτων (π.χ., μανιτάρια) προκαλούνται δηλητηριάσεις που μπορεί να είναι πολύ σοβαρές και να καταλήξουν ακόμη και σε θάνατο, όπως συμ-

βαίνει, π.χ., με βρώση των ειδών *Amanita phalloides* κ.ά. Στο γένος *Amanita* ανήκουν τα περισσότερα δηλητηριώδημανιτάρια και σ' αυτά οφείλεται το μεγαλύτερο ποσοστό θανάτων. Επίσης, όμως πολλά είδη μυκήτων είναι εδώδιμα (φαγώσιμα) και θεωρούνται εκλεκτά εδέσματα, όπως, π.χ., το κοινό καλλιεργούμενο λευκό μανιτάρι (*Agaricus bisporus*), καθώς και εξαιρετικά ακριβές τρούφες.

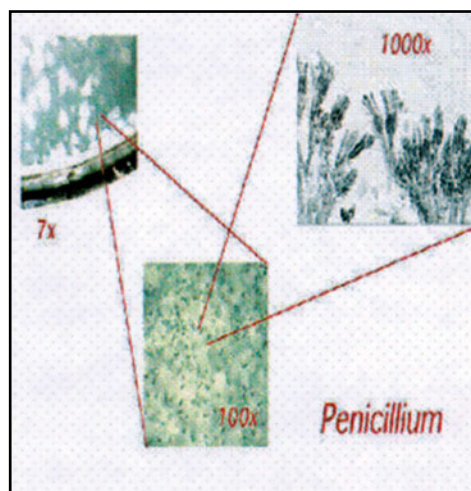
Μεταξύ των μυκήτων υπάρχουν επίσης μερικά είδη που περιέχουν παραισθησιογόνες ουσίες. Κυριότερα απ' αυτά είναι είδη του γένους *Psilocybe*, που αφθονούν σε περιοχές του Μεξικού. Τα συμπτώματα που προκαλούν είναι παρόμοια με αυτά που προκαλεί η συνθετική χημική ουσία LSD (διαθυλαμίδιο του α-λυσεργικού οξέος). Εκτός από τα εδώδιμα μανιτάρια, πολλοί μύκητες είναι χρήσιμοι στον άνθρωπο με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους και παίζουν σπουδαίο ρόλο στην τεχνολογία των φαρμάκων και τροφίμων.



*Psilocybe cubensis*



*Amanita phalloides*



Εικ. 9.7 Μύκητες

Σε συντομία, οι ζυμομύκητες χρησιμοποιούνται στην παρασκευή του ψωμιού, του κρασιού και της μπύρας από τα αρχαία χρόνια. Είδη του γένους *Penicillium* χρησιμοποιούνται στην παρασκευή ορισμένων τύπων τυριών (π.χ., *Penicillium roquefortii* για το “τυρί ροκφόρ” και *Penicillium camemberti* “τυρί καμαμπέρ”).

Τέλος, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η παραγωγή από μύκητες πολλών αντιβιοτικών ουσιών στη Φαρμακευτική, όπως η **πενικιλίνη** από τα είδη *Penicillium notatum* και *Penicillium chrysogenum* και η **κεφαλοσπορίνη** από είδη του γένους *Cephalosporium*.

| Αναλυτικός πίνακας αντιβιοτικών ουσιών που προέρχονται από μύκητες |                                  |                           |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| Αντιβιοτικό                                                        | Μύκητας παραγωγός                | Δράση                     |
| Πενικιλίνη                                                         | <i>Penicillium chrysogenum</i>   | Gram-θετικών βακτηρίων    |
| Κεφαλοσπορίνη                                                      | <i>Cephalosporium acremonium</i> | Ευρέος φάσματος           |
| Γριζεοφουλβίνη                                                     | <i>Penicillium griseofulvum</i>  | Δερματικών μυκητιάσεων    |
| Βακιτρακίνη                                                        | <i>Bacillus subtilis</i>         | Gram-θετικών βακτηρίων    |
| Ποολυμυξίνη Β                                                      | <i>Bacillus polymyxa</i>         | Gram- αρνητικών βακτηρίων |
| Αμφοτερικίνη Β                                                     | <i>Streptomyces nodosus</i>      | Μυκήτων                   |
| Ερυθρομυκίνη                                                       | <i>Streptomyces erythreus</i>    | Gram-θετικών βακτηρίων    |
| Νεομυκίνη                                                          | <i>Streptomyces fradiae</i>      | Ευρέος φάσματος           |
| Στρεπτομυκίνη                                                      | <i>Streptomyces griseus</i>      | Gram- αρνητικών βακτηρίων |
| Τετρακυκλίνη                                                       | <i>Streptomyces rimosus</i>      | Ευρέος φάσματος           |
| Βανκομυκίνη                                                        | <i>Streptomyces orientalis</i>   | Gram-θετικών βακτηρίων    |
| Γενταμυκίνη                                                        | <i>Micromonospora purpurea</i>   | Ευρέος φάσματος           |
| ΡΙφαμυκίνη                                                         | <i>Streptomyces mediterranei</i> | Φυματίωσης                |

Οι μύκητες, επίσης, χρησιμοποιούνται για την καταστροφή επιμολυντών, για καλλιέργειες φυτών, εντόμων ή ζιζανίων, με παθογόνους γι' αυτά μύκητες (**«βιολογική καταπολέμηση»**). Οι μύκητες παίζουν σπουδαίο ρόλο στη Φύση, στην αποσύνθεση νεκρών, φυτικών και ζωικών οργανισμών. Το ρόλο αυτό μοιράζονται οι σαπροφυτικοί μύκητες μαζί κυρίως με τα βακτήρια.

#### 9.2.2.4 Συστηματική διαίρεση των μυκήτων

Οι μύκητες είναι μεγάλη και ετερογενής «ομάδα» οργανισμών. Ο αριθμός των ειδών τους δεν είναι απόλυτα γνωστός ξεπερνά πάντως τις 50.000, ενώ πολλοί θεωρούν ότι φτάνουν τις 100.000.

Τα παραδοσιακά συστήματα κατατάσσουν τους μύκητες, στο βασίλειο των φυτών. Σήμερα όμως πολλοί επιστήμονες υποστηρίζουν ότι οι μύκητες πρέπει να θεωρηθούν ως ένα ιδιαίτερο βασίλειο οργανισμών. Ένα κλασικό σύστημα ταξινόμησης διαιρεί τους μύκητες στις παρακάτω κλάσεις: 1) Myxomycetes (μυξομύκητες), 2) Phycomycetes (φυκομύκητες), 3) Ascomycetes (ασκομύκητες), 4) Basidiomycetes (βασιδιομύκητες) και 5) Deuteromycetes (δευτερομύκητες) στους οποίους περιλαμβάνονται οι ατελείς μύκητες (Fungi imperfecti). Ακολουθώντας την παραπάνω ταξινόμηση, θα περιγράψουμε σύντομα τα κυριότερα γνωρίσματα των κλάσεων και τους σημαντικότερους αντιπροσώπους τους.

##### ○ **Κλάση Myxomycetes**

Η κλάση αυτή περιλαμβάνει οργανισμούς που παρουσιάζουν συγγένεια τόσο με τα φυτά όσο και τα ζώα. Αποτελούνται από γυμνή πρωτοπλασματική μάζα (πλάσμιδιο) με ικανότητα αμοιβαδοειδούς κίνησης.

##### ○ **Κλάση Phycomycetes**

Η κλάση αυτή περιλαμβάνει μύκητες που δεν παρουσιάζουν στενή ομοιογένεια μεταξύ τους. Το βλαστητικό τους σώμα είναι συνήθως ορατό μακροσκοπικά, εκτός από μερικές κατώτερες μορφές. Περιλαμβάνουν 1.000 περίπου χερσαία και υδρόβια είδη. Η αγενής αναπαραγωγή γίνεται με σπόρια, ενώ η εγγενής εμφανίζει μεγάλη ποικιλομορφία.

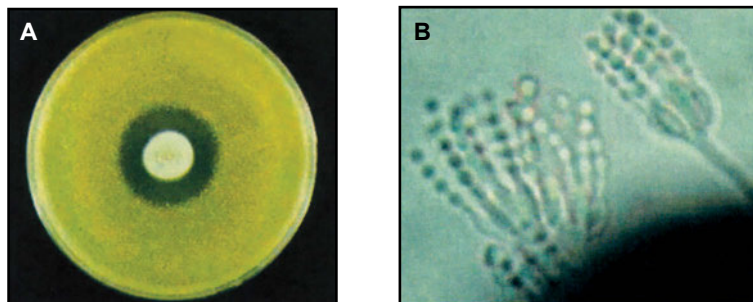
Στην κλάση αυτή χαρακτηριστικοί εκπρόσωποι είναι το είδος *Plasmopara viticola*, που είναι παράσιτο του αμπελιού (ο καταστροφικός περονόσπορος), καθώς και είδη με σημαντική οικονομική σημασία, που είναι γνωστά με την κοινή ονομασία "μούχλες". Η κοινή ονομασία "μούχλες" αναφέρεται σε πολλά διαφορετικά είδη μυκήτων. Είδη του γένους *Rhizopus* προκαλούν τη "μαύρη μούχλα του ψωμιού",

ενώ σε είδη του γένους *Mucor* οφείλεται η "άσπρη μούχλα του ψωμιού". Είδη των παραπάνω γενών προκαλούν σήψη σε αποθηκευμένους καρπούς.

### ○ Κλάση *Ascomycetes*

Οι ασκομύκητες σχηματίζουν διακλαδισμένα μυκήλια. Περιλαμβάνουν πάνω από 20.000 είδη. Είναι κυρίως χερσαίοι και ζουν σαπροφυτικά ή παρασιτικά, υπάρχουν όμως και υδρόβια είδη. Από τα παρασιτικά πολλά είδη προσβάλλουν τα φυτά, ενώ άλλα προσβάλλουν τον άνθρωπο και τα ζώα. Πολλοί απ' αυτούς έχουν οικονομική σημασία. Ορισμένα είδη που είναι γνωστά ως ζυμομύκητες χρησιμοποιούνται στην παρασκευή της μπίρας, του κρασιού, του ψωμιού κ.ά. Άλλα είδη παράγουν αντιβιοτικά, ενώ μερικά είδη είναι σπάνια και ιδιαίτερα ακριβά, εκλεκτά τρόφιμα (π.χ., τρούφες). Από τα πιο σημαντικά γένη των ασκομυκήτων είναι τα *Saccharomyces*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Claviceps*, *Morchella*, *Tuber* κ.ά. Το γένος *Saccharomyces* της οικογένειας *Saccharomycetaceae* περιλαμβάνει μονοκύτταρα είδη. Μεταξύ τους είναι οι πολύ γνωστές ζύμες (ζυμομύκητες), που χρησιμοποιούνται εκτεταμένα στη βιομηχανία, επειδή έχουν την ικανότητα να προκαλούν ζυμώσεις υδατανθράκων. Χρησιμοποιούνται στη ζυθοποιία, την αρτοποιία και την οινοποιία. Οι ζυμομύκητες, επίσης, αποτελούν πηγή βιταμινών, ενώ μερικοί προκαλούν παθολογικές μυκητιάσεις στον άνθρωπο και τα ζώα.

Τα είδη του γένους *Saccharomyces* αναπαράγονται με εκβλάστηση. Σημαντικότερο είδος είναι ο *Saccharomyces cerevisiae*, που χρησιμοποιείται στη ζυθοποιία, επειδή προκαλεί ζυμώσεις υδατανθράκων με τελικά προϊόντα αλκοόλη και διοξείδιο του άνθρακα ( $C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$ ) και στην αρτοποιία, λόγω του διοξειδίου του άνθρακα που προκαλεί το φούσκωμα του ψωμιού. Επίσης, ο ίδιος μύκητας έχει και σημαντική φαρμακευτική σημασία, επειδή περιέχει ποσότητα βιταμινών και εμφανίζει σημαντική αντιμικροβιακή δράση.



Εικ.9.8 *Penicillium notatum*

Το γένος *Penicillium* περιλαμβάνει πολλά είδη που σχηματίζουν μυκήλιο από διακλαδισμένες υφές. Πολλά απ' αυτά είναι γνωστά, γιατί προκαλούν το σάπισμα

φρούτων και τροφίμων. Είναι γνωστά με το κοινό όνομα "μούχλες". Μερικά είδη του *Penicillium* είναι πολύ χρήσιμα στον άνθρωπο είτε γιατί χρησιμοποιούνται στην παρασκευή ορισμένων τύπων τυριού (ροκφόρ, καμεμπέρτ) είτε κυρίως γιατί είναι πηγές σπουδαίων αντιβιοτικών.

Το είδος *Penicillium notatum* είναι αυτό από το οποίο ο Fleming απομόνωσε αρχικά το 1929 την **πενικιλίνη**. Η ουσία, παρασκευάζεται σήμερα κυρίως από το *Penicillium chrysogenum* που δίνει μεγαλύτερες ποσότητες πενικιλίνης. Άλλο γνωστό φαρμακευτικό είδος είναι το *Penicillium griseofulvum* από το οποίο παίρνουμε την αντιβιοτική ουσία γκριζεοφουλβίνη. Είδη του γένους *Aspergillus* προκαλούν ασθένεια στα ζώα (αγελάδες, άλογα, πρόβατα κ.ά.) και σπάνια στον άνθρωπο. Είδη του γένους αυτού, επίσης, χρησιμοποιούνται σε βιομηχανικές διεργασίες (παραγωγή ενζύμων, αντιβιοτικών κ.ά.).

Το γένος ***Claviceps*** περιλαμβάνει είδη που είναι παράσιτα των ανθέων φυτών της οικογένειας *Gramineae* (κν. αγρωστώδη). Γνωστότερο, από τα είδη του γένους αυτού είναι το είδος *Claviceps purpurea* που προσβάλλει κυρίως τη σίκαλη, αλλά και άλλα σιτηρά. Ο βιολογικός κύκλος αυτού του μύκητα ξεκινάει την άνοιξη, όταν η σίκαλη την οποία προσβάλλει ανθίζει και ο μύκητας απελευθερώνει τα σπόρια του. Αυτά σκορπίζονται με τον άνεμο και μερικά μολύνουν τα άνθη της σίκαλης και προσβάλλουν, το φυτό. Με την ανάπτυξη του μυκηλίου ο ιστός του άνθους καταστρέφεται και αντικαθίσταται από εκείνον του μύκητα και λέγεται, **σκληρώτιο**.



Εικ.9.9 *Claviceps purpurea*

Τελικά το σκληρώτιο αντικαθιστά ολόκληρο το άνθος. Τα σκληρώτια αυτά της *Claviceps purpurea* είναι μαύρα και περιέχουν τοξικές ουσίες που προκαλούν στον άνθρωπο και τα ζώα ασθένεια γνωστή με το όνομα **εργοτισμός**.

Οι ουσίες αυτές προκαλούν διαταραχές στο κυκλοφορικό (γάγγραινα) και το νευρικό σύστημα (σπασμοί, παραισθήσεις κ.ά.). Η ασθένεια ήταν συχνή κατά το Μεσαίωνα, λόγω μη ελεγχόμενων μολύνσεων στα σιτηρά, πριν να αλευροποιηθούν. Ήταν γνωστή με την ονομασία "πυρκαγιά του Αγίου Αντωνίου". Τα τελευταία χρόνια εφαρμόζονται σύγχρονες τεχνικές στον καθαρισμό των σπερμάτων των σιτηρών και η ασθένεια είναι σχεδόν σπάνια. Τα σκληρώτια του μύκητα αυτού είναι χρήσιμα στη φαρμακευτική, όπου αναφέρονται με την ονομασία ***Secale cornutum***. Έχουν απομονωθεί διάφορα αλκαλοειδή, ουσίες που χρησιμοποιούνται στη μαιευτική-γυναικολογία (για πρόκληση σπασμών στη μήτρα), τη νευρολογία, και σε ασθένειες του κυκλοφορικού συστήματος.

### ○ Κλάση *Basidiomycetes*

Οι βασιδιομύκητες (περίπου 15.000 είδη) παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλότητα στη μορφή και το μέγεθος. Είναι αποκλειστικά χερσαίοι και ζουν παρασιτικά ή σαπροφυτικά. Στους βασιδιομύκητες ανήκουν διάφορα εδώδιμα ή δηλητηριώδη είδη, γνωστά ωςμανιτάρια. Στην κλάση αυτή ανήκουν τα περισσότερα από τα κοινά μανιτάρια, όπως το "λευκό καλλιεργούμενο μανιτάρι" (*Agaricus*), επίσης τα είδη της *Amanita*, που περιλαμβάνει μερικά από τα πιο δηλητηριώδη μανιτάρια.



Εικ.9.10 Λευκό καλλιεργούμενο μανιτάρι

### ○ Κλάση *Deuteromycetes*

Η συστηματική κατάταξη των μυκήτων αυτών βασίζεται κυρίως στα γνωρίσματα της αναπαραγωγής. Πολλοί από τους δευτερομύκητες είναι παθογόνοι και προκαλούν σοβαρές ασθένειες σε φυτά αλλά και στον άνθρωπο, όπως είδη του γένους *Trichophyton*, που προκαλούν δερματικές παθήσεις.

#### 9.2.2.5 Συνοπτικά - Χρήσεις μυκήτων σε τρόφιμα

**Αρτοποιία.** Χρήση του μύκητα *Saccharomyces cerevisiae* (bakers' yeast), που παράγει διοξείδιο του άνθρακα και φουσκώνει το ψωμί.

**Σοκολατοποιία.** Στις σοκολάτες χρησιμοποιούνται οι μύκητες *Candida krusei* και *Geotrichum* που προκαλούν κατάλληλη ζύμωση στα σπέρματα του κακάο.

**Οινοποιία, ζυθοποιία.** Χρησιμοποιείται ο μύκητας *Saccharomyces cerevisiae* στην παρασκευή μπίρας, κρασιών, σαμπάνιας και άλλων εποχιακών αλκοολούχων ποτών, κατά τη φάση της ζύμωσης, που ο μύκητας παράγει αλκοόλη και διοξείδιο του άνθρακα

**Φαγώσιμα μανιτάρια.** Τα είδη μυκήτων που έχουν προαναφερθεί καταναλώνονται, με προσοχή σε εκείνα τα οποία είναι επικίνδυνα και μπορούν να προκαλέσουν θάνατο.

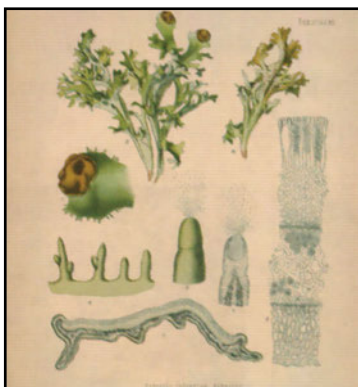
**Κιτρικό οξύ.** Παραγωγή κιτρικού οξέος σε όλα τα αναψυκτικά τύπου κόλα, από τον μύκητα *Aspergillus niger*.

**Γαλακτοκομικά προϊόντα.** Παραγωγή των τυριών ροκφόρ, μπρι, καμεμπέρτ από στελέχη μυκήτων του γένους *Penicillium*.

### 9.2.3 ΛΕΙΧΗΝΕΣ (Lichenes)

Οι λειχήνες είναι μια ιδιόρρυθμη ενότητα του φυτικού βασιλείου. Το σώμα τους αποτελείται από δύο επί μέρους οργανισμούς έναν μύκητα και ένα φύκος. Ο οργανισμός που προκύπτει από την ένωση αυτή είναι μορφολογικά διαφορετικός από τους αρχικούς. Η ένωση αυτή θεωρείται συνήθως ως μία συμβίωση του μύκητα με το φύκος. Στη συμβίωση αυτή το φύκος, το οποίο έχει τη φωτοσυνθετική ικανότητα, εφοδιάζει το μύκητα με τις απαραίτητες οργανικές ουσίες, ενώ ο μύκητας παρέχει στο φύκος νερό και ανόργανα άλατα.

**Οικολογία.** Οι λειχήνες που περιλαμβάνουν περίπου 20.000 είδη εξαπλώνονται σ' όλη τη γη. Είναι ανθεκτικοί σε ψηλές ή χαμηλές θερμοκρασίες και πολύ ευαίσθητοι σε μολυσμένη ατμόσφαιρα, γι' αυτό χρησιμοποιούνται ως δείκτες της ρύπανσης της ατμόσφαιρας, με διοξείδιο του θείου και μόλυβδο.



Εικ.9.11 Βοτανική απεικόνιση λειχήνας *Centraria sp.*

**Σημασία των λειχήνων.** Οι λειχήνες παρουσιάζουν και σημαντικό ενδιαφέρον. Μερικοί απ' αυτούς έχουν ιδιαίτερη τοπική ή ειδική σημασία. Στις αρκτικές περιοχές οι λειχήνες αποτελούν την κύρια τροφή των ταράνδων, ενώ μερικοί λειχήνες τρώγονται από τον άνθρωπο όπως το είδος *Lecanora esculenta*, που χρησιμοποιείται ως τροφή από τους κατοίκους της Αν. Αφρικής. Υπάρχουν απόψεις, σύμφωνα με τις οποίες το είδος αυτό ήταν το "μάννα" της Αγ. Γραφής. Μερικοί λειχήνες χρησιμοποιούνται επίσης στην αρωματοποίηση, ενώ άλλοι είναι κατάλληλοι για τη

βαφή υφασμάτων. Το είδος *Rocella tinctoria* είναι γνωστό από την αρχαιότητα για τη χρήση του στη βαφική, επειδή δίνει ωραίο πορφυρό χρώμα. Σημαντικό ενδιαφέρον παρουσιάζουν ορισμένοι λειχήνες στη Φαρμακευτική, όπως το είδος *Centraria islandica*, που είναι δραστικό εναντίον του βακτηρίου που προκαλεί τη φυματίωση.

#### 9.2.4 ΒΡΥΑ (Bryophyta)

Τα βρύα είναι μικρά πράσινα φυτά και περιλαμβάνουν 25-30.000 είδη. Είναι κυρίως χερσαία φυτά και, αν εξαιρέσουμε θάλασσες και ερήμους, μπορούν να αναπτυχθούν σε κάθε βιότοπο. Απαραίτητη προϋπόθεση για την ανάπτυξή τους είναι η ύπαρξη μεγάλης υγρασίας. Μπορούν να αναπτυχθούν σε βράχους, κλαδιά, στέγες σπιτιών και τοίχους, καθώς και σε γλυκά νερά (λίμνες, ποτάμια, ρυάκια, δεξαμενές κ.ά). Ορισμένα βρύα έχουν χρησιμοποιηθεί ως καύσιμα και άλλα, λόγω του χαμηλού τους pH, έχουν χρησιμοποιηθεί ως επιδεσμικό υλικό σε τραύματα.

#### 9.2.5 ΠΤΕΡΙΔΕΣ (Pteridophyta)

Οι πτέριδες είναι φυτά που δεν σχηματίζουν άνθη και σπέρματα. Είναι χερσαία φυτά που εμφανίστηκαν κατά τον Παλαιοζωικό αιώνα. Στο άθροισμα αυτό ανήκουν τα γένη των φυτών *Diopteris*, *Asplenium*, *Polypodium*, πολύ πιο γνωστά σε όλους ως φτέρες. Συχνότερα, τα φυτά αυτά καλλιεργούνται για διακοσμητικούς λόγους και είναι περιορισμένης οικονομικής αξίας.



Εικ. 9.12 Πτέριδα *Diopteris*

##### Λέξεις κλειδιά:

Βασίλειο φυτών, 4 βασίλεια, προκαρυωτικοί οργανισμοί, Θεόφραστος, Πεδάνιος Διοσκουρίδης, Δινναίος, φύκη, μύκητες, μυκήλιο, υφές, μούχλες, αντιβιοτικά, βιολογική καταπολέμηση, λειχήνες, βρύα, πτέριδες.

### 9.2.6 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Οι έμβιοι οργανισμοί διαχωρίζονται σε δύο βασίλεια, το βασίλειο των φυτών και το βασίλειο των ζώων. Κατά Leedale (1974) οι έμβιοι οργανισμοί ταξινομούνται σε 4 βασίλεια

1. Μονήρη (Monera),
2. Φυτά (Plantae),
3. Μύκητες (Fungi),
4. Ζώα (Animalia).

Τα μονήρη είναι **προκαρυωτικοί** οργανισμοί, ενώ όλα τα άλλα βασίλεια περιλαμβάνουν **ευκαρυωτικούς** οργανισμούς. **Προκαρυωτικοί** οργανισμοί είναι εκείνοι που δεν έχουν γνήσιο κυτταρικό πυρήνα και το DNA τους βρίσκεται ελεύθερο μέσα στο κύτταρο. Επίσης, δεν έχουν υποκυτταρικά οργανίδια, άρα δεν έχουν μιτοχόνδρια και χλωροπλάστες, είναι σπάνια πολυκύτταροι οργανισμοί με τοιχώματα εντελώς διαφορετικής χημικής σύστασης από εκείνης των ευκαρυωτικών οργανισμών. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα βακτήρια. Ο πρώτος ιστορικά που ασχολήθηκε με την ταξινόμηση των φυτών είναι ο αρχαίος Έλληνας Θεόφραστος και στη συνέχεια στους Ρωμαϊκούς χρόνους, ο Πεδάνιος Διοσκουρίδης στο έργο του «Περί Ύλης Ιατρικής». Στην αρχή του 17<sup>ου</sup> αιώνα εμφανίζεται ο διασημότερος όλων των βοτανικών αλλά και βιολόγων, ίσως όλων των εποχών, Σουηδός Carolus Linnaeus (Κάρολος Λινναίος). Ο Λινναίος είναι ο πρώτος που διαμόρφωσε αρχές για τον προσδιορισμό γενών και ειδών οργανισμών και δημιούργησε ένα ομοιόμορφο σύστημα για την ονοματολογία τους. Την περίφημη διπλή (διώνυμη) ονομασία των ειδών που χρησιμοποιείται μέχρι σήμερα. Σύμφωνα με το σύστημα του Λινναίου κάθε οργανισμός πρέπει να έχει δύο συνθετικά στο όνομά του και ουσιαστικά με αυτά τα δύο θα θεωρείται πλήρως καθορισμένος.

Το φυτικό βασίλειο, σύμφωνα με ορισμένα συστήματα, περιλαμβάνει τα **φύκη** (Chlorophyta, Rhodophyta, Phycophyta), τους **μύκητες** και **λειχήνες**, τα **βρύα** (Bryophyta), τις **πτέριδες** (Pteridophyta) και τα **σπερματόφυτα** (Spermatophyta).

**Τα φύκη** απαντώνται σε μεγάλη ποικιλία βιοτόπων. Ζουν σε γλυκά αλλά και θαλάσσια νερά. Πολλά είδη είναι χερσαία και χρησιμοποιούν ως βιότοπους υγρά εδάφη, βράχους και δέντρα, ενώ άλλα ζουν στη θάλασσα ή/και μέσα σε σπόγγους και άλλους θαλάσσιους οργανισμούς

**Μύκητες** (Fungi) είναι οργανισμοί που κατατάσσονται σε ιδιαίτερο βασίλειο και όχι στο βασίλειο των φυτών. Οι μύκητες είναι ευκαρυωτικοί, ετερότροφοι οργανισμοί. Χαρακτηριστικά τους γνωρίσματα: 1) έλλειψη πλαστιδίων 2) απουσία αμύλου ως αποταμιευτικής ουσίας, 3) το κυτταρικό τους τοίχωμα αποτελείται κυρίως από

χιτίνη. Στους μύκητες παράγονται προϊόντα δευτερογενούς μεταβολισμού με μεγάλη σημασία για τον άνθρωπο (αλκαλοειδή, αντιβιοτικά κ.ά.).

Το σώμα των μυκήτων αποτελείται σε ορισμένες περιπτώσεις από ένα κύτταρο (ζυμομύκητες), στους περισσότερους όμως απ' αυτούς είναι πολυκύτταρο και έχει τη μορφή μικροσκοπικών σωληνοειδών νημάτων που ονομάζονται **υφές**. Το σύνολο των υφών αποτελεί το **μυκήλιο**. Ολόκληρο το σώμα των μυκήτων χαρακτηρίζεται ως θαλλός.

Οι μύκητες δεν έχουν χλωροφύλλη, άρα δεν φωτοσυνθέτουν. Είναι ετερότροφοι οργανισμοί και, ανάλογα με τον τρόπο θρέψης τους, μπορούμε να τους διακρίνουμε σε τρεις κύριες κατηγορίες: α) **σαπροφυτικούς**, β) **παρασιτικούς** και γ) **συμβιωτικούς**.

Οι **σαπροφυτικοί** μύκητες χρησιμοποιούν ως τροφή νεκρές οργανικές ουσίες.

Οι **παρασιτικοί** μύκητες ζουν πάνω ή μέσα σε άλλους ζωντανούς οργανισμούς (ξενιστές) απ' τους οποίους και τρέφονται.

Από τις σημαντικότερες περιπτώσεις **συμβίωσης** των μυκήτων είναι αυτή που γίνεται με ορισμένα φύκη και τότε σχηματίζουν τους **λειχήνες**.

Οι μύκητες που παρασιτούν στον άνθρωπο προκαλούν ασθένειες του αναπνευστικού, ουροποιογεννητικού συστήματος, του δέρματος ή και γενικευμένες μυκητιάσεις. Από σπόρια ή μυκήλια μυκήτων που προσλαμβάνονται από ανθρώπους ή ζώα προκαλούνται επίσης αλλεργίες.

Από τη βρώση δηλητηριωδών ειδών μυκήτων (π.χ., μανιτάρια) προκαλούνται δηλητηριάσεις που μπορεί να καταλήξουν ακόμη και σε θάνατο. Επίσης, όμως πολλά είδη μυκήτων είναι εδώδιμα (φαγώσιμα). Μύκητες χρησιμοποιούνται στην παρασκευή του ψωμιού, του κρασιού και της μπύρας, όπως και για την παρασκευή ορισμένων τύπων τυριών. Τέλος, είναι γνωστή η παραγωγή από μύκητες πολλών αντιβιοτικών ουσιών στη Φαρμακευτική (**πενικιλίνη, κεφαλοσπορίνη, γριζεοφουλβίνη κτλ.**).

Οι μύκητες χρησιμοποιούνται για την καταστροφή επιμολυντών, για καλλιέργειες φυτών, εντόμων ή ζιζανίων, με παθογόνους γι' αυτά μύκητες μέσω της **βιολογικής καταπολέμησης**. Επίσης, παίζουν σημαντικό ρόλο στη Φύση, στην αποσύνθεση νεκρών, φυτικών και ζωικών οργανισμών.

Τα **βρύα** είναι μικρά πράσινα φυτά κυρίως χερσαία και με εξαίρεση θάλασσες και ερήμους μπορούν να αναπτυχθούν σε κάθε βιότοπο με απαραίτητη προϋπόθεση την ύπαρξη μεγάλης υγρασίας.

Οι **πτέριδες** (Pteridophyta) είναι χερσαία φυτά που δεν σχηματίζουν άνθη και σπέρματα. Συχνότερα, τα φυτά αυτά καλλιεργούνται για διακοσμητικούς λόγους και είναι περιορισμένης οικονομικής αξίας.

### 9.2.7 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποια είναι τα 4 βασίλεια εμβίων όντων κατά Leedale (1974);
2. Ποια είναι τα χαρακτηριστικά των προκαρυωτικών οργανισμών;
3. Ποιος είναι ο πρώτος ιστορικά που ασχολήθηκε με την ταξινόμηση των φυτών;
4. Τι γνωρίζετε για τον Διοσκουρίδη;
5. Τι γνωρίζετε για τον Λινναίο και το διώνυμο σύστημα που ανέπτυξε;
6. Τι γνωρίζετε για τα φύκη;
7. Ποιοι οργανισμοί ονομάζονται μύκητες;
8. Τι ονομάζεται μυκήλιο και υφές στους μύκητες;
9. Τι γνωρίζετε για τον όρο «βιολογική καταπολέμηση»;
10. Τι ονομάζεται σκληρώτιο και τι εργοτισμός;
11. Σε ποιες κλάσεις χωρίζονται οι μύκητες;
12. Ποια γνωστά αντιβιοτικά προέρχονται από μύκητες;
13. Ανάλογα με τον τρόπο θρέψης τους, πώς διαιρούνται οι μύκητες;
14. Στην παραγωγή ποιων τροφίμων χρησιμοποιούνται μύκητες; Δώστε παραδείγματα.
15. Ποιοι οργανισμοί ονομάζονται λειχήνες;
16. Δώστε παραδείγματα χρήσεων λειχήνων.
17. Τι γνωρίζετε για τα βρύα;
18. Τι γνωρίζετε για τις πτέριδες;

## ΣΠΕΡΜΑΤΟΦΥΤΑ (SPERMATOPHYTES)

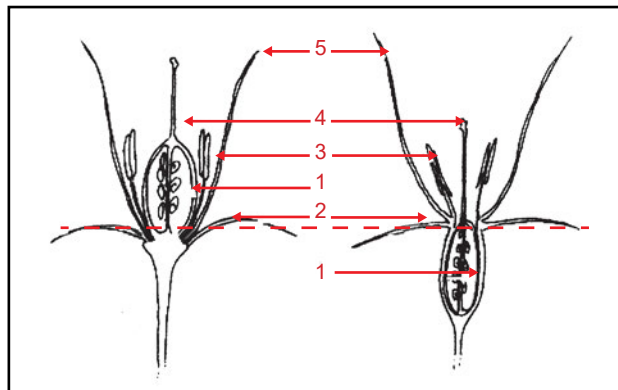
### 10.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Είναι το μεγαλύτερο άθροισμα του φυτικού βασιλείου με 420.000 είδη. Τα σπερματοφύτα χαρακτηρίζονται από την παρουσία **άνθους** και **σπέρματος**. Είναι χερσαία φυτά στη συντριπτική τους πλειοψηφία, έχουν **άνθη άρρενα-θήλεα** και **σπέρματα για τη διαιώνιση του είδους**. Έχουν **ρίζα, βλαστό** και **φύλλα** και προέρχονται από το **έμβρυο**, που βρίσκεται μέσα στο **σπέρμα** και αποτελείται από έναν άξονα και τις κοτυληδόνες. Αυτές μπορεί να είναι δύο (**δικοτυλήδονα**), περισσότερες (όπως στα **κωνοφόρα**) ή μόνο μία (**μονοκοτυλήδονα**).

Αναπαραγωγικά όργανα των σπερματοφύτων είναι τα **άνθη** και οι **κώννοι** (κουκουνάρια). Οι κώννοι και τα άνθη αποτελούνται από γόνιμα μεταμορφωμένα φύλλα τους στήμονες ή καρπόφυλλα. Οι **στήμονες** είναι τα αρσενικά αναπαραγωγικά όργανα και τα **καρπόφυλλα** τα θηλυκά.

Όταν ένα άνθος έχει μόνο στήμονες ή μόνο καρπόφυλλα λέγεται **μονογενές**, ενώ όταν έχει και τα δύο, λέγεται **διγενές** ή **ερμαφρόδιτο**. Φυτά με μονογενή άρρενα και θήλεα άνθη στο ίδιο φυτό ονομάζονται **μόνοικα** (οξυά), ενώ μονογενή άρρενα και θήλεα άνθη σε διαφορετικά άνθη λέγονται **δίοικα** (ιτιά).

Οι **στήμονες** αποτελούνται από το **νήμα** και τον **ανθήρα**. Στον ανθήρα σχηματίζονται οι **γυρεόσακοι**, που περιέχουν τους γυρεόκοκκους. Το σύνολο των γυρεόκοκκων αποτελούν τη γύρη.

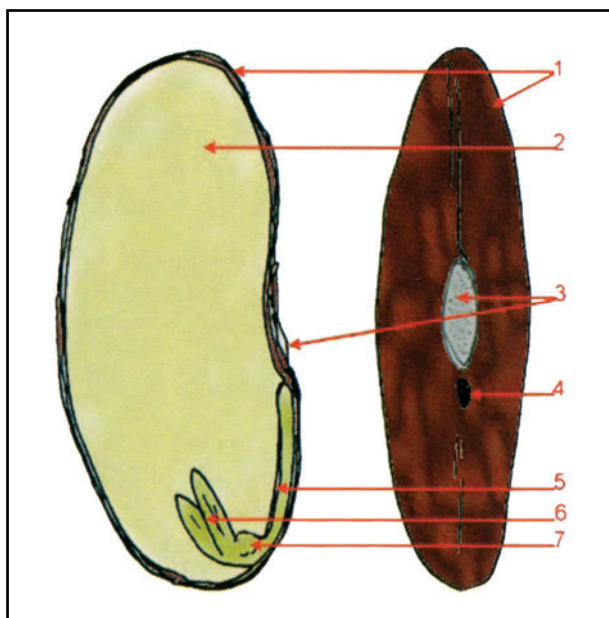


Εικ. 10.1 1. Καρπόφυλλο, 2. Στέπαλα, 3. Στήμονες, 4. Στίλος, 5. Πέταλα

Όταν οι γυρεόκοκκοι ωριμάσουν, οι γυρεόσακοι ανοίγουν και οι γυρεόκοκκοι μεταφέρονται στα θηλυκά αναπαραγωγικά όργανα. Η μεταφορά αυτή λέγεται **επικονίαση**. Η επικονίαση γίνεται με τη βοήθεια του ανέμου (ανεμοφιλία), με τη βοήθεια κάποιου εντόμου ή πουλιού (ζωοφιλία) ή με τη βοήθεια του νερού για υδρόβια κυρίως φυτά (υδροφιλία).

Μετά την επικονίαση ο γυρεόκοκκος βλαστάνει και σχηματίζει μια προβολή με δύο άρρενες γαμέτες (σπερμιοκύτταρα), προς το θηλυκό γαμέτη που περιέχει το ωοκύτταρο. Ένας από τους άρρενες γαμέτες γονιμοποιεί το ωοκύτταρο και σχηματίζεται ο ζυγώτης.

**Σπέρμα.** Μετά τη γονιμοποίηση, ο ζυγώτης σχηματίζει το **έμβρυο**, που περιβάλλεται από έναν θρεπτικό ιστό, το **ενδοσπέρμιο**. Εξωτερικά έχει ένα κάλυμμα, το περίβλημα του σπέρματος. Το σπέρμα, όταν βρεθεί σε κατάλληλες συνθήκες, φυτρώνει και αρχίζει ο νέος βιολογικός κύκλος του φυτού.



Εικ. 10.2 Σπέρμα φασολιού (*Phaseolus vulgaris*, *Dicotylédone*)

### Κατά μήκος τομή και εξωτερική εμφάνιση

**1.** Περίβλημα (φλοιός), **2.** Κοτυληδόνα (ενδοσπέρμιο-η τομή είναι ανάμεσα στις δύο κοτυληδόνες, έτσι είναι ορατή μόνο η μία από αυτές), **3.** Σπερματοδόχη, **4.** Ομφαλός σπέρματος του φυτού, μέρος του περισπέρμιου που επιτρέπει την ανταλλαγή αερίων με το εξωτερικό περιβάλλον, **5.** Έμβρυο (εμβρυϊκή ρίζα σπέρματος), **6.** Υποκοτυληδόνα (είναι εμφανή δύο μελλοντικά φύλλα του φυτού), **7.** Υπόβλαστο

Τα σπερματοφύτα διαιρούνται σε **γυμνόσπερμα** (Gymnospermae) και **αγγειόσπερμα** (Angiospermae).

**Λέξεις κλειδιά:**

*Σπερματοφύτα, γυμνόσπερμα, κωνοφόρα, αγγειόσπερμα, δικοτυλήδονα, μονοκοτυλήδονα, άνθη κώνοι (κουκουνάρια), στήμονες, καρπόφυλλα, νήμα, ανθήρας, γυρεόσακοι, γυρεόκοκκοι, γύρη, επικονίαση, έμβρυο, ενδοσπέρμιο, σπέρμα.*

### 10.1.1 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Τα σπερματοφύτα είναι χερσαία φυτά στη συντριπτική τους πλειοψηφία, έχουν **άνθη άρρενα-θήλεα** και **σπέρματα** για τη διαιώνιση του είδους. Έχουν **ρίζα**, **βλαστό** και φύλλα και προέρχονται από το **έμβρυο**, που βρίσκεται μέσα στο **σπέρμα** και αποτελείται από έναν άξονα και τις κοτυληδόνες. Αυτές μπορεί να είναι δύο (**δικοτυλήδονα**), περισσότερες (όπως στα **κωνοφόρα**) ή μόνο μία (**μονοκοτυλήδονα**). Αναπαραγωγικά όργανα των σπερματοφύτων είναι τα **άνθη** και οι **κόννοι** (κουκουνάρια).

Οι **στήμονες** είναι τα αρσενικά αναπαραγωγικά όργανα και τα **καρπόφυλλα** τα θηλυκά. Οι **στήμονες** αποτελούνται από το **νήμα** και τον **ανθήρα**. Στον ανθήρα σχηματίζονται οι **γυρεόσακοι** που περιέχουν τους **γυρεόκοκκους**. Το **σύνολο των γυρεόκοκκων αποτελούν τη γύρη**. Όταν οι γυρεόκοκκοι ωριμάσουν, οι γυρεόσακοι ανοίγουν και οι γυρεόκοκκοι μεταφέρονται στα θηλυκά αναπαραγωγικά όργανα. Η μεταφορά αυτή λέγεται **επικονίαση**.

Μετά τη γονιμοποίηση, ο **ζυγώτης** σχηματίζει το **έμβρυο**, που περιβάλλεται από έναν θρεπτικό ιστό, το **ενδοσπέρμιο**. Εξωτερικά έχει ένα κάλυμμα, το περίβλημα του σπέρματος. Το **σπέρμα**, όταν βρεθεί σε κατάλληλες συνθήκες, φυτρώνει και αρχίζει ο νέος βιολογικός κύκλος του φυτού. Τα σπερματοφύτα διαιρούνται σε **γυμνόσπερμα** (Gymnospermae) και **αγγειόσπερμα** (Angiospermae).

### 10.1.2 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποια είναι τα χαρακτηριστικά των σπερματοφύτων;
2. Ποια είναι τα αναπαραγωγικά όργανα των σπερματοφύτων;
3. Ποια ονομάζουμε μονοκοτυλήδονα και ποια δικοτυλήδονα φυτά;

## 10.2 ΥΠΟΑΘΡΟΙΣΜΑ ΓΥΜΝΟΣΠΕΡΜΑ (GYMNOSPERMAE)

Στο υποάθροισμα αυτό ανήκουν τα πιο γνωστά δέντρα, όπως κυπαρίσσια, πεύκα, έλατα κ.ά. Σύμφωνα με τα απολιθώματα που έχουν βρεθεί μέχρι σήμερα, τα πρώτα γυμνόσπερμα εμφανίστηκαν κατά τον Παλαιοζωικό αιώνα, δηλαδή πριν από 350 εκατομμύρια χρόνια. Είναι πολύ λιγότερα σε αριθμό (800 είδη) από τα **αγγειόσπερμα** (420.000), αλλά εμφανίζουν μεγάλο οικονομικό και επιστημονικό ενδιαφέρον. Επίσης, είναι καθοριστικοί παράγοντες της βλάστησης στη γη, αφού σχηματίζουν τα δάση. Τα γυμνόσπερμα έχουν ορισμένα βασικά χαρακτηριστικά. Είναι δέντρα ή θάμνοι και ποτέ ποώδη φυτά. Τα άνθη τους είναι μονογενή στο ίδιο άτομο (μόνοικα φυτά) ή σε διαφορετικά άτομα (δίοικα φυτά). Οι σπερμοβλάστες είναι γυμνές (γυμνόσπερμα) στα καρπόφυλλα. Και το έμβρυο μπορεί να έχει 2-26 κοτυληδόνες. Τα αρρενα άνθη καθώς και τα θήλεα συναθροίζονται σε χαρακτηριστικούς σχηματισμούς, τους αρρενες και θήλεις κώνους (κουκουνάρια), γι' αυτό και τα φυτά αυτά ονομάζονται και κωνοφόρα.

Γνωστές οικογένειες του υποαθροίσματος των γυμνοσπέρμων είναι εκείνες που φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

|                |
|----------------|
| ● Pinaceae     |
| ● Cupressaceae |
| ● Taxodiaceae  |
| ● Taxaceae     |
| ● Ginkgoaceae  |
| ● Ephedraceae  |

### 10.2.1 ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ PINACEAE

Στην οικογένεια αυτή ανήκουν τα έλατα (*Abies*), με σημαντικότερο για τον ελλαδικό χώρο *Abies cephalonica*, ενδημικό φυτό της Ελλάδας, οι κέδροι (*Cedrus*), με χαρακτηριστικό το είδος *Cedrus libani* (κέδρος του Λιβάνου) που φύονται στο Λίβανο, την Κύπρο, τη Μικρά Ασία και καλλιεργούνται ως διακοσμητικά φυτά, τα πεύκα *Pinus* (με 80 περίπου είδη). Από το ξύλο των πεύκων βγαίνει μια ελαιορητίνη (η τερεβινθίνη) που χρησιμοποιείται φαρμακευτικά. Στην Ελλάδα τα πιο γνωστά είδη πεύκων είναι τα *Pinus halepensis*, *Pinus brutia*, *Pinus nigra* κ.ά.



Εικ. 10.3 Άρρενα και θήλεα άνθη *Pinus halepensis*

### 10.2.2 ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ CUPRESSACEAE

Στην οικογένεια αυτή περιλαμβάνονται περίπου 140 φυτικά είδη που πολλά καλλιεργούνται ως διακοσμητικά ή για την ξυλεία τους. Στην οικογένεια αυτή, ανήκουν τα κυπαρίσσια (*Cupressus sempervirens*), οι θούγιες (*Thuja orientalis* κ.ά.) και τα *Juniperus*, με το όνομα άρκευθος, στα οποία περιλαμβάνονται τα φαρμακευτικά είδη *Juniperus communis* και *Juniperus oxycedrus*.



Εικ. 10.4 *Cupressus sempervirens*



Εικ. 10.5 *Thuja plicata*

Εικ. 10.6 *Juniperus communis*Εικ. 10.7 *Sequoia*

### 10.2.3 ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ TAXODIACEAE

Στην οικογένεια αυτή ανήκουν τα δέντρα του γένους *Sequoia*, που είναι τα ψηλότερα φυτά στον κόσμο, με ύψος μεγαλύτερο από 112 μέτρα (*Sequoia gigantea*). Υπάρχει ένα πάρκο, το Εθνικό Πάρκο Σεκόιας των Η.Π.Α., με φυτά ηλικίας 4.000 χρόνων. Θεωρούνται τα μακροβιότερα ζωντανά φυτά στη Γη. Απολιθώματα *Sequoia* έχουν βρεθεί και στην Ελλάδα.

### 10.2.4 ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ TAXACEAE

Στην οικογένεια αυτή ανήκουν τα είδη του γένους *Taxus* είδη που καλλιεργούνται σαν διακοσμητικά. Τα δέντρα αυτά αναπτύσσονται πολύ αργά, αλλά είναι μακροβιότατα. Το είδος *Taxus baccata* φύτευται στην Ελλάδα σε ορεινές τοποθεσίες. Είναι γνωστό με τα ονόματα ίταμος, δέντρο του θανάτου και ήμερο έλατο. Από το είδος *Taxus brevifolia* προέρχονται γνωστές αντικαρκινικές ουσίες, τα ταξοειδή.

### 10.2.5 ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ EPHEDRACEAE

Η οικογένεια αυτή περιλαμβάνει είδη του γένους *Ephedra*, με σημαντικότερο εκπρόσωπο την *Ephedra foeminea* (*E. campylopoda*). Τα φυτά αυτά έχουν μεγάλο ενδιαφέρον λόγω της χημικής ουσίας εφεδρίνης που περιέχουν.

Εικ. 10.8 *Taxus*Εικ. 10.9 *Ginkgo biloba*

### 10.2.6 ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ GINKGOACEAE

Η οικογένεια αυτή περιλαμβάνει μόνο ένα είδος το *Ginkgo biloba*, το όνομα του οποίου προέρχεται από το κινέζικο gin-kyo που σημαίνει «ασημένιο κορόμηλο». Το φυτό αυτό είναι αυτοφυές στη Ν.Α. Κίνα, ενώ στην Ευρώπη καλλιεργείται από το 1730. Τα φύλλα του είναι πολύ χαρακτηριστικά, με έλασμα τριγωνικό που μοιάζει με βεντάλια, σχισμένο στην κορυφή, γι' αυτό και ονομάζεται δίλοβο (biloba). Τα φυτά του είδους αυτού είναι πολύ ανθεκτικά, δεν μοιάζουν με κανένα άλλο φυτό ζωντανό σήμερα. Έχουν ηλικία μεγαλύτερη από 300 εκατομμύρια χρόνια, γι' αυτό και χαρακτηρίζονται «ζωντανό απολίθωμα». Τα φύλλα του φυτού έχουν μεγάλη φαρμακευτική σημασία.

#### Λέξεις κλειδιά:

Γυμνόσπερμα, κωνοφόρα, άνθη κώνοι (κουκουνάρια), πεύκα, *Pinus*, οικογένεια *Pinaceae*, *Cupressaceae*, κυπαρίσσια, *Taxodiaceae*, *Sequoia*, *Taxaceae*, *Taxus brevifolia*, ταξοειδή, *Ephedraceae*, εφεδρίνης, *Ginkgoaceae*, *Ginkgo biloba*.

### 10.2.7 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Στο υποάθροισμα Γυμνόσπερμα, ανήκουν τα πιο γνωστά δέντρα, όπως κυπαρίσσια, πεύκα, έλατα κ.ά. Τα πρώτα γυμνόσπερμα εμφανίστηκαν κατά τον Παλαιοζωικό αιώνα, δηλαδή πριν από 350 εκατομμύρια χρόνια. Είναι πολύ λιγότερα σε αριθμό από τα **αγγειόσπερμα** εμφανίζουν μεγάλο οικονομικό και επιστημονικό ενδιαφέρον. αφού σχηματίζουν τα δάση. Τα άρρενα άνθη καθώς και τα θήλεα συναθροίζονται σε χαρακτηριστικούς σχηματισμούς, τους άρρενες και θήλεις κώνους (κουκουνάρια), γι' αυτό και τα φυτά αυτά ονομάζονται και κωνοφόρα.

Γνωστές οικογένειες του υποαθροίσματος των γυμνοσπέρμων είναι η οικογένεια Pinaceae, σ' αυτήν ανήκουν τα έλατα (*Abies*), οι κέδροι και τα πεύκα *Pinus*. Η οικογένεια Cupressaceae, που σ' αυτήν κατατάσσονται τα κυπαρίσσια. Η οικογένεια Taxodiaceae, όπου ανήκουν τα δέντρα του γένους *Sequoia*, που είναι τα ψηλότερα φυτά στον κόσμο. Η οικογένεια Taxaceae, στην οποία ανήκουν τα είδη του γένους *Taxus*. Από το είδος *Taxus brevifolia* προέρχονται γνωστές αντικαρκινικές ουσίες, τα ταξοειδή. Η οικογένεια Ephedraceae που περιλαμβάνει είδη του γένους *Ephedra*, που παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον λόγω της χημικής ουσίας εφεδρίνης που περιέχουν. Η οικογένεια Ginkgoaceae, που περιλαμβάνει μόνο ένα είδος το *Ginkgo biloba*. Τα φύλλα του φυτού αυτού έχουν μεγάλη φαρμακευτική σημασία.

### 10.2.8 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποια είναι τα χαρακτηριστικά των γυμνοσπέρμων φυτών;
2. Ποιο είναι το επιστημονικό (λατινικό) όνομα του γένους των πεύκων;
3. Σε ποια οικογένεια γυμνοσπέρμων φυτών ανήκει το έλατο;
4. Σε ποιο γένος ανήκουν τα ψηλότερα δέντρα στον κόσμο;
5. Τι γνωρίζετε για το φυτό *Ginkgo biloba*;

### 10.3 ΥΠΟΑΘΡΟΙΣΜΑ ΑΓΓΕΙΟΣΠΕΡΜΑ (ANGIOSPERMAE)

Το υποάθροισμα αυτό είναι το μεγαλύτερο των σπερματοφύτων. Τα αγγειόσπερμα έχουν ορισμένα τυπικά γνωρίσματα.

1. Είναι δέντρα, θάμνοι αλλά και ποώδη φυτά.
2. Τα άνθη τους είναι ερμαφρόδιτα (διγενή) και σπανιότατα μονογενή.
3. Οι σπερμοβλάστες είναι κλεισμένες μέσα στην ωοθήκη.
4. Το έμβρυο μπορεί να έχει 1-2 κοτυληδόνες.

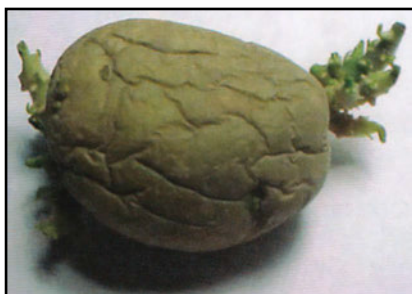
Τα 420.000 είδη των αγγειοσπέρμων χωρίζονται σε δύο μεγάλες κλάσεις των δικοτυληδόνων και των μονοκοτυληδόνων.

#### 10.3.1 ΡΙΖΕΣ

Οι ρίζες των αγγειοσπέρμων μπορεί να είναι πασσαλώδεις ή κονδυλώδεις (στα δικοτυλήδονα) ή θυσανώδεις βολβοί (στα μονοκοτυλήδονα).

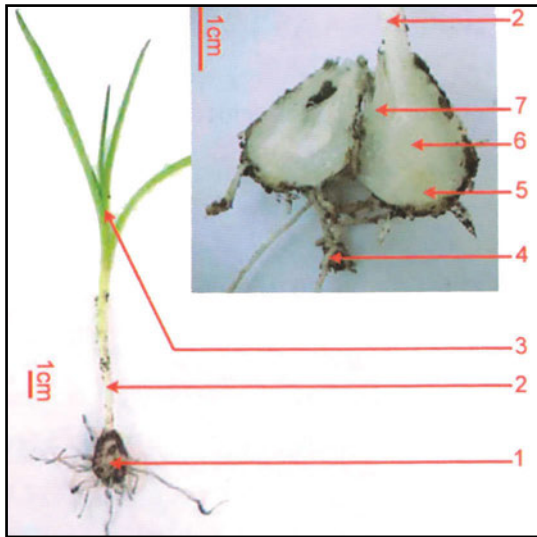


Πασσαλώδης ρίζα *Polygonatum multiflorum*



Κονδυλώδης ρίζα *Solanum tuberosum* (πατάτα)

Εικ. 10.10 Ρίζες

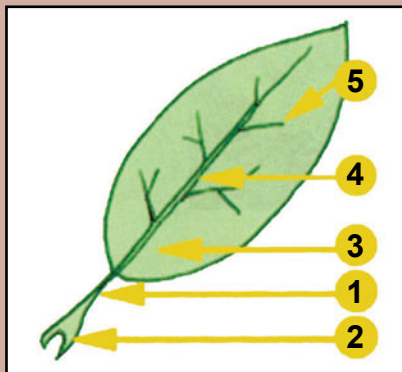


1. Βολβός
2. Στέλεχος που περιβάλλει τις βάσεις των φύλλων του κεντρικού στελέχους του άνθους
3. Φύλλα
4. Ρίζες
5. Βάση
6. Βλαστός
7. Σαρκώδης φλοιός

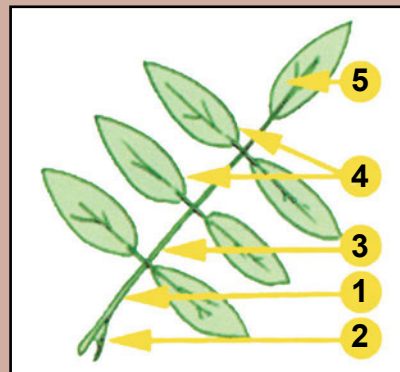
Εικ. 10.11 Βολβός του μονοκοτυλήδονου φυτού *Endymion nautans* (άγριος υάκινθος)

### 10.3.2 ΦΥΛΛΑ

Τα φύλλα των αγγειοσπέρμων παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία μορφών. Χωρίζονται βασικά σε **απλά** και **σύνθετα** φύλλα.



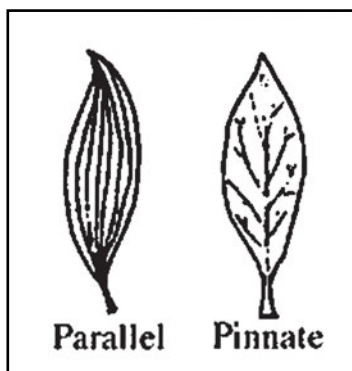
1. Μίσχος,
2. Κολεός,
3. Έλασμα φύλλου,
4. Νεύρωση,
5. Δευτερογενής νεύρωση,



1. Μίσχος,
  2. Κολεός,
  3. Ραχιαίο νεύρο,
  4. Φυλλάριο,
  5. Καταληκτικό φυλλάριο,
- Το έλασμα του σύνθετου φύλλου αποτελείται από το σύνολο των φυλλαρίων που το συναποτελούν.

Εικ. 10.12 Φύλλα

Μεταξύ των αγγειοσπέρμων, τα δικοτυλήδονα παρουσιάζουν χαρακτηριστική δικτυωτή νεύρωση, ενώ τα μονοκοτυλήδονα έχουν φύλλα με παράλληλη νεύρωση.



Εικ. 10.13 Φύλλα με δικτυωτή και παράλληλη νεύρωση

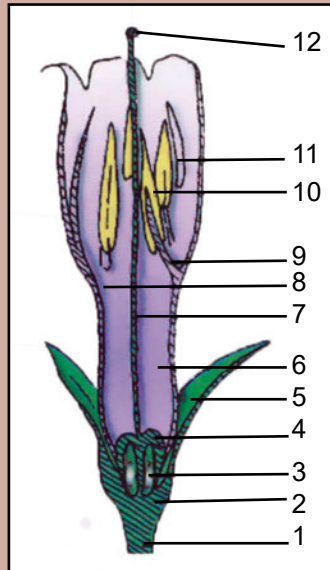
### 10.3.3 ΑΝΘΗ

Τα άνθη των αγγειοσπέρμων είναι τα όργανα της εγγενούς αναπαραγωγής τους. Τα άνθη είναι τοποθετημένα σε κοντό άξονα, την ανθοδόχη. Σε ένα τέλειο άνθος διακρίνουμε το περιάνθιο, τους στήμονες και τα καρπόφυλλα.

Τα φύλλα του εξωτερικού μέρους του **περιάνθιου** λέγονται **σέπαλα**, είναι συνήθως πράσινα και όλα μαζί σχηματίζουν τον **κάλυκα**. Ο κάλυκας έχει προστατευτικό ρόλο για τα υπόλοιπα μέρη του άνθους (λουλουδιού), κυρίως όταν είναι κλειστό (μπουμπούκι). Τα φύλλα του εσωτερικού μέρους του περιάνθιου λέγονται **πέταλα**, έχουν πολύ ζωηρά χρώματα και όλα μαζί αποτελούν τη **στεφάνη**.

Οι **στήμονες**, όπως έχει ήδη αναφερθεί, αποτελούν τα αρρενα αναπαραγωγικά όργανα. Κάθε στήμονας αποτελείται από ένα άγονο μακρύ και λεπτό μέρος το **νήμα** και από ένα γόνιμο μέρος τον **ανθήρα**. Κάθε ανθήρας έχει δύο **γυρεόσακους** που περιέχουν γυρεόκοκκους. Το σύνολο των γυρεοκόκκων αποτελεί τη **γύρη**.

Τα **καρπόφυλλα** των αγγειοσπέρμων αποτελούν τα γυναικεία αναπαραγωγικά όργανα του άνθους. Τα καρπόφυλλα σχηματίζουν τον **ύπερο**. Ο ύπερος αποτελείται από την **ωοθήκη**, το **στύλο** και το **στίγμα**. Η **ωοθήκη** είναι ένα εξογκωμένο τμήμα του ύπερου και βρίσκεται στο κάτω μέρος. Πάνω από αυτή προεκτείνεται ένα λεπτό τμήμα, ο **στύλος**, που καταλήγει σε μία κορυφή, το **στίγμα**.



1. Ποδίσκος, 2. Κάλυκας, 3. Ωοθήκη, 4. Ύπερος,  
5. Σέπαλα, 6. Πέταλα, 7. Στύλος, 8. Στεφάνη, 9. Νήμα (Στήμονας),  
10. Ανθήρας, 11. Γυρεόσακος, 12. Στίγμα

Εικ. 10.14 Άνθος

### 10.3.3.1 Διάταξη ανθέων στο φυτό

Τα άνθη των αγγειοσπέρμων μπορούν να φύονται μεμονωμένα στο φυτό και λέγονται **μονήρη** ή μπορούν να εκφύονται δύο ή περισσότερα μαζί. Όταν φύονται πολλά μαζί, μπορούν να σχηματίζουν **δέσμες** (ομάδες) ή να διατάσσονται με κάποιον ειδικό τρόπο και να σχηματίζουν τις **ταξιανθίες**.

Οι ταξιανθίες διαιρούνται σε δύο μεγάλες ομάδες, τις **βοτρνώδεις** ή **μονοποδιακές** και τις **κυματώδεις** ή **συμποδιακές**. Μια ταξιανθία πολλές φορές έχει διαφοροποιημένα φύλλα τα **βράκτια**.

### 10.3.3.2 Βοτρνώδεις ταξιανθίες

#### 1. Απλές βοτρνώδεις ταξιανθίες.

Με τους παρακάτω τύπους: βότρυς (ένας κεντρικός άξονας με άνθη εναλλάξ με ποδίσκους, σαν βιολέτα), στάχυς (ένας κεντρικός άξονας με άνθη εναλλάξ χωρίς ποδίσκους), κόρυμβος (π.χ., αχλαδιά κτλ.), σκιάδιο (π.χ., κρεμμύδι), ίουλος (π.χ.,

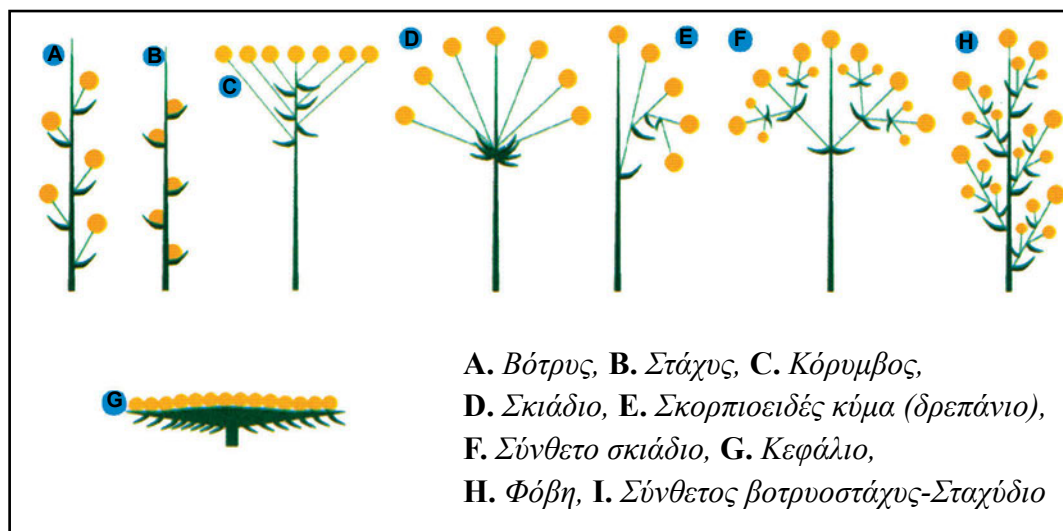
λεύκα, ιτιά κτλ.), σπάδικας (ταξιανθίες καλαμποκιού, κρίνος-κάλλα κ.ά.), κεφάλιο (μια ταξιανθία πλατιά σαν δίσκος, με επάνω του τοποθετημένα μικρά άνθη χωρίς ποδίσκο, σαν το χαμομήλι, τις μαργαρίτες κτλ.)

## 2. Σύνθετες βοτρυώδεις ταξιανθίες.

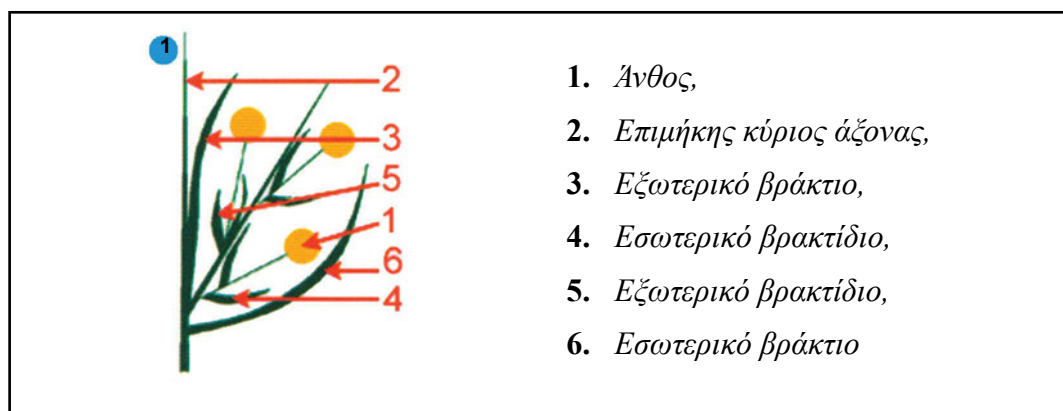
Με τους παρακάτω τύπους: φόβη (π.χ., πασχαλιά, βρώμη), σύνθετο σκιάδιο (π.χ., καρότο, σέλινο, μαϊντανός), σύνθετος στάχυς (π.χ. στάρι, κριθάρι).

### 10.3.3 Κυματώδεις ταξιανθίες

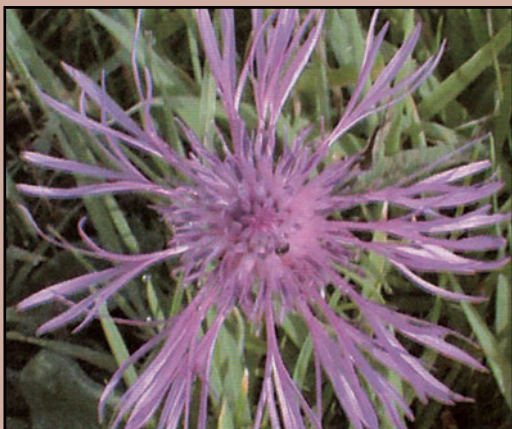
Μονόπλευρο ή σκορπιοειδές κύμα (δρεπάνιο, βόστρυχος), ετερόπλευρο κύμα, αμφίπλευρο κύμα και πολύπλευρο κύμα



Εικ. 10.15 Ταξιανθίες



*Εικόνες ανθέων και ταξιανθιών*



Εικ. 10.16 Κεφάλιο *Centaurea jacea*



Εικ. 10.17 Κεφάλιο *Tanacetum vulgare*



Εικ. 10.18 Κεφάλιο *Leucanthemum vulgare*



Εικ. 10.19 Κόρυμβος *Sambucus nigra*



Εικ. 10.20 Κνάθιο *Euphorbia amygdaloides*



Εικ. 10.21 Σύνθετο σκιάδιο *Heracleum sphondylium*



Εικ. 10.22 Σκορπιοειδές κύμα *Echium vulgare*



Εικ. 10.23 Σκορπιοειδές κύμα *Symphytum officinale*



Εικ. 10.24 Στάχιν *Quercus pedunculata*



Εικ. 10.25 Στάχιν *Salix caprea*



Εικ. 10.26 Βοτρυοστάχιν *Melica uniflora*



Εικ. 10.27 Σπάδιζ *Arum maculatum*

### 10.3.4 ΚΑΡΠΟΙ

Ο **καρπός** είναι το όργανο των αγγειοσπέρμων που περικλείει τα σπέρματα μέχρι να ωριμάσουν. Είναι, όπως έχει αναφερθεί και προηγούμενα, η ωοθήκη του άνθους που μετασχηματίζεται. Ανάλογα με τη μορφή τους, οι καρποί χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τους **απλούς** και **σύνθετους** καρπούς.

#### 10.3.4.1 Απλοί καρποί

Χωρίζονται σε διαρρηκτούς και αδιάρρηκτους.

**Διαρρηκτοί**, ονομάζονται οι καρποί που ανοίγουν, για να ελευθερώσουν τα σπέρματα. Σε αυτούς ανήκουν οι παρακάτω μορφές: Θύλαξ, χέδρωψ (φασολάκια φρέσκα, αρακάς κτλ. ψυχανθή), κέρας (και κεράτιο, π.χ., λάχανο, ρόκα κτλ.), κάψα (π.χ., παπαρούνα κτλ.).

**Αδιάρρηκτοι**, ονομάζονται οι καρποί που δεν ανοίγουν για να ελευθερώσουν τα σπέρματα, αλλά πέφτουν από το φυτό. Χωρίζονται σε ξηρούς και σαρκώδεις.

Στους **ξηρούς αδιάρρηκτους καρπούς** ανήκουν τα **κάρυα**, **καρύουψις**, **αχάινιο** και **σχιζοκάρπιο**. Τέλος, στους **σαρκώδεις αδιάρρηκτους καρπούς** ανήκουν η **δρύπη** (π.χ., ελιά, κεράσι, μήλο κτλ.) και η **ράγα** (ντομάτα, σταφύλι, καρπούζι, πορτοκάλι κτλ.).

#### 10.3.4.2 Σύνθετοι καρποί

Περιλαμβάνουν τα **σωροκάρπια** (π.χ., φράουλα) και τα **κοινοκάρπια** (π.χ., ανανάς, σύκο).

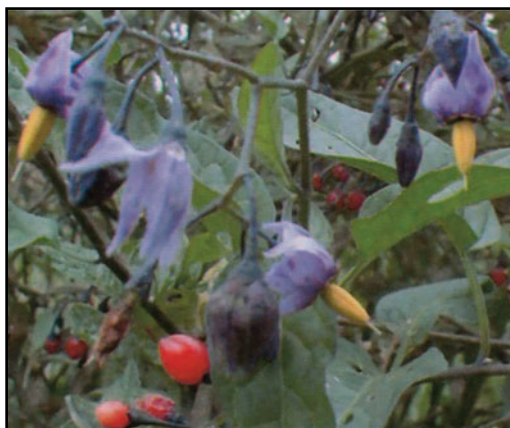
#### Εικόνες καρπών



Εικ. 10.28 Ξηρός καρπός *Corylus avellana*



Εικ. 10.29 Αχάινιο *Geum urbanum*



Εικ. 10.30 Πάγα *Solanum dulcamara*



Εικ. 10.31 Κάψα *Datura ferox*



Εικ. 10.32 Δρύπη *Prunus spinosa*



Εικ. 10.33 Σωροκάρπιο Βατόμουρο



Εικ. 10.34 Κάρνο (πτερυγιοφόρο κάρνο = σαμάριο) *Fraxinus excelsior*



Εικ. 10.35 Χέδρωψ *Phaseolus vulgaris*

Γνωστές οικογένειες του υποαθροίσματος των αγγειοσπέρμων είναι εκείνες που φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

| Κλάση                 | Οικογένεια                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Μονοκοτυλήδονα</i> | <b>Liliaceae</b><br><b>Graminae ή Poaceae</b><br><b>Orchidaceae</b>                                                                                                                                                            |
| <i>Δικοτυλήδονα</i>   | <b>Salicaceae</b><br><b>Cannabaceae</b><br><b>Umbelifearae(Apiaceae)</b><br><b>Papaveraceae</b><br><b>Crucifearae</b><br><b>Ranunculaceae</b><br><b>Rosaceae</b><br><b>Astéraceae</b><br><b>Lamiaceae</b><br><b>Solanaceae</b> |

#### *Λέξεις κλειδιά:*

*Αγγειόσπερμα, δικοτυλήδονα, μονοκοτυλήδονα, στήμονες, καρπόφυλλα, νήμα, ανθήρας, γυρεόσακοι, γυρεόκοκκοι, γύρη, επικονίαση, έμβρυο, ενδοσπέρμιο, σπέρμα, απλά και σύνθετα φύλλα, περιάνθιο, σέπαλα, πέταλα, στεφάνη, στήμονες, δέσμες, ταξιανθίες, βοτρυώδεις ταξιανθίες, κυματώδεις ταξιανθίες, ζυγώτης, απλοί καρποί, διαρρηκτοί καρποί, αδιάρρηκτοι καρποί, σύνθετοι καρποί, ρίζες, πασσαλώδεις ρίζες, κονδυλώδεις ρίζες, βολβοί.*

### 10.3.5 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Τα αγγειόσπερμα έχουν ορισμένα τυπικά γνωρίσματα. **1.** Είναι δέντρα, θάμνοι αλλά και ποώδη φυτά. **2.** Τα άνθη τους είναι ερμαφρόδιτα (διγενή) και σπανιότατα μονογενή. **3.** Οι σπερμοβλάστες είναι κλεισμένες μέσα στην ωοθήκη. **4.** Το έμβρυο μπορεί να έχει 1 -2 κοτυληδόνες έτσι τα είδη των αγγειοσπέρμων χωρίζονται σε δύο μεγάλες κλάσεις των δικοτυληδόνων και των μονοκοτυλήδων.

Τα φύλλα των αγγειοσπέρμων παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία μορφών. Χωρίζονται βασικά σε **απλά** και **σύνθετα** φύλλα.

Σε ένα τέλειο άνθος διακρίνουμε το **περιάνθιο**, τους **στήμονες** και τα **καρπόφυλλα**. Τα φύλλα του εξωτερικού μέρους του **περιάνθιου** λέγονται **σέπαλα**, είναι συνήθως πράσινα και όλα μαζί σχηματίζουν τον **κάλυκα**. Ο κάλυκας έχει προστατευτικό ρόλο για τα υπόλοιπα μέρη του άνθους (λουλουδιού), κυρίως όταν είναι κλειστό (μπουμπούκι).

Τα φύλλα του εσωτερικού μέρους του περιάνθιου λέγονται **πέταλα**, έχουν πολύ ζωηρά χρώματα και όλα μαζί αποτελούν τη **στεφάνη**. Οι **στήμονες** είναι τα άρρενα αναπαραγωγικά όργανα. Κάθε στήμονας αποτελείται από ένα άγονο μακρύ και λεπτό μέρος, το **νήμα**, και από ένα γόνιμο μέρος τον **ανθήρα**. Κάθε ανθήρας έχει δύο **γυρεόσακους** που περιέχουν γυρεόκοκκους. Το σύνολο των γυρεοκόκκων αποτελεί τη **γύρη**.

Τα άνθη, όταν φύονται πολλά μαζί, μπορούν να σχηματίζουν **δέσμες** (ομάδες) ή να διατάσσονται με κάποιον ειδικό τρόπο και να σχηματίζουν τις **ταξιανθίες**. Οι ταξιανθίες διαιρούνται σε δύο μεγάλες ομάδες, τις βοτρυώδεις και τις κυματώδεις. Μετά την επικονίαση σχηματίζεται ο **ζυγώτης** και στη συνέχεια σχηματίζεται το σπέρμα.

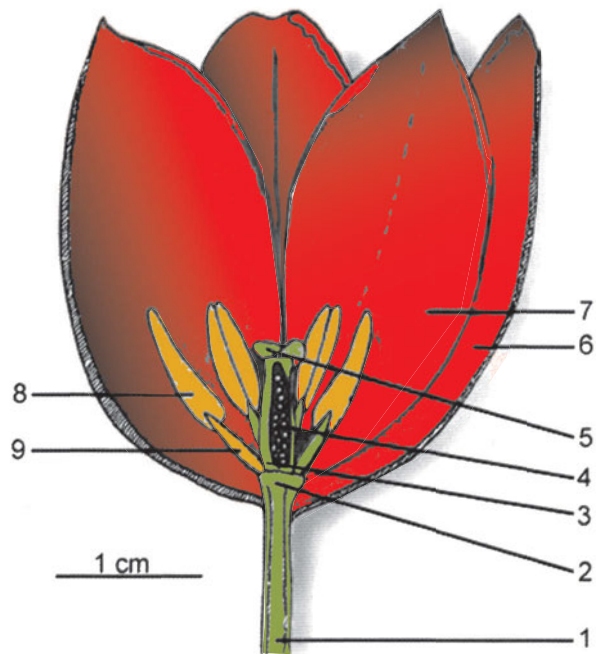
Το **σπέρμα** των αγγειοσπέρμων αποτελείται από το **έμβρυο**, το **ενδοσπέρμιο** και το **φλοιό**. Παράλληλα με το σχηματισμό του σπέρματος, η **ωοθήκη** εξελίσσεται με πολλούς διαφορετικούς τρόπους, ώστε τελικά να μετατραπεί στον **καρπό**. Οι καρποί χωρίζονται σε **1. Απλούς καρπούς**, (διαρρηκτούς και αδιάρρηκτους) και **2. Σύνθετους καρπούς**.

Οι ρίζες των αγγειοσπέρμων μπορεί να είναι πασσαλώδεις ή κονδυλώδεις (στα δικοτυλήδονα) ή θυσανώδεις βολβοί (στα μονοκοτυλήδονα).

**10.3.6 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ**

1. Ποια είναι τα χαρακτηριστικά των σπερματοφύτων;
2. Ποια είναι τα αναπαραγωγικά όργανα των σπερματοφύτων;
3. Ποια ονομάζουμε μονοκοτυλήδονα και ποια δικοτυλήδονα φυτά;
4. Τι γνωρίζετε για τους στήμονες;
5. Τι γνωρίζετε για τα καρπόφυλλα;
6. Από ποια μέρη αποτελούνται οι στήμονες;
7. Τι ονομάζεται γύρη;
8. Αναφέρατε είδη φύλλων των αγγειοσπέρμων.
9. Από ποια μέρη αποτελείται ένα τέλειο άνθος;
10. Τι ονομάζεται περιάνθιο και τι σέπαλα;
11. Τι γνωρίζετε για τις ταξιανθίες;
12. Είδη ριζών;
13. Τι ονομάζονται καρποί και σε ποιες κατηγορίες χωρίζονται;

### 10.3.7 ΑΣΚΗΣΗ



Δώστε τα ονόματα των επί μέρους οργάνων του άνθους του σχήματος (από 1-9).

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_

### 10.3.8 ΜΟΝΟΚΟΤΥΛΗΔΟΝΑ

#### 10.3.8.1 Οικογένεια Liliaceae

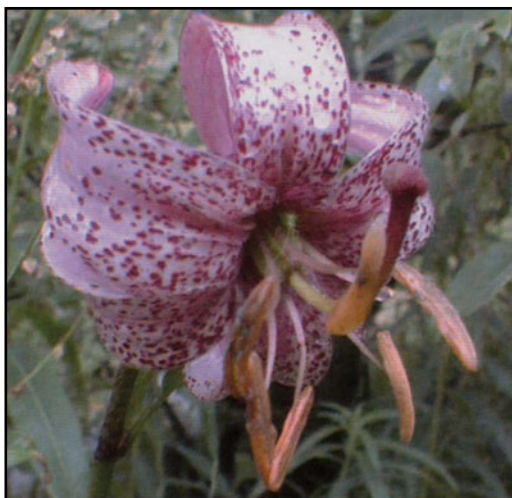
Στην οικογένεια αυτή ανήκουν πολλά καλλιεργούμενα φυτά, όπως το κρεμμύδι, το πράσο, το σκόρδο και διακοσμητικά όπως η τουλίπα, τα μυγκέ (*Convallaria majalis*) και τα λίκιουμ (*Lilium candidum*, «κρίνοι της Παναγίας»). Ένα από τα χαρακτηριστικά της οικογένειας είναι ότι τα φυτά είναι ποώδη με βολβούς.

#### 10.3.8.2 Οικογένεια Graminae (ή Poaceae ή Αγροστώδη)

Η οικογένεια αυτή είναι γνωστή και ως οικογένεια Poaceae. Τα φυτά της οικογένειας είναι ποώδη και εδώ ανήκουν τα μεγάλης γεωργικής σημασίας φυτά, σιτάρι (*Triticum vulgare*), κριθάρι (*Hordeum*), ρύζι (*Oryza sativa*), ζαχαροκάλαμο (*Saccharum officinarum*), καλαμπόκι (*Zea mays*) και κιτρονέλα (*Cymbogon citratus*). Η κιτρονέλα είναι πολύ γνωστό φυτό τα τελευταία χρόνια για την εντομοαπωθητική δράση.

#### 10.3.8.3 Οικογένεια Orchidaceae (ή Ορχιδεοειδή)

Η οικογένεια αυτή περιλαμβάνει τα ποώδη καλλιεργούμενα και αυτοφυή φυτά, τις γνωστές ορχιδέες. Στην οικογένεια αυτή ανήκει και το φαρμακευτικό φυτό *Orchis morio* και *Orchis militaris* (κν. σαλέπι).



Εικ. 10.36 Φυτό του γένους *Lilium*



Εικ. 10.37 Φυτό του γένους *Orchis*

### 10.3.9 ΔΙΚΟΤΥΛΗΔΟΝΑ

#### 10.3.9.1 Οικογένεια Salicaceae

Η οικογένεια αυτή περιλαμβάνει δέντρα και θάμνους, με κυριότερους εκπροσώπους τα γένη *Populus* (λεύκα) και *Salix* (ιτιά.). Η ιτιά είναι γνωστό φαρμακευτικό φυτό, μιας και ο φλοιός της περιέχει την ουσία σαλικυλικό οξύ, που χρησιμοποιήθηκε ως πρώτη ύλη για τη χημική σύνθεση της ασπιρίνης (ακετυλο-σαλικυλικό οξύ)

#### 10.3.9.2 Οικογένεια Cannabaceae

Η οικογένεια αυτή περιλαμβάνει μόνο δύο γένη το *Humulus* και *Cannabis*. Το γένος *Humulus* και ειδικότερα το είδος *Humulus lupulus* είναι ο γνωστός λυκίσκος, που χρησιμοποιείται αποκλειστικά (η λουπουλίνη που περιέχει το φυτό) στη ζυθοποιία και είναι υπεύθυνος για τη γεύση και μυρωδιά της μπίρας (ζύθου). Το γένος *Cannabis*, ειδικότερα το είδος *Cannabis sativa* var. *indica*, είναι γνωστό φυτό που ανήκει στα ναρκωτικά, λόγω της ρητίνης που περιέχει που αποτελεί το χασίς.

#### 10.3.9.3 Οικογένεια Papaveraceae

Η οικογένεια αυτή περιλαμβάνει 30 γένη ποωδών φυτών με σημαντικότερα και γνωστότερα τα είδη του γένους *Papaver*. Στο γένος αυτό ανήκουν τα γνωστά είδη *Papaver rhoeas* (κν. παπαρούνα ή μήκων η ροιάς) και *Papaver somniferum* (μήκων η υπνοφόρος ή αφιόνι). Από τους καρπούς της μήκωνος της υπνοφόρου, μετά από χάραξη παραλαμβάνεται το όπιο, που κατατάσσεται στα ναρκωτικά λόγω της χημικής ουσίας μορφίνης που περιέχει. Το φυτό θα μελετηθεί αναλυτικά στο επόμενο κεφάλαιο του βιβλίου.



Εικ. 10.38 *Papaver rhoeas*  
(Φωτ. Αρχείο Ι. Χήνου)



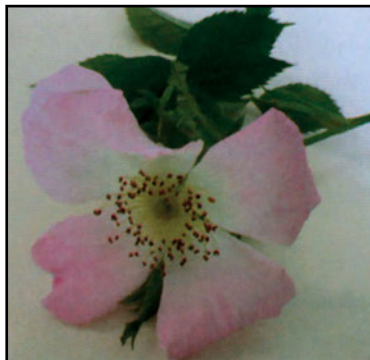
Εικ. 10.39 *Papaver* sp. (Φωτ. Αρχείο Ι. Χήνου, Βοτανικός Κήπος Lublin, Πολωνίας)

#### 10.3.9.4 Οικογένεια Cruciferae (ή Σταυρανθή)

Η οικογένεια αυτή περιλαμβάνει γένη που καλλιεργούνται για λαχανικά και διακοσμητικά φυτά. Ανάμεσα στα γνωστότερα λαχανικά είναι το κουνουπίδι (*Brassica oleraceae* var. *botrytis*), το λάχανο (*Brassica oleraceae* var. *capitata*), η ρόκα (*Eruca sativa*), το ραπάνι (*Raphanus sativus*) και το σινάπι (*Brassica nigra*), ενώ τα πιο γνωστά διακοσμητικά είναι τα διάφορα είδη βιολέτας (*Mathiola incana*). Από τα διάφορα είδη σιναπιού παράγονται οι μουστάρδες.

#### 10.3.9.5 Οικογένεια Rosaceae (ή Ροδώδη)

Η οικογένεια αυτή περιλαμβάνει γένη φυτών μεγάλης οικονομικής σημασίας, αφού οι καρποί τους χρησιμοποιούνται ως φρούτα ή ξηροί καρποί, όπως μηλιά (*Malus domestica*), ροδακινιά (*Prunus persica*), αχλαδιά (*Pyrus communis*), κερασιά (*Prunus avium*), βυσινιά (*Prunus cerasus*), βερυκοκιά (*Prunus armeniae*), φράουλες (*Fragaria vesca*), κυδωνιά (*Cydonia oblonga*), αμυγδαλιά (*Prunus dulcis*). Επίσης, ανάμεσα στα πιο διάσημα διακοσμητικά φυτά, είναι εκείνα του γένους *Rosa* (τριανταφυλλιά), που ανήκουν και αυτά στην οικογένεια και από αυτά πήρε και το όνομά της. Ειδικά οι τριανταφυλλιές, εκτός από διακοσμητική έχουν και μεγάλη σημασία στην κοσμητολογία και την αρωματοποιία, λόγω της χρήσης τους στη παραγωγή αιθέριου ελαίου (ροδέλαιου) ιδιαίτερα από το καλλιεργούμενο είδος *Rosa damascena*.



Εικ. 10.40 *Rosa canina*

#### 10.3.9.6 Οικογένεια Leguminosae (ή Fabaceae ή Ψυχανθή)

Η οικογένεια αυτή περιλαμβάνει γένη φυτών μεγάλης, επίσης, οικονομικής σημασίας, που είναι πόες, θάμνοι και δένδρα με κύριο και βασικό βοτανικό χαρακτη-

ριστικό τους τον καρπό τους, που είναι χέδρωπας (φασολάκι). Στην οικογένεια αυτή ανήκουν τα καλλωπιστικά δένδρα ακακία (*Acacia farnesiana*) και μιμόζα (*Mimosa*). Επίσης, η χαρουπιά (*Ceratonia siliqua*) και η σέννα (*Cassia angustifolia*). Τέλος, στους πιο χαρακτηριστικούς εκπροσώπους των ψυχανθών συγκαταλέγονται όλα τα φυτά που γνωρίζουμε και καταναλώνουμε με το όνομα όσπρια.

Το χαρακτηριστικό όλων των ποωδών ψυχανθών είναι το χαρακτηριστικό τους άνθος που μοιάζει με πεταλούδα (papilio). Επειδή δε η πεταλούδα λέγεται και ψυχή (ψυχούλα), η οικογένεια στο σύνολό της αποκαλείται και οικογένεια Ψυχανθών (Papilionaceae). Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό, επίσης, της οικογένειας είναι η ικανότητα των φυτών αυτών να δεσμεύουν το άζωτο της ατμόσφαιρας και να εμπλουτίζουν με άζωτο τα εδάφη (αζωτούχα φυτά). Η δέσμευση αυτή επιτυγχάνεται με τη βοήθεια βακτηρίων (*Rhizobium*) που συμβιώνουν με τα φυτά αυτά στις ρίζες τους, σε ειδικά μέρη, τα φυμάτια των ριζών.

Λόγω της παρακράτησης μεγάλης ποσότητας αζώτου στις ρίζες τους, τα φυτά αυτά χρησιμοποιούνται και σαν λίπασμα, το λεγόμενο «χλωρό λίπασμα», δηλαδή καλλιεργούνται σε περιόδους αγρανάπαυσης εδαφών και κατά την εποχή της ανθοφορίας τους, χώνονται στο έδαφος και το λιπαίνουν. Γνωστά φυτά της οικογένειας είναι η φακή (*Lens esculenta*), το σπάρτο (*Spartium junceum*), η φασολιά (*Phaseolus vulgaris*), τα ρεβίθια (*Astragalus*), τα αράπικα φιστίκια (*Arachis hypogaea*), ο αρακάς (*Pisum sativum*), τα τριφύλλια (*Trifolium* sp.) και το φαρμακευτικό φυτό γλυκύρριζα (*Glycyrrhiza glabra*).



Εικ. 10.41 *Phaseolus vulgaris*

#### 10.3.9.7 Οικογένεια Rutaceae

Η οικογένεια αυτή πήρε το όνομά της από το φυτό *Ruta graveolens* (ρούτα η βαρύοσμη ή κν. απήγανος). Περιλαμβάνει τα μεγάλης εμπορικής και φαρμακευτικής σημασίας φυτά των εσπεριδοειδών. Κυριότερα από αυτά είναι η λεμονιά (*Citrus limon*), η πορτοκαλιά (*Citrus sinensis*), η νεραντζιά (*Citrus aurantium*) κ.ά.

### 10.3.9.8 Οικογένεια Compositae (ή Asteraceae ή Σύνθετα)

Η οικογένεια των σύνθετων, θεωρείται η μεγαλύτερη και νεότερη οικογένεια του φυτικού βασιλείου. Χαρακτηριστικό βοτανικό γνώρισμά της είναι τα άνθη όλων των φυτικών γενών και ειδών της, που είναι τοποθετημένα σε ταξιανθία κεφαλιών. Πολλά από τα φυτά αυτής της οικογένειας περιέχουν αιθέρια έλαια. Σημαντικοί εκπρόσωποι της οικογένειας είναι το χαμομήλι (*Matricaria recutita*, με πολλές φαρμακευτικές δράσεις), η καλέντουλα (*Calendula arvensis*, με επουλωτικές δράσεις), η αγκινάρα (*Cynara scolymus*, λαχανικό και χολαγωγό), το χρυσάνθεμο (*Chrysanthemum*- διακοσμητικό φυτό), ο ηλίανθος (ήλιος-*Helianthus annuus*, παραγωγό φυτό του ηλιέλαιου), το ραδίκι (*Cichorium intybus*, edώδιμο χορταρικό), το τaráξακο (*Taraxacum officinale*- φαρμακευτικό φυτό), η αρτεμίσια (*Artemisia absinthium*-αψινθιά, παραγωγό φυτό του απαγορευμένου ποτού ασέντι και *Artemisia annua* φαρμακευτικό φυτό με γνωστή ανθελονοσιακή δράση), ο ζωχός (*Sonchus* sp.), το μαρούλι (*Lactuca sativa*-σαλατικό), η αχιλλέα (*Achillea* sp.- γνωστά αρωματικά φυτά του γένους) και το ελίχρυσο (*Helichrysum* sp.- αρωματικό και φαρμακευτικό φυτό).



Εικ. 10.42 *Helichrysum orientate*

### 10.3.9.9 Οικογένεια Umbeliferae (ή Apiaceae ή Σκιαδοφόρα)

Η οικογένεια των σκιαδοφόρων έχει εκπροσώπους της σε όλη σχεδόν την εύκρατη ζώνη, καθώς και σε περιοχές τροπικών βουνών. Κύριο βοτανικό γνώρισμα των φυτών της είναι η διάταξη των ανθέων της σε ταξιανθίες, που είναι σύνθετα σκιάδια (από εκεί προέρχεται και το όνομά της σκιαδοφόρα). Άλλο χαρακτηριστικό, χημικό αυτή τη φορά, γνώρισμα της οικογένειας είναι η παρουσία αιθέριων ελαίων σε πολλά φυτά της, καθώς και η ύπαρξη των χημικών ουσιών που λέγονται κουμαρίνες. Πολλά είδη της καλλιεργούνται από τα αρχαία χρόνια και χρησιμοποιούνται ως αρωματικά και αρτυματικά χόρτα, καθώς και ως λαχανικά.

Τα πιο ενδιαφέροντα από τα φυτά της οικογένειας είναι τα παρακάτω:

### Καρότο (*Daucus carota* L.).

Το φυτό λέγεται ακόμη δαυκί, χαβούτσι, Γαλλ. Carotte commune, Αγγλ. Carrot, Γερμ. Möhre.

**Φύεται** (καλλιεργείται) σχεδόν σε όλη την Ευρώπη.

**Χημικά συστατικά:** Περιέχει κυρίως καροτενοειδή, βιταμίνες C, B1, B2 καθώς επίσης σάκχαρα και πηκτίνη.

**Χρήσεις-Βιολογική δράση:** Το καρότο βασικά χρησιμοποιείται και τρώγεται σαν λαχανικό μεγάλης θρεπτικής αξίας. Επίσης, είναι αντιδιαρροϊκό, λόγω της πηκτίνης που περιέχει, και αποτελεί αξιόλογη πηγή βιταμινών. Ειδικότερα τα καροτενοειδή (καροτένια) που περιέχει εμφανίζουν τις παρακάτω βιολογικές δράσεις:

- Τα καροτενοειδή που έχουν τμήμα β-καροτένιου διασπώνται στο βλεννογόνο του εντέρου σε βιταμίνη Α. Έτσι, τα καρότα που είναι πλούσια σε καροτένια δίνουν βιταμίνη Α.
- Έχει παρατηρηθεί προστατευτική δράση σε αυξημένη κατανάλωση καροτενοειδών από ορισμένους καρκίνους.
- Παρουσιάζουν ενδιαφέρον τα καροτενοειδή σε περιπτώσεις φωτοευαισθησίας.
- Χρησιμοποιούνται σε σκευάσματα για μαύρισμα του δέρματος.
- Στη Φαρμακευτική και τη Χημεία τροφίμων χρησιμοποιούνται σαν χρωστικές μη τοξικές. Για τα περισσότερα καροτενοειδή η ημερήσια δόση είναι 5mg/kg.

**Χρησιμοποιούμενα μέρη του φυτού:** Ρίζες (Radix)

### Γλυκάνισο (*Pimpinella anisum* L.)

Γαλλ. Anis cultivate, Αγγλ. Anise, Γερμ. Anis.

**Φύεται** (καλλιεργείται) στις ανατολικές μεσογειακές χώρες και την Αίγυπτο.

**Χημικά συστατικά:** Το φυτό και κυρίως οι σπόροι του περιέχουν αιθέριο έλαιο που αποτελείται μέχρι και κατά 90% από ανηθόλη και μεθυλχαβικόλη. Το ανισέλαιο, λόγω της ψηλής του περιεκτικότητας σε ανηθόλη, όταν ψύχεται σχηματίζει λευκή κρυσταλλική μάζα και επίσης παρουσία νερού καταβυθίζεται (θολώνει το διάλυμα).

**Χρήσεις-Βιολογική δράση:** Το αιθέριο έλαιο του φυτού είναι διουρητικό, χαλκνυτικό, σπασμολυτικό και αντιφυσηκτικό.

**Εφαρμογές:** Το γλυκάνισο χρησιμοποιείται στη μαγειρική, αρτοποιεία και ζαχαροπλαστική, καθώς στην παρασκευή αλκοολούχων ποτών (ούζο, τσίπουρο κτλ.).

**Χρησιμοποιούμενα μέρη του φυτού:** Ωριμοί σπόροι (Fructi).



Εικ. 10.43 Ωριμοι σπόροι *Pimpinella anisum*

**Ιστορία:** Οι αρωματικές ιδιότητες του φυτού ήταν γνωστές από την αρχαιότητα (Ιπποκράτης, Θεόφραστος) και το χρησιμοποιούσαν κυρίως ως ευστόμαχο, καθώς και με μέλι κατά κωλικών.

#### Κώνειο ( *Conium maculatum* L. )

κν. αμάραγος, βρωμόχορτο, μαγκούτα. Γαλλ. Grande ciguë, Αγγλ. Hemlock, Γερμ. Geflekter Schierling.

**Φύεται** (καλλιεργείται) σε όλη την Ευρώπη, την Ασία και τη Βόρεια Αμερική.

**Χημικά συστατικά:** Το φυτό και κυρίως οι σπόροι του περιέχουν αλκαλοειδή (σε ποσότητα 1%) και κυρίως κωνίνη, αλκαλοειδές με πολύ χαρακτηριστική δυσάρεστη οσμή.

**Χρήσεις-Βιολογική δράση:** Το φυτό έχει αναλγητικές ιδιότητες σε μικρές δόσεις και χρησιμοποιείται σε νευραλγίες και πόνους από καρκίνο. Σε μεγάλες δόσεις είναι πολύ τοξικό το φυτό. 0.5-1 γραμμάριο καρπών του φυτού προκαλούν θάνατο με παράλυση του κέντρου αναπνοής.

**Ιστορία:** Το φυτό ήταν γνωστό για τις δηλητηριώδεις του ιδιότητες από την εποχή του Θεόφραστου. Αν και θανατηφόρο, ήταν επίσης γνωστό ότι προκαλούσε το θάνατο ανώδυνα. Όπως είναι γνωστό, χρησιμοποιούσαν τους σπόρους του φυτού για τη θανάτωση καταδικασθέντων. Ιδιαίτερα γνωστό είναι το φυτό για τη χρήση του στη θανάτωση του φιλόσοφου Σωκράτη το 399 π.Χ., που περιγράφεται από τον Πλάτωνα στο βιβλίο του «Φαίδων», Κεφ. 66. Στη θεραπευτική χρησιμοποιήθηκε το 1760, ενώ η κωνίνη απομονώθηκε το 1831 και είναι το πρώτο φυτικό αλκαλοειδές που έγινε και η χημική του σύνθεση το 1886.

**Χρησιμοποιούμενα μέρη του φυτού:** Ωριμοι σπόροι (Fructi).

Άλλα «διάσημα» φυτά της οικογένειας είναι ο άνηθος (*Anethum graveolens*), το σέλινο (*Apium graveolens*), ο μαϊντανός (*Petroselinum crispum*), το κόλιανδρο (*Coriandrum sativum*), η καυκαλήθρα (*Tordylium apulum*), ο κρίταμος (*Crithum maritimum*) και η αγγελική (*Angelica archangelica*).

#### 10.3.9.10 Οικογένεια Labiatae (ή Lamiaceae ή Χειλανθή)

Τα χειλανθή είναι μια από τις σημαντικότερες φυτικές οικογένειες, με εξάπλωση των φυτών της στην παραμεσόγειο περιοχή μέχρι και την Κεντρική Ασία. Η οικογένεια είναι πλούσια σε αρωματικά φυτά, ενώ στην ελληνική χλωρίδα φύονται περισσότερα από 200 είδη. Βοτανικό χαρακτηριστικό της οικογένειας, αποτελούν τα χαρακτηριστικά **δίχειλα** άνθη (προσδίδουν και την ονομασία χειλανθή στην οικογένεια). Άλλο χαρακτηριστικό γνώρισμα της οικογένειας είναι η παρουσία αιθέριων ελαίων σε πολλά φυτά της. Πολλά είδη της καλλιεργούνται από τα αρχαία χρόνια και χρησιμοποιούνται ως αρωματικά και αρτυματικά. Τα πιο ενδιαφέροντα από τα φυτά της οικογένειας είναι τα παρακάτω:

Λεβάντα (*Lavandula angustifolia* P. Miller = *L. vera* D.C..  
*L. officinalis* Chaix, *L. Spica*, *L. stoechas* L.)

κν. Αγριολεβάντα, χαμολίβανο, λαμπρή, μαυροκέφαλο. Γαλλ. Lavande, Αγγλ. Lavender, Γερμ. Lavendel.

**Φύεται** (καλλιεργείται) σε όλη την παραμεσόγειο Ευρώπη και την Ασία.

**Χημικά συστατικά:** Το αιθέριο έλαιο του φυτού (0.6-0.8% του νωπού φυτού) έχει ευχάριστη αρωματική οσμή και κύρια συστατικά 30-60% οξικό λιναλύλιο, λιναλοόλη, γερανιόλη και βορνεόλη.

**Χρήσεις-Βιολογική δράση:** Το φυτό έχει τονωτική και σπασμολυτική δράση και χρησιμοποιείται κυρίως σε εντριβές.

**Εφαρμογές:** Η λεβάντα χρησιμοποιείται για την παρασκευή αρωμάτων, ως δι-ορθωτικό οσμής, καθώς και ως εντομοαπωθητικό. Παρασκευάσματα με αιθέριο έλαιο λεβάντας χρησιμοποιούνται για τις ντουλάπες γι' αυτούς ακριβώς τους λόγους.

**Ιστορία:** Το φυτό ήταν γνωστό από το Διοσκουρίδη, ενώ τα άνθη του φυτού οι Ρωμαίοι τα έβαζαν στα λουτρά τους για αρωματισμό και για το λόγο αυτόν πήρε και το όνομά της από το λατινικό ρήμα lavare (πλένομαι). Από το 1371 καλλιεργείται το φυτό στη Βουργουνδία και από το 1568 υπάρχουν εκτεταμένες καλλιέργειες στη Αγγλία, με κύριο σκοπό την παραλαβή του αιθέριου ελαίου του φυτού.

**Χρησιμοποιούμενα μέρη του φυτού:** Άνθη (Flores).



Εικ. 10.44 *Lavandula vera*

#### Δεντρολίβανο (*Rosmarinus officinalis*)

Λιβανώτις, κν. Δυοσμαρίνι, ροσμαρί. Γαλλ. Romarin, Αγγλ. Rosmarin, Γερμ. Rosmarin.

**Φύεται** (καλλιεργείται) σε όλη την παραμεσόγεια Ευρώπη.

**Χημικά συστατικά:** Πολυφαινολικές ουσίες: φλαβονοειδή (παράγωγα απιγενίνης, λουτεολίνης), ροζμαρινικό οξύ (σε ποσότητα 2-3%), πικρές ουσίες, και τριτερπένια (ουρσολικό οξύ και αμυρίνες). Το αιθέριο έλαιο του φυτού (1.4-2.0 % του νωπού φυτού) αποτελείται από πινένιο, καμφένιο, κινεόλη, βορνεόλη και οξικό εστέρα της βορνεόλης.

**Χρήσεις-Βιολογική δράση:** Το φυτό περιγράφεται στην Ελληνική Φαρμακοποιία και εμφανίζει αντιοξειδωτικές ιδιότητες. Τα φύλλα του φυτού και το αιθέριο έλαιο έχουν χολαγωγό, άφυσο και σπασμολυτική δράση. Το αιθέριο έλαιο ειδικότερα δρα ως παυσίπονο σε εντριβές μυαλγιών και ρευματισμών. Έχει τονωτική και σπασμολυτική δράση και χρησιμοποιείται κυρίως σε εντριβές.

**Εφαρμογές:** Το δεντρολίβανο χρησιμοποιείται στη, αρωματοποιία, στην παρασκευή σαπουνιών και τέλος τα φύλλα του φυτού στη μαγειρική ως άρτυμα. Στην Ελλάδα ειδικότερα χρησιμοποιείται για την παρασκευή μαρινάτων.

**Ιστορία:** Το φυτό ήταν γνωστό στους αρχαίους Αιγυπτίους, Έλληνες και Ρωμαίους. Τον Μεσαίωνα το φύτευαν σε κάθε κήπο και το έκαigan σαν λιβάνι. Από τον 17<sup>ο</sup> αιώνα χρησιμοποιούσαν το αιθέριο έλαιό του στην παρασκευή αρωματικών υδάτων (νερό Κολωνίας, κολόνιες δηλαδή) και καλλυντικών.

**Χρησιμοποιούμενα μέρη του φυτού:** Φύλλα (Folia).

Θυμάρι (*Thymus vulgaris* L., *Thymus capitatus* Hoffm. et Link= *Corydorthymus capitatus* Reichb.)

Θρούμπι, θρουμπί, μελιτζίνη, φινοκάλι, φοκάλι. Γαλλ. Thym cultivé, Αγγλ. Garden thyme, Γερμ. Garten-Thymian, Quendel.

**Φύεται** (καλλιεργείται) σε όλη την Κεντρική και Νότια Ευρώπη.

**Χημικά συστατικά:** Πολυφαινολικές ουσίες: Φλαβονοειδή (παράγωγα λουτεολίνης), τριτερπένια (ουρσολικό και ολεανολικό οξύ) και καφεϊκό οξύ. Το αιθέριο έλαιο του φυτού (1 - 2% του νωπού φυτού) αποτελείται από θυμόλη και καρβακρόλη έως και 70%. Το αιθέριο έλαιο περιέχει επίσης κυμόλη, λιναλοόλη, βορνεόλη και γερανιόλη.

**Χρήσεις-Βιολογική δράση:** Το φυτό έχει αντισηπτικές, αντισπασμωδικές, ανθελμινθικές και αντιβηχικές ιδιότητες. Το αιθέριο έλαιο του φυτού χρησιμοποιείται σε αραιώση 1:3.000 και παρεμποδίζει την ανάπτυξη μικροοργανισμών σε τραύματα, λόγω των ποσοστών θυμόλης και καρβακρόλης που περιέχει. Επίσης, χρησιμοποιείται, όπως και η θυμόλη, σαν αντισηπτικό σε στοματοπλύματα και οδοντόπαστες.

**Εφαρμογές:** Το θυμάρι χρησιμοποιείται στην αρωματοποιία και στη μαγειρική σαν άρτυμα. Ειδικότερα το φυτό *Thymus capitatus* είναι γνωστό μελιτοφόρο φυτό (φυτό που αγαπούν να τρώνε το νέκταρ του οι μέλισσες) και δίνει άριστης ποιότητας μέλι. Η Ελλάδα είναι από τις λίγες χώρες διεθνώς που παράγει θυμαρίσιο μέλι, λόγω των μεγάλων ποσοτήτων θυμαριού που έχει στα βουνά της.

**Ιστορία:** Το φυτό ήταν γνωστό στους αρχαίους Έλληνες. Ο Διοσκουρίδης προτείνει τη χρήση του φυτού για φάρμακο και καρύκευμα. Από τον 16<sup>ο</sup> αιώνα χρησιμοποιείται στα φαρμακεία της Ευρώπης και η θυμόλη που περιέχει το αιθέριο έλαιο του φυτού από το 1853 χρησιμοποιείται και αυτή στην Ιατρική.

**Χρησιμοποιούμενα μέρη του φυτού:** Πόα (Herba).



Εικ. 10.45 *Thymus vulgaris*

Μέντα (*Mentha spicata* Huds. (= *M. viridis*), *M. aquatica* L. (= *M. longifolia* Huds.) και *M. rotundifolia*, *M. pubescens*, *M. nigricans*, *M. arvensis* και το υβρίδιο *M. piperita* = *Mentha spicata* x *M. aquatica*)

Μίνθη, βληχώνι, φλησκούνι, γλυφωνάς, αγριόδυσμος, καλαμίθρα. Γαλλ. Menthe aquatique, methe poivree, Αγγλ. Watermint, peppermint, Garden Bachminze, Γερμ. Wassermanze, Pfefferminze.

**Φύεται** (καλλιεργείται) σε όλη την Ευρώπη, Β. Αμερική, Ανατολική Ασία και Ιαπωνία.

**Χημικά συστατικά:** Πολυφαινολικές ουσίες: Φλαβονοειδή (παράγωγα λουτεολίνης και απιγενίνης) και τριτερπένια (ουρσολικό και ολεανολικό οξύ). Το αιθέριο έλαιο του φυτού (κατ' ελάχιστο 0.7% του νωπού φυτού) αποτελείται από μινθόλη (50-85%), μινθόνη (10%), πιπεριτόνη, πινένιο, λιμονένιο και άλλες ουσίες.

**Χρήσεις-Βιολογική δράση:** Το αιθέριο έλαιο του φυτού αναφέρεται στις Φαρμακοποιίες και χρησιμοποιείται για την αναισθησία νευρικών απολήξεων, για απολύμανση σε οδοντοπλύματα και σε σταγόνες για την μύτη. Επίσης, χρησιμοποιείται σαν ευστόμαχο και διορθωτικό οσμής και γεύσης.

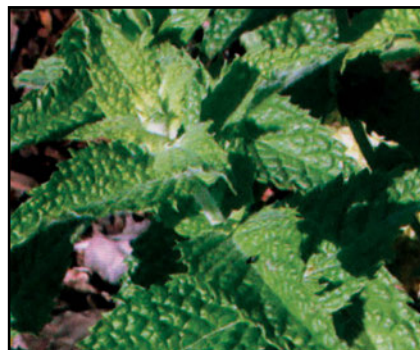
**Εφαρμογές:** Η μέντα χρησιμοποιείται στην αρωματοποιία, σε στοματοπλύματα και οδοντόπαστες.

**Ιστορία:** Το φυτό πήρε το όνομά του από το όνομα της Νύμφης Μίνθης Μένθης που ήταν παλλακίδα του Πλούτωνα. Ο Πλούτωνας τη μεταμόρφωσε σε φυτό, για να αποφύγει τη ζηλοτυπία της γυναίκας του Περσεφόνης. Για πρώτη φορά το φυτό καλλιεργήθηκε το 1696 στην Αγγλία και από την Αγγλία κατάγονται και όλα τα καλλιεργούμενα φυτά σχεδόν όλου του Βόρειου ημισφαιρίου.

**Χρησιμοποιούμενα μέρη του φυτού:** Φύλλα (Folia).



Εικ. 10.46 *Mentha piperita*



Εικ. 10.47 *Mentha crispa*

Δυόσμος (*Mentha crispa* Auct. Monn.)

Μέντα κατσαρή, μίνθη η ούλη. Αγγλ. Spearmint.

**Φύεται** (καλλιεργείται) σε όλη την Ευρώπη, Β. Αμερική, Ανατολική Ασία και Ιαπωνία.

**Χημικά συστατικά:** Το αιθέριο έλαιο του φυτού (1-2.5% του νωπού φυτού) αποτελείται από καρβόνη (50%), κινεόλη, λιμονένιο και οξικό εστέρα της διυδροκυμινάλκοόλης, στον οποίο οφείλει και τη χαρακτηριστική μυρωδιά της.

**Χρήσεις-Βιολογική δράση:** Το αιθέριο έλαιο του φυτού χρησιμοποιείται, όπως και το αιθέριο έλαιο της μέντας, σε ενοχλήσεις στομάχου και χολής.

**Εφαρμογές:** Με το αιθέριο έλαιο του φυτού ιδίως στις Η.Π.Α. παρασκευάζουν οδοντόπαστες και τσίχλες.

**Χρησιμοποιούμενα μέρη του φυτού:** Φύλλα (Folia).

Ρίγανη (*Origanum vulgare* L., *Origanum companctum* Benth., *Origanum fluribundum* Numb., *Origanum maru* L., *Origanum hirtum* Link., *Origanum dubium* Boiss.)

Ορίγανος, αγριορίγανη. Γαλλ. Origan, Marjolaine sauvage, Αγγλ. Origan, Γερμ. Dost, Kostets, Wilder Majoran.

**Φύεται** (καλλιεργείται) σε όλη την Ευρώπη.

**Χημικά συστατικά:** Το αιθέριο έλαιο του φυτού (0.14-0.40% του νωπού φυτού) αποτελείται από θυμόλη και καρβακρόλη έως και 90%. Το αιθέριο έλαιο περιέχει, επίσης, πινένιο και σεσκιτερπένια.

**Χρήσεις-Βιολογική δράση:** Το φυτό έχει αντισηπτικές, αντισπασμωδικές, και διουρητικές ιδιότητες.

**Εφαρμογές:** Η ρίγανη χρησιμοποιείται στη μαγειρική, στη ζαχαροπλαστική και την αρτοποιία ως άρτυμα. Επίσης, είναι χαρακτηριστικό άρτυμα της μεσογειακής κουζίνας, αφού αρωματίζει τα περισσότερα φαγητά, ιδίως τα ψητά.

**Ιστορία:** Το όνομα του φυτού προέρχεται από τα συνθετικά «όρος» και «γάνος». Η λάμψη (ομορφιά) δηλαδή του όρους (βουνού). Οι αρχαίοι Έλληνες το χρησιμοποιούσαν σε δηλητηριάσεις και κοιλιακά άλγη και ο Διοσκουρίδης το συνιστούσε ως ορεξιογόνο.

**Χρησιμοποιούμενα μέρη του φυτού:** Πόα (Herba).



Εικ. 10.48 *Origanum vulgare*



Εικ. 10.49 *Origanum dictamnus*

#### Δίκταμος (*Origanum dictamnus* L.)

Στομαχόχορτο, δίκταμνος, έροντας.

**Φύεται** (καλλιεργείται) στην Κρήτη (ενδημικό φυτό).

**Χημικά συστατικά:** Το αιθέριο έλαιο του φυτού (0.2-0.5% του νωπού φυτού) αποτελείται από θυμόλη, καρβακρόλη, πινένιο και πουλεγόνη.

**Χρήσεις-Βιολογική δράση:** Το φυτό χρησιμοποιείται σε ροφήματα για παθήσεις του στομάχου, σε ρευματικούς πόνους και ως επουλωτικό και αντισηπτικό πληγών.

**Εφαρμογές:** Εκχυλίσματα αλκοολικά του φυτού χρησιμοποιούνται για αρωματικά τσάγια και για την παρασκευή διαφόρων λικέρ (Βερμούτ, Μαρτίνι, Βενεδικτίνη, Σαρτρέζ).

**Ιστορία:** Η ονομασία δίκταμος πιθανώς προέρχεται από τη λέξη "Δίκη" (ονομασία όρους της Κρήτης) και το "θάμνος", θάμνος του όρους Δίκη, δηλαδή της περιοχής όπου το φυτό ενδημεί και συλλέγεται.

**Χρησιμοποιούμενα μέρη του φυτού:** Φύλλα (Folia).

#### Φασκόμηλο (*Salvia officinalis* L., *S. sclarea* L., *S. triloba* L., *S. lobryana* Azn., *S. pommifera* L., *S. calicina* S.)

Ελελίσφακος ο φαρμακευτικός, αλισφακιά, αλιφασκιά, μηλοφασκιά, φουσκομηλιά. Γαλλ. Saugeofficinale, Thé de Grèce. Αγγλ. Sage, Γερμ. Salbei, Garten-Salbei.

**Φύεται** (καλλιεργείται) στην Κεντρική και Νότια Ευρώπη.

**Χημικά συστατικά:** Πολυφαινολικές ουσίες: φλαβονοειδή (παράγωγα λουτεολίνης και απιγενίνης), ροζμαρινικό οξύ και τριτερπένια (ουρσολικό και ολεανολικό οξύ). Το αιθέριο έλαιο του φυτού (1-2% του νωπού φυτού) αποτελείται από θυγιόνη (α και β), 1,8- κινεόλη, καμφορά, θυμόλη και καρβακρόλη.

**Χρήσεις-Βιολογική δράση:** Το φυτό χρησιμοποιείται σε εγχύματα για στοματοπλύματα, ως αποχρεμπτικό, ως επουλωτικό και αντισηπτικό πληγών. Επίσης, το φυτό αναστέλλει την έκκριση του ιδρώτα και του σιέλου. Το φυτό αναφέρεται σε Φαρμακοποιίες. Λόγω των ψηλών ποσοστών σε θυγιόνη που περιέχει το αιθέριο έλαιο του φυτού, δεν πρέπει να λαμβάνεται εσωτερικά για μεγάλα χρονικά διαστήματα

**Εφαρμογές:** Το φυτό χρησιμοποιείται ως καρύκευμα στην αλλαντοποιία.

**Ιστορία:** Το φυτό είναι γνωστό για τις φαρμακευτικές του ιδιότητες από την αρχαιότητα γι' αυτό και το όνομά του προέρχεται από το λατινικό ρήμα *salvare* που σημαίνει σώζω. Φυτό σωτήριο δηλαδή το αποκαλούσαν οι αρχαίοι.

**Χρησιμοποιούμενα μέρη του φυτού:** Φύλλα (*Folia*).



Εικ. 10.50 *Salvia officinalis*

### Βασιλικός (*Ocimum basilicum* L.)

Γαλλ. Basilic, Αγγλ. Basil, Tapp. Basilienkraut.

**Φύεται** (καλλιεργείται) στη Νότια Ευρώπη, Νότια Ασία, Ινδονησία και Ινδίες.

**Χημικά συστατικά:** Το αιθέριο έλαιο του φυτού αποτελείται από εστραγγόλη, λιναλοόλη και καμφορά. Εκτός από αιθέριο έλαιο τα φύλλα περιέχουν και φλαβονοειδή, καθώς και ταννίνες.

**Χρήσεις-Βιολογική δράση:** Το φυτό είναι σπασμολυτικό, διουρητικό, άφυσο και ευστόμαχο.

**Εφαρμογές:** Πίνεται ως έγχυμα και χρησιμοποιείται το αλκοολικό του εκχύλισμα (βάμμα) στην Ομοιοπαθητική Ιατρική. Το φυτό, χρησιμοποιείται ως καρύκευμα στη μαγειρική. Η ιταλική κουζίνα χρησιμοποιεί ιδιαίτερα, το βασιλικό (σάλτσα «πέεστο»).

**Ιστορία:** Το φυτό έχει γενέτειρά του την Ινδία. Ακόμη και σήμερα θεωρείται ιερό φυτό του Θεού Βισνού των Ινδουιστών. Το φυτό ήταν γνωστό στην αρχαιότητα με

Εικ. 10.51 *Ocimum basilicum*

το όνομα «Όκιμο». Οι αρχαίοι Αιγύπτιοι χρησιμοποιούσαν το φυτό μαζί με λιβάνι και μύρα για τις ταριχεύσεις των νεκρών τους. Ο Διοσκουρίδης συνιστούσε τη χρήση του σε λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος, ενώ η Ορθόδοξη Εκκλησία θεωρεί το φυτό ευλογημένο, μιας και αυτό χρησιμοποίησε η Αγία Ελένη για την ανεύρεση του Τιμίου Σταυρού του Χριστού. Επίσης, χρησιμοποιείται και σε αγιασμούς, ενώ η λαϊκή παράδοση τιμά το φυτό σε πολλά δημοτικά τραγούδια.

**Χρησιμοποιούμενα μέρη του φυτού:** Φύλλα (Folia).

### Μαντζουράνα (*Majorana hortensis* Moench= *Origanum majorana* L.)

Σάνφυχο. Γάλλ. Marjolaine. Αγγλ. Marjoram, Γερμ. Marjoran, Wurstkraut.

**Φύεται** (καλλιεργείται) στην Κεντρική και Νότια Ευρώπη, στη Μέση Ανατολή, τη Βόρεια Αφρική και την Αραβία.

Εικ. 10.52 *Origanum majorana*

**Χημικά συστατικά:** Ροζμαρινικό οξύ και το αιθέριο έλαιο του φυτού (0.7-3% του νωπού φυτού) αποτελείται από α-τερπινεόλη και τερπενικούς υδρογονάνθρακες.

**Χρήσεις-Βιολογική δράση:** Το φυτό χρησιμοποιείται με μορφή εγχυμάτων σε δυσπεψίες, στομαχικές διαταραχές, κωλικούς, διάρροια, άσθμα, δυσμηνόρροια.

**Εφαρμογές:** Το φυτό χρησιμοποιείται στην αρωματοποιία, παρασκευή λικέρ και ως καρύκευμα στην αλλαντοποιία, από όπου και το γερμανικό της όνομα Wurstkraut.

**Ιστορία:** Το φυτό είναι γνωστό για τις φαρμακευτικές του ιδιότητες από την αρχαιότητα. Οι αρχαίοι Αιγύπτιοι και οι Άραβες χρησιμοποιούσαν πολύ το φυτό για τις φαρμακευτικές του ιδιότητες.

**Χρησιμοποιούμενα μέρη του φυτού:** Πόα (Herba).

Άλλα «διάσημα» φυτά της οικογένειας είναι το μελισσόχορτο (*Melissa officinalis*), ασφάκα (*Phlomis fruticosa*), στάχυς (*Stachys*), τσάι του βουνού (*Sideritis clandestina*, *Sideritis raeseri*), ύσωπος (*Hyssopus officinalis*), φυτιλάκια (*Ballota acetabulosa*), σαβόρι (*Satureja montana* και *S. hortensis*) και πατσουλί (*Pogostemon* sp.).

### 10.3.9.11 *Οικογένεια Solanaceae (ή Σολανώδη)*

Τα φυτά της οικογένειας αυτής εξαπλώνονται στην τροπική και εύκρατη ζώνη και ιδιαίτερα στην Κεντρική και Νότια Αμερική. Βασικό γνώρισμα όλων των γένων της οικογένειας είναι το ότι περιέχουν αλκαλοειδή διαφόρων τύπων, γι' αυτό και πολλά από αυτά είναι δηλητηριώδη ή άλλα φαρμακευτικά φυτά. Πολλά από τα φυτά της οικογένειας είναι γνωστά και μεγάλου εμπορικού ενδιαφέροντος λαχανικά, εμπορικά ή διακοσμητικά φυτά.

Τα πιο ενδιαφέροντα από τα φυτά της οικογένειας είναι τα παρακάτω:

#### Πατάτα (*Solanum tuberosum* L.)

Γεώμηλο. Γαλλ. Pomme de terre, Αγγλ. potato, Γερμ. Kartoffel.

**Φύεται** (καλλιεργείται) σε όλο τον κόσμο, ενώ κατάγεται από τη Νότιο Αμερική.

**Χημικά συστατικά:** Οι κόνδυλοι της πατάτας περιέχουν σε ίχνη αλκαλοειδή σολανίνης (που έχουν αναλυθεί στο πρώτο κεφάλαιο του βιβλίου), αλλά η σολανίνη σχηματίζεται γρήγορα γύρω από τα φύτρα και κάτω από την επιδερμίδα, όταν ο κόνδυλος μένει πολύ καιρό στο φως (γι' αυτό καλό είναι να μην καταναλώνονται πατάτες που έχουν μείνει καιρό στον ήλιο ή πατάτες που έχουν αρχίσει να φυτρώνουν, αφού περιέχουν μεγαλύτερες ποσότητες από τις επιτρεπόμενες σε αλκαλοειδή σολανίνης). Ο κόνδυλος περιέχει επίσης μέχρι 3% ταννινών και βιταμίνες B, B1, B2, B6, νικοτιναμίδιο και άμυλο.

**Χρήσεις-Βιολογική δράση:** Εκτός από φαγητό, ο χυμός πατάτας χρησιμοποιείται ως ευστόμαχο και σπασμολυτικό. Το άμυλο της πατάτας αναφέρεται στην Ελληνική Φαρμακοποιία.

**Ιστορία:** Η πατάτα που έχει γενέτειρα τη Νότια Αμερική, ήρθε στην Ευρώπη από τους Ισπανούς το 1500, ενώ στην Ελλάδα την εισήγαγε ο κυβερνήτης της χώρας Ιωάννης Καποδίστριας.

**Χρησιμοποιούμενα μέρη του φυτού:** Κόνδυλοι και άμυλο (*Radix, Amylum Solani*).

#### Καπνός (*Nicotiana tabacum* L., *N. Rustica* L., *N. latissima* Mill, και πολλές ακόμη ποικιλίες του γένους)

Ταμπάκο, Γαλλ. Tabac, Αγγλ. Tobacco, Γερμ. Tabak.

**Φύεται** (καλλιεργείται) σε όλο τον κόσμο, σε βιομηχανική κλίμακα. Στο εμπόριο ο καπνός χαρακτηρίζεται όχι μόνο από το γένος αλλά και από τη γεωγραφική περιοχή της καλλιέργειας, π.χ., Virginia, Maryland, Μακεδονία κ.ά.

**Χημικά συστατικά:** Τα φύλλα του καπνού συλλέγονται και ξηραίνονται στον ήλιο ή συνηθέστερα σε φούρνους, σε θερμοκρασίες 60-80° C. Για να πετύχει η αρωματική

ποιότητα που ζητούν οι καταναλωτές, ο καπνός πρέπει να υποστεί ζύμωση, που γίνεται με διαφορετικούς τρόπους ανάλογα με την προέλευση και την ποικιλία του. Τελικά, τα φύλλα μετά από τη ζύμωση περιέχουν φαινολοξέα, αλκαλοειδή (νικοτινικό οξύ και νικοτίνη από 2-10%), φλαβονοειδή (ρουτίνη, κερκετίνη) και κουμαρίνη σκοπολετίνη.

**Χρήσεις-Βιολογική δράση:** Στον άνθρωπο η νικοτίνη σε δόση 5-100 mg προκαλεί θάνατο από παράλυση της αναπνοής. Σε χρόνιους καπνιστές εμφανίζεται σε μεγαλύτερη αναλογία καρκίνος πνευμόνων, καθώς και καρκίνος στομάχου. Πιστεύεται σήμερα ότι οι εμφανίσεις αυτών των κακοηθειών οφείλονται λιγότερο στην εισπνοή νικοτίνης και περισσότερο στους σχηματιζόμενους από το κάπνισμα αρωματικούς υδρογονάνθρακες (βενζοπυρένιο), μονοξείδιο του άνθρακα, νιτρωδαμίνη και κετόνες που παράγονται.

**Ιστορία:** Ο καπνός παραδοσιακά χρησιμοποιούνταν από τους ιθαγενείς Ινδιάνους της Βόρειας Αμερικής. Ήρθε στην Ευρώπη από την Ισπανία και στη Γαλλία από τον πρεσβευτή της στη Πορτογαλία Jean Nicot, το 1565, το γένος πήρε το όνομά του. Η Αικατερίνη των Μεδίκων χρησιμοποιούσε το φυτό για τις ημικρανίες γι' αυτό και είχε ονομασθεί και «χόρτο της Βασίλισσας».

**Χρησιμοποιούμενα μέρη του φυτού:** Φύλλα (Folia).

#### Στραμώνιο (*Datura stramonium* L.)

Τάτλας, τάτουλα Γαλλ. *Datura*, *Pomme épineuse*, Αγγλ. *Thorn-apple*, Γερμ. *Stechapfel*.

**Φύεται** (καλλιεργείται) σε όλη την Ευρώπη.

**Χημικά συστατικά:** Τα φύλλα του φυτού περιέχουν αλκαλοειδή τροπανίου (υοσκιαμίνη, ατροπίνη, και σκοπολαμίνη).

**Χρήσεις-Βιολογική δράση:** Το φυτό χρησιμοποιείται ως σπασμολυτικό στο άσθμα, σε σπαστικό βήχα και σε λαρυγγίτιδες.

**Ιστορία:** Το στραμώνιο, χρησιμοποιείται από το 1762, ενώ ο Θεόφραστος και ο Διοσκουρίδης αναφέρουν το φυτό ανάμεσα στα δηλητηριώδη της εποχής τους.

**Χρησιμοποιούμενα μέρη του φυτού:** Φύλλα (Folia).

#### Υοσκάμος (*Hyoscyamus niger* L., *H. reticulatus* L., *H. aureus* L.)

Γέροντας, γιατρός, γλιτζιάς, γλυκάμος, δοντόχορτο, λισάρμο, σκυλόλακας, στρυμπάρα. Γαλλ. *Jusquame noire*, Αγγλ. *Henbane*, Γερμ. *Bilsenkraut*.

**Φύεται** (καλλιεργείται) σε όλη την Ευρώπη.

**Χημικά συστατικά:** Τα φύλλα του φυτού περιέχουν αλκαλοειδή τροπανίου (υοσκιαμίνη, ατροπίνη, και σκοπολαμίνη) σε ποσοστά περίπου 0.1%, επίσης φλαβονοειδή (ρουτίνη) και ανόργανα συστατικά.

**Χρήσεις-Βιολογική δράση:** Το φυτό χρησιμοποιείται σε αντιβηχικά σκευάσματα. Το φυτό περιγράφεται στην Ελληνική Φαρμακοποιία ως βάμμα και ξηρό εκχύλισμα του φυτού.

**Ιστορία:** Ο υοσκάμος ήταν γνωστός από τους αρχαίους χρόνους. Αναφέρεται από τον Ιπποκράτη και το Διοσκουρίδη, ενώ το όνομα του φυτού κατά πολλούς μελετητές προέρχεται από την λέξη υς= χοίρος και κύαμος=κουκί.

**Χρησιμοποιούμενα μέρη του φυτού:** Φύλλα (Folia).



Εικ.10.53 *Hyoscyamus niger*

### Πιπεριά (*Capsicum annuum* L.)

Κάψικον. Γαλλ. Paprika, Piment. Αγγλ. Spanish pepper, Paprika. Γερμ. Spanischer Pfeffer.

**Φύεται** (καλλιεργείται) σε όλες τις τροπικές και εύκρατες χώρες, ενώ κατάγεται από την τροπική Αμερική. Στην Ευρώπη καλλιεργείται κυρίως στην Ουγγαρία, Βουλγαρία, Γιουγκοσλαβία, Ρουμανία και στην Ελλάδα. Στην Ελλάδα από πιπεριές παράγεται το κοκκινοπίπερο.

**Χημικά συστατικά:** Οι καρποί της πιπεριάς περιέχουν λιπαρές ουσίες, αιθέριο έλαιο (έως 1.5%) και φλαβονοειδή παράγωγα της ρουτίνης και της εσπεριδίνης. Το κόκκινο χρώμα της πιπεριάς οφείλεται σε ουσίες παράγωγα καροτενοειδών (όπως έχουν αναφερθεί στο καρότο) και κυρίως στην καψανθίνη. Η καυστική γεύση του φυτού οφείλεται στην καψαϊκίνη, που περιέχεται στους καρπούς μέχρι 0.2%. Η περιεκτικότητα των καρπών σε καψανθίνη είναι δέκα φορές μεγαλύτερη στο είδος πιπεριάς *Capsicum frutescens* (τη μικρή κόκκινη καντερή πιπεριά).

Η βιταμίνη C ή ασκορβικό οξύ υπάρχει σε μεγάλες ποσότητες στο φυτό (0.1-0.4%). Από τους καρπούς πιπεριάς ο Ούγγρος χημικός Szent Gyorgyi απομόνωσε το

1939 για πρώτη φορά τη βιταμίνη C. Μέχρι να αρχίσει η ημισυνθετική παρασκευή της βιταμίνη C, χρησιμοποιούσαν διεθνώς τους καρπούς πιπεριάς ως πρώτη ύλη για την απομόνωσή της σε βιομηχανική κλίμακα.

**Χρήσεις-Βιολογική δράση:** Οι καρποί του φυτού χρησιμοποιούνται για εντριβές και έμπλαστρα, ως ερεθιστικό του δέρματος σε ρευματισμούς και αρθραλγίες. Επίσης, οι καρποί του φυτού χρησιμοποιούνται για τρόφιμο και άρτυμα, ανάλογα με τις ποικιλίες με πολύ ή λιγότερη πικάντικη γεύση (γλυκές και καυτερές πιπεριές).

**Ιστορία:** Το φυτό ήταν γνωστό από αρχαιοτάτων χρόνων στην τροπική Αμερική. Στην Ευρώπη έγινε γνωστό μετά τα ταξίδια του Κολόμβου. Στην αρχή ονομάστηκε «Ισπανικό πιπέρι». Οι έλληνες ναυτικοί έφεραν το φυτό στην Ελλάδα και το διέδωσαν στα Βαλκάνια και στη Νότια Ρωσία. Οι πιο μεγάλες σήμερα καλλιέργειες βρίσκονται στην Ουγγαρία (η Paprika χρησιμοποιείται, άλλωστε, σε μεγάλες ποσότητες για την παρασκευή και του εθνικού τους φαγητού του Goulasch). Το όνομα του φυτού προέρχεται από παραφθορά της λέξης πιπέρι (peper) που στα σλαβικά λέγεται Piperka και από εκεί Paprika.

**Χρησιμοποιούμενα μέρη του φυτού:** Καρποί (Fructi).

Άλλα «διάσημα» φυτά της οικογένειας είναι η ντοματιά (*Lycopersicum esculentum* L.), μελιτζανιά (*Solanum melongena* L.), μανδραγόρας (*Mandragora autumnalis* L.) και ο στίφνος (*Solanum nigrum* L.).

#### 10.3.9.12 Οικογένεια Theaceae

Το διασημότερο φυτό της οικογένειας είναι φυσικά το τσάι.

Τσάι *Thea sinensis* Sims. (= *Camelia thea* Link.)

Το φυτό του τσαγιού. Γαλλ. The. Αγγλ. Tea (black tear, green tea). Γερμ. Tee.

**Φύεται:** Το φυτό κατάγεται από τη Βόρεια Ινδία και τη Νότια Κίνα και συναντάται και σε όλη την Κίνα, Μιανμάρ (πρώην Βιρμανία), Βιετνάμ, Ταϊλάνδη και Ινδονησία. Στα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα άρχισαν καλλιέργειες του φυτού στη Σρι Λάνκα (πρώην Κεϋλάνη) και τέλος στην τροπική Αφρική (Uganda και Kenya).

**Χημικά συστατικά:** Τα φύλλα του φυτού μπορούν να χρησιμοποιηθούν μετά από 5 χρόνια, ενώ το φυτό παραμένει αποδοτικό μέχρι και 50 χρόνια μετά τη φύτευσή του. Το τσάι διακρίνεται σε πράσινο και μαύρο. Στο πράσινο τσάι, τα φύλλα του φυτού διατηρούν το χρώμα τους μετά από κατεργασία με υδρατμούς (80-90°C) που καταστρέφουν τα ένζυμα που περιέχει. Στο μαύρο τσάι, τα φύλλα υποβάλλονται σε ενζυματική ζύμωση. Τα φύλλα του τσαγιού περιέχουν πολυφαινολικές ουσίες, φλαβονοειδή (παράγωγα καιμπερόλης, κερκετίνης και μυρικετίνης) και κατεχίνες.

Βιταμίνες B1, B2, B3. Ένζυμα (τεάσες), ίχνη αιθέριου ελαίου και αλκαλοειδή πουρίνης (καφεΐνη, θεοφυλλίνη και θεοβρωμίνη), όπως έχουν περιγράψει αναλυτικά στο πρώτο κεφάλαιο του βιβλίου.

**Χρήσεις-Βιολογική δράση:** Τα φύλλα του τσαγιού χρησιμοποιούνται ευρύτατα υπό μορφή εγχύματος, με χωνευτικές, διουρητικές, τονωτικές ιδιότητες. Επίσης, έχει χρησιμοποιηθεί ως αντίδοτο σε δηλητηριάσεις.

**Ιστορία:** Το τσάι ήταν γνωστό ευφραντικό στην Κίνα από αρχαιοτάτων χρόνων. Στην Ευρώπη μπήκε για πρώτη φορά από τη Βενετία ενώ σε μεγάλες ποσότητες άρχισε να διακινείται από τους Ολλανδούς και τους Άγγλους από τον 17<sup>ο</sup> αιώνα.

**Χρησιμοποιούμενα μέρη του φυτού:** Φύλλα (Folia).

### 10.3.9.13 Οικογένεια Sterculiaceae

Το διασημότερο φυτό της οικογένειας είναι φυσικά το κακάο.

#### Κακάο (*Theobroma cacao*)

Αγγλ. Cocoa.

**Φύεται:** Το φυτό κατάγεται από το Μεξικό. Οι πιο παλαιές καλλιέργειες του φυτού είναι στο Μεξικό, Βραζιλία και Κολομβία. Από τον 19<sup>ο</sup> αιώνα καλλιεργείται το φυτό στη Γκάνα, Νιγηρία και στην Ακτή του Ελεφαντόδοντος, Καμερούν και Κογκό.

**Χημικά συστατικά:** Από το φυτό συλλέγονται τα σπέρματα και στη συνέχεια υποβάλλονται σε ζύμωση. Αρχικά σε αλκοολική ζύμωση και στη συνέχεια σε εσωτερική ενζυματική ζύμωση. Τα σπέρματα μετά τις ζυμώσεις έχουν χρώμα σκούρο καστανό και περιέχουν υδατάνθρακες και άμυλο 6-8%, πρωτεΐνες 12%, λιπαρές ουσίες (το βούτυρο του κακάο) 45-50%, πολυφαινολικές ουσίες 5-10%, αρωματικές ουσίες και αλκαλοειδή 1-2% (θεοβρωμίνη, κυρίως, και καφεΐνη).

**Χρήσεις-Βιολογική δράση:** Τα σπέρματα χρησιμοποιούνται για την παρασκευή της σοκολάτας και του κακάο, ως διορθωτικά οσμής και γεύσης. Επίσης, αποτελούν πρώτη ύλη για την απομόνωση θεοβρωμίνης (που χρησιμοποιείται ως φάρμακο). Από τα σπέρματα εξάγεται και το βούτυρο του κακάο. Το βούτυρο του κακάο είναι μάζα υπόλευκη (μπεζ) με σημείο τήξεως (λιώνει δηλαδή) 35-40°C. Χρησιμοποιείται στη φαρμακοβιομηχανία (παρασκευή αλοιφών και υποθέτων) και στη κοσμητολογία (παρασκευή κρεμών και κραγιόν).

**Ιστορία:** Το κακάο ήταν γνωστό ευφραντικό ποτό (αρωματισμένο με βανίλια και άλλα αρτύματα) από αρχαιοτάτων χρόνων στους λαούς του Μεξικού (κυρίως στους Αζτέκους). Ο Κολόμβος αρχικά έφερε σπέρματα του φυτού στην Ευρώπη, χωρίς όμως να είναι γνωστή η χρήση τους. Το 1520 ο Φερδινάνδος Κορτέζ κατά-

κτησε το Μεξικό και γνώρισε το ποτό του κακάο από τον αυτοκράτορα του Μεξικού Montezuma. Από τους Ισπανούς το φυτό διαδόθηκε σε όλες τις χώρες της Ευρώπης.

**Χρησιμοποιούμενα μέρη του φυτού:** Σπέρματα (Semina).



Εικ. 10.54 *Theobroma cacao*

#### 10.3.9.14 Οικογένεια Rubiaceae

Το διασημότερο φυτό της οικογένειας είναι ο καφές.

Καφές (*Coffea arabica* L. και *Coffea robusta* L.)

Σπέρματα κόφεας, Γαλλ. Café, Caf  ier. Αγγλ. Coffee-tree. Γερμ. Kaffeebaum.

**Φ  εται:** Το φυτό κατάγεται από την Αφρική και την Αβησσυνία και όχι την Αραβία. Στη συνέχεια το φυτό καλλιεργήθηκε στη Βραζιλία, Αραβία και Ινδίες. Τα δέντρα του φυτού δεν αντέχουν σε θερμοκρασίες κάτω των 20  C. Από το δέντρο συλλέγονται οι καρποί, ξηραίνονται, λαμβάνονται τα σπέρματα και στη συνέχεια καβουρδίζονται. Το καβούρδισμα είναι η δύσκολη διεργασία για την παρασκευή του τελικού προϊόντος, γιατί πρέπει να φθάσει (το καβούρδισμα) μέχρι το κέντρο του σπέρματος, χωρίς να καεί εντελώς το εξωτερικό του. Στη θερμοκρασία των 100   από πράσινο το σπέρμα γίνεται κίτρινο, στους 120   γίνεται καστανό και ανάμεσα στους 180-250   φτάνει να καβουρδιστεί πλήρως και να έχει το γνωστό άρωμα του καφέ που γνωρίζουμε όλοι.

**Χημικά συστατικά:** Τα σπέρματα του καφέ μετά το καβούρδισμα περιέχουν αζωτούχες ουσίες 10-15%, τριγωνελλίνη (0.5-1.5%), αλκαλοειδή πουρίνης (καφεΐνη κυρίως 1-2.5% και θεοβρωμίνη), σάκχαρα, και παράγωγα διάσπασης των φαινολοξέων, καφεϊκού και χλωρογενικού. Το άρωμα του καφέ είναι εξαιρετικά πολύπλοκο, αφού σε μελέτες που έχουν γίνει έχουν ανιχνευθεί περισσότερες από 400 διαφορετικές ουσίες.

**Χρήσεις-Βιολογική δράση:** Τα σπέρματα του καφέ έχουν δράση τονωτική στο κεντρικό νευρικό σύστημα και στην καρδιά. Επίσης, χρησιμοποιείται σε δηλητηριάσεις από οπιούχα ως αντίδοτο. Βασικά, βέβαια, χρησιμοποιείται ως ρόφημα λόγω

των αρωματικών, ευφραντικών και τονωτικών ιδιοτήτων του. Το ρόφημα του καφέ παρασκευάζεται ως έγχυμα, αφέψημα ή εκχύλισμα σκόνης καβουρδισμένων σπερμάτων καφέ. Η κατεργασία αυτή της σκόνης του καφέ γίνεται με βραστό νερό (φίλτρου) ή με πέρασμα υδρατμών υπό πίεση (espresso) ή με μορφή αφεψήματος που η σκόνη του καφέ παραμένει στο ποτό («ελληνικός», «βυζαντινός» ή «τούρκικος» καφές). Το στιγμιαίο ρόφημα καφέ (Instant coffee), παρασκευάζεται με διάφορους τρόπους, βασικά όμως δημιουργείται ένα υδατικό εκχύλισμα καφέ και στη συνέχεια απομακρύνεται το νερό με λυοφιλοποίηση, έτσι ώστε να μένει σε σκόνη το εκχύλισμα. Οι καφέδες χωρίς καφεΐνη παρασκευάζονται με κατεργασία των πράσινων ακόμη σπερμάτων του καφέ (πριν δηλαδή το καβούρδισμα) με οργανικούς διαλύτες που διαλύουν (και άρα κατακρατούν) την καφεΐνη. Οι διαλύτες που χρησιμοποιούνται είναι το δίχλωρο ή τρίχλωρο αιθυλένιο.

**Ιστορία:** Οι ιθαγενείς της Β. Αφρικής γνώριζαν από πολύ νωρίς, την δράση των σπερμάτων του καφέ. Από τους Άραβες μεταφέρθηκε στη νοτιοδυτική Αραβία, δεν είναι γνωστό ακριβώς πότε, αλλά από τον 16<sup>ο</sup> αιώνα ο καφές χρησιμοποιείται ακριβώς όπως γνωρίζουμε σήμερα. Οι πρώτες μεγάλες φυτείες καφέ έγιναν στην Υεμένη. Άλλωστε, το όνομα «καφές Μόκκα» προέρχεται από το όνομα του λιμανιού στην Ερυθρά θάλασσα, από όπου γινόταν η εξαγωγή του καφέ της Υεμένης. Από τα μέσα του 16<sup>ου</sup> αιώνα, παρά τις αντιδράσεις των γιατρών και της Χριστιανικής και Μουσουλμανικής Θρησκείας, διαδόθηκε σε όλον τον κόσμο η χρήση του καφέ και ιδρύθηκαν και τα πρώτα καφεενεία. Στη συνέχεια, οι Ολλανδοί με σπέρματα από την Αραβία δημιούργησαν τις πρώτες φυτείες καφέ στην Ιάβα, στην Ολλανδική αποικία της Γουιάνας και στη συνέχεια στη Λατινική Αμερική, όπου σήμερα είναι πλέον η μεγαλύτερη παραγωγός καφέ περιοχή στον κόσμο. Στις αρχές του 19<sup>ου</sup> αιώνα, άρχισαν οι πρώτες μελέτες των χημικών συστατικών του καφέ, ενώ το 1819 απομονώθηκε για πρώτη φορά η καφεΐνη από τον Runge.

**Χρησιμοποιούμενα μέρη του φυτού:** Σπέρματα (Semina).

#### Λέξεις κλειδιά:

*Liliaceae*, *Graminae* (ή *Poaceae* ή *Αγροστώδη*), *Orchidaceae* (ή *Ορχιδεοειδή*), *Cannabaceae*, *Cruciferae* (ή *Σταυρανθή*). *Rosaceae* (ή *Ροδώδη*), *Leguminosae* (ή *Fabaceae* ή *Ψυχανθή*), *Rutaceae*, *Compositae* (ή *Asteraceae* ή *Σύνθετα*), *Leguminosae*, *Compositae*, *Labiatae*, θυμάρι, μέντα, δεντρολίβανο, λεβάντα, μέντα, ρίγανη, δίκταμος, φασκόμηλο, βασιλικός, μαντζουράνα, *Umbeliferae*, καρότο, κώνειο, γλυκάνισο, *Solanaceae* (ή *Σολανώδη*), πατάτα, καπνός χρήσεις-βιολογική δράση, πιπεριά και χημικά συστατικά, στραμώνιο, υοσκύαμος, *Theaceae*, τσάι, *Sterculiaceae*, *Theobroma cacao*, κακάο, *Rubiaceae*, *Coffea arabica*, *Coffea robusta* L. καφές.

### 10.3.10 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Όπως έχουμε ήδη μελετήσει, τα **αγγειόσπερμα φυτά** χωρίζονται σε δύο μεγάλες κλάσεις των **δικοτυλήδονων** και των **μονοκοτυλήδονων**.

Ανάμεσα στα **μονοκοτυλήδονα** φυτά διακρίνονται οι παρακάτω φυτικές οικογένειες:

Οικογένεια **Liliaceae**. Στην οικογένεια αυτή ανήκουν πολλά καλλιεργούμενα φυτά, όπως, κρεμμύδι, πράσο, σκόρδο και διακοσμητικά φυτά, όπως τουλίπα, μυγκέ κ.ά. Ένα από τα χαρακτηριστικά της οικογένειας είναι ότι τα φυτά είναι ποώδη με βολβούς.

Οικογένεια **Graminae**. Είναι γνωστή και ως οικογένεια Poaceae. Τα φυτά που περιλαμβάνει είναι ποώδη και εδώ ανήκουν τα μεγάλης γεωργικής σημασίας φυτά, σιτάρι, κριθάρι, ρύζι, ζαχαροκάλαμο και καλαμπόκι.

Οικογένεια **Orchidaceae** (ή Ορχιδεοειδή). Περιλαμβάνει τα ποώδη καλλιεργούμενα και αυτοφυή φυτά, τις ορχιδέες.

Από τα **δικοτυλήδονα** φυτά ξεχωρίζουν οι παρακάτω οικογένειες:

Οικογένεια **Salicaceae**. Περιλαμβάνει δέντρα και θάμνους, με κυριότερους εκπροσώπους τα γένη *Populus* (λεύκα) και *Salix* (ιτιά.). Η ιτιά είναι γνωστό φαρμακευτικό φυτό. Από το φλοιό της παράγεται η πρώτη ύλη για τη χημική σύνθεση της ασπιρίνης.

Οικογένεια **Cannabaceae**. Περιλαμβάνει μόνο δύο γένη, τα *Humulus* και *Cannabis*. Το είδος *Humulus lupulus* είναι ο γνωστός λυκίσκος, που είναι υπεύθυνος για τη γεύση και μυρωδιά της μπίρας (ζύθου). Το γένος *Cannabis*, ειδικότερα το είδος *Cannabis sativa* var. *indica*, ανήκει στα ναρκωτικά, λόγω της ρητίνης που περιέχει η οποία αποτελεί το χασίς.

Οικογένεια **Papaveraceae**. Περιλαμβάνει τα είδη του γένους *Papaver*. Στο γένος αυτό ανήκουν τα γνωστά είδη *Papaver rhoeas* (κν. παπαρούνα ή μήκων η ροιάς) και *Papaver somniferum* (μήκων η υπνοφόρος ή αφιόνι). Από τους καρπούς της μήκωνος της υπνοφόρου παραλαμβάνεται το ισχυρό ναρκωτικό όπιο.

Οικογένεια **Cruciferae** (ή Σταυρανθή). Περιλαμβάνει γένη που καλλιεργούνται για λαχανικά και διακοσμητικά φυτά.

Οικογένεια **Rosaceae** (ή Ροδόδη). Περιλαμβάνει γένη φυτών μεγάλης οικονομικής σημασίας, αφού οι καρποί τους χρησιμοποιούνται ως φρούτα ή ξηροί καρποί, όπως μηλιά, ροδακινιά, αχλαδιά, κερασιά κ. ά. Επίσης, ανάμεσα στα πιο διάσημα διακοσμητικά φυτά, είναι εκείνα του γένους *Rosa* (τριανταφυλλιά). Οι τριανταφυλλιές έχουν μεγάλη σημασία στην κοσμητολογία και την αρωματοποιία, λόγω της χρήσης τους στη παραγωγή αιθέριου ελαίου (ροδέλαιου).

Οικογένεια **Leguminosae** (ή Fabaceae ή Ψυχανθή). Χαρακτηρίζεται από άνθη που μοιάζουν με πεταλούδα (papilio). Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό, επίσης, της οικογένειας είναι η ικανότητα των φυτών αυτών να δεσμεύουν το άζωτο της ατμόσφαιρας και να εμπλουτίζουν με άζωτο τα εδάφη (αζωτούχα φυτά). Η δέσμευση αυτή επιτυγχάνεται με τη βοήθεια βακτηρίων (*Rhizobium*) που συμβιώνουν με τα φυτά αυτά στις ρίζες τους. Λόγω της παρακράτησης μεγάλης ποσότητας αζώτου στις ρίζες τους, τα φυτά αυτά χρησιμοποιούνται και ως λίπασμα, το λεγόμενο «χλωρό λίπασμα», δηλαδή καλλιεργούνται σε περιόδους αγρανάπαυσης εδαφών και κατά την εποχή της ανθοφορίας τους χώνονται στο έδαφος και το λιπαίνουν.

Οικογένεια **Rutaceae**. Περιλαμβάνει τα μεγάλης εμπορικής και φαρμακευτικής σημασίας φυτά των εσπεριδοειδών (λεμονιά, πορτοκαλιά, νεραντζιά κ.ά).

Οικογένεια **Compositae** (ή Asteraceae ή σύνθετα). Έχει χαρακτηριστικό βοτανικό γνώρισμά της τα άνθη όλων των φυτικών γενών και ειδών της, που είναι τοποθετημένα σε ταξιανθίες κεφαλιών.

Οικογένεια **Umbeliferae** (σκιαδοφόρα). Έχει κύριο βοτανικό γνώρισμα των φυτών της τη διάταξη των ανθέων της σε ταξιανθίες, που είναι σύνθετα σκιαδία. Κύριοι εκπρόσωποι της οικογένειας είναι το καρότο, το γλυκάνισο και το κώνιο.

Οικογένεια **Labiatae** (χειλανθή). Είναι μια από τις σημαντικότερες, στην ελληνική χλωρίδα. Βοτανικό χαρακτηριστικό της οικογένειας, αποτελούν τα χαρακτηριστικά **δίχειλα** άνθη της (προσδίδουν και την ονομασία χειλανθή στην οικογένεια). Άλλο χαρακτηριστικό γνώρισμά της είναι η παρουσία αιθέριων ελαίων σε πολλά φυτά της. Πολλά ελληνικά είδη της καλλιεργούνται από τα αρχαία χρόνια και χρησιμοποιούνται ως αρωματικά και αρτυματικά (θυμάρι, μέντα, δεντρολίβανο, λεβάντα, ρίγανη, δίκταμος, φασκόμηλο, βασιλικός, μαντζουράνα).

Οικογένεια **Solanaceae** (ή σολανώδη). Χαρακτηρίζεται από το ότι όλα τα γένη που περιλαμβάνει περιέχουν αλκαλοειδή διαφόρων τύπων, γι' αυτό και πολλά από αυτά είναι δηλητηριώδη ή φαρμακευτικά φυτά. Αρκετά από τα φυτά της οικογένειας είναι γνωστά και μεγάλου ενδιαφέροντος λαχανικά, εμπορικά ή διακοσμητικά φυτά όπως, η πατάτα, ο καπνός, το στραμώνιο ο υοσκύαμος και η πιπεριά.

Οικογένεια **Theaceae**. Περιλαμβάνει το γνωστό φυτό *Thea sinensis*, το γνωστό μας τσάι (πράσινο και μαύρο).

Οικογένεια **Sterculiaceae**. Περιλαμβάνει το φυτό *Theobroma cacao*, τα σπέρματα του οποίου μας δίνουν το κακάο.

Οικογένεια **Rubiaceae**. Διασημότερο φυτό της οικογένειας είναι ο καφές (*Coffea arabica* L. και *Coffea robusta* L.).

**10.3.11 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ**

1. Χαρακτηριστικά γνωρίσματα οικογένειας Liliaceae.
2. Τι γνωρίζετε για την ιτιά;
3. Τι γνωρίζετε για το λυκίσκο (*Humulus lupulus*);
4. Χαρακτηριστικά γνωρίσματα οικογένειας Leguminosae (ή Fabaceae ή Ψυχανθών).
5. Τι γνωρίζετε για το «χλωρό λίπασμα»;
6. Χαρακτηριστικά γνωρίσματα οικογένειας Compositae (ή Asteraceae ή Σύνθετων).
7. Χαρακτηριστικά γνωρίσματα οικογένειας Labiatae;
8. Χρήσεις - Βιολογική δράση καρότου.
9. Αναφέρατε σε ποιες φυτικές οικογένειες ανήκουν τα παρακάτω φυτά: θυμάρι, μέντα, ρίγανη, δίκταμος, πιπεριά, τριανταφυλλιά, καπνός, καφές, καρότο.
10. Πατάτα, καπνός. Χρήσεις - Βιολογική δράση.
11. Χημικά συστατικά πιπεριάς.
12. Τσάι και χημικά του συστατικά.
13. Τι γνωρίζετε για τις χρήσεις - βιολογική δράση του καφέ και του κακάο.

**10.3.12 ΑΣΚΗΣΗ**

Μέσω ποιών χημικών διεργασιών θολώνει το ούζο με την προσθήκη νερού ή/και πάγου;

Τ Ρ Ι Τ Ο  
Μ Ε Ρ Ο Σ

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

# ΔΡΟΓΕΣ

## 11.1 ΔΡΟΓΕΣ ΜΕ ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ

### 11.1.1 ΦΥΛΛΑ ΕΥΚΑΛΥΠΤΟΥ

#### ○ FOLIA EUCALYPTI

#### ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ

Η δρόγη προέρχεται από το φυτό *Eucalyptus globulus* της οικογένειας Myrtaceae.

Το φυτό προέρχεται από τη Νότια Αυστραλία και την Τασμανία. Σήμερα καλλιεργείται στις θερμές περιοχές της λεκάνης της Μεσογείου καθώς και στην Καλιφόρνια και τη Νότια Αμερική.

#### ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Ο ευκάλυπτος είναι ένα πολύ μεγάλο δέντρο, που μπορεί να φθάσει τα 60 μέτρα, με λείο κορμό. Τα νεαρά φύλλα, που αναπτύσσονται στους καινούργιους βλαστούς, είναι λεπτά, ανοιχτόχρωμα, αντίθετα μεταξύ τους, ωοειδή, με κηρώδη επίστρωση, χωρίς κοτσάνι και το μήκος τους φθάνει τα 12 εκατοστά. Τα φύλλα που ακολουθούν εναλλάσσονται μεταξύ τους, έχουν κοτσάνι, διπλάσιο πάχος, μορφή δρεπανιού και μυτερή άκρη, η κάτω επιφάνειά τους είναι γαλαζοπράσινη και το μήκος τους φθάνει τα 25 εκατοστά.

#### ΣΥΛΛΟΓΗ

Στη Φαρμακευτική χρησιμοποιούνται τα φύλλα που προέρχονται από τους παλαιότερους βλαστούς. Η συλλογή των φύλλων μπορεί να γίνει όλον το χρόνο, είναι όμως προτιμότερο να γίνεται από τον Απρίλιο μέχρι το Σεπτέμβριο.

#### ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Τα φύλλα του ευκαλύπτου περιέχουν 5 έως 10% νερό, 5% ανόργανα συστατικά, δεψικές ουσίες, φλαβονικές χρωστικές που βρίσκονται στο κερύ που καλύπτει τα φύλλα, με κυριότερη την ευκαλυπτίνη. Το κύριο όμως συστατικό των φύλλων είναι το αιθέριο έλαιο σε αναλογία 1 έως 3 %. Αυτό είναι ένα υγρό άχρωμο με έντονο άρωμα σαν της καμφοράς. Το κυριότερο συστατικό του αιθέριου ελαίου είναι η

ευκαλυπτόλη 70-80%. Η Ελληνική Φαρμακοποιία αναγράφει τις δρόγες Folium Eucalypti και το Oleum Eucalypti.

## ΧΡΗΣΕΙΣ

Τα φύλλα του ευκαλύπτου έχουν ιδιότητες αντισηπτικές και χρησιμοποιούνται υπό μορφή εγχύματος 10% σε παθήσεις του αναπνευστικού. Βελτιώνουν επίσης τις βρογχικές εκκρίσεις στις περιπτώσεις φυματίωσης των πνευμόνων και στις περιπτώσεις βρογχίτιδας και πνευμονικής γάγγραινας και ασκούν αντισπασμωδική δράση στο βήχα.

Από τα φύλλα του ευκαλύπτου, με απόσταξη με υδρατμούς, παίρνουμε το αιθέριο έλαιο, το οποίο αφού καθαριστεί από τις αλδεϋδες χρησιμοποιείται στη Φαρμακευτική, σε εισπνοές, αλοιφές, σταγόνες για τη μύτη κ.ά. Το αιθέριο έλαιο απορροφάται από το δέρμα και αποβάλλεται από τους πνεύμονες και τα ούρα.

Από το αιθέριο έλαιο αποχωρίζεται, με ψύξη, η ευκαλυπτόλη, η οποία χρησιμοποιείται για παθήσεις των αναπνευστικών οργάνων (του λαιμού, της μύτης, των βρόγχων), για τη θεραπεία της γρίπης και των ασθενειών της κύστης και των ουροφόρων αγωγών και αλλού.

Με όποια μορφή και αν χρησιμοποιείται (καταπότια, καψάκια, σιρόπια, υπόθετα, λάδια για τη μύτη, αλοιφές κλπ.) για εσωτερική ή εξωτερική χρήση, συνδυάζεται και με άλλες ουσίες, όπως η καμφορά, η ασπιρίνη, η πενικιλίνη κ.ά. Ευρείας χρήσεως είναι οι καραμέλες ευκαλύπτου για την αντιμετώπιση του πονόλαιμου.

Τα δέντρα του ευκαλύπτου αποστραγγίζουν τα υγρά εδάφη, επειδή το νερό εξατμίζεται πολύ γρήγορα από τα φύλλα τους, καθαρίζουν τον αέρα και συντελούν στην εξυγίανση των ελωδών περιοχών.

## ΙΣΤΟΡΙΑ

Ο ευκάλυπτος είναι παραδοσιακό γιατρικό των ιθαγενών για τους πυρετούς. Στην Ευρώπη ήρθε τον 19<sup>ο</sup> αιώνα. Αρχικά το 1882 μεταφυτεύτηκε στη Γαλλία, όπου διαπιστώθηκε ότι η καλλιέργειά του βοηθά στην εξυγίανση περιοχών με έλη, στα στάσιμα νερά των οποίων πολλαπλασιάζονταν κουνούπια τα οποία μετέδιδαν την ελονοσία. Για τον ίδιο λόγο καλλιεργήθηκε στην Αλγερία και στην Ισπανία. Στην Ελλάδα διαδόθηκε από τον καθηγητή Ορφανίδη, σε μέρη όπου υπήρχαν κατάλληλες συνθήκες για την ανάπτυξη του δέντρου και συντέλεσε στην εξυγίανση των περιοχών αυτών από την ελονοσία.

Εικ. 11.1 *Eucalyptus globulus*Εικ. 11.2 *Matricaria recutita*

### 11.1.2 ΑΝΘΗ ΧΑΜΟΜΗΛΙΟΥ

#### ○ FLORES CHAMOMILLAE

##### ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ

Η δρόγη προέρχεται από το φυτό *Matricaria recutita* της οικογένειας Compositae (Asteraceae).

Το φυτό είναι ετήσιο ζιζάνιο που φυτρώνει από αιώνες στους αγρούς και στους κήπους της Ευρώπης και της Δυτικής Ασίας, με τη βοήθεια δε των σιτηρών έφθασε στην Αμερική και στην Αυστραλία.

Στην Ελλάδα είναι γνωστό με τα ονόματα: χαμομήλι, χαμόμηλο, λουλούδι του Αγίου Γεωργίου, παναϊρίτσα κτλ. Το χαμομήλι πήρε το όνομά του από το άρωμά του (μήλο του εδάφους) και ο πρώτος που αναφέρει το όνομά του είναι ο πατέρας της Ιατρικής, ο Ιπποκράτης, ο οποίος το θεωρούσε εμμηναγωγό και φάρμακο κατά της υστερίας.

Σήμερα στο εμπόριο, λόγω της μεγάλης ζήτησης, κυκλοφορεί εκτός από το άγριο φυτό και άλλο καλλιεργούμενο.

Η δρόγη αποτελείται αποκλειστικά από αποξηραμένα άνθη με κοντό κοτσάνι.

##### ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Το φυτό είναι μονοετής πόα με λείο βλαστό με πολλές διακλαδώσεις, όρθιο, ύψους 10-40 εκατοστά. Τα φύλλα του είναι φτεροσχιδή. Τα λουλούδια είναι κεφαλίδες με διάμετρο 7-8 εκατοστά, άσπροκίτρινα με κοντό μίσχο και έντονο άρωμα. Ο καρπός είναι αχαίνιο.

Το φυτό ανθίζει τους μήνες Απρίλιο-Ιούνιο.

## ΣΥΛΛΟΓΗ

Μετά την άνθιση γίνεται η συλλογή των λουλουδιών, με ξηρό καιρό, με τα χέρια ή ειδικά εργαλεία. Τα λουλούδια απλώνονται σε λεπτές στιβάδες και ξηραίνονται στη σκιά.

## ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Η δρόγη περιέχει νερό 8-10 %, ανόργανα συστατικά 8-10 %, πικρές ουσίες, χολίνη. Από τα πιο σπουδαία συστατικά αναφέρονται το αιθέριο έλαιο και τα πολυφαινολικά παράγωγα (φλαβονικές και κουμαρινικές ενώσεις). Το αιθέριο έλαιο λαμβάνεται από τη δρόγη με απόσταξη με υδρατμούς και έχει χρώμα βαθύ μπλε ή γαλιανοπράσινο. Τα σπουδαιότερα δραστικά συστατικά του αιθέριου ελαίου είναι το χαμαζουλένιο (σε αυτό οφείλεται το χρώμα του) και η βισαβολόλη και πολύνη.

## ΧΡΗΣΕΙΣ

Η δρόγη έχει κυρίως αντιφλογιστική δράση.

Αφένημα, ροώδες εκχύλισμα και διάφορες άλλες θεραπευτικές μορφές χρησιμοποιούνται με επιτυχία σε φλογώσεις του δέρματος και των βλεννογόνων, σε μολύνσεις των ματιών, σε πληγές, εγκαύματα και δοθήνες, σε κλύσματα, σε πλύσεις του κόλπου και σε γαργαρισμούς. Σε ασθένειες των ριζών των τριχών το χαμομήλι ασκεί ευνοϊκή δράση.

Εσωτερικά χρησιμοποιείται σε φλογώσεις κατά την πέψη, ως σπασμολυτικό σε κωλικούς του γαστρεντερικού σωλήνα, ως αντιδιαρροϊκό, σε δυσμηνόρροια και μητρορραγία, καθώς και στο βρογχικό άσθμα των παιδιών. Επίσης, σε αϋπνίες, ημικρανίες, αλλά και ως ανθελμινθικό και αντιπυρετικό, καθώς και ως τονωτικό.

Η Ελληνική Φαρμακοποιία αναφέρει τη δρόγη *Chamomillae vulgaris* και *Oleum Chamomillae Aethereum* (αιθέριο έλαιο).

## ΙΣΤΟΡΙΑ

Η δρόγη είναι γνωστή από την αρχαιότητα. Ο Ιπποκράτης, ο Πλίνιος και ο Διοσκουρίδης αναφέρουν το φυτό. Ως φάρμακο αναφέρεται στις συνταγές του Αλέξανδρου του Τραλλιανού. Οι Άραβες γιατροί συνιστούσαν ένα έλαιο χαμομηλιού για εντριβές. Η χριστιανική παράδοση έχει αφιερώσει το χαμομήλι στον Άγιο Γεώργιο, προφανώς επειδή ανθίζει στη γιορτή του (23 Απριλίου).

Η παρασκευή του κυανού χαμαιμηλελαίου αναφέρεται για πρώτη φορά το 1588 από τον Camerarius.

*Λέξεις κλειδιά:*

*Φύλλα ευκαλύπτου, χαμομήλι, χαμαζουλένιο*

### 11.1.3 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Στο κεφάλαιο αυτό αναφέρθηκαν δύο φυτά που περιέχουν αιθέρια έλαια, το χαμομήλι (*Matricaria recutita* της οικογένειας Compositae) και ο ευκάλυπτος (*Eucalyptus globulus* της οικογένειας Myrtaceae).

Ο ευκάλυπτος είναι δέντρο ψηλό, που σήμερα καλλιεργείται στη Μεσόγειο, έχει έρθει όμως από την Αυστραλία. Η δρόγη αποτελείται μόνο από φύλλα των παλαιότερων βλαστών (Folia Eucalypti). Κύριο συστατικό των φύλλων είναι το αιθέριο έλαιο (Oleum Eucalypti), το οποίο λαμβάνεται με απόσταξη με υδρατμούς και βρίσκεται σε ποσοστό 1-3 %. Αυτό είναι υγρό άχρωμο έως κίτρινο με έντονη μυρωδιά. Σπουδαιότερο δραστικό συστατικό του αιθέριου ελαίου είναι η ευκαλυπτόλη (70 - 80 %). Η ευκαλυπτόλη χρησιμοποιείται σε παθήσεις του αναπνευστικού, στη γρίπη, σε ασθένειες της κύστης και των ουροφόρων αγωγών.

Η Ελληνική Φαρμακοποιία, αναφέρει επίσης και το Oleum Chamomillae Aethereum.

Το χαμομήλι είναι ετήσιο αυτοφυές φυτό της Ευρώπης και της Δ. Ασίας. Ανθίζει την άνοιξη, οπότε και συλλέγονται τα άνθη του με κοντό μίσχο και ξηραίνονται στη σκιά. Η δρόγη αποτελείται μόνο από τις αποξηραμένες κεφαλίδες των λουλουδιών (Flores Chamomillae).

Από τη δρόγη με απόσταξη με υδρατμούς παίρνουμε το αιθέριο έλαιο που έχει βαθύ μπλε χρώμα και κυριότερο δραστικό συστατικό το χαμαζουλένιο.

Το χαμομήλι έχει αντιφλογιστική δράση. Χρησιμοποιείται ως αφένημα ή εκχύλισμα σε φλογώσεις του δέρματος και των βλεννογόνων, σε εγκαύματα, σε πλύσεις του κόλπου και γαργαρισμούς. Εσωτερικά χρησιμοποιείται ως σπασμολυτικό του γαστροεντερικού σωλήνα, σε δυσμηνόρροια και μητρορραγία, καθώς και στο βρογχικό άσθμα των παιδιών. Επίσης, σε αϋπνίες, ημικρανίες και ως καταπραϋντικό.

### 11.1.4 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Από ποιο φυτό λαμβάνεται η δρόγη Flores chamomillae και ποια μέρη του φυτού χρησιμοποιούμε;
2. Από ποια δρόγη παίρνουμε την ευκαλυπτόλη;
3. Πώς παίρνουμε το αιθέριο έλαιο του χαμομηλιού και ποια τα δραστικά συστατικά του;
4. Χρήσεις χαμομηλιού.
5. Ομοιότητες και διαφορές των αιθέριων ελαίων του χαμομηλιού και του ευκαλύπτου.
6. Τι γνωρίζετε για την ευκαλυπτόλη;

## 11.2 ΔΡΟΓΕΣ ΜΕ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ

### 11.2.1 ΦΥΛΛΑ ΕΥΘΑΛΙΑΣ

#### ○ FLORES FOLIA BELLADONNAE

#### ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ

Η δρόγη προέρχεται από το φυτό *Atropa belladonna*, της οικογένειας *Solanaceae*.

Το φυτό είναι πολυετής πόα, η οποία φυτρώνει μόνη της σε όλη την Ευρώπη, την Μικρά Ασία μέχρι τον Καύκασο, την Ινδία και αλλού, καλλιεργείται όμως σε πολλές άλλες χώρες και στις ΗΠΑ.

#### ΣΥΛΛΟΓΗ

Τα φύλλα της δρόγης συλλέγονται την εποχή της ανθοφορίας του φυτού, δηλαδή από τον Ιούνιο έως τον Αύγουστο, από διετή ή τριετή φυτά αυτοφυή ή καλλιεργούμενα. Επίλεκτα φύλλα καλλιεργούμενων φυτών δεν υστερούν σε δραστηριότητα από τα φύλλα των αυτοφυών φυτών.

Οι ρίζες συλλέγονται το φθινόπωρο από διετή ή τριετή φυτά.

Στην Ελλάδα το φυτό είναι γνωστό με το όνομα «μπελλαντόννα» και το συναντάμε κυρίως στη Στερεά Ελλάδα, στη Θεσσαλία, στη Μακεδονία, και στη Θράκη.

#### ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Τα φύλλα είναι πλατιά και ωοειδή, έχουν μήκος μέχρι 20 εκατοστά και πλάτος 10 εκατοστά. Στο μίσχο και κοντά στο νεύρο της κάτω επιφάνειας υπάρχει τρίχωση. Τα φύλλα από την επάνω επιφάνεια είναι καστανοπράσινα και από την κάτω γκριζοπράσινα. Όταν τα φύλλα είναι ξερά, είναι λεπτά και εύθραυστα.

Το φυτό έχει όμορφα άνθη, σε σχήμα καμπάνας, τα οποία μετατρέπονται σε καρπούς. Οι καρποί, οι οποίοι περιέχουν κόκκινο χυμό, είναι μαύρες γυαλιστερές ρόγες μεγέθους κερασιού. Η λήψη 10-12 καρπών μπορεί να προκαλέσει το θάνατο. Έχουν αναφερθεί δηλητηριάσεις παιδιών από τη λήψη των καρπών, όλα όμως τα μέρη του φυτού μπορούν να προκαλέσουν δηλητηρίαση.

#### ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Η δρόγη περιέχει νερό 7%, ανόργανα συστατικά 14%, δεψικές ουσίες και φλαβονικές ενώσεις.

Τα δραστικά συστατικά της δρόγης ανήκουν στην κατηγορία των αλκαλοειδών. Πρόκειται για αλκαλοειδή της ομάδας του τροπανίου, με κύριο εκπρόσωπο την υο-

σκυαμίνη, η οποία αποτελεί το 80% των περιεχομένων αλκαλοειδών, την ατροπίνη, την σκοπολαμίνη και άλλα δευτερεύοντα αλκαλοειδή. Τα φρέσκα φύλλα περιέχουν υοσκυαμίνη και πολύ λίγη σκοπολαμίνη, η δε ατροπίνη υπάρχει μόνο στα ξερά φύλλα, που σημαίνει ότι σχηματίζεται κατά τη διαδικασία της ξήρανσης.

## ΧΡΗΣΕΙΣ

Η χρησιμοποίηση της δρόγης στη θεραπευτική βασίζεται, κυρίως, στα αλκαλοειδή, ατροπίνη και υοσκυαμίνη. Η ατροπίνη αρχικά διεγείρει το κεντρικό νευρικό σύστημα (Κ. Ν. Σ.) μέχρι μανίας και μπορεί στη συνέχεια να ακολουθήσει παράλυση και θάνατος.



Εικ. 11.3 *Atropa Belladonna*

Η ατροπίνη, η υοσκυαμίνη και η σκοποκαμίνη έχουν παρασυμπαθολυτική δράση. Δηλαδή προκαλούν μυδρίαση, ελαττώνουν τις αδενικές εκκρίσεις (γάλα, σάλιο, ιδρώτα), χαλαρώνουν τους λείους μύες, σταματούν τις σπασμωδικές συστολές της χοληδόχου και της ουροδόχου κύστης και των ουρητήρων. Διευρύνουν τους βρόγχους με στένωση, σε μικρή ποσότητα αυξάνουν την πίεση ενώ σε μεγάλη την ελαττώνουν.

Έτσι, χρησιμοποιούνται στη βυθοσκόπηση του ματιού, για την αντιμετώπιση των σπασμών (κωλικών) των λείων μυών, καθώς και για τον περιορισμό των εκκρίσεων, π.χ., την υπερέκκριση υδροχλωρικού οξέος από το στομάχι.

Τα παραπάνω αλκαλοειδή χρησιμοποιούνται ως αντίδοτα σε δηλητηριάσεις προερχόμενες από αναστολείς της χολινεστεράσης, όπως είναι η φυσοστιγμίνη ή τα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα. Στις παρενέργειες μπορεί να έχουμε ξηροστομία, η οποία οφείλεται σε μειωμένη έκκριση σάλιου και να έχουμε διαστολή της κόρης των ματιών, κάτι που δημιουργεί πρόβλημα κατά την έκθεση στο έντονο φως. Σε περιπτώσεις υπερβολικής δόσης υοσκυαμίνης μπορεί να εμφανιστούν, ως τοξική συνέπεια, παραισθήσεις.

## ΙΣΤΟΡΙΑ

Το φυτό είναι γνωστό από πολύ παλιά για την τοξική του δράση. Το όνομά του θεωρείται ότι δόθηκε στο φυτό από τον μεγάλο φυσιοδίφη Διοσκουρίδη. Το όνομα του γένους, Άτροπα, αναφέρεται στη μοίρα Άτροπο της Ελληνικής Μυθολογίας, την άκαμπτη και αδυσώπητη, που κόβει το νήμα της ζωής, υπονοώντας έτσι τη δραστηριότητα του δηλητηρίου. Το μπελλαντόννα, σημαίνει στα Ισπανικά και στα

Ιταλικά, ωραία γυναίκα. Οι γυναίκες της Ισπανικής και της Ιταλικής αριστοκρατίας χρησιμοποιούσαν το χυμό του φυτού, που περιέχει ατροπίνη, διαλυμένο σε νερό και έριχναν σταγόνες στα μάτια για να μεγαλώσει η κόρη του ματιού και να δείχνουν ονειρικές και όμορφες.

#### 11.2.4 ΟΠΙΟ

##### ○ OPIUM

##### ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ

Δρόγη είναι ο αποξηραμένος γαλακτώδης οπός που λαμβάνεται από τις άγουρες κωδείες του φυτού *Papaver somniferum*, της παπαρούνας του οπίου (μήκων η υπνοφόρος), της οικογένειας Papaveraceae.

Το φυτό είναι ετήσιο, φυτρώνει μόνο του ή καλλιεργείται στη Δυτική Ασία, Ιράν, Ιράκ, Ινδία, Κίνα και στη ΝΑ Ευρώπη. Στην Ελλάδα απαγορεύεται η καλλιέργεια του φυτού για την παραγωγή οπίου.

##### ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Το φυτό έχει βλαστό άκαμπτο, που φτάνει τα 120 εκατοστά, με επιμήκη ωοειδή φύλλα και λευκά, μοβ ή βυσσινόχρωμα άνθη. Τα πέταλα του άνθους μπορεί να είναι στις άκρες τους λεία, σχισμένα ή κροσσωτά. Οι κωδείες είναι κλειστές ή ανοικτές, με διάμετρο 4 εκατοστά. Το φυτό ανθίζει από το μήνα Ιούνιο έως Αύγουστο.

Επειδή το φυτό είναι αυτοφύες, αναπτύχθηκαν πολλές ποικιλίες με διαφορές που δεν περιορίζονται μόνο στα εξωτερικά χαρακτηριστικά αλλά και στην περιεκτικότητα σε αλκαλοειδή.

Με φυσική επιλογή και υβριδισμό γίνεται προσπάθεια να παραχθούν φυτά ειδικά πλούσια σε ένα αλκαλοειδές (μορφίνη, κωδεΐνη, θηβαΐνη).

##### ΣΥΛΛΟΓΗ

Ο άγουρος καρπός περιέχει γαλακτώδη οπό. Αν η κάψα χαραχθεί, ο οπός τρέχει με τη μορφή άσπρων σταγόνων, οι οποίες γρήγορα γίνονται καστανές και ημιστερεοποιούνται. Αυτό είναι το όπιο.

Η παραγωγή είναι επίπονη και εφαρμόζεται σε χώρες με χαμηλό εργατικό κόστος. Σήμερα μπορούμε να παίρνουμε τη μορφίνη από όλα τα μέρη του φυτού εκτός της ρίζας.

**ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ**

Το όπιο περιέχει 5-10% νερό, 5-6% ανόργανα συστατικά, σάκχαρα, βλέννες, πηκτίνες (20%), λίγα λευκώματα, λιπαρές ουσίες, ένζυμα, οργανικά οξέα (μηκωνικό οξύ, φουμαρικό, γαλακτικό, βανιλλικό) κ.ά.

Τα αλκαλοειδή αποτελούν τα δραστικά στοιχεία του οπίου, βρίσκονται ενωμένα με οξέα σαν άλατα, σε ποσότητα 10-20% και ανέρχονται σε 40 περίπου, βρίσκονται δε σε διάφορες αναλογίες και ανήκουν σε τέσσερις ομάδες. Το σπουδαιότερο αλκαλοειδές είναι η μορφίνη.



Εικ. 11.4 *Papaver somniferum*

**ΟΜΑΔΕΣ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΩΝ****Τύπου Φαινανθρενίου**

Μορφίνη  
Κωδεΐνη  
Θηβαΐνη  
Ψευδομορφίνη  
Πορφυροξίνη

**Τύπου Πρωτοπίνης**

Πρωτοπίνη  
Κρυπτοπίνη

**Τύπου Βενζυλοϊσοκινολίνης**

Παπαβερίνη  
Ναρκωτίνη  
Ναρκεΐνη  
Λαβδανίνη  
Ξανθαλίνη

**Τύπου Τετραϋδροϊσοκινολίνης**

Υδροκοταρνίνη

| ΜΕΣΗ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΟΠΙΟΥ<br>ΣΤΑ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΕΡΑ ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ |      |
|----------------------------------------------------------|------|
| Μορφίνη                                                  | 8%   |
| Ναρκωτίνη                                                | 5%   |
| Παπαβερίνη                                               | 1%   |
| Κωδεΐνη                                                  | 1%   |
| Θηβαΐνη                                                  | 0,5% |
| Ναρκεΐνη                                                 | 0,5% |

## ΧΡΗΣΕΙΣ

Το όπιο είναι αναλγητικό, ναρκωτικό που προκαλεί εθισμό. Η θεραπευτική του δράση καθορίζεται από τη μορφίνη, η οποία πήρε το όνομά της από τον θεό του ύπνου Μορφέα. Το όπιο δρα στο φλοιό του εγκεφάλου και στο κέντρο του πόνου. Σε μικρή δόση προκαλεί ευφορία, ευεξία και στη συνέχεια σταματά τον πόνο. Σε μεγάλες δόσεις είναι υπνωτικό και αντιβηχικό, διεγείρει την κινητικότητα του στομάχου προκαλώντας ναυτία, εμετούς και ελαττώνει τις περισταλτικές κινήσεις του εντέρου προκαλώντας δυσκοιλιότητα. Επίσης, προκαλεί παράλυση του κέντρου της αναπνοής και επιφέρει το θάνατό.

Η δρόγη είναι τοξική και η χρησιμοποίηση των αλκαλοειδών της είναι έργο των γιατρών. Συνθετικά παράγωγα της μορφίνης είναι η πεθιδίνη και η μεθαδόνη.

## ΙΣΤΟΡΙΑ

Το φυτό είναι γνωστό από την αρχαιότητα.

Η μήκων η υπονόφος και το όπιο ήταν γνωστά στους Αιγύπτιους εδώ και 5000 χρόνια. Ο Ιπποκράτης, ο Διοσκουρίδης, ο Γαληνός και πολλοί άλλοι αναφέρουν το φυτό και τον οπό του.

### 11.2.5 ΣΠΕΡΜΑΤΑ ΣΤΡΥΧΝΟΥ

#### ○ SEMINA STRYCHNI

## ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ

Η δρόγη προέρχεται από το φυτό *Strychnos nux-vomica* της οικογένειας Loganiaceae. Το φυτό είναι δέντρο αειθαλές, ύψους 10-15 μέτρων με γκριζό φλοιό και γκριζοπράσινα φύλλα αντίθετα μεταξύ τους. Φυτρώνει στην Κεϋλάνη, στις ακτές Μαλαμπάρ, στην Ιάβα, στην Ινδία, στα νησιά του Μαλαϊκού Αρχιπελάγους και στη Βόρεια Αυστραλία.

## ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Ο καρπός του φυτού είναι πορτοκαλέρυθρος με διάμετρο 2,5-6 εκατοστά που, όταν ωριμάσει, πέφτει και αφήνει να σκορπιστούν 2-4 τοξικά σπέρματα (εμετικά κάρυα). Η δρόγη αποτελείται από τα αποξηραμένα ώριμα σπέρματα, τα οποία έχουν μορφή δίσκου, είναι πεπλατυσμένα και στρογγυλά, με διάμετρο 2-2,5 εκατοστά και πάχος 0,5 εκατοστά και περίβλημα από γυαλιστερές πυκνές τρίχες γκριζοκίτρινες ή πράσινες.

Η δρόγη είναι άοσμη, αλλά έχει έντονη, πικρή γεύση.

Εικ. 11.5 *Strychnos nux vomica*

## ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Τα σπέρματα ή εμετικά κάρυα περιέχουν νερό 2-3 %, ανόργανα συστατικά 1-3%, λιπαρό έλαιο 4-5%, (αποτελείται από γλυκερίδια του ελαϊκού και λινολεϊκού οξέος και τερπένια). Στη δρόγη υπάρχουν ακόμη σάκχαρα, χλωρογενικό οξύ και αλβουμίνη. Τα δραστικά συστατικά όμως της δρόγης είναι τα αλκαλοειδή, σε ποσότητα 2,5-3 %. Τα κυριότερα αλκαλοειδή είναι η στρυχνίνη και η βρυκίνη, σε αναλογία ένα προς ένα. Η στρυχνίνη είναι μια βάση που απομονώθηκε το 1818, αλλά η χημική της σύνθεση έγινε μόλις το 1954. Διαλύεται στην αλκοόλη και το χλωροφόρμιο, είναι σχεδόν αδιάλυτη στο νερό και αδιάλυτη στον αιθέρα. Η βρυκίνη είναι μια βάση πολύ πικρή. Στη δρόγη υπάρχουν και άλλα αλκαλοειδή όπως η βομικίνη, η ισοστρυχνίνη, η ψευδοστρυχνίνη και η νοβακίνη.

## ΧΡΗΣΕΙΣ

Τα σπέρματα στρύχνου έχουν τοξική δράση και αυτή οφείλεται κυρίως στη στρυχνίνη. Την ίδια δράση, αλλά κατά πολύ ασθενέστερη (έως και 100 φορές), έχει και η βρυκίνη. Η στρυχνίνη δρα διεγερτικά στο κεντρικό νευρικό σύστημα. Αυξάνει την αντανakλαστικότητα του νωτιαίου μυελού και προκαλεί τετανικούς σπασμούς. Προκαλεί επιτάχυνση και κατόπιν έκπτωση της αναπνοής, στένωση των αρτηριών και αύξηση της πίεσης. Η δράση της αυτή εξηγεί και τη χρήση της παλαιότερα σε παραλύσεις. Σήμερα, η στρυχνίνη συνιστάται σε περιπτώσεις C o l l a p s u s, ως διεγερτικό.

Στην Ελληνική Φαρμακοποιία αναφέρεται το βάμμα της δρόγης, σε αναλογία ένα προς δέκα και το εκχύλισμα, με περιεκτικότητα 6 έως 6,5 % σε στρυχνίνη. Το εκχύλισμα και το βάμμα στρυχνίνης, τα οποία χρησιμοποιούνται ως διεγερτικά και τονωτικά σε καταστάσεις αδυναμίας, χορηγούνται σε δυσπεψία, σε ατονία του εντέρου και στην αντιμετώπιση του αλκοολισμού.

Η Ελληνική Φαρμακοποιία, εκτός από τα σπέρματα, αναφέρει την τυποποιημένη σκόνη τους και το ξηρό εκχύλισμα.

## ΙΣΤΟΡΙΑ

Η δρόγη ήταν γνωστή στους ιθαγενείς, οι οποίοι παρασκεύαζαν από αυτή δηλητήριο για τα τόξα τους, αλλά τη χρησιμοποιούσαν και ως τονωτικό. Οι Άραβες έφεραν τη δρόγη στην Ευρώπη τον 15ο αιώνα και αρχικά χρησιμοποιήθηκε σαν δηλητήριο, για τον φόνο των αλεπούδων και των τρωκτικών. Τον 16ο αιώνα υπήρχε σε κάποια φαρμακεία, αλλά η χρήση της ως φαρμάκου άρχισε το 1770.

### *Λέξεις κλειδιά:*

*Μπελλαντόνα, ατροπίνη, υοσκυαμίνη, κοκαΐνη, κοκαϊσμός, κοκαϊνισμός, κόλα, μορφίνη, κωδεΐνη, στρυχνίνη.*

### 11.2.6 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Τα φύλλα του φυτού *Atropa belladonna* της οικογένειας Solanaceae περιέχουν αλκαλοειδή της ομάδας του τροπανίου, κυριότερα των οποίων είναι η **υοσκυαμίνη**, η **ατροπίνη** και η **σκοπολαμίνη**. Τα αλκαλοειδή αυτά έχουν παρασυμπαθολυτική δράση.

Όπιο είναι ο οπός που παίρνουμε από τις άγουρες κωδείες του φυτού *Papaver somniferum* της οικογένειας Papaveraceae. Δραστικά συστατικά της δρόγης είναι τα αλκαλοειδή μορφίνη, κωδεΐνη, ναρκωτίνη, ναρκεΐνη, παπαβερίνη και θηβαΐνη. Έχει αναλγητικές, υπνωτικές, αντιβηχικές και αντιδιαρροϊκές ιδιότητες, προκαλεί όμως εθισμό.

Τα σπέρματα του στρύχνου ή εμετικά κάρυα, προέρχονται από το φυτό *Strychnos nux-vomica* της οικογένειας Loganiaceae και περιέχουν τα αλκαλοειδή στρυχνίνη και βρυκίνη. Δρουν διεγερτικά στο κεντρικό νευρικό σύστημα και χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις Collapsus. Είναι ισχυρό δηλητήριο.

#### 3.2.5 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποια είναι τα κυριότερα αλκαλοειδή των φύλλων ευθαλείας;
2. Χρήσεις ευθαλείας.
3. Τι είναι και από πού προέρχεται το όπιο;
4. Συστατικά οπίου.
5. Περιεκτικότητα του οπίου στα σπουδαιότερα αλκαλοειδή του.
6. Χρήσεις οπίου.
7. Ποια αλκαλοειδή περιέχονται στα σπέρματα στρύχνου και ποια είναι η δράση τους;
8. Αντιστοιχίστε τα αλκαλοειδή με τα φυτά στα οποία βρίσκονται.

|             |                             |
|-------------|-----------------------------|
| Παπαβερίνη  | <i>Atropa belladonna</i>    |
| Ατροπίνη    | <i>Papaver somniferum</i>   |
| Κωδεΐνη     | <i>Strychnos nux-vomica</i> |
| Στρυχνίνη   |                             |
| Σκοπολαμίνη |                             |
| Μορφίνη     |                             |

## 11.4 ΔΡΟΓΕΣ ΜΕ ΛΙΠΑΡΑ

### 11.4.1 ΕΛΙΑ

#### ○ OLEA EUROPAEA

##### ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ

Η ελιά, *Olea Europaea*, της οικογένειας Oleaceae, είναι δέντρο αυτοφυές της Ανατολικής Μεσογείου, σήμερα όμως καλλιεργείται σε όλες τις χώρες της Μεσογείου αλλά και στις Η.Π.Α. και στην Αργεντινή. Από τους ώριμους καρπούς του φυτού παίρνουμε το έλαιο των ελιών, *oleum olivarum*, το ελαιόλαδο. Η ελιά είναι δέντρο ή δεντρίλιο, αειθαλές, πολυετές, που ευδοκίμει σε ηλιόλουστα μέρη πλούσια σε ασβέστιο και σε υψόμετρο έως 500 μέτρα. Η ελιά μπορεί να ζήσει εκατοντάδες χρόνια, χωρίς να χάσει την παραγωγικότητά της, αφού, γνωστά δέντρα, ηλικίας άνω των 1000 ετών παράγουν και σήμερα καρπό (η ελιά του Πεισίστρατου, η ελιά του Πλάτωνα κ.ά.).

##### ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Η ελιά έχει όρθιο κορμό με γκρίζο φλοιό, που το ύψος του μπορεί να φθάσει τα 15 μέτρα. Τα φύλλα είναι αντίθετα δερματοειδή, λογχοειδή, λειόχειλα, που έχουν την πάνω επιφάνεια πράσινη και την κάτω γκρίζα, μήκους 50-55 χιλιοστά και πλάτους 4-8 χιλιοστά. Τα άνθη είναι άσπρο-πρασινωπά, σε μασχалиαίες ταξιανθίες και δίνουν 2-6 καρπούς σε τσαμπί. Ο καρπός της ελιάς είναι σαρκώδης δρύπη, στην αρχή πράσινος και όταν ωριμάσει μαύρος, το σχήμα του είναι κυλινδροκωνικό και το βάρος του 1,3 γραμμάρια. Στο εσωτερικό του βρίσκεται ο πυρήνας ο οποίος έχει το ίδιο σχήμα, αλλά καταλήγει σε πολύ μυτερό άκρο. Η ελιά ανθίζει την άνοιξη (συνήθως το δεύτερο ή τρίτο δεκαήμερο του Απριλίου).

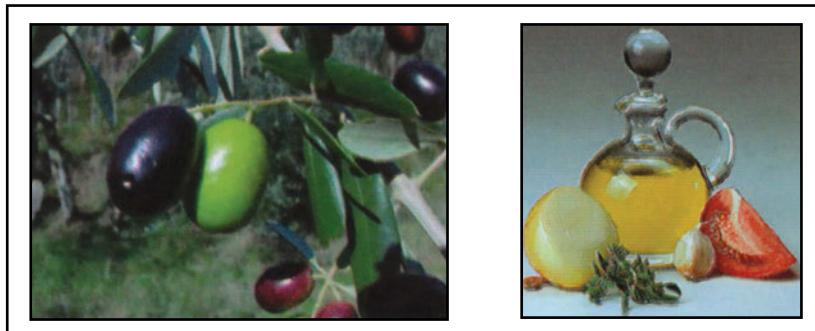


Εικ. 11.6 *Olea Europaea*

## ΣΥΛΛΟΓΗ

Ο καρπός της ελιάς είναι η μοναδική δρύπη του φυτικού βασιλείου που μπορεί η συλλογή του να γίνει σε όλα τα στάδια της ωρίμανσής του. Η συλλογή μπορεί να αρχίσει όταν ο καρπός είναι ακόμη πράσινος, να συνεχιστεί κατά την ωρίμανση και την υπερωρίμανση, αφού για κάθε στάδιο έχει αναπτυχθεί και ξεχωριστή τεχνολογία επεξεργασίας. Το ελαιόλαδο των άγουρων καρπών έχει λίγο πικρή γεύση. Η λήψη του ελαιόλαδου διαφέρει στα διάφορα ελαιοτριβεία. Κατά κανόνα γίνεται με τον ακόλουθο τρόπο. Οι καρποί καθαρίζονται και πλένονται και μετά από λίγο αλέθονται σε μύλους, στην αρχή χωρίς θέρμανση και με χαμηλή πίεση, οπότε λαμβάνεται το λεγόμενο «παρθένο έλαιο». Στη συνέχεια πιέζονται σε υψηλότερη θέρμανση και πίεση.

Το ελαιόλαδο στην αρχή είναι σχεδόν θολό και προκειμένου να διαυγασθεί τοποθετείται σε μεγάλα δοχεία σε δροσερό μέρος προστατευμένο από το φως. Μετά από τρεις περίπου μήνες, όταν τα κομμάτια βλέννας κατακαθίσουν στον πυθμένα το έλαιο διηθείται.



Εικ. 11.7 Το λάδι στη μεσογειακή διατροφή

Το ελαιόλαδο που αναγράφεται στην Ελληνική Φαρμακοποιία είναι το πρώτο έλαιο που παίρνεται στην έκθλιψη χωρίς θέρμανση. Αυτό είναι υγρό κίτρινο ή πρασινοκίτρινο, χαρακτηριστικής οσμής και γεύσης, το οποίο σε θερμοκρασία 10°C περίπου αρχίζει να θολώνει και να αποχωρίζονται κρύσταλλοι και στην θερμοκρασία 0°C πήζει σε αλοιφώδη μάζα. Διαλύεται τέλεια στον αιθέρα, το χλωροφόρμιο, το βενζόλιο, το διθειάνθρακα και τον πετρελαϊκό αιθέρα.

Ο φλοιός της ελιάς, που χρησιμοποιείται για φαρμακευτικούς σκοπούς, συλλέγεται την Άνοιξη από τρυφερούς βλαστούς. Τα φύλλα συλλέγονται όλον το χρόνο.

## ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Το έλαιο των ελιών αποτελείται κυρίως από γλυκερίδια ακόρεστων λιπαρών οξέων: ελαϊκό (70-80 %) και λινολεϊκό (7-10%) που συνοδεύονται από μια μικρή ποσότητα (10-15%) κορεσμένων οξέων: παλμιτικό και στεατικό. Περιέχει σκουαλένιο και μικρές ποσότητες βιταμίνης Α και Β. Η περιεκτικότητα σε ελεύθερα λιπαρά οξέα κυμαίνεται σε πλατιά όρια.

## ΧΡΗΣΕΙΣ

Οι καρποί της ελιάς χρησιμοποιούνται για τροφή και για την παρασκευή του ελαιόλαδου, που σήμερα εκτιμάται περισσότερο και είναι σημαντική λιπαρή τροφή με ευεργετικές επιδράσεις στον ανθρώπινο οργανισμό.

Εσωτερικά το ελαιόλαδο είναι χολαγωγό στη λιθίαση της χολής. Όταν λαμβάνεται αυτούσιο είναι ελαφρό καθαρτικό και διαλυτικό μέσο.

Εξωτερικά χρησιμοποιείται ως απολυμαντικό σε διάφορες δερματικές παθήσεις όπως το έκζεμα, η ψωρίαση, για την παρασκευή λαδιού για εντριβές μαζί με άλλα φάρμακα και για την παρασκευή εμπλάστρων.

Στη Φαρμακευτική χρησιμοποιείται ως διαλυτικό ορισμένων φαρμάκων, όπως είναι η καμφορά.

Το αφέψημα του φλοιού της ελιάς είναι ένα καλό αντιπυρετικό και στυπτικό. Το αφέψημα των φύλλων είναι χρήσιμο σε περιπτώσεις υπέρτασης, αρτηριοσκλήρωσης, δρα αγγειοδιασταλτικά, είναι διουρητικό, έχει υπογλυκαιμική και αντιοξειδωτική δράση.

## ΙΣΤΟΡΙΑ

Η ελιά για τους αρχαίους Έλληνες είχε τεράστια σημασία. Συνδεόταν με τη θρησκεία, τη διατροφή, τη διακόσμηση (αγγείων, τοίχων, χρυσών κοσμημάτων) και αποτελούσε σύμβολο ειρήνης, σοφίας, νίκης, γονιμότητας, εξαγνισμού και μετάνοιας. Είναι το δέντρο με τον πλουσιότερο συμβολισμό.

Τρεις είναι οι επικρατέστερες θεωρίες της μυθολογίας που υιοθετήθηκαν από τους αρχαίους Έλληνες για την είσοδο του δέντρου στην Ελλάδα.

α) Η θεά Αθηνά θεμελίωσε την πόλη των Αθηνών τον 17ο π.Χ. αιώνα, με χτύπημα του δόρατός της στον ιερό βράχο της Ακρόπολης, προσφέροντας την ελιά που φύτρωσε εκεί ως πηγή πλούτου.

β) Η εισαγωγή της πρώτης ελιάς στην αρχαία Ελλάδα έγινε από την Αίγυπτο με πρωτοβουλία του βασιλιά Κέκροπα. Κατά τον Πανσανία, η δεύτερη ελιά φυτεύτηκε στην Ακαδημία του Πλάτωνα και πολλαπλασιάστηκε σε πυκνές δεντροστοιχίες.

γ) Σύμφωνα με τον Πίνδαρο, η πρώτη ήμερη ελιά ήρθε στην Ελλάδα από τον Ηρακλή, όταν αυτός επέστρεψε από τους άθλους του. Την έφερε από τις όχθες του Ίστρου (Δούναβη) και την φύτεψε στην αρχαία Ολυμπία, όπου χρησιμοποιήθηκε για την παρασκευή στεφανιού (κότινος) για τους νικητές των Ολυμπιακών αγώνων.

Οι αναφορές στην ελιά και στο ελαιόλαδο από όλους τους συγγραφείς και ιστορικούς της αρχαίας Ελλάδας είναι αναρίθμητες. Ο Όμηρος και στα δύο του έπη αναφέρεται συχνά τόσο στο δέντρο της ελιάς όσο και στο ελαιόλαδο, δίνοντας στοιχεία για τη γεωγραφική κατανομή του, για την καλλιέργειά του, για τη χρήση του ελαιόλαδου και για τη σχέση του δέντρου με τους θεούς του Ολύμπου.

Ο Ξενοφώντας όρισε όλες τις ελιές των Αθηνών ιερές, ενώ ο Σόλωνας και ο Αριστοτέλης θέσπισαν νόμους που αφορούσαν στην προστασία του δέντρου και οι οποίοι μεταξύ άλλων προέβλεπαν την τιμωρία εκείνων που το έκοβαν.

## 11.4.2 ΣΠΕΡΜΑΤΑ ΛΙΝΟΥ

### ○ SEMINA LINI

#### ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ

Η δρόγη προέρχεται από το φυτό *Linum usitatissimum* της οικογένειας Linaceae. Είναι φυτό που καλλιεργείται εδώ και χιλιάδες χρόνια στην Ευρώπη. Σήμερα οι σπουδαιότερες χώρες παραγωγής του λιναριού είναι η Αργεντινή, το Μαρόκο, η Αίγυπτος, οι Ινδίες, η Ρωσία, το Βέλγιο, η Γαλλία και η Ολλανδία.

Το λινάρι είναι φυτό μονοετές και το ύψος του μπορεί να φθάσει το ένα μέτρο. Οι βλαστοί είναι όρθιοι με πολλές διακλαδώσεις και με φύλλα λογχοειδή, μυτερά στην άκρη τους, με τρία νεύρα που εναλλάσσονται μεταξύ τους. Στην κορυφή των βλαστών βρίσκονται τα λουλούδια, που συνήθως έχουν μπλε χρώμα και σπανιότερα άσπρο ή κόκκινο και ανοίγουν για λίγες μόνο ώρες, τους μήνες Ιούνιο έως Ιούλιο.

#### ΣΥΛΛΟΓΗ

Τα σπέρματα του λίνου, που χρησιμοποιούνται για φαρμακευτικούς σκοπούς, θα πρέπει να μαζεύονται αφού ωριμάσουν, επειδή στα άγουρα σπέρματα το άμυλο που υπάρχει στα επιδερμικά κύτταρα δεν έχει όλο μετατραπεί σε βλέννα και κατά συνέπεια η περιεκτικότητα σε βλέννα είναι μικρή. Από τα άγουρα σπέρματα του λίνου όμως βγάζουμε το λινέλαιο και παίρνουμε τις ίνες του για την υφαντουργία. Άρα, ο χρόνος συλλογής των σπερμάτων εξαρτάται από τη χρήση τους.

## ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Ο καρπός είναι μια κλειστή στρογγυλή κάψα. Τα σπέρματα είναι γυαλιστερά, καφετιά, μήκους 4 έως 6 χιλιοστών και πλάτους 2 έως 3 χιλιοστών. Ο φλοιός που περιβάλλει το ενδοσπέρμιο έχει λεπτά στίγματα. Μέσα στο ενδοσπέρμιο βρίσκεται το έμβρυο με δύο σαρκώδεις κοτυληδόνες.



Εικ. 11.8 *Linum usitatissimum*

## ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Τα σπέρματα του λιναριού περιέχουν 10-12 % νερό, 3- 4% ανόργανα συστατικά, 20-25% λευκωματούχες ουσίες, 10% βλέννα, η οποία με υδρόλυση δίνει γαλακτοουρινικό οξύ, γαλακτόζη, ξυλόζη, αραβινόζη κ.ά. Ο φλοιός του σπέρματος περιέχει τους γλυκοσίδες λινοκινναμαρίνη και λινοκαφεΐνη. Στα σπέρματα περιέχεται και ο γλυκοσίδης λιναμαρίνη, ο οποίος με υδρόλυση δίνει υδροκυάνιο, ακετόνη και γλυκόζη. Η ποσότητα του υδροκυανίου που απελευθερώνεται (25mg στα 100gr σπόρων) δεν προσδίδει τοξικές ιδιότητες. Τα σπέρματα του λίνου περιέχουν αιθέριο έλαιο σε αναλογία 30-40 % (Oleum Lini - λινέλαιο). Το λινέλαιο περιέχει γλυκερίδια λινολενικού, λινελαϊκού, ελαϊκού και σε μικρό ποσοστό παλμιτικού και στεατικού οξέος.

## ΧΡΗΣΕΙΣ

Τα σπέρματα λίνου, ολόκληρα ή κομματιασμένα μαζί με νερό χρησιμοποιούνται ως ήπιο καθαρτικό. Η δράση αυτή οφείλεται στη βλέννα και στο λινέλαιο που περιέχουν. Όταν η βλέννα απορροφά νερό, φουσκώνει και δρα σαν λιπαντικό για το έντερο, το ίδιο και το λάδι.

Στο λινέλαιο, το οποίο είναι πλούσιο σε ακόρεστα λιπαρά οξέα, αποδίδονται ιδιότητες βιταμίνης F και πιστεύεται ότι προλαμβάνει ασθένειες ή περιορίζει τη διάρκειά τους. Τα λιπαρά οξέα βοηθούν στην αντιμετώπιση του εκζέματος, της αρθρίτιδας και της αθηροσκλήρωσης.

Βρασμένα λιωμένα σπέρματα λίνου χρησιμοποιούνται για φλεγμονές του λαιμού με πόνους στο στήθος. Εξωτερικά οι κομματιασμένοι λιναρόσποροι αναμιγνύονται με ζεστό νερό και χρησιμοποιούνται ως καταπλάσματα για μολύνσεις, αποστήματα και για ρευματισμούς.

Το λάδι χρησιμοποιείται για την παρασκευή σαπουνιών καλίου, επιχρισμάτων σε εγκαύματα, καθώς και για την παρασκευή αλοιφών.

Πολύ καθαρό λάδι χρησιμοποιείται ως τρόφιμο για την πρόληψη καρδιαγγειακών νοσημάτων.

## ΙΣΤΟΡΙΑ

Το φυτό καλλιεργείται από το 5.000 π.Χ. Οι φαρμακευτικές ιδιότητες των σπερμάτων του λίνου ήταν γνωστές στους αρχαίους Έλληνες, αναφέρεται δε από τον Όμηρο και τον Θεόφραστο ως «λίνον» ή «λίνη». Ο Ιπποκράτης το συνιστούσε για φλεγμονές των βλεννογόνων. Στη Γαλλία του 8ου αιώνα, ο Καρλομάγνος επέβαλε με νόμους την κατανάλωση του λιναρόσπορου για την υγεία των υπηκόων του.

### *Λέξεις κλειδιά:*

*Ελιά, ελαιόλαδο, ελαϊκό οξύ, λινάρι, λινέλαιο.*

### 11.4.3 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Η ελιά, *Olea europaea* της οικογένειας Oleaceae, είναι δέντρο αειθαλές, πολυετές, που καλλιεργείται για τους καρπούς της και το έλαιο που παίρνουμε από αυτούς με πίεση. Το ελαιόλαδο αποτελείται κυρίως από γλυκερίδια των ακόρεστων λιπαρών οξέων, ελαϊκού και λινολεϊκού. Αυτά το κάνουν σημαντική λιπαρή τροφή με ευεργετικές επιδράσεις στον ανθρώπινο οργανισμό. Είναι χολαγωγό στη λιθίαση της χολής. Το αφέψημα του φλοιού της ελιάς χρησιμοποιείται ως αντιπυρετικό, ενώ το αφέψημα των φύλλων ως αγγειοδιασταλτικό, διουρητικό, αντιοξειδωτικό, υπογλυκαιμικό.

Το λινάρι, *Linum usitatissimum* της οικογένειας Linaceae, καλλιεργείται εδώ και χιλιάδες χρόνια στην Ευρώπη, για τα σπέρματά του, από τα οποία παίρνουμε το λινέλαιο, και για τις ίνες του χρήσιμες στην υφαντουργία. Το λινέλαιο είναι πλούσιο σε γλυκερίδια του λινολενικού, του λινελαϊκού και ελαϊκού οξέος κυρίως, χρησιμοποιείται δε στην αθηροσκλήρωση και στην αρθρίτιδα. Τα σπέρματα είναι ήπιο καθαρτικό. Βρασμένα χορηγούνται σε φλεγμονές του λαιμού.

### 11.4.4 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Από ποιο φυτό και με ποιο τρόπο παίρνουμε το ελαιόλαδο;
2. Ποια είναι τα λιπαρά οξέα του ελαιόλαδου και ποια η χρησιμότητά τους;
3. Πού χρησιμοποιείται το αφέψημα των φύλλων της ελιάς;
4. Από ποια δρόγη παίρνουμε το λινέλαιο;
5. Πού και πώς χρησιμοποιούνται τα σπέρματα του λιναριού;

## 11.5 ΔΡΟΓΕΣ ΜΕ ΓΛΥΚΟΣΙΔΕΣ

### 11.5.1 ΑΛΟΗ

#### ○ ΑΛΟΕ

#### ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ

Η δρόγη είναι ο οπός που λαμβάνεται από τα φύλλα των φυτών του γένους *Aloe* της οικογένειας Liliaceae, μετά από χάραξη.

Το γένος αυτό περιλαμβάνει περισσότερα από 350 είδη εκ των οποίων δύο είναι τα σημαντικότερα για την παραγωγή της αλόης.

- *Aloe ferox*, που ευδοκimeί στη Νότια Αφρική και παρέχει την αλόη του Ακρωτηρίου (**Cap aloes**).

- *Aloe vera* (*Aloe barbadensis*), που ευδοκimeί στις Δυτικές Ινδίες και δίνει την αλόη των Barbados (**Curacao aloes**).

#### ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Τα είδη *Aloe* είναι φυτά χυμώδη με μεγάλα σαρκώδη φύλλα, τα οποία βλαστάνουν από ένα κοντό μίσχο και στις άκρες τους έχουν μεγάλα αγκάθια.



Εικ. 11.9 *Aloe vera*

#### ΣΥΛΛΟΓΗ

Για την παρασκευή της αλόης τα φύλλα κόβονται κοντά στη βάση τους, απλώνονται σε κατάλληλη κλίνη και συλλέγεται ο χυμός που εξέρχεται από τα κύτταρα και ρέει. Μετά από 6 ώρες ο χυμός έχει αποστραγγισθεί και εξατμίζεται αμέσως με θέρμανση. Η Cap αλόη εξατμίζεται σε υψηλότερη θερμοκρασία και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από την Curacao αλόη. Για το λόγο αυτόν, το τελικό προϊόν της

Cap αλόης είναι σκληρό και εύθραυστο, ενώ η Curacao αλόη είναι πιο μαλακή με κηρώδη υφή.

### ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Η δρόγη περιέχει νερό 5% περίπου, ανόργανα συστατικά 1-2%, ίχνη αιθέριου ελαίου, ρητίνη 10-20%, γλυκοσίδες παράγωγα ανθρακινόνης, όπως αλοεμοδίνη, βαρβαλοΐνη και αλαΐνοσίδες.

### ΧΡΗΣΕΙΣ

Η δρόγη χρησιμοποιείται ως καθαρτικό για τη χρόνια δυσκοιλιότητα. Διεγείρει την έκκριση της χολής, είναι εμμηναγωγό. Η γέλη είναι ιδανική πρώτη βοήθεια για εγκαύματα, πληγές και κάψιμο από τον ήλιο. Είναι χρήσιμη σε περιπτώσεις ξηροδερμίας, ιδιαίτερα για το έκζεμα γύρω από τα μάτια και για το ευαίσθητο δέρμα του προσώπου. Χρησιμοποιείται επίσης και στη θεραπεία μυκητιακών λοιμώξεων.

Στο εμπόριο κυκλοφορεί παρασκεύασμα με το όνομα «Aloe vera» για την παρασκευή καλλυντικών και τη φυτοθεραπεία εγκαυμάτων, το οποίο δεν περιέχει όμως παράγωγα ανθρακινόνης.

### ΙΣΤΟΡΙΑ

Η αλόη κατάγεται από την Αφρική όπου πολλά είδη της χρησιμοποιούνται ως αντίδοτο σε πληγές από δηλητηριασμένα βέλη. Ήταν γνωστό στους αρχαίους Έλληνες και στους Ρωμαίους, οι οποίοι χρησιμοποιούσαν τη γέλη για τη θεραπεία των πληγών. Στο Μεσαίωνα η αλόη ήταν δημοφιλές καθαρτικό. Στην Κίνα αναπτύχθηκαν χρήσεις παρόμοιες με της Δύσης. Στην Ινδία η γέλη της αλόης, μετά από ζύμωση με μέλι και μπαχαρικά, μετατρέπεται σε κρασί γνωστό ως *κουμαρνασάβα* και χρησιμοποιείται, επίσης, ως τονωτικό για την αναιμία, την κακή λειτουργία του πεπτικού και σε διαταραχές του ήπατος.

## 11.5.2 ΑΝΘΗ ΑΡΝΙΚΑΣ

### ○ FLORES ARNICAE

### ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ

Η δρόγη προέρχεται από το φυτό *Arnica montana* και *Arnica chamissonis*, της οικογένειας Compositae. Το φυτό είναι πολυετής πόα που φυτρώνει μόνο του σε υγρές, ορεινές, κυρίως, περιοχές, στην Κεντρική και στη Νότια Ευρώπη, στη Βόρειο Αμερική και στη Μέση Ασία. Στη χώρα μας το συναντάμε στη Βόρεια Ελλάδα.

**ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ**

Το φυτό έχει όρθιο χνουδωτό στέλεχος, που φθάνει τα 60 εκατοστά, χωρίς πολλές διακλαδώσεις και ρίζα που απλώνεται οριζόντια. Στη βάση του έχει δύο έως τρία ζευγάρια, αντίθετα, μεγάλα φύλλα, απλωμένα στο έδαφος και ένα ή δύο μικρότερα ζευγάρια φύλλα στο βλαστό. Το φυτό ανθίζει κατά τους μήνες Ιούνιο έως Αύγουστο. Τα άνθη έχουν ζωηρό κίτρινο χρώμα και βρίσκονται στις κορυφές των βλαστών. Είναι κεφαλίδες διαμέτρου 7-8 εκατοστών. Η δρόγη αποτελείται από ολόκληρα τα αποξηραμένα άνθη.



Εικ. 11.10 *Arnica montana*

**ΣΥΛΛΟΓΗ**

Τα άνθη μαζεύονται την εποχή της ανθοφορίας, ξηραίνονται στη σκιά, όσο το δυνατόν γρηγορότερα, σε θερμοκρασία μικρότερη των 35 βαθμών Κελσίου. Θα πρέπει κατά τη συλλογή να μην υπάρχουν μέσα στο άνθος μαύρες νύμφες του εντόμου *Trypeta arnicivora*.

**ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ**

Η δρόγη περιέχει 8-10% νερό, 5-7% ανόργανα συστατικά και αιθέριο έλαιο, το οποίο μοιάζει με βούτυρο, σε ποσότητα 0,04-0,14%. Το πορτοκαλί χρώμα του

οφείλεται σε φλαβονικές ενώσεις και στο καροτενοειδές ζεαξανθίνη. Το έλαιο περιέχει ακόμη αζουλένιο, θυμόλη, θυμολομεθυλαιθέρα, τριτερπενικές αλκοόλες και χλωρογενικό οξύ.

## ΧΡΗΣΕΙΣ

Η άρνικα έχει απολυμαντικές και ανθελμινθικές ιδιότητες. Χρησιμοποιείται σε πυρετούς, κατά του κοκίτη, της αιμόπτυσης, των πόνων της αρθρίτιδας και των ρευματισμών, κατά της δυσεντερίας, κατά της τυφοειδούς αλλά και της χρόνιας διάρροιας. Είναι τονωτικό της πέψης, του νευρικού συστήματος, της μήτρας και του κυκλοφορικού συστήματος (ανεβάζει την πίεση).

Το βάμμα της χρησιμοποιείται κατά των ερεθισμών των αιμορροΐδων και των εκχυμώσεων. Όταν η άρνικα χρησιμοποιείται εξωτερικά (π.χ., αλοιφή), στο σημείο εφαρμογής δεν πρέπει να υπάρχει λύση της συνέχειας του δέρματος, γιατί προκαλείται ερεθισμός.

Όταν λαμβάνεται εσωτερικά, χρειάζεται μεγάλη προσοχή στη δοσολογία, γιατί η δρόγη μπορεί να γίνει τοξική. Δόση μεγαλύτερη της κανονικής μπορεί να προκαλέσει πονοκέφαλο, εμετό, σπασμούς, κρύο ιδρώτα, ακόμη και αιμορραγίες. Τα συμπτώματα αυτά μπορούν να γίνουν σοβαρά, ώστε να οδηγήσουν ακόμη και στο θάνατο.

Όταν όμως το φυτό χρησιμοποιείται κατάλληλα είναι πολύ χρήσιμο στην αντιμετώπιση των παθήσεων που αναφέραμε.

Σε περίπτωση δηλητηρίασης αντίδοτο είναι το όπιο και η ταννίνη.

## ΙΣΤΟΡΙΑ

Οι φαρμακευτικές ιδιότητες της άρνικας ήταν γνωστές από τις αρχαίες γερμανικές φυλές. Στη λαϊκή θεραπευτική κατεργάσματα της δρόγης χορηγούνται σε ασθένειες των αναπνευστικών οδών, του γαστροεντερικού σωλήνα, ως εμμηναγωγά και ως εκτριωτικά.

Στην Ελβετία το φυτό είναι είδος προστατευόμενο.

### 11.5.3 ΡΙΖΑ ΒΑΛΕΡΙΑΝΑΣ

#### ○ RADIX VALERIANAE

## ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ

Η δρόγη προέρχεται από το φυτό *Valeriana officinalis*, της οικογένειας Valerianaceae. Είναι φυτό πολυετές, αειθαλές, βρίσκεται σε όλη την Ευρώπη και

τα εύκρατα τμήματα της Ασίας. Σχηματίζει διάφορες ποικιλίες και υποείδη και αναπτύσσεται τόσο σε υγρά μέρη και ελώδεις περιοχές όσο και σε δάση.

Στην Ελλάδα τη συναντάμε σε δάση της Βόρειας Ελλάδας μέχρι τη Θεσσαλία. Καλλιεργείται στο Βέλγιο, στην Ολλανδία, στη Γερμανία, στην Αγγλία, στη Βόρεια Αμερική και στη Μέση Ασία.

## ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ

Η δρόγη λαμβάνεται μόνο από τα καλλιεργούμενα φυτά. Τα μονοετή φυτά ξεθάβονται το φθινόπωρο (Σεπτέμβριο-Οκτώβριο), πλένονται καλά οι ρίζες τους, με σιδερένια χτένια απομακρύνονται τα παράσιτα και στη συνέχεια ξηραίνονται είτε απλωμένα στους αγρούς είτε σε ξηρανήρια σε θερμοκρασία μικρότερη των 40°C.

Η ρίζα βαλεριάνας που έχει ξεριζωθεί πρόσφατα έχει αδύναμη μυρωδιά, όταν όμως ξεραθεί, αποκτά έντονη και χαρακτηριστική δυσάρεστη μυρωδιά.

## ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Η δρόγη αποτελείται από κοντό ρίζωμα μήκους περίπου 5 εκατοστών και πάχους 3 εκατοστών. Το ρίζωμα είναι κάθετο και έχει μορφή κώνου. Από το ρίζωμα βγαίνουν πολυάριθμες ρίζες μήκους 20 εκατοστών και πάχους 3 χιλιοστών περίπου.



Εικ. 11.11 *Valeriana officinalis*

## ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Η ξερή δρόγη περιέχει 8-10 % νερό, 8% ανόργανα συστατικά, άμυλο, σάκχαρα, οργανικά οξέα (βενζοϊκό, σαλικυλικό, χλωρογενικό), λιπαρές ουσίες, ρητίνη, ταννίνη, αζωτούχες και λευκωματούχες ουσίες.

Οι έρευνες για τα δραστικά συστατικά της δρόγης άρχισαν το 1830, με την απομόνωση του ισοβαλεριανικού οξέος και εξακολουθούν έως σήμερα.

Κύρια δραστικά συστατικά της δρόγης είναι το αιθέριο έλαιο και οι βαλεποτριάτες. Το αιθέριο έλαιο λαμβάνεται με απόσταξη με υδρατμούς, είναι υγρό κιτρινοπράσινο, όξινης αντίδρασης και άσχημης μυρωδιάς και βρίσκεται σε συγκέντρωση έως 0,5% στο φλοιό της ρίζας. Το αιθέριο έλαιο περιέχει μονοτερπένια (πινένιο, καμφένιο, λεμονένιο κ.ά.), σεκριτερπένια και ισοβαλεριανικό οξύ.

## ΧΡΗΣΕΙΣ

Τα παρασκευάσματα της ρίζας της βαλεριάνας χρησιμοποιούνται ως ήπια ηρεμιστικά. Μέχρι σήμερα δεν είναι γνωστό ποια από τις ενώσεις που περιέχονται στη δρόγη είναι υπεύθυνη για τη δράση αυτή.

Συνήθως, η βαλεριάνα χορηγείται σε αϋπνίες που οφείλονται σε νευρική εξάντληση και πνευματική υπερκόπωση. Η καταπραϋντική δράση της βαλεριάνας εκδηλώνεται ευνοϊκά σε νευρική καρδιοπάθεια, επιληψία, υστερία, πονοκέφαλο, διεγερτικές καταστάσεις της περιόδου, κατά την εγκυμοσύνη και την κλιμακτήριο, σε σπασμούς της μήτρας κ.ά.

Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ως αποχρεμπτικό και να ανακουφίσει τον γαργαλιστικό νευρικό βήχα.

Η καλύτερη μορφή χορήγησης της δρόγης, είναι το υδατικό, με κρύο νερό, κατέργασμά της. Καλά δρουν και τα υδραλκοολικά κατεργάσματα, ενώ τα αιθερικά είναι λιγότερο δραστικά.

Η Ελληνική Φαρμακοποιία αναφέρει τη δρόγη *Radix s. Rhizoma Valerianae*, καθώς και το βάμμα και το εκχύλισμα.

## ΙΣΤΟΡΙΑ

Το φυτό ήταν γνωστό στους αρχαίους, αναφέρεται δε από τον Διοσκουρίδη. Ο Έλληνας γιατρός Γαληνός την ονόμασε φ ο υ, ίσως για την έντονη και δυσάρεστη μυρωδιά της. Οι Γερμανοί είχαν αφιερώσει τη βαλεριάνα στη θεά Herta και την ημέρα του γάμου τους οι νεαρές σύζυγοι στεφάνωναν το κεφάλι τους με ανθισμένα κλαδιά βαλεριάνας.

### 11.5.4 ΡΙΖΑ ΓΕΝΤΙΑΝΗΣ

#### ○ RADIX GENTIANAE

## ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ

Η δρόγη προέρχεται από διάφορα είδη γεντιανής, κυρίως δε από το φυτό *Gentiana lutea* της οικογένειας *Gentianaceae*, η οποία αναγράφεται και στην Ελληνική Φαρμακοποιία.

Το φυτό φυτρώνει στις ορεινές περιοχές και στους βοσκότοπους της Ευρώπης. Είναι πολυετές φυτό που αναπτύσσει για πολλά χρόνια νέους βλαστούς, ενώ διατηρεί, ζωντανή τη ρίζα του.

Σήμερα η *Gentiana lutea* καλλιεργείται με επιτυχία σε πεδινές περιοχές, επειδή η δρόγη χρησιμοποιείται, όχι μόνο για φαρμακευτικούς σκοπούς, αλλά και για την παρασκευή αλκοολούχων ποτών και η ζήτησή της είναι μεγάλη.

## ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Η *Gentiana lutea* είναι πόα με όρθιο στέλεχος που φθάνει το ένα μέτρο. Τα φύλλα είναι αντίθετα, ωοειδή. Τα κατώτερα είναι μεγάλα, ενώ τα ανώτερα είναι μικρά και χωρίς κοτσάνι. Έχει κίτρινα άνθη. Το φυτό ζει πάνω από 50 χρόνια και ανθίζει μετά τον δέκατο χρόνο, τους μήνες Ιούλιο έως Αύγουστο. Η ρίζα της γεντιανής είναι κιτρινοκαστανή και κυλινδρική και το μήκος της φθάνει τα 60 εκατοστά.



Εικ. 11.12 *Gentiana lutea*

## ΣΥΛΛΟΓΗ

Οι ρίζες του φυτού συλλέγονται το φθινόπωρο, πριν πέσουν τα χιόνια. Οι ρίζες που προορίζονται για την παρασκευή αλκοολούχου ποτού αποθηκεύονται για μεγάλο χρονικό διάστημα. Με τον τρόπο αυτό οι ρίζες παθαίνουν ζύμωση, παίρνουν καστανοκόκκινο χρώμα και έντονη μυρωδιά.

Οι ρίζες που προορίζονται για φαρμακευτικούς σκοπούς, μετά το ξεφλούδισμα, τοποθετούνται σε λεπτές στρώσεις σε χώρο που αερίζεται καλά, για να μην πάθουν ζύμωση. Οι ρίζες παίρνουν κιτρινωπό χρώμα και απαλή μυρωδιά.

## ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Η ρίζα της γεντιανής περιέχει 8-10% νερό, 5-6% ανόργανα συστατικά, μικρές ποσότητες λιπαρών ουσιών, ίχνη αιθέριου ελαίου. Τα κύρια συστατικά είναι οι γλυκοσίδες (γεντιοπικρίνη, αμαρογεντίνη), στους οποίους οφείλεται η πικρή γεύση της δρόγης. Επίσης, περιέχει τον τρισακχαρίτη γεντιανόση και το αλκαλοειδές γεντιανίνη.

Η αμαρογεντίνη είναι η πιο πικρή μέχρι σήμερα γνωστή φυτική ουσία (βαθμός πικρότητας 58.000.000).

## ΧΡΗΣΕΙΣ

Η δρόγη χρησιμοποιείται με τη μορφή βάμματος, εκχυλίσματος ή σε μείγμα με άλλες αρωματικές ουσίες ως διεγερτικό της όρεξης και για την ενίσχυση της πέψης.

Παλαιότερα πίστευαν ότι η δρόγη είχε αντιπυρετική και ανθελονοσιακή δράση. Κλινικές παρατηρήσεις όμως έδειξαν ότι δεν έχει καμιά επίδραση στο παράσιτο της ελονοσίας. Η δρόγη που έχει υποστεί ζύμωση χρησιμοποιείται για την παρασκευή πικρών ποτών (Aperitif).

## ΙΣΤΟΡΙΑ

Το όνομα γεντιανή δόθηκε προς τιμήν του βασιλιά της Ιλλυρίας Γεντίου που πέθανε το 167 π.Χ., ο οποίος το θεωρούσε ευστόμαχο και φάρμακο κατά της πανούκλας. Ο Διοσκουρίδης την ονομάζει «ρίζα Κενταύρου», γιατί είχε πολλές θεραπευτικές ιδιότητες τις οποίες χρησιμοποίησε ο Κένταυρος Χείρων. Η δρόγη δινόταν σε όλες τις εποχές ως σκωληκοκτόνο, καθαρτικό του αίματος, αντίδοτο φιδιών και αλλού και μέχρι σήμερα θεωρείται αντιπυρετικό φάρμακο.

### 11.5.5 ΓΚΙΝΓΚΟ

#### ○ GINKGO

#### ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ

Η δρόγη προέρχεται από το φυτό *Ginkgo biloba* της οικογένειας Ginkgoaceae. Το φυτό φυτρώνει στην Ασία, Αμερική, Αυστραλία και στην Ευρώπη και σήμερα καλλιεργείται ως διακοσμητικό φυτό.



Εικ. 11.13 *Ginkgo biloba*

## ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Το Ginkgo ανήκει στα γυμνόσπερμα. Είναι δέντρο φυλλοβόλο, πολυετές που μπορεί να ζήσει πάνω από 1000 χρόνια. Το ύψος του φθάνει τα 40 μέτρα. Έχει χωριστά άρρενα και θήλεα άνθη.

## ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Το γκίνγκο περιέχει φλαβονοειδή όπως κερκετίνη, λουτεολίνη, καιμφερόλη, ετεροσίδες, γκιγκολίδες (γινγκετίνη, ισογινγκετίνη, αμεντοφλαβόνη), κατεχίνη.

## ΧΡΗΣΕΙΣ

Χρησιμοποιείται ως αγγειοδιασταλτικό, σπασμολυτικό, σε ανωμαλίες περιφερειακής και εγκεφαλικής κυκλοφορίας του αίματος.

Χρησιμοποιούμενα μέρη του φυτού είναι τα φύλλα και οι σπόροι. Τα φύλλα χαλαρώνουν τα αιμοφόρα αγγεία και τονώνουν την κυκλοφορία του αίματος. Είναι ιδιαίτερα δραστικά στη βελτίωση της ροής του αίματος στον εγκέφαλο. Χρησιμοποιούνται επίσης στις κιρσώδεις φλέβες, στις αιμορροΐδες και στα έλκη των ποδιών. Οι σπόροι είναι στυπτικοί, αντιμυκητιακοί, αντιβακτηριακοί.

## ΙΣΤΟΡΙΑ

Το γκίνγκο έχει ηλικία 200 εκατομμυρίων ετών και μάλλον έχει εξαφανισθεί από το φυσικό του περιβάλλον εδώ και αιώνες, αλλά επιβίωσε σε κήπους ιερών της Άπω Ανατολής. Στην Ευρώπη ήρθε το 1730 και έγινε δημοφιλές διακοσμητικό φυτό.

Είναι αρχαίο κινεζικό φάρμακο.

Το ενδιαφέρον της δυτικής Ιατρικής για το φάρμακο μεγάλωσε τη δεκαετία του 1980, καθώς αναγνωρίστηκαν οι έντονες δράσεις του στο καρδιαγγειακό σύστημα.

### 11.5.6 ΓΛΥΚΥΡΡΙΖΑ

#### ○ RADIX LIQUIRITIAE

#### ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ

Η δρόγη προέρχεται από το φυτό *Glycyrrhiza glabra* της οικογένειας Leguminosae και αποτελείται από αποξηραμένες ρίζες και ριζίδια. Διάφορα είδη γλυκύρριζας καλλιεργούνται στην Ισπανία, την Πορτογαλία, τη Ρωσία, τη Γερμανία, τη Δυτική Κίνα και αλλού.

Στην Ελλάδα τη συναντάμε στη Μακεδονία, την Κρήτη και την Πελοπόννησο, με τα ονόματα γλυκύρριζα ή γλυκόριζα. Η καλλιιεργούμενη γλυκόριζα είναι περισσότερο αναπτυγμένη, γερή και ανθεκτική.

### ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Είναι πολυετές ξυλώδες φυτό, ύψους 1 έως 1,5 μέτρα, με εκτεταμένο ριζικό σύστημα. Το φυτό αναπτύσσεται σε αμμώδες έδαφος. Οι ρίζες εισχωρούν βαθιά στο έδαφος, έως και 5 μέτρα, οι παραφυάδες όμως διακλαδίζονται προς όλες τις κατευθύνσεις και μπορούν να φθάσουν σε μήκος πολλών μέτρων. Τα φύλλα είναι πτεροειδή με 4 έως 8 ζευγάρια οβάλ φυλλαράκια, που το καθένα καταλήγει σε ένα μικρό αγκάθι.

### ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Είναι πολυετές ξυλώδες φυτό, ύψους 1 έως 1,5 μέτρα, με εκτεταμένο ριζικό σύστημα. Το φυτό αναπτύσσεται σε αμμώδες έδαφος. Οι ρίζες εισχωρούν βαθιά στο έδαφος, έως και 5 μέτρα, οι παραφυάδες όμως διακλαδίζονται προς όλες τις κατευθύνσεις και μπορούν να φθάσουν σε μήκος πολλών μέτρων. Τα φύλλα είναι πτεροειδή με 4 έως 8 ζευγάρια οβάλ φυλλαράκια, που το καθένα καταλήγει σε ένα μικρό αγκάθι.



Εικ. 11.14 *Glycyrrhiza glabra*

### ΣΥΛΛΟΓΗ

Η γλυκύρριζα αναπτύσσεται κυρίως τον πρώτο χρόνο, κατόπιν απλώνεται γρήγορα σαν ζιζάνιο, που δύσκολα ξεριζώνεται και απωθεί τις γύρω καλλιέργειες. Το φθινόπωρο ξεθάβονται όλα τα υπόγεια όργανα του φυτού, οι παραφυάδες και οι ρίζες καθαρίζονται, πλένονται και ξηραίνονται στον ήλιο.

### ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Η δρόγη του εμπορίου περιέχει 7% νερό, 5% ανόργανα συστατικά, 25-30% άμυλο, σάκχαρα (γλυκόζη, σακχαρόζη, μαννιτόλη) και λιπαρές ουσίες.

Κύρια συστατικά είναι οι σαπωνίνες, ο γλυκοσίδης γλυκυρριζίνη, ο οποίος είναι 50 -60 φορές γλυκύτερος από την κρυσταλλική ζάχαρη, φλαβονοειδή και οιστρογόνα.

## ΧΡΗΣΕΙΣ

Η γλυκύρριζα χρησιμοποιείται ως αποχρεμπτικό, αντιβηχικό, σπασμολυτικό, με τη μορφή σκόνης σε πολλά φαρμακοτεχνικά σκευάσματα (π.χ., αντιβηχικά τσάγια, σε συνδυασμό με αλταία κ.ά.). Χρησιμοποιείται ακόμη η γλυκύρριζα σε ενοχλήσεις του στομάχου, ως διορθωτικό της γεύσης και εξαιτίας της γλυκιάς της γεύσης και στη βιομηχανία σακχαρώδων προϊόντων.

## ΙΣΤΟΡΙΑ

Η ρίζα της γλυκύρριζας ήταν γνωστή στους Σκύθες από την αρχαιότητα, οι Έλληνες δε την ονόμαζαν «ρίζα των Σκυθών». Ο Θεόφραστος, τον 4ο αιώνα π.Χ., αναφέρει την ρίζα ως φάρμακο για νοσήματα του θώρακα, για έλκη και κατά της δίψας. Η δρόγη χρησιμοποιήθηκε από τους Άραβες και τους Βενεδικτίνους.

Ο Ναπολέων, που υπέφερε από το στομάχι του, είχε πάντοτε μαζί του ένα κουτάκι με μικρά κομμάτια γλυκύρριζας τα οποία μασούσε.

Στις αραβικές χώρες ακόμη και σήμερα πωλείται ένα ποτό από γλυκύρριζα που χρησιμοποιείται κατά της δίψας.

### 11.5.7 ΦΥΛΛΑ ΔΑΚΤΥΛΙΤΙΔΑΣ

#### ○ FOLIUM DIGITALIS

## ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ

Η δρόγη αποτελείται από τα αποξηραμένα φύλλα δύο ειδών του φυτού δακτυλίτιδα: *Digitalis purpurea* και *Digitalis lanata* της οικογένειας Scrophulariaceae.

Το φυτό το συναντάμε σε κήπους ως διακοσμητικά, ενώ καλλιεργείται στην Ευρώπη, στην Αμερική και στον Καναδά για τα φύλλα του.

## ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Η δακτυλίτιδα είναι φυτό διετές, που μπορεί όμως σε συνθήκες καλλιέργειας να γίνει πολυετές και να φθάσει σε ύψος το ένα μέτρο. Κατά τον πρώτο χρόνο, δημιουργείται μία ροζέτα από φύλλα, μήκους 50 εκατοστών, με πολλές τρίχες. Τον επόμενο χρόνο, αναπτύσσεται ένας μίσχος, ο οποίος φέρει μικρότερα διασκορπισμένα φύλλα και μια ταξιανθία με λευκά και ροζ άνθη στην κορυφή του. Στην *Digitalis purpurea* τα άνθη έχουν τρίχες και χρώμα καστανό ανοικτό, ενώ τα φύλλα δεν έχουν τρίχες.

## ΣΥΛΛΟΓΗ

Η συγκομιδή των φύλλων γίνεται τον πρώτο χρόνο, γιατί αυτά τα φύλλα δίνουν τη μεγαλύτερη δυνατή απόδοση, από τα μέσα Σεπτεμβρίου έως και το τέλος Οκτωβρίου. Τα φύλλα ξηραίνονται αμέσως σε θερμοκρασία 50-60° βαθμών, για να αποφύγουμε την υδρόλυση των γλυκοσιδών από τα ένζυμα.

## ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Τα φύλλα της δακτυλίτιδας περιέχουν μεγάλο αριθμό γλυκοζιτών. Οι περισσότεροι από αυτούς είναι καρδιακοί γλυκοζίτες, ορισμένοι του τύπου σαπωνίνης και άλλοι περιέχουν στεροειδές άγλυκο. Οι κυριότεροι καρδιακοί γλυκοζίτες είναι η διγιτοξίνη, η διγιτοξigenίνη, η γιτοξigenίνη, η γοξigenίνη, η γιτοξίνη, η γιταλοξίνη. Από τα αποξηραμένα φύλλα δακτυλίτιδας έχουν απομονωθεί περίπου 30 γλυκοζίτες, οι περισσότεροι δε σε πολύ μικρή ποσότητα. Η συνολική ποσότητα καρδιακών γλυκοζιτών στα αποξηραμένα φύλλα της *Digitalis purpurea* είναι περίπου 0,3%, ενώ της *Digitalis lanata* είναι μεγαλύτερη του 1% περίπου.

## ΧΡΗΣΕΙΣ

Τα κονιοποιημένα φύλλα δακτυλίτιδας χορηγούνται υπό μορφή δισκίων σε καρδιακές παθήσεις για την τόνωση της καρδιακής συσταλτικότητας. Σήμερα, σε αρκετές χώρες δεν χορηγείται επίσημη κρατική άδεια γι' αυτά τα παρασκευάσματα. Αυτό συμβαίνει, γιατί όλες οι παρτίδες δεν μπορούν να έχουν σταθερή αναλογία καρδιακών γλυκοζιτών αφενός και αφετέρου οι τρίχες που υπάρχουν στα φύλλα συντελούν στην επιμόλυνση της δρόγης.



Εικ. 11.15 *Digitalis purpurea*



Εικ. 11.16 *Echinacea purpurea*

### 11.5.8 EXINATΣΕΑ

#### ○ ECHINACEA

##### ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ

Η δρόγη προέρχεται από το φυτό *Echinacea angustifolia* της οικογένειας Compositae. Κοινή ονομασία του φυτού είναι ρουντμπεκία. Κατάγεται από την Αμερική, φυτρώνει όμως στην Ευρώπη και στην Ασία.

##### ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Η εχινάτσεα είναι καλλωπιστικό φυτό, πόα, που το ύψος της μπορεί να φθάσει τα 60 εκατοστά χάρη στην πασσαλώδη ρίζα της. Υπάρχουν τρία διαφορετικά είδη εχινάτσας που καλλιεργούνται στους κήπους

- *Echinacea pallida* με λευκά άνθη
- *Echinacea angustifolia* (στενόφυλλη) με ιώδη άνθη
- *Echinacea purpurea* με κόκκινα άνθη.

##### ΣΥΛΛΟΓΗ

Από το φυτό, στη Φαρμακευτική χρησιμοποιείται κυρίως η ρίζα, η οποία συλλέγεται μετά την άνθιση, πλένεται καλά, κόβεται και ξηραίνεται.

##### ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Η δρόγη περιέχει αλκαμίδια, αιθέριο έλαιο, ρητίνη, πολυσακχαρίτες και το ετεροσίδιο εχινakoσίδιο.

##### ΧΡΗΣΕΙΣ

Η δρόγη χρησιμοποιείται ως διεγερτικό του ανοσοποιητικού συστήματος, καθότι ενεργοποιεί τα λευκοκύτταρα και αναστέλλει τη δράση του ενζύμου υαλουρομιδάση, που υποβοηθά την επέκταση των μολύνσεων, διευκολύνοντας έτσι τη θεραπεία των πληγών. Η δράση της εχινάτσας είναι αντιφλεγμονώδης, αντιπυρετική, αντιμικροβιακή, αντιϊκή.

Τα τελευταία 50 χρόνια έχει κερδίσει παγκόσμια φήμη για τις αντιμυκητιακές και αντιβακτηριακές ιδιότητές της, χρησιμοποιήθηκε δε και στη θεραπεία του AIDS.

Η ξηρή κονιοποιημένη ρίζα χρησιμοποιείται για αφέψημα, επίσης χρησιμοποιείται με τη μορφή εκχυλίσματος και βάμματος. Από την *Echinacea purpurea* χρησιμοποιείται η πόα για κρυολόγημα, παθήσεις του αναπνευστικού συστήματος, σε αλοιφές για εγκαύματα, στο έκζεμα και αλλού.

Οι υψηλές δόσεις μπορούν να προκαλέσουν ναυτία και πυρετό.

## ΙΣΤΟΡΙΑ

Οι ιθαγενείς της Αμερικής χρησιμοποιούσαν την εχινάτσεα για δαγκώματα φιδιών, πυρετούς και για παλιές επίμονες πληγές. Οι πρώτοι έποικοι γρήγορα υιοθέτησαν το φυτό ως σπιτικό γιατρικό για τα κρυολογήματα και τη γρίπη.

### 11.5.9 ΑΝΘΗ ΚΑΛΕΝΤΟΥΛΑΣ

#### ○ FLORES CALENDULA

#### ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ

Η δρόγη προέρχεται από τα φυτά *Calendula officinalis* και *Calendula arvensis*, της οικογένειας Compositae.

Είναι φυτό πολύ διαδεδομένο στην Ελλάδα και σε όλη τη Μεσόγειο. Φυτρώνει μόνο του ή καλλιεργείται στους κήπους ως καλλωπιστικό φυτό και είναι γνωστό ως νεκρολούλουδο. Το φυτό είναι μονοετές και σπάνια διετές. Σήμερα, δεν βρίσκεται σε άγρια μορφή, πολλαπλασιάζεται όμως πολύ εύκολα γιατί έχει πολλούς σπόρους.

#### ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Το φυτό είναι πόα με σκληρά διακλαδιζόμενα στελέχη και φύλλα αντίθετα. Τα κάτω φύλλα είναι σπαθωτά, τα ανώτερα περισσότερο λογχοειδή ή ελλειπτικά, έχουν μήκος 5-12 εκατοστά και είναι τριχωτά και στις δύο επιφάνειες.

Τα άνθη βρίσκονται στις κορυφές των βλαστών, έχουν πολλά πέταλα με έντονο κίτρινο ή πορτοκαλί χρώμα. Το φυτό ανθίζει από τον Ιούνιο έως τον Σεπτέμβριο. Οι κεφαλίδες των λουλουδιών μαζεύονται, αφού ανοίξουν καλά, και ξηραίνονται στη σκιά σε θερμοκρασία χαμηλότερη από τους 35 βαθμούς Κελσίου.



Εικ. 11.17 *Calendula officinalis*

**ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ**

Η δρόγη περιέχει αιθέριο έλαιο, φλαβονοειδή, ρητίνη, πικρές ουσίες, σαπωνίνες και στεροειδείς ενώσεις.

**ΧΡΗΣΕΙΣ**

Η δρόγη χρησιμοποιείται εξωτερικά για ένα μεγάλο φάσμα δερματικών προβλημάτων και φλεγμονών. Η δράση της είναι στυπτική, αντισηπτική, αντιφλεγμονώδης, επουλωτική. Έχει εξαιρετικές θεραπευτικές ιδιότητες κατά της ακμής, των παλαιών και νέων ουλών, του εκζέματος, κατά των κρεατοελιών, κατά των τσιμπημάτων της σφήκας και των μελισσών.

Εσωτερικά λαμβάνεται σε πολλές γυναικολογικές εμπύρετες ή τοξικές καταστάσεις, το αιθέριο έλαιο είναι αποτελεσματικό αντιμυκητιακό για τη μυκητίαση του κόλπου. Έχει επίσης δράση κατά του ίκτερου και του σκορβούτου, καθώς και δράση καθαρτική, εφιδρωτική, εμμηναγωγική, αντιεμετική.

**ΙΣΤΟΡΙΑ**

Το φυτό είναι γνωστό από παλιά. Ο βοτανολόγος Macer τον 12ο αιώνα συμβούλευε ότι και μόνο να κοιτάξεις το φυτό βελτιώνει την όραση, καθαρίζει το μυαλό και χαρίζει καλή διάθεση. Πίστευαν ότι η καλέντουλα δυναμώνει την καρδιά και είναι ιδανική για την αντιμετώπιση της ιλαράς και της ευλογιάς. Σήμερα, χρησιμοποιείται πολύ σε ομοιοπαθητικά ιδιοσκευάσματα.

**11.5.10 ΦΥΛΛΑ ΣΕΝΝΑΣ****○ FOLIA SENNAE****ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ**

Η δρόγη προέρχεται από τα φυτά: α) *Cassia angustifolia* Val και β) *Cassia acutifolia* Del της οικογένειας Leguminosae (Caesalpiniaceae, Fabaceae).

Το πρώτο είδος φυτρώνει μόνο του στην Ανατολική Αφρική, στην Αραβία και στην Ινδία. Το δεύτερο είδος φυτρώνει κυρίως στην Αίγυπτο, γι' αυτό και τα φύλλα αυτά λέγονται και φύλλα σέννας της Αλεξανδρινής.

**ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ**

Το φυτό είναι θάμνος και μπορεί να φθάσει το ένα μέτρο. Τα φύλλα είναι γκριζοπράσινα, ασύμμετρα, σε σχήμα λόγχης, μυτερά προς τα πάνω και με μικρό κοτσάνι. Τα φύλλα της *Cassia angustifolia* έχουν μήκος 2,5 έως και 6 εκατοστά και πλάτος 7

έως 8 χιλιοστά ενώ της *Cassia acutifolia*, έχουν μήκος 2 έως 4 εκατοστά και πλάτος 5 έως 10 χιλιοστά.



Εικ. 11.18 *Cassia acutifolia*

## ΣΥΛΛΟΓΗ

Η καλλιέργεια των φυτών είναι απλή και το μάζεμα των φύλλων μπορεί να αρχίσει 2-3 μήνες μετά τη σπορά. Τα φύλλα της σέννας της Αλεξανδρινής συλλέγονται το Σεπτέμβριο.

## ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Τα φύλλα της σέννας περιέχουν 8-10% νερό, 10-12 % ανόργανα συστατικά, βλέννες, φλαβονικές χρωστικές, ρητίνες. Τα δραστικά συστατικά, στα οποία οφείλεται η καθαρτική δράση του φυτού είναι οι ελεύθερες ανθρακινόνες και οι ανθρακινογλυκοσίδες. Οι ελεύθερες ανθρακινόνες βρίσκονται σε μικρή ποσότητα από 0,05 έως 0,1 % και οι κυριότερες είναι η ρηίνη, η χρυσοφανόλη και η αλοεμοδίνη.

Οι γλυκοσίτες βρίσκονται σε αναλογία 2% και αποτελούνται από τους σεννοσίδες A, B, C, και D.

## ΧΡΗΣΕΙΣ

Τα φύλλα της σέννας χρησιμοποιούνται ως καθαρτικό. Η καθαρτική ενέργεια οφείλεται σε πολλά από τα περιεχόμενα συστατικά της, κυρίως όμως στις ανθρακινόνες. Για να αποφευχθούν κωλικοί πόνοι κατά τη χρήση της δρόγης, τα φύλλα

βρέχονται με κρύο νερό και μετά από δώδεκα ώρες διηθούνται. Η καθαρτική ενέργεια, σε μια μέτρια ποσότητα της δρόγης, εμφανίζεται μετά από έξι ώρες.

Τα φύλλα της σέννας δεν χρησιμοποιούνται μόνο με τη μορφή εγχύματος ή εμβρέγματος, αλλά και σκόνης για την παρασκευή διαφόρων γαληνικών σκευασμάτων (Sirupus Senna, Infusum Senna compositum, Spec. Laxantes κ. ά.).

Παλαιότερα στη Φαρμακευτική χρησιμοποιούνταν αποκλειστικά τα σπέρματα των καρπών της σέννας, στη συνέχεια αυτά εκτοπίστηκαν από τα φύλλα. Τα σπέρματα χρησιμοποιούνται και πάλι σήμερα ως καθαρτικό, κυρίως στην Παιδιατρική, γιατί η δράση τους είναι και πιο ήπια από τη δράση των φύλλων και χωρίς παρενέργειες.

## ΙΣΤΟΡΙΑ

Η δρόγη χρησιμοποιήθηκε αρχικά από Άραβες γιατρούς, αλλά η μεγάλη διάδοσή της και η ευρεία χρήση της άρχισε τον 11ο αιώνα.

### 11.5.11 ΣΚΟΡΔΟ

#### ○ ALLIUM SATIVUM

#### ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ

Η δρόγη προέρχεται από το φυτό *Allium sativum* (άλλιον το εδώδιμον) της οικογένειας Liliaceae. Από το σκόρδο (Garlic) παίρνουμε το βολβό (*Bulbus allii sativi*).

#### ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Το σκόρδο είναι ποώδες φυτό, γνωστό σε όλους, το οποίο καλλιεργείται σε μεγάλη κλίμακα λόγω της γενικευμένης κατανάλωσής του. Έχει μακριά, στενά και επίπεδα στο κατώτερο μισό μέρος τους φύλλα. Στη βάση των ανώτερων φύλλων αναπτύσσονται τα άνθη που είναι ενωμένα σε σκιάδιο και έχουν χρώμα άσπρο-πρασινωπό. Ο βολβός του αποτελείται από βολβίδια που ονομάζονται σκελίδες. Έχει έντονα καυστική γεύση και χαρακτηριστική μυρωδιά. Ανθίζει την άνοιξη και το καλοκαίρι.



Εικ. 11.19 *Allium sativum*

## ΣΥΛΛΟΓΗ

Ο βολβός του σκόρδου ξεθάβεται από το χώμα, όταν τα επίγεια τμήματα του φυτού ξεραθούν εντελώς. Στη συνέχεια ο βολβός πρέπει να αποξηρανθεί καλά.

## ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Η δρόγη περιέχει σάκχαρα (σακχαρόζη, φρουκτοσάνες), μικρές ποσότητες βιταμινών A, B1, B2, C, αιθέριο έλαιο, το οποίο βρίσκεται στη νωπή δρόγη και όχι στη σκόνη και περιέχει αλλυλοδισουλφίδιο, αλλιϊκίνη αλιΐνη κ.α. και ένζυμα (υπεροξειδάση, αλλεινάση κ.ά.). Η χαρακτηριστική μυρωδιά του σκόρδου οφείλεται στις θειούχες ενώσεις που περιέχει.

## ΧΡΗΣΕΙΣ

Το σκόρδο χρησιμοποιείται ως υποτασικό, διουρητικό, αντισηπτικό, χορηγείται σε παθήσεις διαβήτη και εναντίον των οξυούρων.

Καταπολεμά τις θρομβώσεις, αναστέλλει την αρτηριοσκλήρωση, μειώνει τα επίπεδα της χοληστερίνης και των τριγλυκεριδίων και σώζει την καρδιά. Έχει αντιμικροβιακές ιδιότητες έναντι μικροβίων, τα οποία ευθύνονται για ασθένειες όπως η διάρροια, δυσεντερία, φυματίωση, τυφοειδής πυρετός κ.ά., καθώς και αντιμυκητιακές ιδιότητες έναντι μυκήτων του δέρματος. Καταπολεμά τον ιό της γρίπης και του έρπητα. Καταπολεμά τις τοξίνες του γαστροεντερικού συστήματος και μειώνει τα επικίνδυνα βακτηρίδια στο παχύ έντερο.

Ενισχύει το ανοσοποιητικό σύστημα, χάρη στο μεταλλικό ιχνοστοιχείο γερμάνιο, το οποίο διεγείρει το ανοσοποιητικό, ώστε να ξεπερνά τις λοιμώδεις ασθένειες και να αντιστέκεται στις καρκινογενέσεις, ιδίως του καρκίνου του εντέρου και του προστάτη.

Μερικοί αμφισβητούν την αντικαρκινική δράση του σκόρδου, καθώς αυτή δεν έχει αποδειχθεί. Αμφισβητούν ακόμη ότι μπορεί το σκόρδο μακροχρόνια να προστατεύει το καρδιαγγειακό.

Στο εμπόριο κυκλοφορεί ως ακατέργαστος βολβός (*Bulbus Allii sativi*), αρωματικό έλαιο (*Oleum Allii sativi*), χάπια από λάδι σκόρδου, αποξηραμένο σκόρδο σε σκόνη.

### 11.5.12 ΡΙΖΑ ΑΓΡΙΟΡΑΔΙΚΟΥ

#### ○ RADIX TARAXACI

## ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ

Η δρόγη προέρχεται από το φυτό *Taraxacum officinalis*, της οικογένειας Compositae (Asteraceae). Το φυτό βρίσκεται σε όλο το Βόρειο ημισφαίριο, στη

Βόρεια Αφρική, την Ινδία, την Κίνα, την Περσία και τη Β. Αμερική. Το φυτό αναπτύσσεται στα χωράφια και στις άκρες των δρόμων σε πολύ διαφορετικές οικολογικές συνθήκες. Είναι γνωστό ως αγριοράδικο, αγριομάρουλο, πικραλίδα.

### ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Το φυτό είναι χαμηλό, χωρίς στέλεχος, με φύλλα που φυτρώνουν κυκλικά από το έδαφος, έχουν μήκος 5-25 εκατοστά, είναι λογχοειδή, ανόμοια, αρκετά χωρισμένα και τριχωτά. Έχει κίτρινα λουλούδια. Η ρίζα του έχει κοντό ρίζωμα και μπορεί να φθάσει τα 50 εκατοστά, είναι καστανοκίτρινη, σαρκώδης και, όταν κόβεται, βγάζει γαλακτώδες υγρό.

### ΣΥΛΛΟΓΗ

Από μερικούς χρησιμοποιείται ολόκληρο το φυτό, *Radix Taraxacum herba*. Αυτό συλλέγεται την άνοιξη πριν ανθίσει, επειδή την εποχή αυτή βρίσκονται σε μεγαλύτερη ποσότητα οι επιθυμητές πικρές ουσίες, και ξηραίνεται. Η δρόγη άλλοτε είναι πικρή και άλλοτε γλυκίζουσα, γιατί αλλάζει η σύστασή της ανάλογα με την εποχή. Οι ρίζες μετά το ξερίζωμα, με τα φύλλα ή χωρίς τα φύλλα πλένονται, χωρίζονται κατά μήκος και ξηραίνονται στον ήλιο ή σε σκιά.



Εικ. 11.20 *Taraxacum officinalis*

### ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Η δρόγη περιέχει ινουλίνη, η ποσότητα της οποίας, από την άνοιξη μέχρι το φθινόπωρο, κυμαίνεται από 1,7 μέχρι 40%. Περιέχει άλλη μία πικρή ουσία, την ταραξακίνη. Από τα οργανικά οξέα βρέθηκαν καφεϊκό οξύ, τρυγικό οξύ, νικοτινικό οξύ και τα ανώτερα λιπαρά οξέα (παλμιτικό, λινολικό, μελισσιλικό και κηροτινικό). Περιέχει λίγη χολίνη, σάκχαρα, στερίνες, τερπενικές αλκοόλες (ταραξερόλη, ταραξαστερόλη). Από τα άνθη του φυτού απομονώθηκε η βιταμίνη B1 και από τα φύλλα του φλαβονοειδή.

Η δρόγη είναι άοσμη και έχει πικρή γεύση.

## ΧΡΗΣΕΙΣ

Είναι διουρητικό, υπακτικό, τονωτικό, καθαρτικό, καθαριστικό του αίματος σε χρόνιες ασθένειες (ρευματισμοί, αρθρίτιδα, αναιμία). Είναι τονωτικό του στομάχου, ευεργετικό στη χολή και κατά των χολόλιθων και των χρόνιων παθήσεων του ήπατος, και επιπλέον ελαττώνει τη χοληστερίνη του αίματος.

Η ρίζα του φυτού, όταν ψηθεί στο φούρνο και κατόπιν αλεστεί, δίνει έναν ωφέλιμο καφέ, που είναι ευεργετικός στην πέψη. Το γαλακτώδες υγρό που βγάζει θεραπεύει διάφορες δερματικές παθήσεις (σπυράκια, κάλους, δερματικά πρηξίματα).

Συντελεί στην καλή λειτουργία των αδένων και βοηθά στη διατήρηση του σωματικού βάρους.

Το φυτό έχει μεγάλη ποσότητα βιταμίνης Α, σίδηρο περισσότερο μάλιστα από το σπανάκι, κάλιο, φώσφορο, και μαγγάνιο.

## ΙΣΤΟΡΙΑ

Το φυτό ήταν γνωστό από την αρχαιότητα και αναφέρεται από τον Θεόφραστο ως «αφάκη», καθώς και από τον Διοσκουρίδη και τον Πλίνιο. Επίσης περιγράφεται από τους Άραβες γιατρούς του 10ου και 11ου αιώνα. Οι βοτανικοί Bock (1498-1545) και Fuchs (1501-1566) απεικονίζουν το φυτό. Από την εποχή αυτή χρησιμοποιήθηκε στη λαϊκή θεραπευτική για τη θεραπεία της χολής και του ήπατος.

### 11.5.13 TZINSENG

#### ○ GINSENG

#### ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ

Η δρόγη προέρχεται από τη ρίζα του φυτού *Panax ginseng* της οικογένειας Araliaceae. Το τζίνσενγκ φυτρώνει μόνο του στις ορεινές δασώδεις περιοχές του Νεπάλ, της Ματζουρίας, της Ανατολικής Σιβηρίας και της Κορέας. Καλλιεργείται στον Ανατολικό Καναδά, στη Φλόριντα και στη Σοβιετική Ένωση.

#### ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Το φυτό είναι πόα, το ύψος της οποίας μπορεί να φθάσει τα 50 εκατοστά. Έχει σκούρα πράσινα φύλλα που σχηματίζουν στην κορυφή ένα στεφάνι και μικρά πράσινα άνθη, τα οποία δίνουν ένα τσαμπί από μούρα. Η δρόγη αποτελείται από τις ρίζες που συλλέγονται από φυτά 6 ετών, τα οποία στη συνέχεια πλένονται προσεκτικά και ξηραίνονται. Αν η ξήρανση γίνει μετά την αφαίρεση της εξωτερικής στοιβάδας

του φλοιού, η δρόγη είναι λευκή. Αντίθετα, αν κατεργαστεί με θερμό νερό ή ατμούς και ξηρανθεί είναι κόκκινη.

### ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Άμυλο, ρητίνη, ίχνη αιθέριου ελαίου και λιπαρού ελαίου, στερόλες, αμινοξέα, μια οιστρογόνο ουσία, βιταμίνες (A, C, D, B1, B2, B6, B12), νικοτιναμίδιο, φυλλικό οξύ, βιοτίνη, παντοθενικό οξύ. Ανόργανα συστατικά (ασβέστιο, σίδηρος, φώσφορος, μαγνήσιο, ίχνη ψευδαργύρου, ιωδίου και χαλκού). Τα κύρια δραστικά συστατικά είναι οι σαπωνίνες, γκινσενοσίδες και οι παναξοσίδες.



Εικ. 11.21 *Panax ginseng*

### ΧΡΗΣΕΙΣ

Σύμφωνα με τη λαϊκή κινεζική ιατρική ο Πάναξ χαρίζει ζωή, δύναμη και ευτυχία. Χορηγείται σε συνδυασμό με αρωματικές δρόγες ως τονωτικό, αφροδισιακό, καθαρτικό. Θεωρείται καλό τονωτικό του νευρικού συστήματος και δίδεται επίσης ως αντιαναιμικό, αντιδιαβητικό, κατά της γαστρίτιδας, σε γεροντικές καταστάσεις, ως τονωτικό στην κόπωση, στην απώλεια μνήμης και κατά την ανάρρωση.

Στη Δύση, τα τελευταία χρόνια, το τσίνσενγκ είναι ένα πολύ δημοφιλές γιατρικό, ιδίως για τη βελτίωση της ζωτικότητας, της αντοχής, της συγκέντρωσης, της αντίστασης στο στρες. Θεωρείται φάρμακο προσαρμογόνο, δηλαδή επαναφέρει τον οργανισμό στη φυσιολογική κατάσταση υγείας, χωρίς να έχει κάποια χαρακτηριστική φαρμακολογική δράση. Βιοχημικώς είναι αναβολικό και διεγείρει τη σύνθεση του RNA και του DNA.

Λαμβάνεται εσωτερικά υπό μορφή σκόνης 2-3 gr εκχυλίσματος, βάμματος.

### ΙΣΤΟΡΙΑ

Το ginseng χρησιμοποιείται στην Κίνα πάνω από 5.000 χρόνια και ήταν γνωστό στους Άραβες γιατρούς του 9ου αιώνα. Ο Μάρκο Πόλο έγραψε για το θαυματουργό

γό αυτό βότανο. Όταν μια αντιπροσωπεία του βασιλιά του Σιάμ επισκέφτηκε τον Λουδοβίκο 14<sup>ο</sup> και του δώρισε μια ρίζα ginseng, το φυτό διαδόθηκε στους πλούσιους Ευρωπαίους ως φάρμακο για την αδυναμία και την εξάντληση. Από τον 18<sup>ο</sup> αιώνα έγινε δημοφιλές και στην Αμερική, ιδιαίτερα όταν βρέθηκε το ιθαγενές *Panax quinquefolius*. Σήμερα, αυτό το είδος καλλιεργείται σε μεγάλη έκταση στη Βόρεια Αμερική και είναι γνωστό ως αμερικάνικο ginseng.

### 11.5.14 ΥΠΕΡΙΚΟ

#### ○ HYPERICUM

#### ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ

Η δρόγη προέρχεται από το φυτό *Hypericum perforatum* (υπερικό το διάτρητο) της οικογένειας Hypericaceae (Υπερικήδες).

Το υπερικό θεωρείται κοσμοπολίτικο φυτό. Στην Ευρώπη είναι πλατιά διαδομένο σε δάση, θαμνώδεις περιοχές, στις άκρες των δρόμων. Στην Ελλάδα είναι αυτοφυές σε ακαλλιέργητους τόπους.

Το υπερικό είναι γνωστό με τα ονόματα βάλσαμο, βαλσαμόχορτο, λειχνόχορτο, σπαθόχορτο, περική, χελωνόχορτο, βότανο του Προδρόμου.

#### ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Είναι φυτό πολυετές, μεγωνιώδεις βλαστούς, πολυδιακλαδισμένο προς τη βάση με ύψος 25-80 εκατοστά. Τα φύλλα είναι απέναντι και ελλειπτικά, γυμνά, με πολυάριθμους διαφανείς στρογγυλούς αδένες στην επιφάνειά τους και με μικρά μαύρα



Εικ. 11.22 *Hypericum perforatum*

στίγματα στις άκρες. Τα άνθη είναι χρυσοκίτρινα, μήκους περίπου 2 εκατοστών, βρίσκονται πάνω σε κόρυμβους, έχουν 5 ελλειπτικά πέταλα με μαύρα αδενώδη στίγματα, τα οποία, όταν πιεστούν, εκκρίνουν ένα καφέ σκούρο λάδι.

## ΣΥΛΛΟΓΗ

Το υπερικό ανθίζει Ιούλιο έως Σεπτέμβριο. Συλλέγεται τους μήνες Ιούλιο έως Αύγουστο και ξηραίνεται στη σκιά. Χρησιμοποιείται ολόκληρο το φυτό (Herba-Oleum Hyperici).

## ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Το φυτό περιέχει ίχνη αιθέριου ελαίου, ένα γλυκοσίδιο, την υπερικίνη, που είναι μια κόκκινη χρωστική, ένα φλαβονικό πολυφαινολικό παράγωγο, την υπεροσίδη, ρουτίνη, τανίνη.

## ΧΡΗΣΕΙΣ

Το έγχυμα του υπερικού, όταν λαμβάνεται εσωτερικά, είναι σπασμολυτικό, ήπια διουρητικό, διεγείρει τις γαστροεντερικές εκκρίσεις και τις εκκρίσεις της χολής. Είναι επίσης καταπραϋντικό, αντιπυρετικό, ανθελμινθικό, αντισηπτικό.

Το αιθέριο έλαιο του υπερικού, το οποίο λαμβάνεται με μούλιασμα του φυτού σε λάδι, χρησιμοποιείται για τη θεραπεία εγκαυμάτων, ελκών, πληγών, μολώπων.

## ΙΣΤΟΡΙΑ

Το υπερικό, γνωστό από την εποχή του Διοσκουρίδη, έπαιξε σημαντικό ρόλο στις δεισιδαιμονίες του Μεσαίωνα. Πίστευαν ότι είχε τη δύναμη να διώχνει τους δαίμονες, γι' αυτό και υποχρέωναν τους τρελούς να πίνουν το έγχυμά του, προκειμένου να εξορκίσουν το κακό. Το χορηγούσαν στον ίκτερο, στην υστερία. Λένε ότι πήρε το όνομα, βότανο του Προδρόμου, από τους ιππότες του Αγίου Ιωάννου της Ιερουσαλήμ, οι οποίοι θεράπευαν με αυτό τις πληγές από τις μάχες των Σταυροφοριών.

### *Λέξεις κλειδιά:*

*Αλόη, άρνικα, βάμμα άρνικας, βαλεριάνα, αιθέριο έλαιο βαλεριάνας, γεντιανίνη, αμαρογεντίνη, γκινγκοσίδες, γλυκυρριζίνη, δακτυλίτιδα, εχινάτσεα, καλέντουλα, σέννα, αλιίνη, ταράζακο, τζίνσεγκ, υπερικίνη.*

### 11.5.15 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Από τα φυτά *Aloe vera* και *Aloe ferox* της οικογένειας Liliaceae, μετά από χάραξη των σαρκωδών φύλλων τους, παραλαμβάνεται ο οπός που ρέει και στη συνέχεια συμπυκνώνεται. Η δρόγη είναι πλούσια σε γλυκοσίδες (αλοϊνοσίδες, αλοεμοδίνη, βαρβαλοΐνη) και χρησιμοποιείται στην ξηροδερμία, στα εγκαύματα, στη θεραπεία μυκητιακών λοιμώξεων, ως καθαρτικό, καθώς και στην παρασκευή καλλυντικών.

Τα αποξηραμένα λουλούδια της πόας *Arnica montana* και *Arnica chamissonis* της οικογένειας Compositae, έχουν απολυμαντικές και ανθελμινθικές ιδιότητες. Χρησιμοποιούνται κατά της διάρροιας, των πόνων της αρθρίτιδας, για την τόνωση του νευρικού συστήματος και του κυκλοφορικού (ανεβάζει την πίεση). Η λήψη της δρόγης εσωτερικά πρέπει να γίνεται με προσοχή, γιατί μπορεί η δράση της να γίνει τοξική.

Η βαλεριάνα προέρχεται από την αποξηραμένη ρίζα του φυτού *Valeriana officinalis* της οικογένειας Valerianaceae. Κύριο συστατικό της δρόγης είναι οι γλυκοσίδες βαλεποτριάδες, οι οποίες είναι υπεύθυνες για την ήπια ηρεμιστική δράση της.

Από το φυτό *Gentiana lutea* της οικογένειας Gentianaceae χρησιμοποιείται η αποξηραμένη ρίζα του. Η δρόγη είναι πλούσια στους γλυκοσίδες γεντιοπικρίνη και αμαρογεντίνη, στους οποίους οφείλεται και η πολύ πικρή γεύση της. Χρησιμοποιείται ως διεγερτικό της όρεξης, τονωτικό της πέψης και για την παρασκευή πικρών ποτών (aperitif).

Η ρίζα και το ρίζωμα του φυτού *Glycyrrhiza glabra* της οικογένειας Leguminosae ξηραίνονται και χρησιμοποιούνται για τις αποχρεμπτικές, αντιβηχικές και σπασμολυτικές ιδιότητές τους, αλλά και σε ενοχλήσεις του στομάχου καθώς και ως διορθωτικά της γεύσης. Αυτή η δράση οφείλεται στον γλυκοσίδη γλυκυρριζίνη τον οποίο περιέχουν.

Τα φύλλα αλλά και οι σπόροι του φυτού *Ginkgo bilobae* της οικογένειας Ginkgoaceae περιέχουν γλυκοσίδες (γκιγκολίδες), στους οποίους οφείλεται η δράση της δρόγης ως αγγειοδιασταλτικού και τονωτικού της κυκλοφορίας του αίματος.

Καρδιακοί γλυκοσίδες βρίσκονται στα αποξηραμένα φύλλα των φυτών *Digitalis purpurea* και *Digitalis lanata* της οικογένειας Scrophulariaceae. Η δρόγη χρησιμοποιείται στις καρδιακές παθήσεις για την τόνωση της καρδιακής συσταλτικότητας.

Η ρίζα του φυτού *Echinacea angustifolia* της οικογένειας Compositae, περιέχει

το ετεροσίδιο εχινakoσίδιο, και χρησιμοποιείται ως διεγερτικό του ανοσοποιητικού συστήματος. Η δράση της εχινάτσας είναι αντιφλεγμονώδης, αντιπυρετική, αντιμικροβιακή, αντιϊκή, χρησιμοποιήθηκε δε και στη θεραπεία του AIDS. Στην ίδια οικογένεια ανήκει και το φυτό καλέντουλα. Η δρόγη προέρχεται από τα λουλούδια των ειδών *Calendula officinalis* και *Calendula arvensis* και η δράση της είναι στυπτική, αντισηπτική, αντιφλεγμονώδης, επουλωτική. Περιέχει φλαβονοειδή, σαπωνίνες, στεροειδείς ενώσεις.

Τα φύλλα Αλεξανδρείας ή φύλλα σέννας προέρχονται από τα φυτά *Cassia angustifolia* και *Cassia acutifolia* της οικογένειας Leguminisae, περιέχουν ανθρακινόνες, ανθρακινογλυκοσίδες, τους σεννοσίδες, και χρησιμοποιούνται ως καθαρτικά.

Το σκόρδο είναι ο βολβός του φυτού *Allium sativum* της οικογένειας Liliaceae. Περιέχει σάκχαρα (φρουκτοσάνες), σουλφίδια, αλίνη, αλικίνη. Το σκόρδο διεγείρει το ανοσοποιητικό σύστημα, κατεβάζει την πίεση, μειώνει τη χοληστερίνη και τα τριγλυκερίδια, αναστέλλει την αρτηριοσκλήρωση και σώζει την καρδιά. Έχει επίσης αντιμικροβιακή και διουρητική δράση.

Το φυτό *Taraxacum officinalis* της οικογένειας Compositae είναι γνωστό ως ταραξάκο, αγριοράδικο, πικραλίδα. Περιέχει μια πικρή ουσία την ταραξακίνη, ινουλίνη, σάκχαρα, ταραξερόλη και ταραξαστερόλη. Είναι διουρητικό, τονωτικό, ευεργετικό στη χολή και στις χρόνιες παθήσεις του ήπατος, ελαττώνει τη χοληστερίνη του αίματος, συντελεί στην καλή λειτουργία των αδένων και βοηθά στη διατήρηση του σωματικού βάρους.

Η δρόγη ginseng προέρχεται από τη ρίζα του φυτού *Panax ginseng* της οικογένειας Araliaceae και περιέχει τις σαπωνίνες, γκινσεννοσίδες και παναξοσίδες. Η χρήση της δρόγης βοηθά τον οργανισμό να επανέλθει στη φυσιολογική κατάσταση της υγείας.

Το φυτό *Hypericum perforatum* της οικογένειας Hypericaceae είναι γνωστό ως βαλσαμόχορτο, σπαθόχορτο, περίκη. Περιέχει το γλυκοσίδιο υπερικίνη, ρουτίνη, υπεροσίδη. Το έγχυμα του υπερικού είναι σπασμολυτικό, ήπια διουρητικό, καταπραϋντικό, αντιπυρετικό, ανθελμινθικό και αντισηπτικό.

**11.5.16 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ**

1. Αναφέρατε οικογένειες φυτών που περιέχουν γλυκοσίδες.
2. Ποια φυτά της οικογένειας Compositae περιέχουν γλυκοσίδες;
3. Πού χρησιμοποιείται η αλόη;
4. Ποιες ιδιότητες έχει η άρνικα;
5. Από πού προέρχεται η βαλεριάνα και ποια η χρήση της;
6. Ποιους γλυκοσίδες έχει η γεντιανή, ποια είναι η χαρακτηριστική τους ιδιότητα και πού χρησιμοποιούνται;
7. Ποιες είναι οι κυριότερες χρήσεις της γλυκύρριζας;
8. Σε ποια δρόγη βρίσκονται οι γκιγκολίδες και ποια είναι η δράση τους;
9. Από ποια δρόγη παίρνουμε τους καρδιακούς γλυκοσίδες;
10. Τα δραστικά συστατικά του σκόρδου και οι ιδιότητές του.
11. Ποιες είναι οι κοινές ονομασίες του ταραξάκου και ποιους γλυκοσίδες περιέχει;
12. Τι είναι το κορεατικό τσίνσενγκ και πού χρησιμοποιείται;
13. Κοινές ονομασίες του υπερικού και οι χρήσεις του.
14. Τα φύλλα Αλεξανδρείας από πού προέρχονται και πού χρησιμοποιούνται;
15. Χρήσεις καλέντουλας.

## 11.6 ΑΝΤΙΚΑΡΚΙΝΙΚΕΣ ΔΡΟΓΕΣ

Ο καρκίνος είναι από τα σοβαρότερα προβλήματα υγείας που παρατηρούνται σήμερα στις αναπτυγμένες χώρες. Οι στατιστικές δείχνουν ότι αποτελεί τη δεύτερη πιο συχνή αιτία θανάτου μετά τις καρδιοπάθειες. Συνήθως εμφανίζεται σε ανθρώπους μεγάλης ηλικίας, υπάρχουν όμως και καρκίνοι χαρακτηριστικοί της παιδικής ηλικίας.

Ο καρκίνος έχει ως γνώρισμα τον ανεξέλεγκτο πολλαπλασιασμό των κυττάρων, χωρίς αυτά να διαφοροποιούνται. Τα κύτταρα στο σώμα μας αυξάνονται, διαιρούνται και πεθαίνουν με έναν αυστηρά ελεγχόμενο τρόπο. Στα πρώτα χρόνια της ζωής και μέχρι την ενηλικίωση του ατόμου, ο ρυθμός διαίρεσης των κυττάρων του ανθρώπινου οργανισμού είναι έντονος. Στη συνέχεια, τα κύτταρα διαιρούνται μόνο για να αντικαταστήσουν άλλα που έχουν φθαρεί ή πεθάνει.

Τα καρκινικά κύτταρα διαφέρουν από τα φυσιολογικά κύτταρα, διότι συνεχίζουν να διαιρούνται ανεξέλεγκτα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη μιας μάζας κυττάρων, που ονομάζεται **όγκος**. Οι όγκοι είναι **καλοήθεις** και **κακοήθεις**. Οι καλοήθεις όγκοι, των οποίων τα κύτταρα περιβάλλονται από συνδετικό ιστό, δεν είναι επεκτατικοί, δηλαδή δεν εισβάλλουν στους γύρω ιστούς και δεν εξαπλώνονται σε άλλα σημεία του σώματος. Γενικά, δεν προκαλούν σοβαρή βλάβη στο σώμα, εκτός αν λόγω του μεγέθους τους ασκούν πίεση σε ζωτικά όργανα. Αντίθετα, στους κακοήθεις όγκους τα κύτταρα εμφανίζουν διαφορετική μορφολογία σε σχέση με τα φυσιολογικά, εισβάλλουν στους γειτονικούς ιστούς, ενώ μέσω της κυκλοφορίας του αίματος ή της λέμφου είναι δυνατόν να μεταφερθούν σε άλλα σημεία του σώματος και να σχηματίσουν δευτερογενείς όγκους, φαινόμενο που ονομάζεται **μετάσταση**.

Οι καρκίνοι του αίματος ονομάζονται λευχαιμίες.

Ο όρος καρκίνος δεν αποδίδεται σε μία μόνο ασθένεια, αλλά σε μία ομάδα ασθενειών (π.χ., καρκίνος του πνεύμονα, της μήτρας, του προστάτη κ.ά.), με διαφορετικά συμπτώματα, διαφορετική εξέλιξη και επομένως αποτελεί διαφορετική ασθένεια.

Ο καρκίνος είναι μια πολυσταδιακή και πολυπαραγοντική ασθένεια. Τα αίτια που τον προκαλούν έχουν αναζητηθεί:

- Σε μολυσματικούς παράγοντες, όπως είναι οι ιοί.
- Σε περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως είναι οι διάφορες ακτινοβολίες και χημικές ενώσεις.
- Στον τρόπο ζωής που επιλέγουμε (κάπνισμα, κατάχρηση αλκοόλ, διατροφικές συνήθειες).
- Στις αλλαγές του γενετικού υλικού (μεταλλάξεις).

Όλοι αυτοί οι παράγοντες, δρώντας ταυτόχρονα ή σωρευτικά, οδηγούν μακροπρόθεσμα στην εμφάνιση του καρκίνου.

Η αντιμετώπιση του καρκίνου γίνεται με χειρουργική επέμβαση, με ακτινοθεραπεία, με χημειοθεραπεία, με ανοσοθεραπεία, ενώ μελετώνται πειραματικά αρκετές άλλες θεραπείες και εμβόλια.

Ο καρκίνος ήταν γνωστός από πολύ παλιά. Υπάρχουν περιγραφές κακοηθειών σε ιατρικούς πάπυρους του 1600 π.Χ. από την αρχαία Αίγυπτο. Πρώτος ο Ιπποκράτης, το 400 π.Χ., χρησιμοποίησε τον όρο «καρκίνωμα» από τη λέξη «καρκίνος» (κάβουρας), για τους κακοήθεις όγκους, ενώ ο Γαληνός διάλεξε τον καρκίνο (κάβουρα) ως σύμβολο της ασθένειας λόγω της ομοιότητας των αποφύσεων ενός όγκου του μαστού με τα πόδια του κάβουρα.

Η αντιμετώπιση του καρκίνου με φυτά ανάγεται πολλούς αιώνες παλαιότερα και ο κατάλογος περιλαμβάνει περί τα 1400 φυτικά γένη. Επειδή δεν υπάρχει αποκλειστικά ένας καρκίνος, αλλά διάφορα είδη καρκίνου απαιτούνται διάφοροι χειρισμοί όσον αφορά τα χημειοθεραπευτικά μέσα. Έτσι, ένας φυσικός μεταβολίτης δραστηκός ενάντια σε ένα είδος καρκίνου, μπορεί να είναι εντελώς αδρανής για την αντιμετώπιση ενός άλλου είδους καρκίνου. Το πιο γνωστό ερευνητικό πρόγραμμα για την αναζήτηση αντικαρκινικών φαρμάκων καθιερώθηκε από το NCI (National Cancer Institute) των Ηνωμένων Πολιτειών. Λαμβάνοντας υπόψη ότι τα φυτά αντιπροσωπεύουν γιγάντια αποθέματα, κλινικά ενδιαφερόντων ουσιών-μορίων, το NCI ελέγχει κάθε χρόνο πολλές χιλιάδες φυτών με σκοπό να βρει καινούργια δραστικά μόρια-ενώσεις. Ανάμεσα στο 1960 και το 1986 εξετάστηκαν εκτενώς περισσότερα από 35.000 είδη.

Οι δυσκολίες με τα φυτικά προϊόντα είναι οι εξής

- Η δραστική ουσία μπορεί να περιέχεται σε ελάχιστα ποσοστά.
- Η ισχυρότερη δράση μπορεί να επέρχεται χάρη στη συνέργεια περισσότερων της μιας ουσιών.
- Στα εκχύλισματά ή κλάσματά τους μπορεί να περιέχονται άλλες τοξικές ουσίες, που να προκαλούν το θάνατο των πειραματόζωων, δίνοντας έτσι παραπλανητικά αποτελέσματα.
- Ορισμένα αντιδραστήρια και μέθοδοι απομόνωσης συστατικών μπορεί να καταστρέφουν τη δραστικότητά τους.
- Μπορεί ένα εκχύλισμα ή κλάσμα του να μην παρουσιάζει αντικαρκινική δράση και όμως να περιέχει δραστικότερη ένωση.

Τα πειράματα γίνονται πρώτα σε απομονωμένα κύτταρα (καλλιέργειες), μετά σε πειραματόζωα και τέλος δοκιμάζονται κλινικά, εφόσον αποδεικνύεται η δραστηκότητα από την προηγούμενη δοκιμασία.

- Η αντινεοπλασματική δράση έχει αποδειχθεί για πολλά φυτικά προϊόντα.
- Η χημειοθεραπευτική αντιμετώπιση του καρκίνου άρχισε τον Β΄ Παγκόσμιο πόλεμο από τις μουστάρδες που παρουσίαζαν αντιλευχαιμικές ιδιότητες.

| ΦΥΤΑ ΜΕ ΑΝΤΙΚΑΡΚΙΝΙΚΗ ΔΡΑΣΗ                             |                      |                                          |                                       |
|---------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|
| ΒΟΤΑΝΙΚΟ<br>ΕΙΔΟΣ                                       | ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ           | ΦΥΣΙΚΟΙ<br>ΜΕΤΑΒΟΛΙΤΕΣ                   | ΗΜΙΣΥΝΘΕΤΙΚΕΣ<br>ΕΝΩΣΕΙΣ              |
| <i>Catharanthus roseus</i>                              | <i>Apocynaceae</i>   | <i>Vinblastine</i><br><i>Vincristine</i> | <i>Vindesine</i><br><i>Navelbine</i>  |
| <i>Podophyllum peltatum</i><br><i>Podophyllum emodi</i> | <i>Berberidaceae</i> |                                          | <i>Etoposide</i><br><i>Teniposide</i> |
| <i>Taxus brevifolia</i><br><i>Taxus baccata</i>         | <i>Taxaceae</i>      |                                          | <i>Taxol</i>                          |

Οι μουστάρδες προέρχονται από τα σπέρματα των φυτών *Sinapis alba* και *Brassica nigra* και περιέχουν σιναλβίνη και σινιγρίνη, οι οποίες εκτός από τα καρκινικά κύτταρα επηρεάζουν και τα φυσιολογικά με αποτέλεσμα την εμφάνιση ανεπιθύμητων παρενεργειών.

Από τα φυσικά προϊόντα παρασκευάστηκαν συνθετικά, ουσίες με λιγότερες ανεπιθύμητες παρενέργειες, αλλά χωρίς ανώτερη αντικαρκινική δράση. Η έρευνα στρέφεται στην αναζήτηση νέων φυσικών προτύπων, από τα οποία με τη βοήθεια της βιοτεχνολογίας, παρασκευάζονται προϊόντα σε ικανοποιητικές ποσότητες, μια και η περιεκτικότητά τους στο φυτό είναι πολύ μικρή.

Τα αντικαρκινικά προϊόντα φυσικής προέλευσης έχουν διαφορετικούς τρόπους δράσης. Οι ενώσεις βινβλαστίνη (*vinblastine*) και ταξόλη (*taxol*) αναστέλλουν τον πολυμερισμό ή τον αποπολυμερισμό των τουμπουλινών επηρεάζοντας έτσι την κυτταρική διαίρεση. Άλλες ενώσεις, όπως η τενιποσίδη (*teniposide*), εμποδίζουν το κύτταρο να μπει στη φάση της μίτωσης, αναστέλλοντας τις τοπο-ισομεράσες, ένζυμα τα οποία ανοίγουν και κλείνουν τις αλυσίδες του DNA πράγμα απαραίτητο για την αντιγραφή ή τη μετάφρασή του.

Στον ανωτέρω πίνακα αναγράφονται τα φυτά από τα οποία απομονώθηκαν φάρμακα που χρησιμοποιούνται κατά του καρκίνου. Το είδος *Cantharanthus roseus* περιέχει αλκαλοειδή της ομάδας του ινδολίου, που βοήθησαν σημαντικά στην αντιμετώπιση της λευχαιμίας, ιδιαίτερα στα παιδιά. Η ταξόλη απομονώνεται από τα είδη *Taxus brevifolia* και *Taxus baccata* της οικογένειας *Taxaceae* και χρησιμοποιείται ως καινούργιο αντικαρκινικό φάρμακο, στην αντιμετώπιση γυναικολογικών καρκίνων, όπως ο καρκίνος των ωοθηκών και ο καρκίνος του μαστού. Οι ενώσεις τενιποσίδη και ετοποσίδη που αποκτώνται από τα είδη *Podophyllum peltatum* και *Podophyllum*

*emodi* της οικογένειας Berberidaceae, χρησιμοποιούνται εκτεταμένα στην αντιμετώπιση πολλών ειδών καρκίνου.

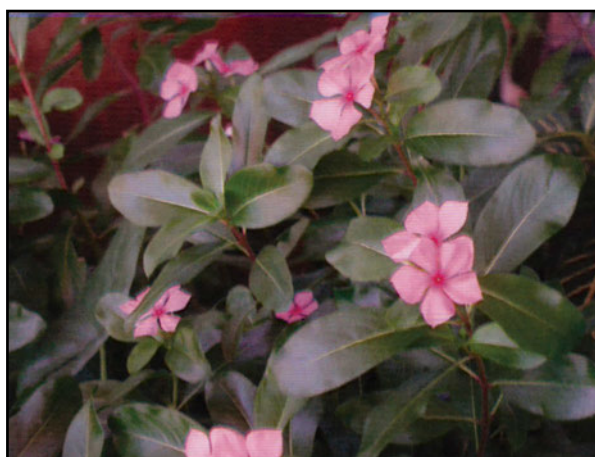
⇒ **Catharanthus roseus** της οικογένειας **Apocynaceae**

Το φυτό προέρχεται από τη Μαδαγασκάρη και είναι μια διαρκώς ανθισμένη πόα, με ροζ και άσπρα άνθη, το ύψος της οποίας φθάνει τα 40-80 εκατοστά. Ευδοκίμει στις τροπικές χώρες και χρησιμοποιείται ως διακοσμητικό φυτό. Από τα εναέρια τμήματα του φυτού παραλαμβάνονται τα αλκαλοειδή (έχουν απομονωθεί περίπου 100 αλκαλοειδή).

Σύμφωνα με την παραδοσιακή ιατρική πολλών περιοχών, και κυρίως της Τζαμάικα, η δρόγη χρησιμοποιόταν κατά του διαβήτη.

Καναδοί επιστήμονες, τη δεκαετία του '50, ψάχνοντας για αντιδιαβητικά φάρμακα στράφηκαν στο φυτό αυτό της Μαδαγασκάρης. Δεν βρήκαν όμως στα εκχυλίσματα του φυτού καμία επίδραση στο διαβήτη ή στα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα. Συνεχίζοντας τις εργασίες τους, οι ίδιοι ερευνητές παρατήρησαν ότι, όταν έκαναν ένεση σε ποντίκια με εκχυλίσματα του φυτού, εκείνα πέθαιναν σε μερικές ημέρες. Θέλοντας να καθορίσουν τα αίτια του φαινομένου αυτού ανακάλυψαν ότι, μετά τη χορήγηση εκχυλισμάτων του *Cantharanthus roseus*, έπεφταν δραματικά τα επίπεδα των λευκών αιμοσφαιρίων του αίματος. Κατάλαβαν λοιπόν οι επιστήμονες ότι το φυτό αυτό θα μπορούσε να φανεί χρήσιμο ενάντια στους καρκίνους του αίματος. Προσπάθησαν λοιπόν να ταυτοποιήσουν τους υπεύθυνους για το κυτταροτοξικό αυτό φαινόμενο μεταβολίτες.

Την ίδια εποχή και ανεξάρτητα από τις προηγούμενες εργασίες, άλλοι ερευνητές στην Ινδιανάπολη των Ηνωμένων Πολιτειών ερευνούσαν τις αντικαρκινικές ιδιότητες του φυτού αυτού. Η συνεργασία και οι συνδυασμένες προσπάθειες ανάμεσα



Εικ. 11.23 *Catharanthus roseus*

στις δύο αυτές ερευνητικές ομάδες είχαν ως αποτέλεσμα την απομόνωση και τον καθορισμό της δομής πολλών δραστικών αλκαλοειδών. Δύο από αυτά, η vinblastine και η vincristine αναπτύχθηκαν ως αντικαρκινικά φάρμακα και ακόμα και σήμερα χρησιμοποιούνται πολύ στη θεραπεία του καρκίνου. Οι ενώσεις αυτές μπλοκάρουν την κυτταρική διαίρεση αναστέλλοντας τον πολυμερισμό των τουμπουλινών. Η vinblastine χρησιμοποιείται στη νόσο του Hodgkin, στα λεμφώματα και στους καρκίνους των όρχεων.

Η vincristine είναι πολύ δραστική στις παιδικές λευχαιμίες, αλλά χρησιμοποιείται και στη χημειοθεραπεία του καρκίνου του μαστού, του πνεύμονα και για διάφορα σαρκώματα.

Αναπτύχθηκαν και παράγωγα, όπως η 5-noranhdrovinblastine, που στην αγορά την συναντάμε ως Navelbine, και η vindesine που το εμπορικό της όνομα είναι Eldisine.

Η vinblastine και η vincristine βρίσκονται σε ένα πολύ μικρό ποσοστό στο φυτό. Χρειάζονται 10 τόνοι του φυτού για να πάρουμε 0,5 έως 1 γραμμάρια από vincristine. Τελικά, η πολυπλοκότητα της χημικής της δομής είναι τέτοια που η ολική σύνθεσή της δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί. Για το λόγο αυτόν, η κληματίδα της Μαδαγασκάρης καλλιεργείται σε μεγάλο βαθμό στις τροπικές χώρες και κυρίως στο Ζαΐρ.

Οι ευρωπαϊκές κληματίδες, *Vinca minor* L. και *Vinca major* L., δεν περιέχουν vinbrastine ούτε vincristine. Τα είδη αυτά περιέχουν αντίθετα μονομερή αλκαλοειδή του ινδολίου όπως η vincamine, που χρησιμοποιείται στην αντιμετώπιση της εγκεφαλικής κυκλοφορικής ανεπάρκειας και σε προβλήματα μνήμης στα ηλικιωμένα άτομα.

#### ⇒ *Podophyllum peltatum* L. της οικογένειας Berberidaceae

Είναι ένα μικρό φυτό που συναντάται στα υγρά δάση δυτικά των Ηνωμένων Πολιτειών και του Καναδά. Χρησιμοποιούνταν ήδη από τους Ινδιάνους της Αμερικής ως καθαρτικό και ανθελμινθικό. Το ρίζωμά του δίνει μια ρητίνη που ονομάζεται ποδοφυλλίνη και συνταγογραφείται ακόμη και στις μέρες μας. Οι ιδιότητες της ποδοφυλλίνης οφείλονται κυρίως σε κάποιες ουσίες, των οποίων ο κύριος εκπρόσωπος είναι η ποδοφυλλοτοξίνη. Όπως και τα αλκαλοειδή της Μαδαγασκάρης, οι ουσίες αυτές αναστέλλουν την κυτταρική διαίρεση μπλοκάροντας τη φάση της μίτωσης (εμποδίζοντας τον πολυμερισμό των τουμπουλινών). Δυστυχώς, οι ενώσεις αυτές απο-



Εικ. 11.24 *Podophyllum peltatum*

δείχθηκαν πολύ τοξικές και με πολύ μικρή εξειδικευμένη δράση, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη θεραπεία του καρκίνου. Θα πρέπει γι' αυτό να χρησιμοποιούνται με μεγάλη προσοχή και να ακολουθούνται οι οδηγίες — προφυλάξεις για την εφαρμογή τόσο της ποδοφυλλίνης όσο και της ποδοφυλλοτιζίνης.

Αν και τα προϊόντα του φυτού δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν άμεσα, εξυπηρετούν, όπως συχνά συμβαίνει στη φαρμακευτική έρευνα, στην παρασκευή πολλών ημισυνθετικών παραγώγων που κάποια από αυτά έχουν θεραπευτική εφαρμογή. Σήμερα, τα παράγωγα etoposide και teniposide έχουν εμπορευματοποιηθεί. Η etoposide χρησιμοποιείται έναντι του καρκίνου των πνευμόνων, του καρκίνου των όρχεων, του σαρκώματος Kaposi και έναντι διαφόρων λεμφωμάτων και λευχαιμιών. Η teniposide συνταγογραφείται στην αντιμετώπιση της νόσου του Hodgkin και σε λευχαιμίες.

#### ⇒ *Taxus* της οικογένειας **Taxaceae**

Τα *Taxus* είναι δέντρα γνωστά από παλιά για την τοξικότητά τους. Οι αρχαίοι Έλληνες πίστευαν ότι ο ύπνος κάτω από τη σκιά ενός τάξους ήταν θανατηφόρος. Τα είδη *Taxus baccata* και *Taxus brevifolia* χρησιμοποιήθηκαν ως δηλητήρια σε εγκληματικές πράξεις και σε αυτοκτονίες.

Όλα τα μέρη του φυτού, εκτός από τις σαρκώδεις κόκκινες και γλοιώδεις ρώγες, είναι τοξικά.

Η ανακάλυψη της ταξόλης (taxol) και η ανάπτυξή της ως αντικαρκινικού φαρμάκου στις αρχές της δεκαετίας του '90 αποτελεί μια από τις σημαντικότερες επιτυχίες των τελευταίων ετών στο πεδίο της έρευνας των φυσικών προϊόντων.

Η ταξόλη, αντίθετα με τα αλκαλοειδή της Μαδαγασκάρης, δεν αναστέλλει τον πολυμερισμό των τουμπουλινών, αλλά τον αποπολυμερισμό τους.

Η χημική δομή της ταξόλης, αφενός είναι πολύ πολύπλοκη και δεν συμφέρει οικονομικά η σύνθεσή της, αφετέρου βρίσκεται μόνο στο φλοιό των δέντρων τα οποία μεγαλώνουν με αργούς ρυθμούς. Επιπλέον, ο φλοιός των δέντρων αυτών δεν αναγεννάται. Σε πρώτη φάση, κόπηκαν 12.000 δέντρα στις Η.Π.Α. για την παραλαβή 2 κιλών ταξόλης, απαραίτητων σε κλινικές έρευνες. Σύμφωνα με υπολογισμούς, για τη θεραπεία ενός μόνο ασθενούς θα έπρεπε να κοπούν τρία δέντρα, ενώ 50.000-60.000 ασθενείς με καρκίνο των ωοθηκών ή του μαστού έχουν ανάγκη από ταξόλη. Με τους ρυθμούς αυτούς το είδος θα είχε ήδη εξαφανιστεί. Οι οικολογικές οργανώσεις κινητοποιήθηκαν, για να εμποδίσουν την εξαφάνιση του είδους.



Εικ. 11.25 *Taxus baccata*

Όσο οι Αμερικανοί συνέχιζαν να κόβουν τα δέντρα, Γάλλοι ερευνητές, ανέπτυξαν μια εναλλακτική λύση. Ανακάλυψαν στις βελόνες του *Taxus baccata*, έναν πρόδρομο της ταξόλης, τη δεακέτυλο-μπακατίνη. Η ένωση αυτή μπορεί να απομονωθεί από τις βελόνες του δέντρου και πρέπει να τονισθεί ότι το κόψιμο των βελονών δεν καταστρέφει το δέντρο. Στη συνέχεια ανακάλυψαν μια ανάλογη ένωση, το ταξοτέρ (taxoter), του οποίου η δράση είναι ισχυρότερη από την ίδια την ταξόλη. Το πρόβλημα της προμήθειας της ταξόλης είχε πλέον λυθεί.

Η ταξόλη χρησιμοποιείται στη θεραπεία του καρκίνου των ωοθηκών, που είναι ανθεκτικός στη χημειοθεραπεία, καθώς και στη θεραπεία του καρκίνου του μαστού και του πνεύμονα.

Πολλές άλλες ενώσεις βρίσκονται στο στάδιο της αξιολόγησης, περισσότερο ή λιγότερο αναπτυγμένα.

***Κάποια από αυτά μπορεί να είναι τα φάρμακα του μέλλοντος.***

Σήμερα εκατομμύρια άνθρωποι στον κόσμο ή έχουν θεραπευτεί από τον καρκίνο ή επιβιώνουν με κάποια θεραπεία. Σε κάθε περίπτωση, όσο πιο γρήγορα εντοπισθεί ο καρκίνος, τόσο μεγαλύτερες είναι οι πιθανότητες αντιμετώπισής του και επιβίωσης του ατόμου. Επομένως η έγκαιρη διάγνωση είναι ένα ισχυρό όπλο στη μάχη κατά του καρκίνου. Για κάποιες μορφές καρκίνου υπάρχουν τεστ ελέγχου, όπως είναι για παράδειγμα η μαστογραφία για τον καρκίνο του στήθους, το τεστ Παπανικολάου για τον καρκίνο του τραχήλου της μήτρας, η αιματολογική εξέταση PSA για τον καρκίνο του προστάτη, τα οποία, όταν επαναλαμβάνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα, επιτρέπουν την έγκαιρη διάγνωση.

Ιδιαίτερη σημασία όμως στην αντιμετώπιση του καρκίνου έχει η πρόληψη.

Αλλαγές στον τρόπο ζωής μας, όπως είναι η αποφυγή ή η διακοπή του καπνίσματος, η σωματική άσκηση, η υγιεινή διατροφή, η αποφυγή της άσκοπης έκθεσης στον ήλιο, θα βοηθήσουν να μειώσουμε την πιθανότητα να πάθουμε καρκίνο.

Η ενημέρωση είναι ιδιαίτερα σημαντική.

***Λέξεις κλειδιά:***

*Καρκίνος, μετάσταση, βινβλαστίνη, ταξόλη, βινκαμίνη, ποδοφυλλίνη, ετοποσίδης, τενιποσίδης.*

### 11.6.1 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Ο καρκίνος είναι από τα σοβαρότερα προβλήματα υγείας που παρατηρούνται σήμερα στις αναπτυγμένες χώρες. Ο καρκίνος χαρακτηρίζεται από τον ανεξέλεγκτο πολλαπλασιασμό των κυττάρων, χωρίς όμως αυτά να διαφοροποιούνται, και τη δημιουργία όγκων. Υπάρχουν καλοήθεις και κακοήθεις όγκοι. Οι κακοήθεις όγκοι, σε αντίθεση με τους καλοήθεις, μπορούν να εξαπλωθούν σε διάφορα σημεία του σώματος (μετάσταση). Ο καρκίνος οφείλεται σε πολλούς παράγοντες και είναι μια ασθένεια με πολλά στάδια και πολλές μορφές.

Τα αντικαρκινικά προϊόντα φυτικής προέλευσης, επιδρούν με διαφορετικό τρόπο στον ανεξέλεγκτο πολλαπλασιασμό των καρκινικών κυττάρων.

Φυτά που χρησιμοποιούνται στη μάχη κατά του καρκίνου είναι:

*Catharanthus roseus* της οικογένειας Apocynaceae, περιέχει τα αλκαλοειδή βινκριστίνη και βινμπλαστίνη. Η πρώτη είναι πολύ δραστική στις παιδικές λευχαιμίες, στον καρκίνο του μαστού, του πνεύμονα, στα διάφορα σαρκώματα, ενώ η δεύτερη χρησιμοποιείται στη νόσο του Hodgkin, στα λεμφώματα και στον καρκίνο των όρχεων.

*Podophyllum peltatum* και *Podophyllum emodi* της οικογένειας Berberidaceae. Το ρίζωμα των φυτών αυτών περιέχει μια ρητίνη, την ποδοφυλλίνη με κυριότερη δραστική ουσία την ποδοφυλλοτοξίνη, η οποία είναι πολύ τοξική και σήμερα δεν χρησιμοποιείται η ίδια αλλά τα ημισυνθετικά παράγωγά της, ετοποσίδη και τενιποσίδη. Χρησιμοποιούνται σε λευχαιμίες, σε λεμφώματα, στο σάρκωμα Kaposi, στον καρκίνο του πνεύμονα στη νόσο του Hodgkin.

*Taxus brevifolia* και *Taxus baccata* της οικογένειας Taxaceae. Η δραστική ουσία του φυτού είναι η ταξόλη, η οποία όμως βρίσκεται σε πολύ μικρή ποσότητα στο φυτό, χρησιμοποιείται στη θεραπεία του καρκίνου των ωοθηκών, του μαστού και του πνεύμονα.

### 11.4.4 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Τι είναι καρκίνος;
2. Ποια αίτια προκαλούν τον καρκίνο;
3. Ποια βοτανικά είδη χρησιμοποιούνται κατά του καρκίνου;
4. Με ποιο τρόπο δρουν τα αντικαρκινικά φάρμακα;
5. Τι γνωρίζετε για τη βινμπλαστίνη και για τη βινκριστίνη;
6. Τι γνωρίζετε για την ποδοφυλλίνη;
7. Τι γνωρίζετε για την ταξόλη;

### 11.6.3 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

#### 11.6.3.1 Χρήση δρογών

Ο πιο συνηθισμένος τρόπος χρησιμοποίησης των ξηρών φαρμακευτικών φυτών (δρογών) είναι να τα κάνουμε ροφήματα. Ροφήματα μπορούμε να φτιάξουμε με τους παρακάτω διαφορετικούς τρόπους:

##### **Διάβρεγμα** (maceratio)

Το διάβρεγμα είναι ένα εκχύλισμα του φυτού σε νερό. Γίνεται σε θερμοκρασία δωματίου και παραμένει το φυτό σε νερό από 2-12 ώρες το περισσότερο.

##### **Έγχυμα** (infusum)

Ρίχνουμε βραστό νερό σε ξερό φαρμακευτικό φυτό (δρόγη), σε δοχείο με σκέπασμα που κλείνει καλά (κατσαρολάκι με καπάκι) για να μην έχουμε απώλεια (χάσιμο) του αιθέριου ελαίου του φυτού μας. Αφήνουμε τη σκόνη του φυτού στο βραστό νερό από 5-15 λεπτά της ώρας, ώστε να πάρει το νερό τις τυχόν δραστικές ουσίες. Μετά φιλτράρουμε (σουρώνουμε) και το ζεστό πίνεται αμέσως.

##### **Αφέψημα** (decoctum)

Βράζουμε τη δρόγη σε νερό για 5-20 λεπτά της ώρας. Τα πέντε λεπτά αρκούν αν έχουμε ξηρά φύλλα, ενώ αν έχουμε σκληρά μέρη φυτού (ρίζες ή κομμάτια φλοιού, π.χ., κομμάτια κανέλλας) χρειάζονται τα 20 λεπτά.

##### **Νωπός χυμός** (succus)

Ο νωπός χυμός γίνεται με φρέσκα φυτά (κυρίως καρπούς) που κόβονται και συμπιέζονται (στίβονται). Ο χυμός που παίρνουμε μένει για λίγη ώρα (για να κατασταλάξει) και, αφού φιλτραριστεί, μπορεί να διατηρηθεί για διάστημα μέχρι 24 ωρών.

##### **Εκχύλισμα** (extractum)

Οι δρόγες μουλιάζουν σε αιθανόλη (οινόπνευμα) ή σε νερό και στη συνέχεια γίνεται συμπύκνωση με εξάτμιση ή λυοφιλοποίηση και τελικά μένει ένα παχύρρευστο υγρό ή ένα στερεό υπόλειμμα.

##### **Βάμμα** (tinctura)

Οι δρόγες μουλιάζουν σε πυκνό διάλυμα αιθανόλης (οινοπνεύματος 70%). Αφήνονται συνήθως 6-15 μέρες και στη συνέχεια φιλτράρουμε με πίεση το υγρό.

**Σιρόπι (sirupus)**

Το εκχύλισμα δρόγης το ρίχνουμε σε ένα κλασικό σιρόπι, όπου έχουμε διαλύσει 200 γραμμάρια ζάχαρη σε 100 γραμμάρια ζεστό νερό.

**Σκόνη (pulvis)**

Ξερή δρόγη, κονιοποιείται σε γουδί ή μίξερ (ηλεκτρικό). Η σκόνη αυτή μπορεί να μπει σε κάψουλες ή να ανακατευτεί σε τροφές ή σε χυμούς.

**11.6.3.2 ΑΣΚΗΣΗ****Τρόποι χρήσεις δρογών**

Να παρασκευασθούν:

- **Διάβρεγμα** φύλλων σέννας (*Cassia acutifolia*) (10 γραμμάρια για ένα φλυτζάνι νερό).
- **Έγχυμα** από φύλλα τσαγιού (*Thea sinensis*) (2-3 κουταλάκια ξερά φύλλα για ένα φλυτζάνι βραστό νερό).
- **Αφέψημα** χαμομηλιού (*Chamomilla recutita*) (2-3 κουταλάκια άνθη χαμομηλιού για ένα φλυτζάνι βραστό νερό).
- **Νωπός χυμός** από αγγούρι (*Cucumis sativa*).
- Να παρασκευασθούν 300 γραμμάρια από **κλασικό σιρόπι**.

**Να προταθούν χρήσεις και δράσεις για τα παραπάνω παρασκευάσματα.**

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Banthorpe D. V., (1994), *“Natural products: Their chemistry and biological significance”*, Longman.
- Baumann, H. (1984) «Η ελληνική χλωρίδα στο μύθο, στην τέχνη και στη λογοτεχνία», Ελληνική Εταιρία Προστασίας της Φύσεως, Αθήνα.
- Blarney, M. and Grey-Wilson, C.,(1993) *“Mediterranean Wild Flowers”*.
- Blumenthal, M. (1998) *“The Complete German Commission e Monographs”*, American Botanical Council, Texas.
- Bruneton J., (1992). *“Pharmacognosie, Phytochimie Plantes médicinales”* 2e édition. Londres, New York.
- Bruneton, J. (1993) *“Plantes toxiques, végétaux dangereux pour l’homme et les animaux”*, Technique & Documentation, Paris.
- Carnoy A., (1959). *“Dictionnaire etymologique des noms grecs de Plantes”*. Louvain, Publications Universitaires.
- Cronquist, A. (1981) *“An intergrated system of classification of flowering plants ”*. New York: Columbia University Press.
- Cruickshank, R., Duguid I.P., Marmion B.P., Swain R.H.A., (1975), *“Medical Microbiology”*, Vol. III 12nd edn. Churchill Livingstone, Edinburgh, London, New York.
- *“Flora Europaea”*. (1969-1973), Ed. Tutin T. G., Heywad V. H., Burger N. A., Moore D. M., Valentine D. H., Webb D. A., Walters S. M., Chater D. A., DeFilipps and Richardson I. B. K. Cambridge University Press.
- *“Flora of Turkey and the east Aegean islands”*, Ed. Davis P. M., Edinburg University Press.
- Fischer, N. H. (1991) *“Methods in Plant Biochemistry”* (Dey, P. M. and Harbome, J. B., eds.), Academic Press, London.
- Frohne and Jensen (1992), *“Systematik der Pflanzenreiches”*, Gustav Fischer Verlag.
- Gunther, R. T. (1959), *The greek herbal of Dioscorides*, Hafner Publishing Company, Hafner Publishing Company, New York.
- Guyton, A. G. (1991), *“Textbook of medical Physiology”* Saunders WB Company Eds, Philadelphia.
- Harbome J. B., (1994). *“Natural products: Their chemistry and biological significance ”*. Longman.
- Harbome, B. J. and Baxter, H., (1993), *“Phytochemical Dictionary”* Taylor & Francis (eds), London.

- Hartwell, J.L.(1982): “*Plants used against cancer. A survey*” Massachusetts: Quarteman Publications, Inc.
- Hostemann K., (2002) “Tout savoir sur les plantes qui deviennent des drogues”, Editions Favre S.A.-Lausanne.
- Hostemann K., (1999) “Tout savoir sur les plantes qui deviennent des drogues”, Editions Favre S.A.-Lausanne.
- Hostemann K., (2002) “Tout savoir sur les plantes qui deviennent des drogues”, Editions Favre S.A.-Lausanne.
- Hegnauer R., (1966), “Chemotaxonomie der Pflanzen”.
- Polunin, O. (1980), “*Flowers of Greece and the Balkans, a field guide*” Oxford.
- Rechner, K. H. (1943), “*Flora Aegaea*”, Staatsdruckerei Wien.
- Samuelsson, G. (1996) «Φαρμακευτικά προϊόντα φυσικής προελεύσεως», Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο.
- Schauenberg P., Paris E, (1981) «Οδηγός φαρμακευτικών φυτών» Εκδόσεις Μ. Γκιούρδα, Αθήνα.
- “Secrets et vertus des plantes médicinales”, (1977), Sélection du Reader’s Digest, Paris.
- Strid A., (1980), “*Wild flowers of mount Olympus*” Copyright by The Goulandris Natural Museum, Kifissia-Greece.
- Strid A.& Tan K., (1991), “*Mountain flora of Greece*”, Vol. 2, Edinburg University Press.
- Trease and Evans (1989) “Pharmacognosy”, Baillière-Tindall, London.

## ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Βερυκοκίδου-Βιτσαροπούλου, Ε. (1989) «Σημειώσεις Ιστορίας της Φαρμακευτικής και Νομοθεσίας Φυτικών Φαρμάκων», Εκδόσεις Πανεπιστημίου Αθηνών, Αθήνα.
- Βερυκοκίδου-Βιτσαροπούλου, Ε. (1997) «Σημειώσεις Φαρμακογνωσίας Ι», Εκδόσεις Πανεπιστημίου Αθηνών, Αθήνα.
- Γεννάδιος, Π. Γ. (1914), «Λεξικόν Φυτολογικόν», Αθήναι.
- Γιαννίτσαρος Α., Τζάκου Ο. (2003) «Φαρμακευτική Βοτανική», Εκδόσεις Πανεπιστημίου Αθηνών, Αθήνα.
- Γιαννίτσαρος Α., (1989) «Συστηματική Βοτανική», Εκδόσεις Πανεπιστημίου Αθηνών, Αθήνα.
- Διαπούλη Χ., (1949), «Ελληνική Χλωρίς», Αθήναι.
- Καββάδας, Δ. (1956), «Εικονογραφημένο Βοτανικόν-Φυτολογικόν Λεξικόν» Αθήναι.
- Λουκής Α., Ε. (1997), «Εφηρμοσμένη Φαρμακογνωσία-Παραδόσεις Μαθήματος Φαρμακογνωσίας ΙΙ», Εκδόσεις Πανεπιστημίου Αθηνών, Αθήνα.
- Σκαλτσά-Διαμαντίδου Ε., Τσίτσα Ε. (1996) «Ι. Σημειώσεις Ιστορίας της Φαρμακευτικής. ΙΙ. Σημειώσεις Νομοθεσίας Ναρκωτικών», Εκδόσεις Πανεπιστημίου Αθηνών, Αθήνα.
- Σφήκας, Γ. (1997), *Τα ενδημικά φυτά της Ελλάδας*, Εκδόσεις Μπάστας-Πλέσσας.
- Τράπεζα Κύπρου (1995), *Τα ενδημικά φυτά της Κύπρου*, Αθήνα.
- Φραγκάκη, Ε. (1969) «Συμβολή εις την δημόδην ορολογίαν των φυτών», Αθήνα.
- Φωκάς Γ. (1984) «Μαθήματα Φαρμακογνωσίας» Εκδόσεις Υπηρεσίας Δημοσιευμάτων Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.
- Χαρβάλα Α., (1994) «Αλκαλοειδή και μη μορφοποιημένες δρόγες» Εκδόσεις Πανεπιστημίου Αθηνών, Αθήνα.
- Χαρβάλα Α., (1989) «Εργαστηριακές ασκήσεις Φαρμακογνωσίας ΙΙ» Εκδόσεις Πανεπιστημίου Αθηνών, Αθήνα.
- Χελδράιχ, Θ. (1925), «Τα δημώδη ονόματα των φυτών», Εκδόσεις Ι.Δ. Κολλάρου, Βιβλιοπωλείο της Εστίας, Αθήνα.

## ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΕΣ ΠΗΓΕΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

- <http://garden-gate.prairienet.org/botrts.htm>
- <http://www.winternet.com/~chuckg/dictionary/dictionary.121.html>
- <http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Hall/1244/familialboraginaceasangles.htm>
- <http://www.botany.hawaii.edu/faculty/carr/boragin.htm>
- <http://www.eisra.nl/gb/complex/cystone.htm>
- <http://www.himalayausa.com/husa/products/specs/uri.htm>
- <http://www.mdbc.gov.au/education/encyclopedia/wildlife/Flora/Redgums.htm>
- <http://farrer.riv.csu.edu.au/ASGAP/e-cam.html>
- <http://www.ffp.csiro.au/tigr/atscmain/taxonomy/camaltaxonomy.htm>
- <http://www.dipbot.unict.it/orto/0265-1.html>
- <http://www.google.com.gr>

## ΓΛΩΣΣΑΡΙ

### A

|                          |                                                                                                                                                                  |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Αγγειοσυσπαστικό:</b> | Ουσία που προκαλεί σύσπαση των αγγείων.                                                                                                                          |
| <b>Αγγειοσυσταλτικό:</b> | Φάρμακο που ελαττώνει τη διάμετρο των αρτηριών.                                                                                                                  |
| <b>Αγρανάπαυση:</b>      | Προσωρινή διακοπή της καλλιέργειας χωραφιού για να αυξηθεί η απόδοσή του.                                                                                        |
| <b>Αειθαλής:</b>         | Φυτό που διατηρεί τα φύλλα του το χειμώνα (όπως η ελιά).                                                                                                         |
| <b>Αιμάτωμα:</b>         | Μώλωπας ή πρήξιμο που περιέχει θρόμβους αίματος.                                                                                                                 |
| <b>Αιμόλυση:</b>         | Η καταστροφή των ερυθρών αιμοσφαιρίων του αίματος.                                                                                                               |
| <b>Αιμοστατικό:</b>      | Παράγοντας που αυξάνει την ικανότητα πήξης του αίματος (άρα σταματά τις αιμορραγίες).                                                                            |
| <b>Ακτινωτά άνθη:</b>    | Τα γύρω άνθη (συνήθως γραμμικά) της «κεφαλής» μερικών από τα σύνθετα.                                                                                            |
| <b>Αλλοπαθητική:</b>     | Θεραπεία με φάρμακα που προκαλούν αντιδράσεις στον οργανισμό διαφορετικές από εκείνες που εκδηλώνει η ασθένεια (αλλοπαθητική είναι η σύγχρονη Ιατρική Επιστήμη). |
| <b>Αμμηνόρροια:</b>      | Καθυστέρηση ή διακοπή στην έμμηνο ροή.                                                                                                                           |
| <b>Αμβλύ:</b>            | Φύλλο που είναι ακανόνιστα στρογγυλεμένο.                                                                                                                        |
| <b>Άμισχο:</b>           | Χωρίς μίσχο (φύλλο) ή άνθος που δεν έχει ποδίσκο.                                                                                                                |
| <b>Αναλγητικό:</b>       | Ουσία που καταπραΰνει τον πόνο.                                                                                                                                  |
| <b>Ανθελμινθικό:</b>     | Ουσία που εξουδετερώνει (σκοτώνει) τα σκουλήκια που παρασιτούν στο πεπτικό σύστημα (κυρίως στα έντερα).                                                          |
| <b>Ανθήρας:</b>          | Διόγκωση του στήμονα, που περιέχει τους κόκκους της γύρης.                                                                                                       |
| <b>Αντιβηχικά:</b>       | Ουσίες που χρησιμοποιούνται για να καταπραΰνουν το βήχα.                                                                                                         |
| <b>Αντιδιαρροϊκό:</b>    | Ουσία που καταπολεμά (σταματά) τη διάρροια.                                                                                                                      |
| <b>Αντίδοτο:</b>         | Ουσία που αδρανοποιεί κάποιο δηλητήριο.                                                                                                                          |
| <b>Αντίθετα:</b>         | Φύλλα που αναπτύσσονται στα εκ διαμέτρου αντίθετα σημεία ενός άξονα.                                                                                             |
| <b>Αντιπυρετικό:</b>     | Φάρμακο που μειώνει τον πυρετό.                                                                                                                                  |
| <b>Αντισπασμωδικό:</b>   | Το φάρμακο που ανακουφίζει τους αιφνίδιους ή τους ισχυρούς πόνους (σπασμούς).                                                                                    |
| <b>Αντιφυσητικό:</b>     | Ουσία που προλαμβάνει και ανακουφίζει από τον τυμπανισμό της κοιλιάς (πρήξιμο).                                                                                  |

|                      |                                                                                  |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Απολυμαντικό:</b> | Ουσία με μικροβιοστατικές και μικροβιοκτόνες δράσεις.                            |
| <b>Αποχρεμπτικά:</b> | Ουσίες που χρησιμοποιούνται για να διευκολύνουν την αποβολή βρογχικών εκκρίσεων. |
| <b>Ατονία:</b>       | Ανώμαλα μειωμένος μυϊκός τόνος.                                                  |
| <b>Ατρακτοειδές:</b> | Σε σχήμα ατράκτου.                                                               |
| <b>Αφροδισιακό:</b>  | Ουσία που αυξάνει τη σεξουαλική δραστηριότητα.                                   |
| <b>Άφυσον:</b>       | Το φάρμακο που ανακουφίζει τον τυμπανισμό (φούσκωμα).                            |
| <b>Αχαίνιο:</b>      | Ξηρός καρπός που δεν ανοίγει και περιέχει έναν μόνο σπόρο (π.χ., το σιτάρι).     |

## B

|                         |                                                                                                                           |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Βακτηριοστατικό:</b> | Ουσία που εμποδίζει τον πολλαπλασιασμό των μικροβίων.                                                                     |
| <b>Βασικά:</b>          | Φύλλα που αναπτύσσονται στη βάση του φυτού.                                                                               |
| <b>Βιοκαταλύτης:</b>    | Ουσία που αυξάνει το μεταβολισμό του οργανισμού.                                                                          |
| <b>Βιότοπος:</b>        | Το μέρος όπου αναπτύσσεται ένα είδος φυτού.                                                                               |
| <b>Βλεννογόνος:</b>     | Μια βλεννογόνος μεμβράνη, π.χ., του στόματος.                                                                             |
| <b>Βολβός:</b>          | Υπόγειος βλαστός, με σαρκώδη φύλλα, που ριζώνει από τη βάση του και αναπτύσσει βλάστηση από την κορυφή του.               |
| <b>Βότρυς:</b>          | Σύνολο ρωγών διαταγμένων περί κύριο άξονα ή ταξιανθία με άνθη με ισομήκεις δευτερεύοντες ποδίσκους πάνω στον κύριο άξονα. |
| <b>Βράκτεια:</b>        | Μικρά φύλλα, που αναπτύσσονται στη βάση του ποδίσκου ενός άνθους.                                                         |

## Γ

|                     |                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Γάλα:</b>        | Γαλακτώδης οπός που παράγουν μερικά φυτά.                                                                                                                                                                    |
| <b>Γαλακτογόνο:</b> | Ουσία που διεγείρει την παραγωγή και έκκριση γάλακτος                                                                                                                                                        |
| <b>Γαληνικό:</b>    | Σκεύασμα φαρμακευτικό από βότανα (το όνομα προέρχεται από τον Έλληνα γιατρό Γαληνό).                                                                                                                         |
| <b>Γένος:</b>       | Ομάδα φυτών που περιλαμβάνει ένα ή περισσότερα είδη, που συγγενεύουν πολύ μεταξύ τους. Στη λατινική ονομασία κάθε φυτού, το πρώτο όνομα είναι το όνομα του γένους, ενώ το δεύτερο είναι το όνομα του είδους. |
| <b>Γύρη:</b>        | Η γονιμοποιός σκόνη, που παράγει ο ανθήρας.                                                                                                                                                                  |

## Δ

|                    |                                                                                                                                                               |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Δερματικό:</b>  | Του δέρματος (π.χ., δερματική πάθηση).                                                                                                                        |
| <b>Δερματώδης:</b> | (Φύλλο) που έχει επιδερμίδα σκληρή σαν δέρμα.                                                                                                                 |
| <b>Διεγερτικό:</b> | Ουσία που διεγείρει προσωρινά το νευρικό ή μυϊκό σύστημα.                                                                                                     |
| <b>Διετές:</b>     | (Φυτό) που ζει επί δύο χρόνια και ανθίζει μόνο (ή συνήθως) το δεύτερο χρόνο, μετά τη σπορά του.                                                               |
| <b>Δίοικο:</b>     | (Φυτό) που τα αρσενικά και τα θηλυκά όργανα του άνθους αναπτύσσονται σε χωριστά άνθη, πάνω σε ξεχωριστά φυτά (αρσενικά ή θηλυκά φυτά). Παράδειγμα η φιστικιά. |
| <b>Διουρητικό:</b> | Ουσία που αυξάνει την παραγωγή ούρων.                                                                                                                         |
| <b>Δοθίνας:</b>    | Σπυρί.                                                                                                                                                        |
| <b>Δικτυωτός:</b>  | Αυτός που μοιάζει με δίχτυ (κυρίως οι ίνες των φύλλων).                                                                                                       |

## Ε

|                       |                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Είδος:</b>         | Ομάδα φυτών, που έχουν κοινά τα βασικά τους χαρακτηριστικά. Τα είδη περιλαμβάνονται μέσα στα γένη. Κάθε φυτό έχει δύο ονόματα, από τα οποία το πρώτο είναι το όνομα του γένους και το δεύτερο το όνομα του είδους. |
| <b>Εκτρωτικό:</b>     | Ουσία που διακόπτει την κύηση (εγκυμοσύνη).                                                                                                                                                                        |
| <b>Έλασμα:</b>        | Το κύριο τμήμα του φύλλου, που είναι επίπεδο και πράσινο.                                                                                                                                                          |
| <b>Έλλοβα:</b>        | (Φύλλα) που χωρίζονται σε στρογγυλεμένα τμήματα.                                                                                                                                                                   |
| <b>Εμετικό:</b>       | Ουσία που προκαλεί εμετό.                                                                                                                                                                                          |
| <b>Εμμηναγωγό:</b>    | Ουσία που διευκολύνει και ρυθμίζει τον έμμηνο κύκλο.                                                                                                                                                               |
| <b>Έμμισχο:</b>       | Φύλλο που έχει μίσχο.                                                                                                                                                                                              |
| <b>Εναλλασσόμενα:</b> | (Φύλλα) που είναι τοποθετημένα σε δύο σειρές, πάνω στο βλαστό και δεν είναι αντίθετα, αλλά εναλλάσσονται.                                                                                                          |
| <b>Εξάρτηση:</b>      | Επίδραση της ουσίας στις λειτουργίες του οργανισμού ή και έντονη ψυχική επιθυμία (ψυχική εξάρτηση), όταν σταματήσει η λήψη των εξαρτησιογόνων ουσιών (ναρκωτικών).                                                 |
| <b>Επούλωση:</b>      | Ουσία που προάγει (διευκολύνει και επιταχύνει) την επούλωση (την ανάπτυξη, δηλαδή, ουλώδη ιστού).                                                                                                                  |
| <b>Ετήσιο:</b>        | Φυτό που ζει μόνο έναν χρόνο.                                                                                                                                                                                      |
| <b>Ερμαφρόδιτο:</b>   | (Φυτό), τα άνθη του οποίου έχουν και αρσενικά και θηλυκά όργανα.                                                                                                                                                   |

|                    |                                                                                    |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ευστόμαχο:</b>  | Ουσία χωνευτική (που διεγείρει τις πεπτικές εκκρίσεις) και καταπραΰνει το στομάχι. |
| <b>Εφιδρωτικό:</b> | Ουσία που διεγείρει την έκκριση ιδρώτα.                                            |

## Κ

|                        |                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Καθαρτικό:</b>      | Καθαριστικό (του αίματος πληγών κτλ.).                                                                                                                                                                  |
| <b>Κάλυκας:</b>        | Το εξωτερικό περίβλημα από σέπαλα, που μπορεί να είναι χωριστά ή ενωμένα και έχουν προορισμό την προστασία των ανθέων.                                                                                  |
| <b>Καρδιοτονωτικό:</b> | Ουσία που δρα ευεργετικά στη λειτουργία της καρδιάς.                                                                                                                                                    |
| <b>Κεφάλιο:</b>        | Είδος ταξιανθίας, ομάδα μικρών φυτών, που αναπτύσσεται πάνω σε μια κοινή ανθοδόχη (παράδειγμα το άνθος του χαμόμηλου). Η κεφαλή του άνθους (ταξιανθία) των μελών της οικογένειας των συνθέτων.          |
| <b>Κορόλα:</b>         | Τα πέταλα του άνθους.                                                                                                                                                                                   |
| <b>Κόρυμβος:</b>       | Είδος ταξιανθίας- ομάδα από άνθη που αναπτύσσονται από διάφορα μέρη βλαστού και οι ποδίσκοι των κατώτερων ανθέων είναι μακρύτεροι, έτσι ώστε, τελικώς, όλα τα άνθη να βρίσκονται πάνω στο ίδιο επίπεδο. |
| <b>Κύμα:</b>           | Είδος ταξιανθίας, τα άνθη είναι κανονικά κατανεμημένα πάνω στο ανθικό στέλεχος και οι ποδίσκοι τους είναι όμοιοι σε μήκος.                                                                              |
| <b>Κυματοειδής:</b>    | Σαν κύμα (γενικά για τον περίγυρο των φύλλων).                                                                                                                                                          |

## Λ

|                      |                                   |
|----------------------|-----------------------------------|
| <b>Λεία:</b>         | Φύλλα χωρίς χνούδια ή τρίχες.     |
| <b>Λευκοκύτταρα:</b> | Τα λευκά αιμοσφαίρια του αίματος. |
| <b>Λοβός:</b>        | Στρογγυλεμένο τμήμα ενός φύλλου.  |
| <b>Λογχοειδή:</b>    | Φύλλα που έχουν μορφή λόγχης.     |

## Μ

|                      |                                                                                                      |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Μαλακτικό:</b>    | Ουσία που ελαττώνει τον ερεθισμό και τη φλεγμονώδη αντίδραση των ιστών.                              |
| <b>Μασχάλη:</b>      | Η γωνία που σχηματίζεται μεταξύ φύλλου και βλαστού από τα φύλλα, τα βράκτια ή το κλαδί και το μίσχο. |
| <b>Μεταβολισμός:</b> | Το σύνολο των βιοχημικών αντιδράσεων του οργανισμού, έτσι ώστε να διατηρείται στη ζωή.               |

|                    |                                                                     |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Μίσχος:</b>     | Το τμήμα που ενώνει το φύλλο με το βλαστό.                          |
| <b>Μόνοικο:</b>    | Αυτό που έχει και τα αρσενικά και τα θηλυκά άνθη στο ίδιο φυτό.     |
| <b>Μυδριατικό:</b> | Ουσία που προκαλεί μυδρίαση (δηλαδή διαστολή της κόρης του ματιού). |

## Ν

|                           |                                                                                                                                                                        |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ναρκωτικό:</b>         | Ουσία που ναρκώνει (προκαλεί απώλεια επαφής με το γύρω κόσμο) και όταν χρησιμοποιείται πολύ συχνά προκαλεί εξάρτηση.                                                   |
| <b>Ναρκωτικές ουσίες:</b> | Σύμφωνα με την Ελληνική Νομοθεσία, είναι ουσίες φυσικές ή τεχνητές που δρουν στο Κεντρικό Νευρικό Σύστημα (Κ.Ν.Σ.) και προκαλούν εξάρτηση του ατόμου που τις λαμβάνει. |
| <b>Νηματοειδές:</b>       | Όμοιο με νήμα.                                                                                                                                                         |
| <b>Νεκρωτικό:</b>         | Ουσία που νεκρώνει (καταστρέφει) τους ιστούς.                                                                                                                          |

## Ο

|                       |                                                                                                                                           |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Οδοντωτό:</b>      | Στρογγυλεμένα δοντάκια στον περίγυρο των φύλλων κυρίως.                                                                                   |
| <b>Οίδημα:</b>        | Υπερβολική συσσώρευση υγρών στους υποδόριους ιστούς.                                                                                      |
| <b>Οιστρογόνα:</b>    | Ομάδα ορμονών που επηρεάζουν τις γεννητικές λειτουργίες των θήλεων.                                                                       |
| <b>Ομοιοπαθητική:</b> | Θεραπεία με φάρμακα που συνήθως χορηγούνται σε ελάχιστες δόσεις και που προκαλούν στο σώμα τις ίδιες δράσεις που προκαλεί και η ασθένεια. |
| <b>Ορεκτικό:</b>      | Ουσία που ανοίγει την όρεξη (λέγεται και ορεξιογόνο).                                                                                     |

## Π

|                             |                                                                                                                  |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Παλαμοειδές:</b>         | Φύλλο που διαιρείται σε περισσότερα από τρία τμήματα (λοβούς), που ξεκινούν από το ίδιο σημείο.                  |
| <b>Παρασυμπαθομιμητικό:</b> | Ουσία που δρα μέσω του παρασυμπαθομιμητικού αυτόνομου νευρικού συστήματος και εμφανίζει ίδιες ενέργειες με αυτό. |
| <b>Παραφυάδα:</b>           | Μικρός βλαστός που έρπει στην επιφάνεια του εδάφους και διεισδύει στις ρίζες και αναπτύσσει καινούργιο φυτό.     |
| <b>Ποδίσκος:</b>            | Το τμήμα που ενώνει το άνθος με το βλαστό.                                                                       |

**Πολυδύναμο:** Φάρμακο που χρησιμοποιείται σε πολλές παθήσεις.  
**Πολυετές:** Φυτό που ζει πολλά χρόνια.

## P

**Ρίζωμα:** Υπόγειος βλαστός (στέλεχος), που αναπτύσσει ρίζες από το κάτω μέρος και φύλλα από πάνω.  
**Ρόδακας:** Το σύνολο των φύλλων που αναπτύσσονται κυκλικά, πάνω στο ίδιο επίπεδο.

## Σ

**Σέπαλα:** Τα φύλλα του κάλυκα.  
**Σκιάδιο:** Ταξιανθία από έμμισχα άνθη, ομάδες ανθέων που έχουν ισομεγέθεις ποδίσκους, που αναπτύσσονται από το ίδιο σημείο. Είναι χαρακτηριστικό όλων των μελών της οικογένειας των σκιαδοφόρων.  
**Σπάδικας:** Ταξιανθία, όπου τα άνθη αναπτύσσονται πάνω σε έναν βραχύ και παχύ άξονα (παράδειγμα: αραβόσιτος).  
**Σπασμολυτικό:** Ουσία που προκαλεί χαλάρωση των λείων μυϊκών ινών.  
**Σπόρια:** Μικρά, αναπαραγωγικά κύτταρα, που χρησιμεύουν για τον πολλαπλασιασμό στις φτέρες, τα βρύα, τους μύκητες κτλ.  
**Στέλεχος:** Ο μίσχος του απλού άνθους.  
**Στεφάνη:** Το σύνολο των πετάλων του άνθους, που αναπτύσσονται μέσα στον κάλυκα.  
**Στήμονας:** Το αρσενικό όργανο του άνθους, που παράγει γύρη και αποτελείται από τον ανθήρα και το νήμα.  
**Στίγμα:** Η κορυφή του ύπερου, πάνω στην οποία επικάθεται η γύρη, για τη γονιμοποίηση.  
**Στύλος:** Το τμήμα του ύπερου, από το στίγμα μέχρι την ωοθήκη.  
**Στυπτικό:** Ουσία που προκαλεί αγγειοσύσπαση και ελάττωση των βλεννωδών εκκρίσεων.  
**Συμπαθομιμητικό:** Ουσία που δρα μέσω του συμπαθομιμητικού αυτόνομου νευρικού συστήματος και εμφανίζει ίδιες ενέργειες με αυτό.  
**Συνέργια:** Η ταυτόχρονη ενέργεια δύο ή περισσότερων δραστικών ουσιών ενός φυτού, της οποίας το τελικό αποτέλεσμα είναι απλή άθροιση (αθροιστική συνέργια) ή είναι ισχυρότερο από το αποτέλεσμα κάθε μιας ουσίας χωριστά (δυναμική συνεργία).

## T

- Ταξιανθία:** Τρόπος με τον οποίο είναι διαταγμένα τα άνθη ενός φυτού (π.χ., ταξιανθία κεφάλιο, σκιάδιο), λέγεται και ανθοταξία.
- Τονωτικό:** Ουσία που διεγείρει ή αποκαθιστά (επαναφέρει) τη ζωτικότητα του οργανισμού ή κάποιου συγκεκριμένου οργάνου.

## Υ

- Υπεραιμία:** Τοπική αύξηση του αίματος.
- Ύπερος:** Το θηλυκό όργανο του άνθους, που περιλαμβάνει την ωοθήκη, το στίγμα και το στύλο.
- Υπερτασικό:** Ουσία που προκαλεί αύξηση της αρτηριακής πίεσης.
- Υπναγωγό:** Ουσία που διευκολύνει την πρόκληση ύπνου.
- Υπνωτικό:** Ουσία με ικανότητα να προκαλεί ύπνο.
- Υπογλυκαιμικό:** Ουσία που ελαττώνει τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα.
- Υποτασικό:** Ουσία που προκαλεί ελάττωση της αρτηριακής πίεσης στο αίμα.

## Φ

- Φαρμακοποιία:** Επίσημος κατάλογος (βιβλίο) με τις χρησιμοποιούμενες σε μια χώρα μορφές φαρμάκων και πληροφορίες για την παρασκευή, την ανάλυση, τις δράσεις, παρενέργειες και την τοξικότητά τους.
- Φύλλο βόλο:** Δένδρο που ρίχνει τα φύλλα του το χειμώνα.
- Φυλλάρια:** Τα τμήματα (μικρά φυλλαράκια), στα οποία διαιρείται ένα σύνθετο φύλλο
- Φυτοθεραπεία:** Θεραπευτική αγωγή που βασίζεται σε βότανα (θεραπευτικά φυτά).

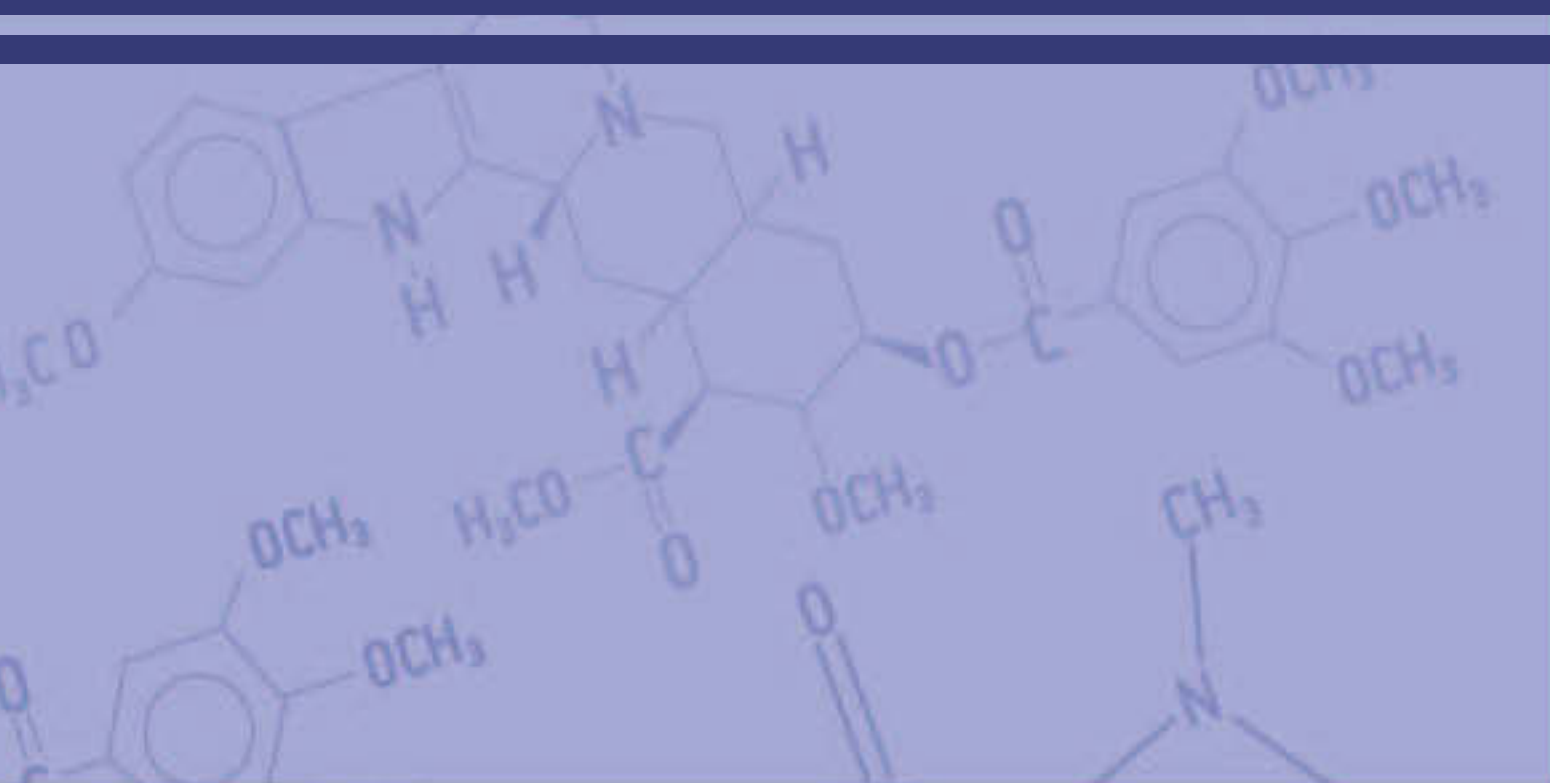
## X

- Χολαγωγό:** Ουσία που διεγείρει την έκκριση της χολής από τη χοληδόχο κύστη.
- Χολαιρετικό:** Ουσία που διεγείρει το ήπαρ για παραγωγή και έκκριση χολής.
- Χνουδωτά:** Φύλλα που καλύπτονται με χνούδι.
- Χωνευτικό:** Ουσία που διεγείρει τις πεπτικές εκκρίσεις.



Βάσει του ν. 3966/2011 τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου, του Λυκείου, των ΕΠΑ.Λ. και των ΕΠΑ.Σ. τυπώνονται από το ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν στη δεξιά κάτω γωνία του εμπροσθόφυλλου ένδειξη «ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ ΜΕ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ». Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δεν φέρει την παραπάνω ένδειξη θεωρείται κλεψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946,108, Α').

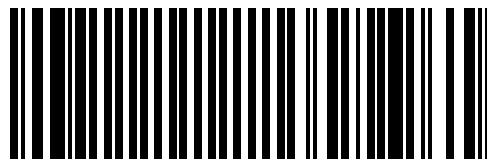
*Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς τη γραπτή άδεια του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων / ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.*



Κωδικός Βιβλίου: 0-24-0278  
ISBN 978-960-06-6135-4



ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ & ΕΚΔΟΣΕΩΝ



(01) 000000 0 24 0278 9