

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ

ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΣΤΕΓ.ΤΕ.ΤΡΟ.Δ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ: ΣΑΡΚΟΦΑΓΑ ΦΥΤΑ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ :

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΣΑΛΑΧΑΣ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ:

ΘΕΟΦΥΛΑΚΤΟΥ ΜΑΡΙΑ-ΜΥΡΤΩ

ΑΜ 11430

ΤΣΩΝΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΑΜ 11483



Το κείμενο και οι φωτογραφίες αποτελούν αποκλειστική ευθύνη των συγγραφέων.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον καθηγητή μας κύριο Σαλάχα Γεώργιο για όλη την βοήθεια που μας πρόσφερε στο διάστημα της επιμέλειας της πτυχιακής μας εργασίας και για το τόσο ενδιαφέρον θέμα που μας ανέθεσε.

Επιπλέον οφείλουμε ένα μεγάλο ευχαριστώ στην εταιρία Σαρκοφάγα Φυτά Παγγαίου Όρους για την προθυμία τους να μας βοηθήσουν στην ανεύρεση υλικού και την βιβλιοθήκη του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθήνας για το δανεισμό βιβλίων σχετικά με την πτυχιακή εργασία μας.

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους γονείς μας για την αγάπη τους, την κατανόηση και την υποστήριξή τους όλο αυτό το διάστημα εκπόνησης της πτυχιακής μας εργασίας και για ότι άλλο μας έχουν προσφέρει όλα αυτά τα χρόνια.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελίδα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	3
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	8
1.1 Συλληπτήρια φύλλα-παγίδες	8
1.2 Πως απορροφούν την τροφή τους.....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	10
2.1 Τι σημαίνει να είναι ένα φυτό σαρκοφάγο;	10
2.2 Τάξεις και οικογένειες σαρκοφάγων φυτών.....	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 Τάξη Caryophyllales	12
3.1 Οικ. Dioncophyllaceae	12
3.1.1 Γένος Triphyophyllum	12
3.2 Οικ. Droseraceae	14
3.2.1 Γένος Aldrovanda.....	14
3.2.2 Γένος Dionaea.....	16
3.2.3 Γένος Drosera	18
3.3 Οικ. Drosophyllaceae	20
3.3.1 Γένος Drosophyllum	20
3.4 Οικ. Nepenthaceae	22
3.4.1 Γένος Nepenthes	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 Τάξη Oxalidales	25
4.1 Γένος Cephalotus	25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 Τάξη Ericales.....	27
5.1 Οικ. Roridulaceae	27
5.1.1 Γένος Roridula ή Bug plant.....	27
5.2 Οικ. Sarraceniaceae	28
5.2.1 Γένος Sarracenia	28

5.2.2	Γένος <i>Darlingtonia</i>	30
5.2.3	Γένος <i>Heliamphora</i>	32
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 Τάξη Poales		34
6.1	Οικ. Bromeliaceae	34
6.1.1	Γένος <i>Brocchinia</i>	34
6.1.2	Γένος <i>Catopsis</i>	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 Τάξη Lamiales		39
7.1	Οικ. Byblidaceae	39
7.1.1	Γένος <i>Byblis</i> ή rainbow plant.....	39
7.2	Οικ. Lentibulariaceae	41
7.2.1	Γένος <i>Genlisea</i> the corkscrew plant	41
7.2.2	Γένος <i>Pinguicula</i> the butterwort	43
7.2.3	Γένος <i>Utricularia</i> the bladderwort	46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 Εχθροί και Ασθένειες σαρκοφάγων φυτών.....		49
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9		53
9.1	Πολλαπλασιασμός σαρκοφάγων φυτών.....	53
9.2	Καλλιέργεια σαρκοφάγων φυτών.....	54
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ		56
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ		57

Εισαγωγή σαρκοφάγων φυτών

Από όλα τα μέλη του Φυτικού Βασιλείου, τα σαρκοφάγα είναι από τα πιο ξεχωριστά και εντυπωσιακά είδη. Λέγονται έτσι, διότι έχουν προσαρμοστεί στο να αιχμαλωτίζουν και σκοτώνουν έντομα ή άλλα μικρά ζώα ώστε να αντλήσουν αργότερα θρεπτικά συστατικά από το σώμα τους. Ακολουθούν αυτή τη διαδικασία, καθώς συνήθως ζουν σε εδάφη φτωχά σε θρεπτικά στοιχεία (κυρίως σε άζωτο), με αποτέλεσμα να είναι ‘υποχρεωμένα’ να στραφούν σε άλλους τρόπους εμπλουτισμού του διαιτολογίου τους. Τα σαρκοφάγα φυτά, έχουν τρία κοινά χαρακτηριστικά που τα διαφοροποιεί από τα άλλα φυτά.

Αιχμαλωτίζουν και σκοτώνουν τη λεία τους
Έχουν μηχανισμούς για την άμεση και εύκολη πέψη τους
Ευνοούνται πάρα πολύ από τα θρεπτικά συστατικά που παίρνουν από τη λεία τους

Ανήκουν σε 12 γένη τα οποία αριθμούν πάνω από 630 είδη που προσελκύουν και αιχμαλωτίζουν τη λεία τους, ενώ πολλά από αυτά παράγουν πεπτικά ένζυμα για να διευκολύνουν την πέψη της και την απορρόφηση των θρεπτικών στοιχείων. Ακόμη, υπάρχουν άλλα 300 γνωστά είδη, που ανήκουν σε διάφορα γένη και εμφανίζουν κάποια, όμως όχι όλα τα χαρακτηριστικά των σαρκοφάγων φυτών. Τα σαρκοφάγα φυτά δεν είναι επικίνδυνα για τον άνθρωπο, παρά το γεγονός ότι η ανθρώπινη φαντασία ξεπερνά τα όρια πολλές φορές (πχ στις ταινίες επιστημονικής φαντασίας).

Στην πραγματικότητα κανένα σαρκοφάγο φυτό δεν έχει την κατάλληλη μορφολογία για να αιχμαλωτίσει αλλά και να τραφεί με άνθρωπο. Το διαιτολόγιο τους αποτελείται από έντομα, αράχνες, καρκινοειδή ή άλλα ασπόνδυλα που ζουν στο νερό ή στο έδαφος, πρωτόζωα, σαύρες ποντίκια, αρουραίους ή άλλα μικρά σπονδυλωτά.

Η ομάδα αυτή, είναι εξαιρετικό δείγμα εξελιγμένων ειδών. Έχουν προσαρμοστεί με τέτοιο τρόπο ώστε τα φύλλα τους έχουν μεταμορφωθεί σε παγίδες για να ξεγελούν τη λεία τους. Άλλα χρησιμοποιούν έντονα χρώματα, εκκρίνουν νέκταρ από τα άνθη τους, φέρουν τρίχες ως επέκταση των φύλλων κ.α. Μόλις αιχμαλωτιστεί και σκοτωθεί το θύμα, τότε η πέψη είναι άμεση από το φυτό, αλλά άμεση είναι και η απορρόφηση των θρεπτικών. Η τελευταία διαδικασία πραγματοποιείται είτε με τη βοήθεια άλλων οργανισμών είτε όχι. Για παράδειγμα, το φυτό *Roridula* βασίζεται σε σκαθάρια που απομυζούν το θύμα και στη συνέχεια παίρνει τα θρεπτικά στοιχεία από το ‘θύμα’ του απορροφώντας τα από τα περιττώματα των σκαθαριών που εναποτίθενται στα φύλλα. Άλλα είδη, όπως το *Darlingtonia* και κάποια είδη *Nepenthes*, για την διάλυση και πέψη της λείας τους, βασίζονται σε βακτήρια που αποσυνθέτουν το έντομο και κάνουν τα θρεπτικά απορροφήσιμα από το φυτό. Οι διαδικασίες αυτές, εξελικτικά χρησιμοποιούν πολύ έξυπνους μηχανισμούς, καθώς με αυτό τον τρόπο το φυτό δεν καταναλώνει ενέργεια για την διάσπαση της τροφής. Τα περισσότερα είδη σαρκοφάγων φυτών, μπορούν να επιβιώσουν χωρίς να αιχμαλωτίσουν κάποιον ζωικό εχθρό, οι ρυθμοί όμως ανάπτυξης και αναπαραγωγής τους είναι βραδύτεροι.

Πολλές φορές, κάποια φυτά, αν και αιχμαλωτίζουν έντομα, δεν θεωρούνται σαρκοφάγα, καθώς η διαδικασία αυτή συμβαίνει για τελείως διαφορετικούς λόγους από αυτή της σίτισης τους όπως πχ για την επικονίαση. Είναι δυνατό, κάποια έντομα να αιχμαλωτιστούν και να πεθάνουν κατά τη διαδικασία αυτή, αλλά αυτό δεν είναι απαραίτητα προς όφελος του φυτού. Επίσης, χαρακτηριστικό είναι ότι τα σαρκοφάγα φυτά, δεν αιχμαλωτίζουν ποτέ τη λεία τους χρησιμοποιώντας τα άνθη τους, αλλά εξειδικευμένες παγίδες όπως πχ τα μεταμορφωμένα φύλλα τους. Τέλος, στην φύση, μπορούν να εντοπιστούν είδη τα οποία φέρουν τα εξωτερικά χαρακτηριστικά των σαρκοφάγων φυτών. Τα είδη αυτά, λόγω του γεγονότος ότι δεν αποκομίζουν σημαντικά οφέλη από την κατανάλωση ζωικών εχθρών η ιδιότητά τους αυτή ως σαρκοφάγα τείνει να εξαλειφθεί. Πιθανώς, η μορφολογία των σαρκοφάγων που διατηρούν έως σήμερα να είναι χαρακτηριστικά των μακρινών προγόνων τους.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1 ΣΥΛΛΗΠΤΗΡΙΑ ΦΥΛΛΑ-ΠΑΓΙΔΕΣ

Ανάλογα με τον τρόπο σύλληψης της λείας τους, τα εντομοβόρα φυτά διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:

α) φυτά στα οποία η λεία κολλά πάνω στα φύλλα,

β) φυτά στα οποία η επαφή της λείας με τα φύλλα προκαλεί το κλείσιμό τους, σαν δικλείδες, με αποτέλεσμα την παγίδευσή της και

γ) φυτά στα οποία τα φύλλα μοιάζουν με υδρίες (χωνιά) που παρασύρουν τη λεία σε μία δεξαμενή, στο βάθος του φύλλου, που περιέχει πεπτικά ένζυμα.

Παγίδες / μεταμορφωμένα φύλλα



Οι παγίδες αυτές μπορεί να είναι είτε ενεργητικές είτε παθητικές. Χαρακτηριστικότερο παράδειγμα παθητικής παγίδευσης είναι στα φυτά που η μορφολογία των παγίδων τους μοιάζει με σωλήνα όπως αυτά των *Darlingtonia* και *Sarracenia* (*Sarraceniaceae*) ή *Nepethes* (*Nepethaceae*) όπου το έντομο παγιδεύεται και πέφτει σε φύλλο μορφοποιημένο που μοιάζει χωνί ενώ συνήθως έχουν εντόνους χρωματισμούς. Τα έντομα προσελκύονται από τα χρώματα, την οσμή και το νέκταρ που εκκρίνεται στο χείλος των φύλλων αυτών. Ακόμη, σε κάποια είδη εντοπίζεται ναρκωτική ουσία που παγιδεύει τα έντομα, προκαλεί την πτώση τους στην παγίδα και την πέψη τους από τα ένζυμα ή τα βακτήρια. Συνήθως έχουν ρηχό ριζικό σύστημα και κατάλληλα όργανα για να αναρριχώνται. Οι παγίδες μπορεί να περιέχουν υγρό, μέσα στο οποίο πνίγονται τα έντομα και αδένες από τους οποίους παράγονται τα υδρολυτικά ένζυμα που διαλυτοποιούν το σώμα τους αλλά και διανέμουν τα θρεπτικά στο φυτό.

Παγίδες ‘κόλλας’



Πρόκειται για επιμήκη μεταμορφωμένα φύλλα που φέρουν αδένες που εκκρίνουν κολλώδες υγρό. Τα έντομα προσελκύονται, κολλάνε επάνω τους και παγιδεύονται σε μερικά λεπτά. Στη συνέχεια διαλυτοποιούνται και το φυτό απορροφά τα θρεπτικά στοιχεία προς όφελος του. Αναλυτικότερα, όταν το έντομο προσγειώνεται πάνω στα διαφοροποιημένα, σαν πλοκάμια φύλλα, το φυτό μετακινεί κι άλλα 'πλοκάμια' προς το έντομο με αποτέλεσμα να το παγιδεύσει περισσότερο και να αποκλειστεί η πιθανότητα διαφυγής. Μόλις παγιδευτεί, οι αδένες θα εκκρίνουν ένζυμα για την πέψη του εντόμου και την απορρόφηση των θρεπτικών στοιχείων που θα το βοηθήσουν στην αύξηση και ανάπτυξή του.

Παγίδες κίνησης των φύλλων



Οι παγίδες αυτές είναι ενεργητικές και για τη σύλληψη της λείας τους, περιλαμβάνεται η ταχεία κίνηση των φύλλων. Η Μυγοπαγίδα της Αφροδίτης είναι ίσως το πιο αντιπροσωπευτικό είδος της κατηγορίας αυτής των φυτών. Στο εσωτερικό του φύλλου, το μισό επάνω μέρος φέρει 3 τρίχες που είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες στις κινήσεις και προκαλούν το απότομο κλείσιμο του φύλλου. Τα είδη αυτά είναι τόσο εξελιγμένα που μπορούν να ξεχωρίσουν τη διαφορά από το ερέθισμα που δίνεται από ένα ζωντανό οργανισμό ή όχι. Οι λοβοί κλείνουν σε 0,1 δευτερόλεπτα από την παγίδευση του εντόμου και δημιουργούν ένα 'στομάχι' όπου θα γίνει η πέψη και η απορρόφηση των θρεπτικών στοιχείων.

Παγίδες αναρρόφησης



Πρόκειται για είδος *Utricularia* που ζει σε βάλτους και παγιδεύει υδρόβιους οργανισμούς. Τα φυτά αυτά έχουν δύο είδη φύλλων: φωτοσυνθετικά φύλλα επάνω από το έδαφος και εξειδικευμένα φύλλα κάτω από το έδαφος για να προσελκύουν, παγιδεύουν και απορροφούν μικροοργανισμούς όπως τα πρωτόζωα. Τα φύλλα αυτά ακόμη εξυπηρετούν το ρόλο των ριζών καθώς το φυτό δεν έχει. Για την δημιουργία αναρρόφησης/δίνης απορροφούν ιόντα στο εσωτερικό τους και έτσι νερό εισέρχεται στους ιστούς του οσμωτικά. Μαζί τους παρασύρονται και τα θύματα όπου τελικά δεν βρίσκουν διέξοδο για να διαφύγουν και πεθαίνουν παγιδευμένα σε εξειδικευμένα μέρη που φέρει το φυτό όπου συντελείται η πέψη τους.

1.2 Πως απορροφούν την τροφή τους.

Τα σαρκοφάγα φυτά διαθέτουν υδρολυτικά ένζυμα τα οποία αποδιοργανώνουν το σώμα του εντόμου και με την βοήθεια των πεπτικών αδένων μεταβολίζουν τα θρεπτικά συστατικά. Τα ένζυμα αυτά είναι: αμυλάση, εστεράση, φωσφατάση, πρωτεάση, και ριβονουκλεάση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 Τι σημαίνει να είναι ένα φυτό σαρκοφάγο;

Σαρκοφάγο είναι ένα φυτό το οποίο παίρνει τα θρεπτικά του στοιχεία από ζώα. Αυτό μπορεί να γίνει με διάφορους ποικίλους τρόπους όπως να γλιστρήσει το ζώο σε μία πισίνα από χωνευτικά ένζυμα και βακτήρια ή να εγκλωβιστούν τα έντομα στα διπλωμένα φύλλα και να χωνευτούν εκεί. Μετά από ώρα ότι έχει απομείνει από το έντομο, δηλαδή αζωτούχες ενώσεις άλατα, απορροφάται από τα φύλλα. Όλες οι παγίδες στην πραγματικότητα είναι φύλλα τα οποία έχουν εξελιχθεί σε διάφορα σχήματα και μεγέθη και προσελκύουν το θύμα τους ώστε να παγιδευτεί και ύστερα να χωνευτεί.

Συνήθως τα σαρκοφάγα φυτά συναντιούνται σε ελώδεις περιοχές όπως βάλτους και έλη όπου το έδαφος είναι φτωχό σε θρεπτικά συστατικά, αλλά ο ήλιος και το νερό είναι σε αφθονία ανάλογα την εποχή. Στην πραγματικότητα κάποια είδη βρίσκονται κοντά το ένα στο άλλο στην ίδια περιοχή. Συχνά αναφέρονται και εντομοφάγα φυτά και αυτό επειδή τα έντομα είναι η μόνη λεία τους. Αν οι παγίδες τους είναι αρκετά μεγάλες μπορούν να φάνε και άλλα ζώα όπως βατράχια, ποντίκια, γυρίνους, ακόμα και μικρές σαύρες.

2.2 ΤΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΕΣ ΣΑΡΚΟΦΑΓΩΝ ΦΥΤΩΝ

Στην φύση υπάρχουν 10 οικογένειες σαρκοφάγων φυτών οι οποίες ανήκουν σε 5 τάξεις. Οι τάξεις αυτές λοιπόν είναι:

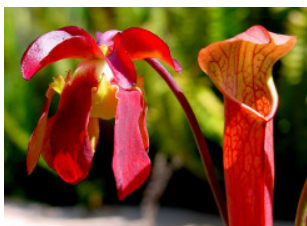
1. **Caryophyllales** στην οποία ανήκουν οι οικογένειες *Dioncophyllaceae*, *Droseraceae*, *Drosophyllaceae*, *Nepenthaceae*



2. **Oxalidales** στην οποία ανήκει η οικογένεια *Cephalotaceae*



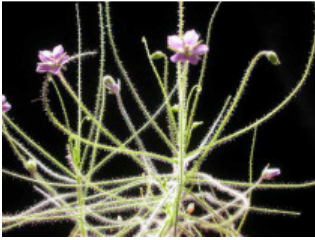
3. **Ericales** στην οποία ανήκουν οι οικογένειες *Roridulaceae*, *Sarraceniaceae*



4. **Poales** στην οποία ανήκει η οικογένεια *Bromeliaceae*



5. **Lamiales** στην οποία ανήκουν οι οικογένειες *Byblidaceae*, *Lentibulariaceae*.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΤΑΞΗ Caryophyllales

Η τάξη αυτή περιλαμβάνει 4 οικογένειες , την *Dioncophyllaceae*, την *Droseraceae* , την *Drosophyllaceae*, και την *Nepenthaceae*.

3.1 ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ *Dioncophyllaceae*

Είναι σαρκοφάγα-εντοφάγα ποώδη αναρριχώμενα φυτά που αυτοφύονται στην τροπική Δ. Αφρική.

3.1.1 ΓΕΝΟΣ *Triphyophyllum*



Το γένος *Triphyophyllum* ανακαλύφθηκε το 1907. Τρέφεται με έντομα κατά τη διάρκεια μόνο ενός σταδίου της ζωής του. Αναπτύσσεται μόνο στη δυτική Αφρική (Σιέρα Λεόνε, Λιβερία και στην Ακτή Ελεφαντοστού) και είναι είδος υπό εξαφάνιση. Το όνομα του προέρχεται από τους τρεις τύπους φύλλων που παράγει όσο αναπτύσσεται.

Ανάπτυξη

Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξής του περνάει από τρία διαφορετικά στάδια το κάθε ένα από αυτά με διαφορετικά φύλλα. Τα στάδια αυτά είναι:

- Νεανικό στάδιο. Το φυτό παράγει έναν ξυλώδες μίσχο ο οποίος φτάνει μέχρι και 91 εκατοστά και στην κορυφή του σχηματίζονται λογχοειδή φύλλα που έχουν μήκος 35 εκατοστά.



- Το στάδιο της σαρκοφαγίας. Αμέσως μετά το νεανικό στάδιο σχηματίζονται τα σαρκοφάγα φύλλα. Η μεσαία νεύρωση των φύλλων επεκτείνεται σε ένα όρθιο νευρωειδές φύλλο το οποίο μοιάζει με τα φύλλα του *Drosophyllum*. Αυτά τα φύλλα έχουν κολλώδεις αδένες οι οποίοι είναι ικανοί να παγιδεύσουν έρποντα και ιπτάμενα έντομα. Στη συνέχεια επίπεδοι και άμισχοι αδένες εκκρίνουν

πεπτικά υγρά για την πέψη των θηραμάτων. Τα σαρκοφάγα φύλλα μπορεί να είναι εξ ολοκλήρου νηματοειδή ή να είναι επίπεδα στο κατώτερο τμήμα τους και νηματοειδή στην κορυφή. Το φυτό περνάει στο στάδιο της σαρκοφαγίας για να πραγματοποιηθεί το επόμενο στάδιο το οποίο χρειάζεται συμπλήρωμα από θρεπτικά συστατικά.



- Το στάδιο της αναρρίχησης και της άνθισης. Ο αναρριχώμενος μίσχος μπορεί να φτάσει 4,5 μέτρα όπου και ανθίζει στο ηλιακό φως στις κορυφές των τροπικών δασών. Τα φύλλα του μίσχου είναι λογχοειδή και η μεσαία νεύρωση είναι πολύ δυνατή. Η μεσαία νεύρωση παράγει δυο κοντά άγκιστρα τα οποία χρησιμεύουν για να αναρριχηθεί πιο πάνω από τα υπόλοιπα φυτά.

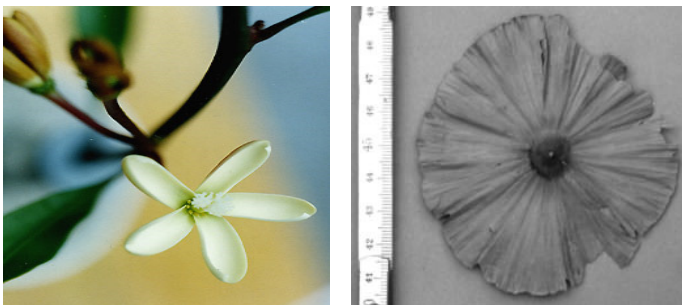


Ριζικό σύστημα

Το *Triphyophyllum peltatum* έχει εκτεταμένο ριζικό σύστημα σε εδάφη φτωχά σε θρεπτικά.

Άνθη και σπόροι

Στην κορυφή του αναρριχώμενου μίσχου εμφανίζονται μικρές συστάδες από ευωδιαστά, άσπρα λουλούδια τα οποία μόλις γονιμοποιηθούν παράγουν σπόρους και μεταδίδονται με τον άνεμο.



Σημείωση: Όταν ο αναρριχώμενος μίσχος κλαδευτεί (τρίτο στάδιο) το φυτό επαναφέρεται στο στάδιο της σαρκοφαγίας.

3.2 ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ *Droseraceae*, **ΓΕΝΗ *Aldrovanda*, *Dionaea*, *Drosera***

Περιλαμβάνει εντομοφάγα ,ποώδη , μικρά, πολυετή, υδρόφιλα φυτά, με φύλλα κατά ρόδακα ή κατ' εναλλαγή. Τα φύλλα φέρουν αδενοειδής τρίχες για την συλλογή και συγκράτηση των εντόμων και πριν την έκπτυξη τους είναι συνεστραμμένα . Άνθη διγενή ,ακτινόμορφα, κατά βοτρυώδης ταξιανθίες . Καρπός κάψα.

3.2.1 ΓΕΝΟΣ *Aldrovanda*

Κοινώς γνωστό ως φυτό νερόμυλου. Το φυτό αιχμαλωτίζει μικρά ασπόνδυλα ζώα. Την ονομασία του την πήρε από τις παγίδες του φυτού αφού αυτές είναι διατεταγμένες γύρω από ένα κεντρικό στέλεχος. Τα γένη του φυτού είναι διασκορπισμένα σε όλη την Ευρώπη, την Αφρική, την Ασία και την Αυστραλία.



Μορφολογία

Είναι υδρόβιο φυτό που δεν φέρει ρίζες, για αυτό και η περαιτέρω ανάπτυξη του αποτυγχάνει και τελικά γερνάει. Το φυτό αποτελείται από πλεούμενους μίσχους οι οποίοι φτάνουν σε μήκος από 6-40 εκατοστά. Τα φύλλα παγίδες φτάνουν τα 2-3 χιλιοστά και αναπτύσσονται σε σπείρες ανά ομάδες των 5-9 κατά μήκος του κεντρικού στελέχους του φυτού. Οι πραγματικές παγίδες φύονται από μίσχους και στο εσωτερικό τους υπάρχει αέρας, πράγμα το οποίο βοηθάει στην πλεύση τους. Η ανάπτυξή τους είναι αρκετά ταχεία έτσι ώστε κάτω από βέλτιστες συνθήκες να παράγεται μία ή και περισσότερες κάθε μέρα.

Οι παγίδες

Οι πραγματικές παγίδες αποτελούνται από δυο λοβούς που διπλώνουν όπως ακριβώς και οι παγίδες της Διωναίας με τη μόνη διαφορά ότι είναι μικρότερες και υποβρύχιες. Εσωτερικά είναι επενδυμένες με μία λεπτή επίστρωση από τριχίδια που λειτουργούν ως σκανδάλη έτσι ώστε όταν ανοιγοκλείσουν να έρθουν σε επαφή με υδρόβια ασπόνδυλα και να τα αιχμαλωτίσουν. Το κλείσιμο της παγίδας επιτυγχάνεται μέσα σε 10-20 χιλιοστά του δευτερολέπτου. Αυτός ο μηχανισμός παγίδων μπορεί να λειτουργήσει μόνο σε θερμές συνθήκες και ενώ η θερμοκρασία είναι γύρω στους 20°C. Κάθε παγίδα περιβάλλεται από τρίχες μάκρους 6-8 χιλιοστά και οι οποίες εμποδίζουν την ενεργοποίηση των παγίδων από σωματίδια όπως χαλίκια, φύλλα κ.α.



Τα λουλούδια

Τα λουλούδια του *A. vesiculosa* είναι μικρά, μονήρη και λευκά. Φύονται από τις σπείρες που σχηματίζουν τα φύλλα, πάνω σε κοντούς μίσχους πάνω από την επιφάνεια του νερού. Τα λουλούδια ανοίγουν μόνο για λίγες ώρες και στη συνέχεια επανέρχεται κάτω από την επιφάνεια του νερού για την παραγωγή σπόρων. Οι κοτυληδόνες των σπόρων παραμένουν κρυμμένες μέσα στο περίβλημα των σπόρων και χρησιμεύει ως αποθήκη ενέργειας για τα σποριόφυτα. Στις εύκρατες περιοχές η ανθοφορία είναι σπάνια και αποτυχημένη όσον αφορά την ανάπτυξη του καρπού και των σπόρων.



Οι βλαστοί

Το χειμώνα δύσκολα η *Aldrovanda* θα σχηματίσει βλαστούς ως στρατηγική επιβίωσης από τον παγετό. Κατά την έναρξη του χειμώνα, στην αιχμή της ανάπτυξης αρχίζουν να παράγονται μειωμένα μη σαρκοφάγα φύλλα πάνω σε πολύ κοντούς μίσχους. Αυτό οδηγεί σε ένα σφιχτό μπουμπούκι από προστατευτικά φύλλα το οποίο γίνεται πολύ βαρύ και απελευθερώνει επιπλέον αέρια, με τα οποία αποκόβεται από το μητρικό φυτό και βουλιάζει στον πυθμένα όπου και οι συνθήκες θερμοκρασίας είναι σταθερές και πιο ζεστές. Στον πυθμένα μπορεί να αντέξει σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες ως και $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Στη φύση, οι βλαστοί της *Aldrovanda* έχουν παρατηρηθεί να έχουν μικρό ποσοστό βουλιάγματος. Αυτοί οι θρεπτικοί βλαστοί που αποτυγχάνουν να βυθιστούν γίνονται τροφή για τα υδρόβια πτηνά ή μαραίνονται από την έναρξη του παγετού. Με τον ερχομό της άνοιξης και όταν η θερμοκρασία του νερού φτάσει τους $12-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ οι βλαστοί ελαττώνουν την πυκνότητα τους και πλέουν προς την επιφάνεια του νερού όπου συνεχίζουν την ανάπτυξη τους και φυτρώνουν νέοι. Μη αδρανής βλαστοί μπορούν να σχηματιστούν λόγω της ξηρασίας του καλοκαιριού.



3.2.2 ΓΕΝΟΣ *Dionaea*

Η Διωναία ή Venus Flytrap ή *Dionaea muscipula* είναι σαρκοφάγο φυτό εγγενές στους υποτροπικούς υγροτόπους της Ανατολικής ακτής των Ηνωμένων Πολιτειών, στη Βόρεια και Νότια Καρολίνα. Αιχμαλωτίζει τη λεία του (κυρίως έντομα και αραχνοειδή) με έναν μηχανισμό παγίδευσης ο οποίος σχηματίζεται στο άκρο του κάθε φύλλου και ενεργοποιείται από μικροσκοπικές τρίχες που βρίσκονται στην εσωτερική επιφάνεια του φύλλου. Όταν ένα έντομο έρθει σε επαφή με τις τρίχες τότε η παγίδα κλείνει εάν μια δεύτερη τρίχα έρθει σε επαφή μέσα σε 20 δευτερόλεπτα από το πρώτο άγγιγμα.

Η Διωναία είναι μονοτυπικό γένος και συνδέεται στενά με την *Aldrovanda* και την *Δροσέρα*, τα οποία ανήκουν και αυτά στην οικογένεια *Droseraceae*.



Περιγραφή του φυτού

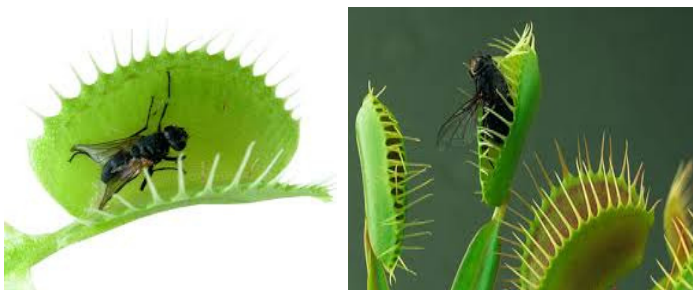
Η Διωναία είναι μικρό ποώδες φυτό, περιλαμβάνει 4-7 φύλλα τα οποία φύονται από έναν υπόγειο βλαστό. Το μέγεθος των μίσχων ποικίλει από 3-10 εκατοστά ανάλογα την εποχή του χρόνου. Μακρύτερα φύλλα με ισχυρές παγίδες σχηματίζονται αμέσως μετά την ανθοφορία. Μυγοπαγίδες που έχουν περισσότερα από 7 φύλλα έχουν σχηματιστεί από διαίρεση κάτω από το έδαφος.

Τα φύλλα

Η Διωναία έχει δυο τύπους φύλλων, τα πρώτα είναι επίπεδα σε σχήμα καρδιάς ικανά να φωτοσυνθέτουν και τα δεύτερα φύλλα αποτελούνται από 2 λοβούς ενωμένους στην βάση τους σχηματίζονται την παγίδα. Η πάνω επιφάνεια των λοβών περιέχει χρωστικές ουσίες όπως ανθοκυάνες και τα άκρα της εκκρίνουν μύξα. Επίσης τα φύλλα παράγουν μία ορμόνη που μοιάζει με τη σεξουαλική ορμόνη των εντόμων (φερομόνη) ,η οποία προσελκύει τα έντομα και εν τέλει αιχμαλωτίζονται από το φυτό. Οι λοβοί εμφανίζουν ταχείες

κινήσεις και κλείνουν όταν διεγείρονται από το θήραμα. Ο μηχανισμός παγίδευσης ενεργοποιείται όταν το έντομο έρχεται σε επαφή με ένα από τα τρία τριχίδια τα οποία βρίσκονται στην άνω επιφάνεια των λοβών. Ο μηχανισμός παγίδευσης είναι τόσο εξειδικευμένος ώστε να μπορεί να διακρίνει ένα ζωντανό θήραμα από ένα εξωτερικό ερέθισμα όπως οι σταγόνες της βροχής. Για να κλείσει η παγίδα θα πρέπει να ερεθιστούν τουλάχιστον 2 από τα τριχίδια με διαφορά 20 δευτερόλεπτα ή ένα τριχίδιο να ερεθιστεί εις διπλούν, τότε η παγίδα θα κλείσει απότομα σε ένα δέκατο του δευτερολέπτου. Οι άκρες των λοβών είναι πλαισιωμένες από άκαμπτες τρίχες ή αγκάθια, οι οποίες όταν ενώνονται με το κλείσιμο τις παγίδας αποτρέπουν το θήραμα να ξεφύγει. Όμως όταν κλείνει η παγίδα δημιουργούνται μικρά κενά έτσι ώστε όταν παγιδεύονται μικρά έντομα να μπορούν να ξεφύγουν διότι το κόστος της πέψης τους είναι μεγαλύτερο από το όφελος των θρεπτικών συστατικών. Επομένως όταν το θήραμα είναι πολύ μικρό και δραπετεύει τότε η παγίδα θα ανοίξει και πάλι σε 12 ώρες. Αν το θήραμα κινείται μέσα στην παγίδα τότε αυτή σφίγγει περισσότερο και οι αδένες εκκρίνουν πεπτικά ένζυμα για να πνιγεί και ξεκινάει η πέψη.

Η ταχύτητα του κλεισίματος ποικίλει ανάλογα με την ποσότητα της υγρασίας, το φως, το μέγεθος του θηράματος και γενικά τις συνθήκες ανάπτυξης. Επίσης η ταχύτητα με την οποία κλείνουν οι παγίδες χρησιμοποιείται ως δείκτης της υγείας του φυτού.



Όταν τα φυτά προέρχονται από σπόρους χρειάζονται 4-5 χρόνια για να ωριμάσουν και μπορούν να ζήσουν ως και 30 χρόνια καλλιεργούμενα στις κατάλληλες συνθήκες.



Η επιλογή του θηράματος

Τα περισσότερα σαρκοφάγα φυτά είναι επιλεκτικά όσον αφορά τη λεία τους. Αυτή η επιλεκτικότητα οφείλεται στο διαθέσιμο θήραμα και τον μηχανισμό παγίδευσης του κάθε φυτού. Η Διωναία τρέφεται με μυρμήγκια, αράχνες, γυμνοσάλιαγκες, σκαθάρια, ακρίδες και ελάχιστα ιπτάμενα έντομα.

Μηχανισμός παγίδευσης

Ο μηχανισμός με τον οποίο η παγίδα της Διωναίας κλείνει περιλαμβάνει μια πολύπλοκη αλληλεπίδραση μεταξύ ελαστικότητας, σπαργής και ανάπτυξης του φυτού. Όπως έχει ήδη τυπωθεί η παγίδα κλείνει εφόσον τα τριχίδια ερεθιστούν δυο φορές για αυτό πρέπει να αποφευχθεί η άσκοπη ενεργοποίηση του μηχανισμού από σκόνες, σκουπίδια ή με ένα άγγιγμα του χεριού. Όταν η παγίδα είναι ανοιχτή, οι λοβοί είναι κυρτοί, ενώ όταν είναι κλειστή οι λοβοί είναι κοίλοι. Όταν τα τριχίδια διεγείρονται μία αντίδραση που παράγεται αφορά κυρίως τα ιόντα ασβεστίου τα οποία διαδίδονται κατά μήκος των λοβών και διεγείρονται μεταξύ τους.

Η πέψη

Εάν το θήραμα δεν είναι ικανό να ξεφύγει, οι παγίδες σφίγγουν περισσότερο και τότε ξεκινάει η διαδικασία της πέψης. Η πέψη καταλύεται από ένζυμα και πρωτόπλασμα τα οποία εκκρίνονται στους λοβούς μέσω των αδένων. Η τροποποίηση της οξειδωτικής πρωτεΐνης είναι ένας μηχανισμός πολύ πιθανόν σε ένα στάδιο πριν την πέψη. Υδατικά εκχυλίσματα φύλλων τα οποία περιέχουν κινόνες όπως η ναφθοκινόνη πλουμπαγίνη και οι οποίες έλκονται από διαφορετικές NADH διαφοράσες ικανές να παράγουν οξείδιο και υπεροξείδιο του υδρογόνου κατά την αυτοοξείδωση. Τέτοια οξειδωτική τροποποίηση είναι ικανή να διασπάσει τις κυτταρικές μεμβράνες των ζώων.

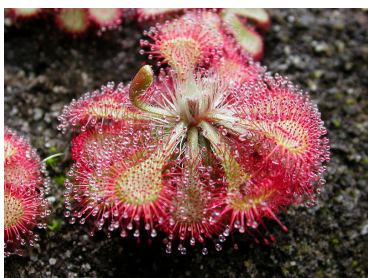
Άνθη και σπόροι

Τα υγιή φυτά παράγουν λευκά λουλούδια την άνοιξη. Παρ' όλα αυτά μερικοί καλλιεργητές αφαιρούν τους ανθοφόρους βλαστούς νωρίς, καθώς η ανθοφορία καταναλώνει ένα μεγάλο ποσοστό ενέργειας με αποτέλεσμα να μειώνεται η παραγωγή των παγίδων. Από την άλλη εάν επιτραπεί η ανθοφορία, η επιτυχημένη γονιμοποίηση θα οδηγήσει σε παραγωγή σπόρων.



3.2.3 ΓΕΝΟΣ *Drosera*

Κοινώς γνωστό ως sundew που σημαίνει δροσιά του ήλιου. Δελεάζει, αιχμαλωτίζει και αφομοιώνει τα έντομα χρησιμοποιώντας κολλώδεις αδένες οι οποίοι καλύπτουν όλη την επιφάνεια των φύλλων. Τα έντομα χρησιμοποιούνται για να εφοδιάσουν το έδαφος με θρεπτικά συστατικά. Μπορούν να αναπτυχθούν παντού εκτός από την Ανταρκτική.



Χαρακτηριστικά

Η Δροσέρα είναι πολυετές, ποώδες φυτό και σχηματίζει όρθιους ρόδακες που μπορούν να φτάσουν σε ύψος από 1-100 εκατοστά. Η διάρκεια ζωής τους μπορεί να φτάσει έως και 50 χρόνια.

Βιότοπος

Η Δροσέρα μπορεί να αναπτυχθεί σε αρκετά μέρη ανάλογα το είδος. Απαντάται στην Βόρεια και Νότια Αμερική, στην Ευρώπη και στην Αυστραλία. Αναπτύσσεται σε εποχιακά υγρά, όξινα εδάφη και πλήρως ηλιαζόμενα, κυρίως σε βάλτους, έλη και τυρφώνες. Μερικά από τα είδη αναπτύσσονται σε βρύα σφάγνου.

Φύλλα και σαρκοφαγία

Το χαρακτηριστικό γνώρισμα της Δροσέρας είναι τα πλοκάμια που φέρουν αμέτρητους αδένες και παράγουν κολλώδεις εκκρίσεις. Ο μηχανισμός παγίδευσης και πέψης χρησιμοποιεί 2 διαφορετικούς αδένες, ο ένας μισχοειδής αδένας ο οποίος εκκρίνει μία γλυκιά κολλώδη ουσία για την προσέλκυση και την παγίδευση εντόμων καθώς και ένζυμα για την χώνευσή τους, ο άλλος αδένας είναι άμισχος και απορροφάει τα θρεπτικά συστατικά. Τα μικρά θηράματα, κυρίως έντομα, προσελκύνονται από τις γλυκιές εκκρίσεις του μισχοειδή αδένα. Όταν το θήραμα αγγίζει τους αδένες τότε εκκρίνεται κολλώδης ουσία η οποία το αποτρέπει να ξεφύγει. Τελικά το θήραμα υποκύπτει λόγω εξαντλήσεως ή ασφυξίας καθώς η μύξα που εκκρίνεται φράζει τους πόρους αναπνοής τους. Ο θάνατος του θηράματος επέρχεται μέσα σε 15 λεπτά. Για την διαλυτοποίηση των εντόμων και την πέψη τους η Δροσέρα εκκρίνει ένζυμα όπως εστεράση, υπεροξειδάση, φωσφατάση και πρωτεάση. Τέλος τα θρεπτικά συστατικά αφομοιώνονται από το φυτό μέσω της επιφάνειας των φύλλων.

Όλα τα είδη της Δροσέρας είναι ικανά να κουνήσουν τα πλοκάμια τους σαν αποτέλεσμα της επαφής με την λεία τους. Τα πλοκάμια είναι εξαιρετικά ευαίσθητα και μόλις αιχμαλωτίσουν τα έντομα λυγίζουν προς το κέντρο του φύλλου ώστε να έρθει σε επαφή με τους εκκριτικούς αδένες.

Η μορφολογία των φύλλων της Δροσέρας είναι ποικίλη από άμισχα ωοειδή φύλλα ως και βελονοειδή.



Άνθη και καρποί

Τα λουλούδια της Δροσέρας, όπως και σε όλα τα σαρκοφάγα φυτά, υψώνονται πολύ πιο πάνω από τα φύλλα σε έναν μακρύ μίσχο για την αποφυγή της παγίδευσης των εντόμων- επικονιαστών. Η ταξιανθία των λουλουδιών είναι στάχυς, και μόνο ένα από αυτά παραμένει ανοιχτό για σύντομη χρονική διάρκεια. Επίσης η ταξιανθία είναι ηλιοτροπική και κινείται σύμφωνα με την θέση του ήλιου. Ανθίζει Ιούλιο και Αύγουστο.



Η ωοθήκη εξελίσσεται σε μία κάψουλα διαρρηκτών σπόρων οι οποίοι είναι πολυάριθμοι και μικροί.

Ριζικό σύστημα

Το ριζικό σύστημα της Δροσέρας είναι ασθενών ανεπτυγμένο. Ο μοναδικός ρόλος τους είναι η απορρόφηση του νερού και η αγκύρωση του φυτού στο έδαφος αφού η αφομοίωση των θρεπτικών συστατικών τελείται μέσω της παγίδευσης των εντόμων. Λόγω του ότι συγκρατούν αρκετό νερό χρησιμεύουν για την επιβίωση από την ξηρασία του καλοκαιριού.

Χρήσεις στην Ιατρική

Η Δροσέρα χρησιμοποιείται στην ιατρική σαν φάρμακο από τον 12^ο αιώνα. Διότι περιέχει ναφθοκινόνες (πλουμπαγίνη), φλαβονοειδή (κβερσετόλη), τανίνες, κιτρικό και μαλικό οξύ και μία ανθοκυάνη.

Θεωρείται δυναμωτικό και αφροδισιακό. Το χρησιμοποιούσαν για την καταπολέμηση του κοκίτη, την θεραπεία της φυματίωσης σε αρχικά στάδια, χρόνιες βρογχίτιδες και άσθμα. Εξωτερικά το χρησιμοποιούσαν για την θεραπεία κάλων και φακίδων. Δρα ως αντιβακτηριδιακό, αντιβιοτικό, αντισπασμωδικό, καταπραϋντικό, μαλακτικό, αποχρεμπτικό, ομοιοπαθητικό και υπογλυκαιμικό. Η πλουμπαγίνη καταπολεμά τον στρεπτόκοκκο, σταφυλόκοκκο και πνευμονόκοκκο.

Άλλες χρήσεις

Οι βολβοί μερικών ειδών χρησιμοποιούνται ως λιχουδιά από τους Αυστραλιανούς Αβοριγίνες. Ενώ ορισμένα από τα ριζώματα χρησιμοποιούνται ως βαφή κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων. Μία άλλη χρήση είναι η δημιουργία λικέρ (από τον 14^ο αιώνα) κατασκευασμένο από φρέσκα φύλλα κυρίως από τα φυτά *D. capensis*, *D. spatulata* και *D. rotundifolia*.

3.3 ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ *Drosophyllaceae*

Το είδος της οικογένειας είναι το *Drosophyllum lusitanicum*, το οποίο είναι πόα με γραμμοειδή φύλλα και ωραία κίτρινα άνθη. Αυτοφύεται σε αλκαλικά εδάφη των ακτών της Πορτογαλίας και των περιοχών Γιβραλτάρ, της Ισπανίας και του Μαρόκου αντίστοιχα. Χρησιμοποιείται ως διακοσμητικό φυτό.

3.3.1 ΓΕΝΟΣ *Drosophyllum*

Είναι σαρκοφάγο φυτό και περιλαμβάνει μόνο ένα είδος το *Drosophyllum lusitanicum*. Σε εμφάνιση μοιάζει πάρα πολύ με την Δροσέρα.



Βιότοπος

Είναι εγγενές στην Πορτογαλία, Ισπανία και το Μαρόκο. Είναι μοναδικό στο είδος του διότι αναπτύσσεται σε ξηρά και αλκαλικά εδάφη.

Τα φύλλα

Τα φύλλα του αποτελούνται από αμέτρητους αδένες και ξετυλίγονται γύρω από έναν κεντρικό ρόδακα, όπως και στην Δροσέρα, αλλά στερούνται την κίνηση αυτών. Όταν δεν έχουν ωριμάσει πλήρως συσπειρώνονται προς τα έξω. Το ύψος τους φτάνει από 20-40 εκατοστά.



Η σαρκοφαγία

Τα φύλλα του *D. lusitanicum* παράγουν μια ευχάριστη και γλυκιά μυρωδιά ικανή να προσελκύσει τα έντομα τα οποία εν τέλει γίνονται τα θηράματά του. Όταν τα έντομα προσγειωθούν στα φύλλα τότε αιχμαλωτίζονται από την κολλώδη ουσία που εκκρίνεται από τους αδένες. Κάθε φορά που προσπαθούν να ξεφύγουν τόσο πιο πολύ παγιδεύονται και τελικά εξαντλούνται και πεθαίνουν από ασφυξία. Στη συνέχεια το φυτό εκκρίνει ένζυμα ικανά να διασπάσουν το σώμα των εντόμων και να αφομοιώσουν τα θρεπτικά συστατικά.

Άνθη και σπόροι

Το *D. lusitanicum* έχει κίτρινα άνθη και φύονται σε ομάδες από 3-15, η διάμετρος τους φτάνει τα 4 εκατοστά. Η ανθοφορία ξεκινάει τον Φεβρουάριο και συνεχίζει μέχρι τον Μάιο. Τα λουλούδια ανοίγουν για λίγες ώρες και είναι αυτογονιμοποιούμενα.



Η κάψουλα των σπόρων είναι διαφανής και φέρει από 3-10 μαύρους σπόρους αχλαδόμορφους και διάμετρο 2.5 χιλιοστά. Η βλάστηση των σπόρων μπορεί να βοηθηθεί από μία γρατζουνιά.

Το ριζικό σύστημα

Τα ριζίδια του χρησιμεύουν ως αγκυροβόλιο στο έδαφος και για την πρόσληψη και μεταφορά του νερού από τις ρίζες τους βλαστούς και τα φύλλα.

3.4 ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ *Nepenthaceae*

Περιλαμβάνει εντομοφάγα ποώδη ή ημιθαμνώδη φυτά ριζοματώδη πολλές φορές επιφυτικά, με ιδιόμορφα ασκοειδή φύλλα, που φέρουν φυλλοειδές κάλυμμα. Άνθη μονογενή ακτινόμορφα κατά βοτρυώδεις ταξιανθίες. Καρπό κάψα.

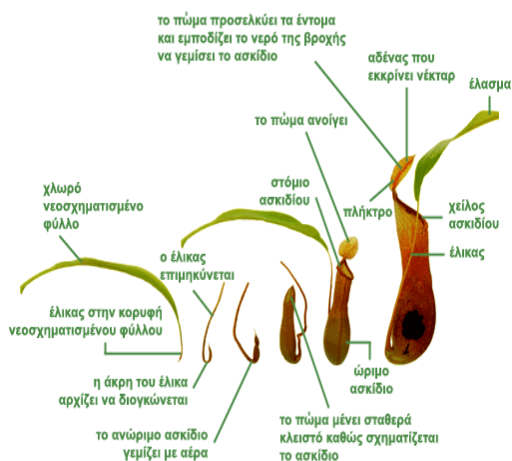
3.4.1 ΓΕΝΟΣ *Nepenthes*

Κοινώς γνωστά φυτά 'κανάτια' ή κούπες των πιθήκων.



Περιγραφή

Αποτελούνται από ένα ρηχό ριζικό σύστημα και έναν αναρριχητικό βλαστό (κληματίδα) που μπορεί να φτάσει τα 15 μέτρα η και περισσότερο, ανάλογα το είδος και 1 εκατοστό σε διάμετρο. Από τους μίσχους προκύπτουν εναλλάξ λεπιδόμορφα φύλλα. Η κληματίδα προεξέχει από τις άκρες των φύλλων και στο άλλο άκρο σχηματίζει τα κανάτια. Η στάμνα αρχικά είναι ένα μπουμπούκι το οποίο εξελίσσεται σε σχήμα σωληνοειδές, δηλαδή την παγίδα. Η στάμνα παράγει ένα υγρό όπως το νερό ή ακόμα πιο ρευστό και χρησιμοποιείται για να πνίξει το θήραμα. Στο κάτω μέρος της παγίδας υπάρχουν αδένες οι οποίοι απορροφούν τις θρεπτικές ουσίες από το συλληπτήριο θήραμα. Στο άνω εσωτερικό τμήμα της παγίδας υπάρχει μία κηλίδα με κηρώδη επικάλυψη που καθιστά αδύνατη την απόδραση του θηράματος. Γύρω από την είσοδο της παγίδας υπάρχει το χείλος το οποίο είναι αρκετά ολισθηρό με διάφορα χρώματα ικανά να προσελκύσουν το έντομο. Όταν το χείλος είναι υγρό, πράγμα το οποίο το κάνει αρκετά ολισθηρό τότε τα έντομα προσγειώνονται μέσα στη στάμνα. Πάνω από το χείλος υπάρχει ένα φυλλώδες κάλυμμα το οποίο λειτουργεί σαν προστασία από το νερό της βροχής, αποτρέποντας έτσι την αραίωση του υγρού που βρίσκεται μέσα στην παγίδα. Κάτω από το κάλυμμα υπάρχουν αδένες που παράγουν νέκταρ για την προσέλκυση των εντόμων.



Επίσης για την προσέλκυση των θηραμάτων το *Nepenthes* χρησιμοποιεί ελκυστικά χρώματα, νέκταρ και μια γλυκιά μυρωδιά. Αφού σκοτώσει το θήραμα αφομοιώνει άζωτο και φώσφορο καθώς το έδαφος το οποίο αναπτύσσεται είναι φτωχό σε θρεπτικά συστατικά. Η λεία τους αποτελείται συνήθως από έντομα αλλά και μεγαλύτερα ζώα όπως ποντίκια, σαύρες και μικρά πτηνά.

Άνθη και σπόροι

Τα άνθη είναι μονογενή ακτινόμορφα κατά βοτρυώδεις ταξιανθίες. Η επικονίαση πραγματοποιείται κυρίως από τα έντομα. Η κάψουλα των σπόρων είναι τετράπλευρη και περιέχει 50-500 σπόρους οι οποίοι μεταδίδονται με τον άνεμο.



Βιότοπος

Τα είδη του *Nerenthes* αναπτύσσονται κυρίως σε τροπικές περιοχές (Βόρνεο, Σουμάτρα, Αυστραλία, Κίνα, Ινδονησία, Σεϋχέλλες) με εδάφη όξινα, χαμηλά σε θρεπτικά συστατικά, αποτελούμενα από τύρφη, λευκή άμμο, ψαμμίτη ακόμα και ηφαιστειογενή εδάφη. Ελάχιστα είδη είναι επίφυτα.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΤΑΞΗ Oxalidales

Η τάξη αυτή περιλαμβάνει την οικογένεια *Cephalotaceae*. Μονοτυπική οικογένεια με το είδος *Cephalotus follicularis* Labill., που είναι ποώδες φυτό ενδημικό είδος της Δυτικής Αυστραλίας. Πρόκειται για εντομοφάγο φυτό, με σύστημα παγίδευσης εντόμων με φύλλα, σε σχηματισμό στάμνας (richer plant).

4.1 ΓΕΝΟΣ Cephalotus

Είδος: *C. follicularis* ή the Albany pitcher plant



Σε αυτή την οικογένεια υπάρχει μόνο ένα είδος φυτού παγίδας το είδος *Cephalotus follicularis*, το οποίο απαντάται στους βάλτους της νοτιοδυτικής Αυστραλίας. Δεν συσχετίζεται με τα άλλα φυτά κανάτια γιατί έχει τη δικιά του τάξη. Ο βιότοπος του είναι η υγρή τυρφώδης άμμο που βρίσκεται κοντά σε βάλτους και κατά μήκος των ρυακιών και ρεμάτων.

Περιγραφή

Είναι μικρό, χαμηλής ανάπτυξης, ποώδες φυτό. Αναπτύσσεται από υπόγεια ριζώματα (μεγάλα υπόγεια βλαστικά κύτταρα, όπως το τζίντζερ) και έχει δυο τύπους φύλλων, τα κανονικά φύλλα τα οποία φωτοσυνθέτουν και τα σαρκοφάγα φύλλα. Τα φωτοσυνθετικά φύλλα ζουν περίπου ένα χρόνο και όταν μααραθούν τότε αναδύονται τα σαρκοφάγα, τα τελευταία είναι μικρά και μοιάζουν σαν μοκασίνια.

Άνθη και σπόροι

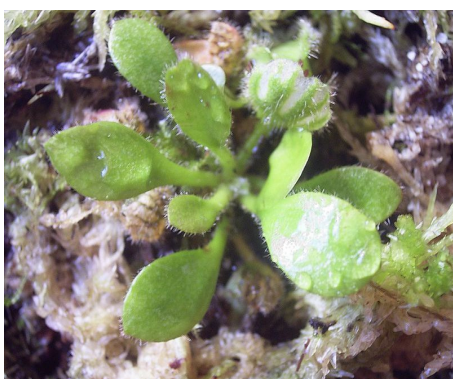
Τα λουλούδια του έχουν ταξιανθία μικρών ομάδων, είναι ερμαφρόδιτα με έξι μονομερή και έχουν χρώμα κρεμώδες ή υπόλευκο.



Οι παγίδες

Οι παγίδες είναι περίπου τρία εκατοστά και το μεγαλύτερο μήκος που μπορούν να φτάσουν έως και έξι εκατοστά. Έχουν σκούρο κόκκινο χρώμα εκτεθειμένες σε υψηλά επίπεδα φωτός, ενώ το χρώμα τους

παραμένει πράσινο σε συνθήκες σκιάς. Έχουν ραβδωτή υφή γύρω από το χείλος, το οποίο έχει αδένες που παράγουν νέκταρ και προσελκύουν τα έντομα. Η παγίδα έχει επίσης ένα φυλλώδες κάλυμμα που μπορεί να κλείσει όταν το φυτό αρχίσει να στεγνώνει, έτσι διατηρούνται τα πεπτικά υγρά μέσα στην παγίδα. Επίσης το φύλλωμα προστατεύει την παγίδα από το νερό της βροχής, διότι αν εισέλθει νερό μέσα στις παγίδες αραιώνει τα πεπτικά ένζυμα. Μια ενδιαφέρουσα παρατήρηση σχετικά με το κάλυμμα της παγίδας είναι ότι υπάρχουν 'παράθυρα' και ημιδιαφανή τμήματα πάνω του, τα οποία μπερδεύουν τα έντομα στη σκέψη ότι μπορούν να ξεφύγουν, αντί της πραγματικής εξόδου. Ύστερα, τα έντομα αφού δεν μπορούν να ξεφύγουν πέφτουν μέσα στο υγρό το οποίο περιέχει πεπτικά ένζυμα, δηλαδή πρωτεάσες, φωσφατάσες και νουκλεάσες, έτσι το σώμα τους διαλύεται και το φυτό απορροφά τα θρεπτικά συστατικά. Υπάρχουν και μερικά άλλα χαρακτηριστικά που καθιστούν το φυτό ιδιαίτερα καλό στο κυνήγι. Η ραβδωτή υφή στο χείλος του φυτού συνεχίζει και μέσα σε αυτό σχηματίζοντας έτσι τα δόντια του, πράγμα το οποίο αποτρέπει τα έντομα από το να αναρριχηθούν και να ξεφύγουν. Στους κρύους μήνες του χειμώνα εκτεθειμένα σε θερμοκρασία κάτω από 5 °C πέφτουν σε μια φυσική περίοδο λήθαργου τριών με τεσσάρων μηνών, το οποίο είναι αποτέλεσμα από την πτώση της θερμοκρασίας και τα χαμηλά επίπεδα φωτισμού.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΤΑΞΗ Ericales

Στην τάξη αυτή ανήκουν οι οικογένειες *Roridulaceae* ,*Sarraceniaceae*

5.1 ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ *Roridulaceae*

Περιλαμβάνει 2 είδη σε 1 γένος (*Roridula*). Είναι μικροί θάμνοι που αυτοφύονται στη Ν. Αφρική, από τον Ισημερινό μέχρι το Ακρωτήριο. Τα είδη είναι: *Roridula gorgonias*, *Planch* και *Roridula dentata* L.

5.1.1 Γένος: *Roridula* ή Bug plant

Το φυτό *Roridula* είναι γένος δυο ειδών και αναπτύσσεται στη Νότια Αφρική. Και τα δύο είδη έχουν διακλαδιζόμενους μίσχους που φτάνουν έως και δυο μέτρα ύψος. Ο μίσχος τους είναι λεπτός, ξυλώδης και περιβάλλεται από πυκνή συστάδα φύλλων.

Roridula gorgonias



Αναπτύσσεται σε δροσερές ακτές με ομίχλη και έχει μακριά, λεπτά λογχοειδή φύλλα.

Roridula dentata



Δεν αναπτύσσεται σε ακτές όπως η *R. gorgonias* και έχει πλατιά οδοντωτά φύλλα.

Άνθη και σπόροι

Και τα δυο είδη έχουν ροζ λουλούδια με πέντε πέταλα και έντονο κίτρινο στήμονα. Ο σπόρος παράγεται αφού γονιμοποιηθεί το φυτό.



Τα φύλλα

Τα φύλλα είναι επικαλυμμένα με άκαμπτα αδενικά τριχίδια, αλλά δεν έχουν την ικανότητα να κινηθούν, και παράγουν κολλώδη ουσία.



Η συμβιωτική σχέση

Διαφέρει από τα υπόλοιπα σαρκοφάγα φυτά διότι δεν παράγει τα δικά του πεπτικά υγρά αλλά διαθέτει ειδικές προσαρμογές στα φύλλα ώστε να απορροφάει τα θρεπτικά συστατικά. Έχει συμβιωτική σχέση με το έντομο *Pameridea roridulae*. Το έντομο αυτό φτιάχνει αποικίες πάνω στα φύλλα του φυτού και μπορεί να περπατάει χωρίς να παγιδεύεται. Όταν ένα θήραμα παγιδευτεί το έντομο το σκοτώνει με το ράμφος του και απομυζεί τα υγρά του. Στη συνέχεια εκκρίνει σταγόνες από θρεπτικά συστατικά πάνω στα φύλλα όπου και απορροφούνται από το φυτό.



5.2 ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ *Sarraceniaceae*

5.2.1 ΓΕΝΟΣ *Sarracenia*

Η *Sarracenia* είναι γένος σαρκοφάγων φυτών κοινώς γνωστό ως φυτό στάμνα ή στάμνα σε σχήμα τρομπέτας. Απαντάται στην Ανατολική και Βόρεια Αμερική και είναι συγκεντρωμένο στο βόριο τμήμα της Φλόριντα και στα νότια τμήματα της Γεωργίας και της Αλαμπάμα.

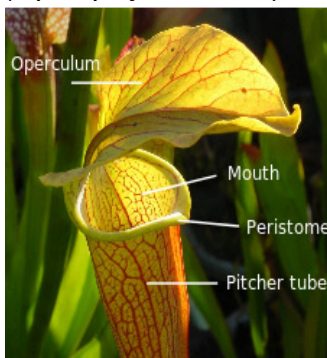


Περιγραφή

Είναι πολυετή ποώδη φυτά που αναπτύσσονται από ένα υπόγειο ρίζωμα. Από το ρίζωμα φύονται αρκετά διαμορφωμένα φύλλα τα οποία εξελίσσονται σε σωληνοειδείς στάμνες, δηλαδή τις παγίδες. Οι παγίδες στο πάνω μέρος αποτελούνται από ένα φυλλώδες κάλυμμα ή όπως αλλιώς ονομάζεται βλέφαρο. Επίσης στο πάνω μέρος της παγίδας βρίσκεται το χείλος το οποίο εκκρίνει νέκταρ και γλυκά αρώματα για την προσέλκυση των θηραμάτων.

Το εσωτερικό της παγίδας χωρίζεται σε 4 ζώνες, ανάλογα το είδος, η κάθε μία με τα δικά της χαρακτηριστικά. Οι ζώνες αυτές είναι:

- Ζώνη 1: Φυλλώδες κάλυμμα ή βλέφαρο. Το βλέφαρο καλύπτει την είσοδο της παγίδας και λειτουργεί ως προστατευτικό αποτρέποντας το νερό της βροχής να μπει μέσα στην στάμνα και αυτή υπερχειλίσει ή αραιωθεί το ήδη υπάρχων υγρό. Έχει εντυπωσιακά χρώματα και αρώματα που οδηγούν το θήραμα στο εσωτερικό της παγίδας. Επίσης στο βλέφαρο υπάρχουν ημιδιάφανα τμήματα που αποσκοπούν στο να μπερδέψουν το θήραμα να ξεφύγει με αποτέλεσμα να εξαντληθεί και τελικά να πεθάνει.
- Ζώνη 2: Χείλος. Το χείλος παράγει άφθονο νέκταρ το οποίο προσελκύει τα έντομα. Περιλαμβάνει ένα κηρώδες στρώμα αρκετά ολισθηρό ώστε τα έντομα που στέκονται σε αυτό να γλιστρήσουν και να πέσουν στο υγρό της στάμνας.
- Ζώνη 3: Τριχοειδείς απολήξεις. Βρίσκεται ακριβώς κάτω από τη Ζώνη 3 και περιλαμβάνει μία εξαιρετικά λεπτή στρώση από τριχίδια τα οποία έχουν φορά προς τα κάτω καθιστώντας αδύνατη τη διαφυγή των εντόμων. Επίσης υπάρχουν πεπτικοί αδένες οι οποίοι εκκρίνουν πεπτικά ένζυμα στο υγρό.
- Ζώνη 4: Πεπτικά υγρά. Περιέχει πεπτικά ένζυμα και βακτήρια για την διάσπαση των εντόμων και την αφομοίωση των θρεπτικών συστατικών. Περιλαμβάνει ένα στρώμα από χονδροειδείς τρίχες με φορά προς τα κάτω εμποδίζοντας τα έντομα να ξεφύγουν από το πεπτικό υγρό.



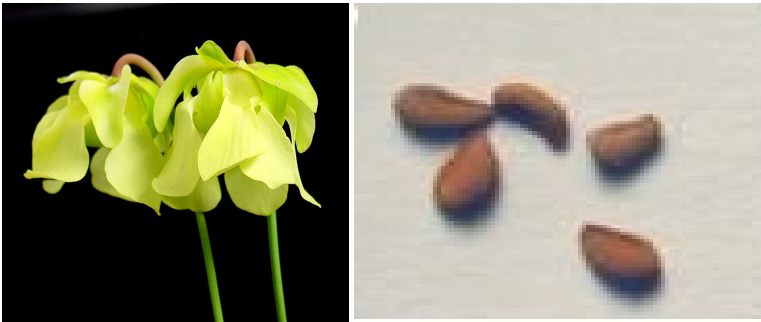
Σαρκοφαγία

Η *Sarracenia* παγιδεύει τα θηράματα της παθητικά. Έχει έντονα χρώματα και σε συνδυασμό με το γλυκό άρωμα και το νέκταρ που εκκρίνει προσελκύει τα έντομα επιτυχώς. Αυτά σε συνεργασία με την κηρώδη επιφάνεια και τις τριχοειδείς απολήξεις αιχμαλωτίζουν τα έντομα και στη συνέχεια το πεπτικό υγρό τα πνίγει και ξεκινάει η πέψη τους. Ο εξωσκελετός των εντόμων δεν αφομοιώνεται με αποτέλεσμα η στάμνα να γεμίσει καθ' όλη τη διάρκεια του καλοκαιριού.

Άνθη και σπόροι

Τα λουλούδια της *Sarracenia* παράγονται στις αρχές της άνοιξης, έχουν μακριούς μίσχους αρκετά πιο ψηλά από τις παγίδες ώστε να μην παγιδεύονται οι επικονιαστές. Αποτελούνται από 5 σέπαλα, 5 πέταλα και πολλούς ανθήρες. Η διάμετρος τους ποικίλει από 3-10 εκατοστά και κρατιούνται ανάποδα σαν ομπρέλα. Οι κύριοι επικονιαστές είναι οι μέλισσες. Τα λουλούδια διαρκούν περίπου 2 εβδομάδες, στο τέλος της ανθοφορίας τα πέταλα πέφτουν και αν έχει γονιμοποιηθεί σωστά η ωοθήκη τότε αρχίζει να διογκώνεται.

Η κάψουλα των σπόρων είναι πεντάλοβη και περιέχει 300-600 σπόρους. Η καλλιέργεια με σπόρους χρειάζεται 3-5 χρόνια για να ωριμάσει πλήρως το φυτό.



Κύκλος ανάπτυξης

Η παραγωγή των φυτών στάμνα αρχίζει μετά το πέρας της ανθοφορίας και διαρκεί μέχρι τέλος του φθινοπώρου. Τότε οι παγίδες μαραίνονται και παράγονται μη σαρκοφάγα φύλλα εξοικονομώντας ενέργεια για τον χειμώνα αφού τα θηράματα μειώνονται αισθητά και ο μεταβολισμός τους επιβραδύνεται (στάδιο λήθαργου).

Βιότοπος

Η *Sarracenia* αναπτύσσεται σε υγρούς βάλτους και έλη. Οι οικοτόποι αυτοί έχουν όξινο pH και αποτελούνται από άμμο και σφάγνο. Το έδαφος είναι φτωχό σε θρεπτικά συστατικά, κυρίως νιτρικά. Για την ανάπτυξή τους χρειάζονται άμεσο ηλιακό φως και καθόλου σκιά.

5.2.2 ΓΕΝΟΣ *Darlingtonia*

Κοινώς γνωστό ως cobra lily ή California pitcher plant ή cobra plant. Περιλαμβάνει μόνο ένα είδος το *D. californica*. Είναι εγγενές στην Βόρεια Καλιφόρνια και το Όρεγκον και είναι σπάνιο στο είδος του.



Το όνομα cobra lily προέρχεται από την ομοιότητα των σωληνοειδών φύλλων με μία υψωμένη κόμπρα και ολοκληρώνεται με ένα διχαλωτό φύλλο που μοιάζει με τη γλώσσα και τα δόντια του φιδιού. Ο χρωματισμός του φύλλου κυμαίνεται από κίτρινο έως ιώδες πράσινο.



Βιότοπος

Τα φυτά αναπτύσσονται φτωχά σε θρεπτικά εδάφη, όξινα ή αλκαλικά.

Το ριζικό σύστημα

Το ριζικό τους σύστημα είναι τόσο εξελιγμένο όσο και τα φύλλα τους, αλλά πολύ ευαίσθητο. Μπορεί να γλιτώσει εύκολα από φωτιά γιατί αναγεννιέται από τις στάχτες του. Ενώ το μεγαλύτερο φάσμα των φυτών αναπτύσσεται σε θερμοκρασία μεγαλύτερη από 25°C, οι ρίζες μαραίνονται και δεν αντέχουν την έκθεση σε θερμοκρασίες πάνω από 10°C. Η θερμοκρασία παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη του φυτού.

Οι παγίδες

Η *D. californica* δεν συγκρατεί το νερό μέσα στην παγίδα όπως τα υπόλοιπα φυτά κανάτια, αλλά ρυθμίζει το επίπεδο του νερού απελευθερώνοντας ή απορροφώντας νερό από τις ρίζες. Αφού αιχμαλωτίσει τα θηράματα και αυτά πνιγούν, εκκρίνει ένα πρωτεολυτικό ένζυμο το οποίο βοηθάει στην χώνεψη. Τα κύτταρα που απορροφούν τα θρεπτικά συστατικά είναι τα ίδια με εκείνα των ριζών. Σε αντίθεση με τα άλλα φυτά κανάτια που εκκρίνουν κηρώδης ουσίες και φέρουν τρίχες για να εμποδίσουν τα έντομα να ξεφύγουν, η *D. californica* κρύβει μία μικρή έξοδο και έχει πολλά διάφανα τμήματα σαν παράθυρα που μπερδεύουν τα έντομα.

Άνθη και σπόροι

Τα λουλούδια της *D. californica* είναι ασυνήθιστα. Έχουν 5 μεγάλα πράσινα σέπαλα και 5 διάστικτα κόκκινα πέταλα. Η επικονίαση γίνεται με έντομα.



5.2.3 ΓΕΝΟΣ *Heliamphora*

Το γένος *Heliamphora* περιλαμβάνει 23 είδη ενδημικά στην Νότια Αμερική. Το όνομα του προέρχεται από την ελληνική λέξη έλος (*helos*) δηλαδή βάλτος και την λέξη αμφορέας (*amphoreus*). Η ακριβής μετάφραση είναι βαλτώδη φυτά στάμνα.



Περιγραφή

Είναι πολυετή ποώδη φυτά που αναπτύσσονται από ένα υπόγειο ρίζωμα. Όπως και η *Sarracenia* έχουν σωληνωτές παγίδες σχηματισμένες από εξελιγμένα φύλλα που φτάνουν σε ύψος έως και 50 εκατοστά. Η μόνη διαφορά είναι ότι δεν έχουν φυλλώδες κάλυμμα αλλά μία απόληξη σε σχήμα κουταλιού στο πάνω μέρος του φύλλου. Αυτή η δομή εκκρίνει νέκταρ με σκοπό να αιχμαλωτίσει τη λεία. Τα θηράματα της συνήθως είναι έντομα και μικρά ζώα όπως σαύρες, ποντικάκια και μικρά πτηνά. Η κάθε πλευρά της παγίδας φέρει μία μικρή σχισμή έτσι ώστε όταν υπερχειλίσει από το νερό της βροχής αυτό να φύγει. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να διατηρεί το νερό εντός της παγίδας μέχρι ένα ορισμένο σημείο. Η εσωτερική επιφάνεια της παγίδας φέρει τρίχες με φορά προς τα κάτω με σκοπό τον εγκλωβισμό των θηραμάτων. Στη συνέχεια το θήραμα πνίγεται και τότε αρχίζει η διάσπαση και η πέψη του.



Σαρκοφαγία

Η πλειοψηφία των φυτών του γένους *Heliamphora* δεν παράγουν πεπτικά ένζυμα όπως πρωτεάσες, ριβονουκλεάσες και φωσφατάσες, αλλά έχουν συμβιωτική σχέση με βακτήρια για τη διάσπαση του σώματος των εντόμων.

Άνθη

Τα λουλούδια της *Heliamphora* φύονται από ένα μακρύ μίσχο που φτάνει τα 120 εκατοστά. Έχει 4 πέταλα και γέρνουν προς τα κάτω. Οι μόνοι επικονιαστές είναι τα έντομα και αμέσως μετά την γονιμοποίηση σχηματίζονται οι σπόροι.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΤΑΞΗ Poales

Στην τάξη Poales ανήκει η οικογένεια *Bromeliaceae*.

6.1 Οικογένεια *Bromeliaceae*

Περιλαμβάνει περίπου 2.500 είδη. Κατάγονται από τροπικές και υποτροπικές (πολύ λίγα είδη) περιοχές της Αμερικής και μόνο ένα είδος *Pitcairnia feliciana* από την τροπική Αφρική. Πολλά είδη είναι επίφυτα και άλλα λιθόφυτα ή φυτά των ερήμων. Είναι πολυετείς πόες μερικές φορές δενδρόσχημες. Το νερό αυτό της αποταμίευσης είναι πολύ χρήσιμο για το ίδιο το φυτό, αλλά και για τα μικρά ζώα και πτηνά των τροπικών δασών σε περιόδους ανομβρίας. Άλλο χαρακτηριστικό της οικογένειας είναι οι ποικίλες αποχρώσεις, του κόκκινου, καφέ, κίτρινου και πράσινου, των φύλλων των φυτών, οι οποίες χαρακτηρίζουν το κάθε είδος.

6.1.1 Γένος *Brocchinia*



Το γένος πήρε το όνομα του από τον Ιταλό φυσιολόγο Giovanni Battista Brocchi (1772-1826). Τα είδη *Brocchinia* φύονται κυρίως στην αρχαία Guayana Shield στην νότια Βενεζουέλα και την Γουιάνα με μερικά είδη να εκτείνονται ως την Κολομβία και την βόρεια Βραζιλία. Τα είδη *Brocchinia* περιορίζονται σε περιοχές με άμμο και ψαμμίτες του Σχηματισμού Roraima, ελάχιστα βρίσκονται σε περιοχές με γρανίτη. Αναπτύσσονται σε εδάφη φτωχά σε θρεπτικά συστατικά. Η παγίδα του φυτού έχει σχήμα στάμνας η οποία σχηματίζεται από πολλά φύλλα που εκτείνονται από το ίδιο σημείο στο κέντρο του φυτού. Τα φύλλα έχουν κηρώδη επιφάνεια και είναι αρκετά ολισθηρά. Παράγει μία γλυκιά μυρωδιά η οποία προσελκύει τα έντομα, στη συνέχεια πέφτουν μέσα στο υγρό που υπάρχει στον πυθμένα του φυτού. Το υγρό αυτό είναι πολύ όξινο (Ph= 3) και βοηθάει στην πέψη των εντόμων.



Τουλάχιστον δυο είδη, τα *Brocchinia reducta* και *B. hechtioides*, φαίνεται να είναι σαρκοφάγα. Όπως τα περισσότερα είδη της *Brocchinia*, αυτά τα δύο είδη παρακρατούν το βρόχινο νερό σε μια δεξαμενή που σχηματίζεται από στενά επικαλυπτόμενα φύλλα τοποθετημένα σε μια βασική ροζέτα. Σε αυτά τα είδη, εντούτοις, τα φύλλα έχουν σχεδόν κάθετες, εσωτερικές επιφάνειες που καλύπτονται με λεπτό κερί που απολεπίζει εύκολα. Το υγρό όπως προαναφέρθηκε είναι πολύ όξινο και η ίδια η δεξαμενή είναι γεμάτη από τα νεκρά υπολείμματα των μυρμηγκιών (*B. reducta*) ή μέλισσες και σφήκες (*B. hechtioides*). Πρόσφατα, έχει δειχθεί ότι τουλάχιστον η *B. reducta* εκκρίνει μια φωσφατάση στην δεξαμενή.

Brocchinia reducta



Ένα από τα λίγα σαρκοφάγα φυτά της οικογένειας Bromeliaceae. Είναι εγγενές στην νότια Βενεζουέλα, τη Βραζιλία, την Κολομβία και τη Γουιάνα, απαντάται σε εδάφη φτωχά σε θρεπτικά. Προσαρμόζεται σε διάφορα περιβάλλοντα, μπορεί να φυτρώσει σε βράχους χρησιμοποιώντας τις ρίζες ως άγκυρα. Όπως και πολλά άλλα φυτά σχηματίζει μία αποθήκη νερού που έχει σχήμα κύπελλου με τα σφιχτά επικαλυπτόμενα φύλλα του. Τα φύλλα που περιβάλλουν το κύπελλο αυτό είναι επικαλυμμένα με χαλαρά, κηρώδη λέπια. Αυτά τα λέπια είναι ιδιαίτερα ανακλαστικά στο υπεριώδες φως. Δεδομένου ότι πολλά έντομα τα οποία έλκονται από την υπεριώδη ακτινοβολία (αυτό φαίνεται και από πολλά λουλούδια), αυτό είναι ένα αποτελεσματικό δέλεαρ. Το νερό στο κύπελλο εκπέμπει επίσης μια γλυκιά οσμή, η οποία χρησιμεύει για να προσελκύσει τα μυρμηγκία και άλλα έντομα. Απορροφά τα θρεπτικά συστατικά του από το εξωτερικό κυτταρικό τοίχωμα που περιέχουν τριχώματα και μεταφέρουν μόρια που έχουν μέγεθος 6.6 nm.

Τα λέπια παρέχουν ένα φτωχό στήριγμα για τα έντομα που προσγειώνονται πάνω τους. Αυτό επιτρέπει στα έντομα να γλιστρήσουν μέσα στο γεμάτο με νερό κύπελλο και τελικά πνίγονται.

Έχει υποστηριχτεί ότι η *B. reducta* στην πραγματικότητα δεν είναι σαρκοφάγο φυτό με την έννοια των εν λόγω φυτών γιατί δεν μπορούσε να βρεθεί η παραγωγή των πεπτικών ενζύμων. Ωστόσο, το 2005 δείχτηκε ότι το φυτό παράγει τουλάχιστον φωσφατάση και ως εκ τούτου είναι ένα σαρκοφάγο φυτό με τη στενή έννοια του όρου. Τα ένζυμα και τα βακτήρια χωνεύουν τα παγιδευμένα έντομα και έτσι απελευθερώνονται τα θρεπτικά συστατικά και η εν συνεχεία απορρόφηση τους από τα φύλλα.

Brocchinia hechtioides



Αυτό το είδος είναι εγγενές στη Βενεζουέλα και τη Γουιάνα. Πρόκειται για ένα από τα δύο μέλη του γένους που φαίνεται να είναι σαρκοφάγο. Τα φύλλα του σχηματίζουν ένα δοχείο που συλλαμβάνει το νερό και επίσης χρησιμεύει ως παγίδα για να αιχμαλωτίζει την λεία του.

6.1.2 Γένος *Catopsis*



Το όνομα του προέρχεται από το ελληνικό ‘κατά’ που σημαίνει κρέμεται προς τα κάτω και το όψης που σημαίνει εμφάνιση. *Catopsis* είναι ένα γένος φυτών διαδεδομένο σε πολλά μέρη της Λατινικής Αμερικής από το Μεξικό έως τη Βραζιλία, καθώς και τη Φλόριντα και τις Δυτικές Ινδίες. Ένα από τα είδη, *Catopsis berteroniana*, πιστεύεται ότι είναι σαρκοφάγο.

Περιγραφή

Είναι παρόμοιο με το *Brocchinia reducta*, αναπτύσσεται σε ασκίαστα κλαδιά δέντρων και φαίνεται να παγιδεύει περισσότερα έντομα από τα άλλα είδη Bromeliad ανάλογου μεγέθους. Το φυτό *Catopsis berteroniana* είναι επίφυτο εντομοφάγο και τα φύλλα του επικαλύπτονται έχοντας σχήμα σωληνοειδές. Τα σωληνοειδή φύλλα στις μασχάλες τους συγκρατούν νερό πράγμα το οποίο είναι χαρακτηριστικό της οικογένειας των Bromeliaceae. Το νερό της βροχής προσγειώνεται στις μασχάλες των φύλλων σχηματίζοντας μία ‘δεξαμενή’ που αποτελούν τα φυτοτέλματα, ένα υδαρές μέσο γεμάτο με άφθονες ποσότητες θρεπτικών συστατικών που διατίθενται στο φυτό να απορροφήσει. Αυτό το υγρό είναι ελαφρώς όξινο προς ουδέτερο. Αυτό το είδος έχει άμισχους αδένες που βρίσκονται στην επιδερμίδα του φυτού και χρησιμοποιούνται για να απορροφήσει τα θρεπτικά συστατικά. Άλλα είδη σαρκοφάγων φυτών όπως το *Cephalotus follicularis*, χρησιμοποιούν αυτούς τους αδένες να εκκρίνουν ένζυμα για να σπάσουν τα τμήματα και να παγιδεύσουν την λεία τους. Ωστόσο, το *C. berteroniana* στερείται την παραγωγή ενζύμων αλλά χρησιμοποιεί άλλες μεθόδους για να διασπά το σώμα των εντόμων. Σημαντικό χαρακτηριστικό που βρίσκεται στα φύλλα είναι η παρουσία μίας λευκής σκόνης η οποία απελευθερώνεται από τα ίδια τα φύλλα, είναι αρκετά ολισθηρή και αντανακλά το υπεριώδες φως.

Το φυτό *C. berteroniana* είναι επίφυτο, δηλαδή αναπτύσσεται πάνω σε άλλο φυτό ξενιστή. Ωστόσο το φυτό δεν λαμβάνει τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά από το φυτό ξενιστή μέσω των ριζών του, μόνο για να του παρέχει σταθερότητα. Τα θρεπτικά συστατικά λαμβάνονται από τα φύλλα. Η *C. berteroniana* βρίσκεται στις νεοτροπικές περιοχές, από τη νότια Φλόριντα έως τη νότια Βραζιλία. Αναπτύσσεται πάνω από λαιμό των δέντρων, όπου και εκτίθεται σε άπλετη ηλιακή ακτινοβολία. Σύμφωνα με τον Fish, 1976, λόγω της θέσης του φυτού πάνω στους λαιμούς των δέντρων, το είδος αυτό αποφεύγει τον ανταγωνισμό με οποιοδήποτε άλλο είδος, διότι δεν λαμβάνει τα θρεπτικά συστατικά από το έδαφος ή το ίδιο το δέντρο

ξενιστή Ένας από τους κυριότερους λόγους αυτό είδος περιορίζεται στις νεοτροπικές χώρες είναι επειδή τα φυτοτέλματα περιορίζονται σε υγρά περιβάλλοντα. Αυτό συμβαίνει επειδή το φυτό δεν έχει αρκετή ενέργεια διαθέσιμη για να αντισταθμίσει την υπερβολική εξάτμιση που εμφανίζεται σε πολύ ξηρά κλίματα.



Τα φυτοτέλματα στις μασχάλες της *C. berteroniana* χρησιμεύουν ως κατοικίες για πολλούς οργανισμούς. Πολλοί τύποι των προνυμφών αναπτύσσονται σε αυτό το μέσο. Αυτό είναι ένα πολύ ενδιαφέρον χαρακτηριστικό, επειδή η κύρια λειτουργία των φυτοτελμάτων είναι να πιάσουν την λεία, όχι για να υποστηρίξουν μορφές ζωής. Το *Wyeomyia mitchellii* είναι ένα είδος κουνουπιού που αναπτύσσεται στη μέση των μασχαλών του φυτού. Χρειάζεται περίπου 2 εβδομάδες για να αναπτυχθούν πλήρως οι προνύμφες. Αφού αναπτυχθούν τα κουνούπια αυτά μπορούν να ξεφύγουν από τις μασχάλες των φυτών χωρίς να παγιδευτούν από την σκόνη που υπάρχει. Αυτή η αμοιβαία σχέση εμφανίζεται μεταξύ του φυτού *C. berteroniana* και των προνυμφών, δηλαδή το φυτό παρέχει ένα φυσικό περιβάλλον για τις προνύμφες, ενώ οι προνύμφες βοηθούν στην διάσπαση αζωτούχων θρεπτικών συστατικών για την ταχύτερη απορρόφηση τους από το φυτό. Υπάρχουν, επίσης, παρασιτικές σχέσεις που επηρεάζουν τα φυτά της οικογένειας Bromeliaceae, *Metamasius callizona*, ο ρυγχωτός κάνθαρος, τρέφεται με τον μεριστωματικό ιστό των ειδών *Catopsis*, πράγμα το οποίο καταστρέφει αναπόφευκτα το φυτό. Άλλοι οργανισμοί που χρησιμοποιούν τα φυτοτέλματα ως το αναπτυξιακό τους περιβάλλον είναι τα άλγη. Αυτοί οι οργανισμοί είναι απαραίτητοι για το ίδιο το φυτό. Υπάρχει μία ολόκληρη τροφική αλυσίδα εντός της μασχάλης, μέσω της ανεμόφιλης διατροφής, το φυτό αποκτά τα θρεπτικά συστατικά του από τον άνεμο. Τα φύκη χρησιμοποιούν αυτές τις θρεπτικές ουσίες για να αναπτυχθούν και στη συνέχεια να γίνουν πηγή τροφής για άλλους οργανισμούς. Το φως του ήλιου είναι ένας σημαντικός παράγοντας που καθορίζει την ανάπτυξη των αλγών εντός των φυτών, Η αύξηση του μεταδιδόμενου φωτός έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της ανάπτυξης των φυκιών, διαμορφώνει το σύνολο της τροφικής αλυσίδας, επειδή τα φύκια αποτελούν το 30% του ζώντος άνθρακα εντός των φυτών bromeliad που βρίσκονται σε μια περιοχή με μεγάλη ποσότητα ηλιακού φωτός.



Η παγίδευση του θηράματος είναι ο κύριος μηχανισμός για την λήψη θρεπτικών ουσιών για το *C. berteroniana*. Αυτό το είδος χρησιμοποιεί μία παθητική παγίδα, που ονομάζεται δεξαμενή, για να παγιδεύσει και να χωνέψει τον στόχο. Επειδή αυτό το είδος είναι εντομοφάγο, η λεία που παγιδεύεται είναι έντομα. Ο σκοπός αυτών των παγίδων είναι να αποκτήσουν τα ανόργανα θρεπτικά συστατικά από την διάσπαση των εντόμων, συνήθως άζωτο και φώσφορος. Το είδος αυτό είναι επίφυτο οπότε τα περισσότερα έντομα που παγιδεύονται είναι φτερωτά. Δελεάζονται από τη μασχάλη των φύλλων εξαιτίας της λευκής σκόνης που υπάρχει πάνω στα φύλλα. Η σκόνη αυτή αντανακλά το υπεριώδες φως, έτσι ώστε το έντομο υποθέτει ότι υπάρχει ανοιχτός χώρος μπροστά, γιατί ο ήλιος είναι η μόνη φυσική πηγή αυτού του τύπου φωτός. Οι οργανισμοί πέφτουν μέσα στις μασχάλες των φύλλων οι οποίες είναι γεμάτες με υγρό και έτσι δεν μπορεί να διαφύγει, λόγω της ολισθηρότητας των φύλλων που τους παρέχει η σκόνη αυτή. Σκοπός του υγρού είναι να πνίξει τους οργανισμούς, επειδή οι περισσότεροι δεν μπορούν να επιβιώσουν μέσα σε αυτό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ΤΑΞΗ Lamiales

Στην τάξη αυτή ανήκουν οι οικογένειες *Byblidaceae*, *Lentibulariaceae*.

7.1 οικογένεια *Byblidaceae*

Περιλαμβάνει 3 είδη στο γένος *Byblis*. Είναι εντομοφάγα είδη ιθαγενή της Βόρειας και Ν.Α. Αυστραλίας και Ν. Γουινέας που έχουν παθητικό σύστημα παγίδευσης των εντόμων (κολλώδη φύλλα).

7.1.1 Γένος: *Byblis* ή Rainbow plant



Περιγραφή

Το γένος *Byblis* περιλαμβάνει πέντε είδη παγίδων που αναπτύσσονται στις όξινες πεδιάδες της ερήμου της Αυστραλίας. Μοιάζουν με την *Drosera* και το *Drosophyllum*, αλλά διακρίνονται από τα ζυγόμορφα άνθη τους και έχουν πέντε καμπυλωτούς μακριούς στήμονες στη μία πλευρά του υπέρου, τα φύλλα τους έχουν αδένες που εκκρίνουν μία κολλώδη ουσία, μόνο που σε αυτά τα είδη το φύλλα- πλοκάμια δεν κάμπτονται προς τα πίσω και παραμένουν στάσιμα, το έντομο αφομοιώνεται αργά εκεί όπου έχει κολλήσει. Όλα τα είδη σχηματίζουν όρθια ανάπτυξη υποστηριζόμενη από ένα αδύναμο ινώδες ριζικό σύστημα. Είναι γνωστό ότι αναπτύσσονται σε αρκετά πυκνές ομάδες, πράγμα το οποίο αυξάνει τις πιθανότητες να πιαστεί ένα έντομο αν προσπαθήσει να πετάξει ανάμεσα στα φυτά. Το γένος μπορεί να διαιρεθεί σε δύο ομάδες ή συμπλέγματα, το σύμπλεγμα *B. liniflora* και το σύμπλεγμα *B. gigantea*.

Τα φύλλα

Τα φύλλα όλων των ειδών έχουν στρογγυλή διατομή, είναι ιδιαίτερα επιμήκη και κωνικά στο τέλος. Η επιφάνεια των φύλλων είναι πυκνά κατάσπαρτη με αδενικά τριχίδια που εκκρίνουν μία γλοιώδης ουσία στην άκρη τους. Αυτά χρησιμεύουν για να προσελκύουν τα έντομα και αν ένα έντομο αγγίξει τις κολλώδεις εκκρίσεις παγιδεύεται. Εκτός και αν τα έντομα είναι αρκετά δυνατά και ξεφύγουν, πεθαίνουν από εξάντληση ή ασφυξία λόγω της γλοιώδης ουσίας που τα περιβάλλει και φράζει τους πόρους αναπνοής. Το φυτό *Byblis* δεν μπορεί να κινηθεί ούτε τα πλοκάμια ούτε και τα φύλλα στην προσπάθεια να βοηθήσει την παγίδευση ή την πέψη των εντόμων. Ως αποτέλεσμα ομαδοποιείται στις παθητικές παγίδες όπως και τα φυτά *Pinguicula*, *Drosophyllum* και *Roridula*. Μαζί με τους βλαστικούς γλοιώδεις αδένες τα φύλλα είναι επίσης με εξοπλισμένους άμισχους αδένες, που είναι υπεύθυνοι για την έκκριση πεπτικών υγρών. Οι άμισχοι αδένες είναι πέντε έως δέκα φορές περισσότεροι από τους βλαστικούς αδένες.

Άνθη και σπόροι

Οι ταξιανθίες μοιάζουν με φύλλο και προκύπτουν από τους άξονες αυτών. Έχουν πέντε πέταλα και το χρώμα τους είναι γενικά μωβ έως και απαλό βιολετί, αν και τα φυτά *B. liniflora* και *B. gigantea* μπορούν να παράγουν μερικές φορές και λευκά άνθη. Εκτός από το αυτογονιμοποιούμενο *B. liniflora*, όλα τα υπόλοιπα είδη απαιτούν γύρη από άλλα άτομα για την γονιμοποίηση. Η απελευθέρωση της γύρης του *B. gigantea* και του *B. lamellata* ενεργοποιείται μόνο από την συχνότητα συντονισμού ενός επικονιαστή προσγειώσης, συμβάλλοντας έτσι στη διασταυρούμενη επικονίαση με άλλα άτομα. Τα λουλούδια του *Byblis* αρχίζουν να ανθίζουν νωρίς την άνοιξη και διαρκούν μέχρι τα τέλη του καλοκαιριού.



Τα γονιμοποιημένα λουλούδια όταν ωριμάζουν σχηματίζουν μία διμερή κάψουλα σπόρων σε σχήμα αυγού. Καθώς η κάψουλα των σπόρων ξεραθεί, οι ρωγμές ανοίγουν και ο σπόρος πέφτει στο έδαφος. Οι μαύροι σπόροι είναι γενικά στρογγυλοί και φέρουν ένα σημάδια μεμβράνης στην επιφάνεια, αν και οι σπόροι του *B. lamellata* έχουν έντονες ραβδώσεις. Η βλάστηση πολλών ειδών προκαλείται από τις πυρκαγιές μετά την ξηρή περίοδο, όπου συστατικά του καπνού είναι υπεύθυνα για την πυροδότηση της νέας βλάστησης.



Όλα τα είδη *Byblis* είναι εγγενή στην Αυστραλία. Το *B. gigantea* και *B. lamellata* είναι ενδημικά στην περιοχή Perth της νοτιοδυτικής Αυστραλίας, ενώ τα είδη που αποτελούν το σύμπλεγμα *B. liniflora* βρίσκονται μόνο στη βόρεια Αυστραλία. Η εξαίρεση εδώ είναι η ίδια η *B. liniflora*, της οποίας η κατανομή εκτείνεται στη νότια Ινδονησία και στην Παπούα Νέα Γουινέα. Όπως πολλά σαρκοφάγα φυτά, η *Byblis* συνήθως αναπτύσσεται σε βάλτους και έλη. Προτιμούν συνήθως εποχιακά υγρό αμμώδες έδαφος, εκτεθειμένο σε μερική ή άμεση ηλιακή ακτινοβολία και οι θερμοκρασία να κυμαίνεται μεταξύ 5-40 °C.

Σύμπλεγμα *Byblis liniflora*

Περιλαμβάνει τέσσερα είδη: *B. liniflora*, *B. rorida*, *B. filifolia* και *B. aquatica*, είναι ετήσια ποώδη φυτά που φτάνουν σε ύψος 15-50 εκατοστά και το μέγιστο μήκος των φύλλων φτάνει τα 4-15 εκατοστά. Αναπτύσσονται από σποριόφυτα σε ανθοφόρα φυτά σε λίγους μόνο μήνες, παράγουν σπόρους και μαραίνονται με την έναρξη της επόμενης περιόδου ξηρασίας. Η αρχική καταμέτρηση του απλοειδούς

χρωμοσώματος αυτού του συμπλόκου είναι $x=8$, ο αριθμός είναι διπλοειδής, επομένως $2n=16$ με εξαίρεση το φυτό *B. liniflora* που είναι τετραπλοειδές άρα $2n=32$.



Σύμπλεγμα *Byblis gigantea*

Περιλαμβάνει τα είδη *B. lamellata* και *B. gigantea*, είναι πολυετή και ενδημικά της νοτιοδυτικής Αυστραλίας και φτάνουν σε ύψος 45-70 εκατοστά και τα φύλλα τους φτάνουν έως και 20 εκατοστά σε μήκος. Σε αντίθεση με τα μέλη του συμπλόκου *B. liniflora* που είναι ετήσια, επιβιώνουν από τη μάρανση τους πίσω από το υπόγειο ριζικό σύστημα και κάνουν την εμφάνισή τους όταν έρθει το φθινόπωρο. Ο αριθμός των χρωμοσωμάτων βάση του συγκροτήματος είναι $x = 9$, δεδομένου ότι και τα δύο είδη είναι διπλοειδή, αριθμός χρωμοσωμάτων τους είναι $2n = 18$.



7.2 Οικογένεια *Lentibulariaceae*

Lentibulariaceae η υδρόβια οικογένεια (bladderwort family) είναι οικογένεια σαρκοφάγων φυτών η οποία περιλαμβάνει τρία γένη: *Genlisea*, *Pinguicula* και *Utricularia* η υδρόβια. Έχουν παγκόσμια εξάπλωση σε όλες τις κλιματικές ζώνες από τις πιο θερμές μέχρι τις πιο ψυχρές ζώνες. Είναι πολυετείς σαρκοβόρες πόες που έχουν ενεργητικό ή παθητικό σύστημα παγίδευσης εντόμων (κολλώδη φύλλα ή μεμβρανώδεις κύστεις), υδρόβιες ή επιεδάφιες που ζουν όμως μόνο σε πολύ υγρά εδάφη. Όταν είναι υδρόβιες, είτε επιπλέουν, είτε είναι ριζωμένες στο βυθό. Έχουν άνθη ζυγόμορφα και διακριτό κάλυκα από την έγχρωμη στεφάνη.

7.2.1 Γένος *Genlisea* the corkscrew plant

Αναπτύσσεται στην Αφρική, την Μαδαγασκάρη και την νότια Αμερική. Σχετίζεται συχνά με την *Pinguicula* και την *Utricularia*. Βέβαια οι παγίδες του διαφέρουν από κάθε άλλο σαρκοφάγο φυτό.



Περιβάλλον

Αναπτύσσεται ως επίγειο ή ημί-υδάτινο σε υγρή τυρφώδης άμμο.

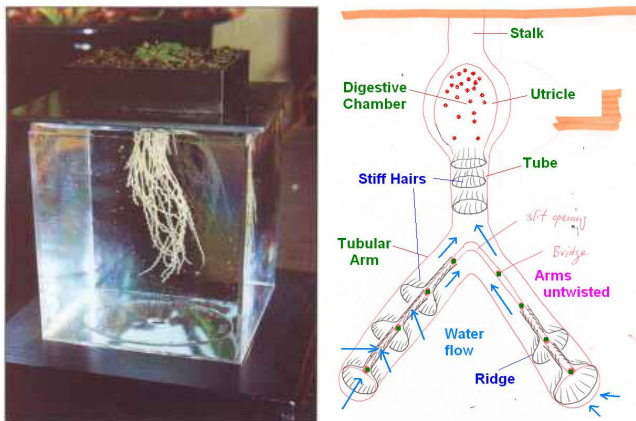
Τα φύλλα

Το φυτό παράγει μικρούς ρόδακες με ωοειδή φύλλα τα οποία κείτονται στην επιφάνεια του εδάφους, από 2,5-7,5 εκατοστά. Τα φύλλα χρησιμοποιούνται μόνο για την φωτοσύνθεση.



Οι παγίδες

Οι παγίδες είναι υπόγειες, στερούνται χλωροφύλλη και μπορούν να φτάσουν έως και 15 εκατοστά σε μήκος. Το σχήμα τους είναι παρόμοιο με 2 μυτερές διχάλες ή τριμπουσόν. Ένας κυλινδρικός βλαστός επεκτείνεται από την βάση του φυτού προς τα κάτω. Στη μέση ακριβώς υπάρχει ένας στρογγυλός θάλαμος για την χώνευση, το στομάχι της παγίδας. Κάτω από το στομάχι συνεχίζει να επεκτείνεται μία σωληνοειδής κατασκευή η οποία διακλαδίζεται σε δυο εξαρτήματα σαν τριμπουσόν. Στη βάση της διακλάδωσης υπάρχει μια σχισμή σαν στόμα η οποία συνεχίζει προς τα κάτω σπειροειδώς και στις δυο διχάλες της παγίδας. Μικρά θηράματα μπορούν να εισέλθουν στην παγίδα μέσω της σχισμής ανεξαρτήτως του μήκους της. Υπάρχουν καμπυλωτές τρίχες οι οποίες διασφαλίζουν ότι το θήραμα θα εισέλθει στην σχισμή και θα κατευθυνθούν προς το στομάχι μέσω της σωληνοειδής κατασκευής χωρίς να μπορούν να γυρίσουν πίσω. Στη συνέχεια, το στομάχι εκκρίνει πεπτικά υγρά για την διάσπαση του σώματος του θηράματος. Η λεία του φυτού *Genlisea* αποτελείται από μικροπανίδα και κυρίως τα πρωτόζωα.



Άνθη και σπόροι

Αρκετά από τα πολλά λουλούδια κατέχονται από μία λεπτή, ψιλή και όρθια ταξιανθία. Όπως και σε άλλα μέλη της υδρόβιας οικογένειας η στεφάνη του άνθους συγχωνεύεται σε ένα δίλοβο σωλήνα συγκλίνοντας σε μία προεξοχή με το κάτω χείλος της στεφάνης να έχει τρεις λοβούς. Ο κάλυκας είναι πεντάλοβος σε αντίθεση με αυτόν του φυτού *Utricularia* ο οποίος είναι τρίλοβος. Τα χρώματα της στεφάνης είναι κίτρινα ή βιολετί προς το μωβ, παρόλο που σε μερικά είδη η στεφάνη είναι άσπρη ή κρεμ. Τα φύλλα αναπτύσσονται σε ένα ημισφαίριο γύρω από το σημείο ανάπτυξης. Ανάλογα με το είδος, το σχήμα των φύλλων είναι επιμήκη ή έχουν σχήμα κουταλιού και το μήκος τους κυμαίνεται από 0.5-5 εκατοστά.



7.2.2 Γένος *Pinguicula* the butterwort

Είναι γένος σαρκοφάγων φυτών που χρησιμοποιούν τα κολλώδη, αδενικά φύλλα για να προσελκύσουν, να παγιδεύσουν και να χωνέψουν τα έντομα προκειμένου να συμπληρώσουν την κακή διατροφή που τους παρέχει το περιβάλλον στο οποίο ζουν. Από τα 80 περίπου γνωστά είδη τα 12 είναι εγγενές στην Ευρώπη, 9 στη Βόρεια Αμερική και κάποια στο βόρειο τμήμα της Ασίας. Ο μεγαλύτερος αριθμός των ειδών είναι στην Κεντρική και Νότια Αμερική.

Το όνομα *Pinguicula* προέρχεται από έναν όρο που επινοήθηκε από τον Conrad Gesner, ο οποίος το 1561 στο έργο του με τίτλο *Horti Germaniae* σχολίασε σχετικά με τα αστραφτερά φύλλα: " propter pinguis et tenera Folia ... " (στα Λατινικά το *pinguis* σημαίνει λίπος). Η κοινή ονομασία 'butterwort' αντικατοπτρίζει αυτό το χαρακτηριστικό.

Η πλειοψηφία των *Pinguicula* είναι πολυετή φυτά. Τα μόνα γνωστά ετήσια φυτά είναι: *P. sharpii*, *P. takakii*, *P. crenatiloba* και *P. pumila*. Όλα τα είδη σχηματίζουν άποδους ρόδακες.

Το φυτό *Pinguicula* μπορεί να διαιρεθεί χοντρικά σε δυο κύριες ομάδες ανάλογα το κλίμα στο οποίο αναπτύσσονται, η κάθε ομάδα υποδιαιρείται περαιτέρω με βάση τα μορφολογικά της χαρακτηριστικά. Παρά

το γεγονός ότι αυτές οι ομάδες δεν υποστηρίζονται από γενετικές μελέτες, ωστόσο είναι βολικές για κηπευτικούς σκοπούς.

➔ Η **τροπική** *Pinguicula* είτε αποτελούν συμπαγής χειμωνιάτικους ρόδακες που αποτελούνται από σαρκώδη φύλλα ή διατηρούν τα σαρκοφάγα φύλλα τους όλο το χρόνο.

➔ **Εύκρατα είδη** που αποτελούνται συχνά από σφιχτά μπουμπούκια και κλιμακωτά φύλλα κατά τη διάρκεια της χειμερινής περιόδου λήθαργου. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου οι ρίζες και τα σαρκοβόρα φύλλα μαραίνονται. Στα εύκρατα είδη τα λουλούδια σχηματίζονται στους ρόδακες το καλοκαίρι, ενώ στα τροπικά είδη σε κάθε αλλαγή.

Σε πολλά είδη ο κύκλος μεταξύ ροδάκων που αποτελούνται από σαρκοφάγα και μη σαρκοφάγα φύλλα αλλάζει ανάλογα με την εποχή, έτσι ώστε αυτές οι δυο οικολογικές ομάδες να μπορούν να διαιρεθούν επιπλέον ανάλογα με την ικανότητα να παράγουν διαφορετικά φύλλα κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής τους περιόδου. Αν η αύξηση το καλοκαίρι είναι διαφορετική σε σχήμα ή μέγεθος με εκείνο στις αρχές της άνοιξης (για τα εύκρατα είδη) ή το χειμώνα (για τα τροπικά είδη) τότε τα φυτά θεωρούνται ετερόφυλλα, λαμβάνοντας υπόψη ότι η ομοιόμορφη ανάπτυξη προσδιορίζει τα ομόφυλλα είδη.

Άρα έχουμε:

Τροπική butterworts: είδη τα οποία δεν υποβάλλονται σε λήθαργο του χειμώνα, αλλά συνεχίζουν να ανθίζουν εναλλάξ και σχηματίζουν ρόδακες.

Ετερόφυλλα τροπικά είδη: είδη που εναλλάσσονται μεταξύ των ροζετών των σαρκοφάγων φύλλων κατά τη διάρκεια της θερμής περιόδου και των συμπαγών ροζετών των σαρκοδών μη σαρκοφάγων φύλλων κατά τη διάρκεια της δροσερής περιόδου. Παραδείγματα αποτελούν τα είδη *P. moranensis*, *P. gypsicola*, και *P. laxifolia*.

Ομόφυλλα τροπικά είδη: τα είδη αυτά παράγουν ρόδακες των σαρκοφάγων φύλλων με περίπου ομοιόμορφο μέγεθος στη διάρκεια του έτους, όπως το *P. gigantea*.

Εύκρατη butterworts: αυτά τα φυτά είναι ιθαγενή στις κλιματικές ζώνες με ψυχρούς χειμώνες. Παράγουν ένα χειμωνιάτικο οφθαλμό κατά τη διάρκεια του χειμώνα.

Ετερόφυλλα εύκρατα είδη: είδη όπου οι βλαστικοί και παραγωγικοί ρόδακες διαφέρουν σε σχήμα ή και μέγεθος, όπως φαίνεται στα είδη *P. lutea* και *P. lusitanica*.

Ομόφυλλα εύκρατα είδη: όπου οι βλαστικοί και παραγωγικοί ρόδακες φαίνονται πανομοιότυποι, όπως παρουσιάζονται στα φυτά *P. alpina*, *P. grandiflora*, και *P. vulgaris*.

Το ριζικό σύστημα

Το ριζικό σύστημα των φυτών *Pinguicula* είναι σχετικά υποανάπτυκτο. Οι λεπτές, λευκές ρίζες χρησιμεύουν κυρίως ως άγκυρα για το φυτό και για να απορροφούν την υγρασία (οι θρεπτικές ουσίες απορροφώνται μέσω σαρκοφαγίας). Στα εύκρατα είδη αυτές οι ρίζες μαραίνονται όταν σχηματίζεται ο χειμωνιάτικος οφθαλμός. Στα λίγα επιφυτικά είδη (όπως *P. lignicola*) οι ρίζες σχηματίζουν βεντούζες αγκύρωσης.

Τα φύλλα

Τα φύλλα λεπίδα ενός φυτού *Pinguicula* είναι ομαλά, άκαμπτα και χυμώδη με χρώμα έντονο πράσινο ή ροζ. Ανάλογα με τα είδη, τα φύλλα έχουν μήκος από 2-30 εκατοστά. Το σχήμα των φύλλων διαφέρει από είδος σε είδος, αλλά συνήθως είναι αντρωειδή, σπατουλοειδή ή γραμμικά. Όπως όλα τα μέλη της οικογένειας *Lentibulariaceae*, τα *butterworts* είναι σαρκοφάγα. Για να αιχμαλωτίσουν και να αφομοιώσουν τα έντομα χρησιμοποιούν δυο ειδών εξειδικευμένους αδένες που βρίσκονται διάσπαρτοι στην πάνω φυλλική επιφάνεια με εξαίρεση τα είδη *P. gigantea* και *P. longifolia* ssp. *longifolia*. Ο ένας οροθετείται μισχοειδής αδένας και αποτελείται από μερικά εκκριτικά κύτταρα στην κορυφή ενός μόνο κυτταρικού στελέχους. Αυτή η υγρή εμφάνιση αποτελεί δέλεαρ στα θηράματα στην αναζήτηση τους για νερό. Τα σταγονίδια εκκρίνουν περιορισμένες ποσότητες των πεπτικών ενζύμων, και χρησιμεύουν κυρίως για την παγίδευση εντόμων. Σε περίπτωση επαφής με ένα έντομο, οι μισχοειδείς αδένες αποδεσμεύουν συμπληρωματικά κολλώδη ουσία από ειδική κυτταρική δεξαμενή που βρίσκεται στη βάση των μίσχων του φυτού. Το έντομο θα αρχίσει να παλεύει, προκαλώντας τον εγκλεισμό του στο κολλώδες υγρό. Μερικά είδη μπορούν να κάμψουν τις άκρες των φύλλων τους ελαφρώς φέρνοντας περισσότερους αδένες σε επαφή με το παγιδευμένο έντομο. Ο

δεύτερος τύπος αδένων βρίσκεται σε άμισχα butterwort στην επίπεδη επιφάνεια του φύλλου. Μόλις το έντομο παγιδευτεί από τους μισχοειδείς αδένες ξεκινάει η πέψη του, η αρχική ροή του αζώτου προκαλεί απελευθέρωση του ενζύμου από τους άμισχους αδένες. Αυτά τα ένζυμα, τα οποία περιλαμβάνουν αμυλάση, εστεράση, φωσφατάση, πρωτεάση, και ριβονουκλεάση σπάνε τα εύπεπτα συστατικά του σώματος του εντόμου. Αυτά τα υγρά, στη συνέχεια απορροφώνται πίσω στο φύλλο μέσω της δερματικής επιφάνειας, αφήνοντας μόνο το χιτίνινο εξώσκελετό των μεγαλύτερων εντόμων στην επιφάνεια του φύλλου. Οι οπές στην επιδερμίδα που καθιστούν εφικτό τον πεπτικό μηχανισμό αποτελούν επίσης μια πρόκληση για το φυτό, δεδομένου ότι χρησιμεύουν ως κηρώδες στρώμα στην επιδερμίδα το οποίο προστατεύει το φυτό από την αποξήρανση. Ως αποτέλεσμα, τα περισσότερα butterworts ζουν σε υγρό περιβάλλον. Τα φυτά Butterwort είναι συνήθως σε θέση να παγιδεύσουν μόνο τα μικρά έντομα και εκείνα που έχουν μεγάλα φτερά. Μπορούν επίσης να αφομοιώσουν τη γύρη που προσγειώνεται στην επιφάνεια των φύλλων τους. Το εκκριτικό σύστημα μπορεί να λειτουργήσει μία μόνο φορά, έτσι ώστε μια συγκεκριμένη περιοχή της επιφάνειας του φύλλου να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να χωνέψει τα έντομα μια φορά.



Άνθη και σπόροι

Όπως σε όλα σχεδόν τα σαρκοφάγα φυτά, τα λουλούδια της *Pinguicula* αποτελούνται από ένα μακρύ μίσχο πολύ πιο πάνω από το φυτό προκειμένου να μειωθεί η πιθανότητα παγίδευσης δυνητικών επικονιαστών. Τα μονόκλινα, μακράς διάρκειας λουλούδια είναι ζυγόμορφα με δυο πέταλα στο κάτω χείλος, χαρακτηριστικό για την υδρόβια οικογένεια, και ένα ελατήριο που εκτείνεται από το πίσω μέρος του λουλουδιού. Ο κάλυκας αποτελείται από πέντε σέπαλα, τα σέπαλα είναι τοποθετημένα σε δυο τμήματα του κάτω χείλους και σε τρία τμήματα του άνω χείλους. Τα περισσότερα λουλούδια butterwort είναι μπλε, μοβ ή λευκά, συχνά πλημμυρισμένα με μια κίτρινη, πρασινωπή ή κοκκινωπή απόχρωση. Τα Butterworts συχνά καλλιεργούνται και σε υβριδισμό κυρίως για τα άνθη τους. Το σχήμα και τα χρώματα των λουλουδιών διακρίνονται για τα χαρακτηριστικά τους και χρησιμοποιούνται για να διαιρεθεί το γένος σε υπογένος και για να διακριθούν μεμονωμένα είδη το ένα το άλλο.



Η κυκλική έως αυγοειδής κάψουλα σπόρων ανοίγει όταν ξεραθεί σε δυο ίσα μέρη, εκθέτοντας πολλούς μικρούς καφέ σπόρους διαμέτρου 0.5-1 χιλιοστών. Εάν υπάρχει υγρασία το περικάρπιο κλείνει για να προστατεύσει τον σπόρο και ανοίγει πάλι όταν έρθει ξηρασία για να καταστεί ικανή η διασπορά με τον άνεμο. Πολλά είδη έχουν ένα δίχτυ που μοιάζει με μοτίβο στην επιφάνεια του σπόρου τους για να τους επιτρέψει να προσγειωθούν στην επιφάνεια του νερού χωρίς να βουλιάξουν, δεδομένου ότι πολλά μη επίφυτα butterworts μεγαλώνουν κοντά σε πηγές νερού. Ο απλοειδής αριθμός χρωμοσωμάτων του butterworts είναι είτε $n = 8$ ή $n = 11$ (ή ένα πολλαπλάσιο αυτού), ανάλογα με το είδος. Η εξαίρεση είναι το *P. lusitanica*, των οποίων το χρωμόσωμα είναι $n = 6$.

Η *Pinguicula* κατανέμεται σε όλο το βόρειο ημισφαίριο. Ωστόσο η μεγαλύτερη συγκέντρωση των ειδών είναι σε υγρές ορεινές περιοχές της Κεντρικής και Νότιας Αμερικής. Η Αυστραλία είναι η μόνη χώρα η οποία στερείται μητρικών φυτών *Pinguicula*.

7.2.3 Γένος *Utricularia* the bladderwort



Η *Utricularia* είναι το πιο εξειδικευμένο σαρκοφάγο φυτό. Μπορούν να αναπτυχθούν παντού όπως σε βάλτους, ελαφρώς όξινες λίμνες, σε βρυώδεις περιοχές, σε ποταμούς και πάνω σε άλλα δέντρα (επίφυτα).

Άνθη και σπόροι

Οι περισσότεροι καλλιεργούν την *Utricularia* για τα πανέμορφα άνθη της και αυτό γιατί μοιάζουν πάρα πολύ με τα λουλούδια της Ορχιδέας. Έχουν εντυπωσιακά χρώματα όπως ροζ, μωβ, βιολετί, άσπρα κίτρινα και κόκκινα και κάποια είδη έχουν πολύχρωμους συνδυασμούς. Συνοδεύονται από δυο πέταλα, ένα πάνω και ένα κάτω, σε διάφορα σχήματα. Εμφανίζονται μόνα τους ή σε ομάδες. Οι σπόροι είναι πολυάριθμοι και μικροί (0.2-1 χιλιοστό).



Οι παγίδες

Οι κύστες έχουν παρόμοιο σχήμα με αυτό των κουκιών και βρίσκονται συνδεδεμένες με τις βυθισμένες παραφυάδες αποτελούμενες από λεπτά κοτσάνια. Τα τοιχώματα των κύστεων είναι λεπτά και διάφανα αλλά είναι επαρκώς άκαμπτα για να διατηρούν το σχήμα τους παρά το κενό που δημιουργείται εντός αυτών. Η είσοδος ή «στόμιο», της παγίδας είναι ένα κυκλικό ή οβάλ πτερύγιο και το φράγμα της αποτελείται από σπογγώδη κύτταρα και μια εύκαμπτη μεμβράνη. Τα εξωτερικά κύτταρα ολόκληρης της παγίδας εκκρίνουν κολλώδη ουσία η οποία κάτω από το φράγμα παράγεται σε μεγαλύτερες ποσότητες και περιέχει σάκχαρα. Η κολλώδης ουσία συμβάλει προς την κατεύθυνση της εισόδου και τα σάκχαρα βοηθούν για να προσελκύσουν το θήραμα. Τα επίγεια είδη έχουν γενικά μικρές παγίδες (μερικές φορές τόσο μικρές όσο 0.2 χιλιοστά) με μια ευρεία δομή που μοιάζει με ράμφος και παρατείνεται προς τα κάτω ακριβώς πάνω από την είσοδο της παγίδας, αυτή η δομή βοηθάει στην πρόληψη παγίδευσης και κατάποσης ανόργανων σωματιδίων. Τα υδρόβια είδη τείνουν να έχουν μεγαλύτερες κύστες (μέχρι 1,2 εκατοστά) και το στόμιο της παγίδας περιβάλλεται από μία διακλάδωση τριχιδίων τα οποία χρησιμεύουν για να καθοδηγήσουν το θήραμα στην είσοδο της παγίδας και επιπλέον προστατεύουν την παγίδα από μεγαλύτερα σώματα που θα μπορούσαν να ενεργοποιήσουν τον μηχανισμό άσκοπα. Η τροφή του φυτού περιλαμβάνει ψύλλους που βρίσκονται στο νερό, νηματώδεις, γόνους, προνύμφες κουνουπιών και μικρούς γυρίνους.



Λήθαργος

Τα φυτά είναι τόσο εξαιρετικά προσαρμοσμένα στις μεθόδους επιβίωσης στις εποχικά δυσμενείς καιρικές συνθήκες όσο είναι στη δομή και τις διατροφικές τους συνήθειες. Τα εύκρατα πολυετή είδη απαιτούν μια χειμερινή περίοδο κατά την οποία πέφτουν σε λήθαργο κάθε χρόνο, αν δεν γίνει αυτό αποδυναμώνεται η καλλιέργεια. Ενώ από την άλλη μεριά, τα τροπικά και θερμά- εύκρατα είδη δεν απαιτούν τον λήθαργο. Τα bladderworts που αναπτύσσονται σε κρύες εύκρατες ζώνες όπως το Ηνωμένο Βασίλειο και τη Σιβηρία μπορούν να παράγουν χειμωνιάτικα μπουμπούκια στα άκρα των μίσχων τους. Όσο το φθινοπωρινό φως

απουσιάζει και η ανάπτυξη επιβραδύνεται το κύριο φυτό μπορεί να σαπίσει ή να μαραθεί από τις συνθήκες παγετού, αλλά οι βλαστοί θα διαχωριστούν και θα βυθιστούν στον πυθμένα της λίμνης για αποφύγουν τον πάγο μέχρι να έρθει η άνοιξη, όπου θα επιστρέψουν στην επιφάνεια και θα συνεχίσουν την ανάπτυξη τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

8.1. Ασθένειες σαρκοφάγων φυτών

Εχθροί και ασθένειες

Αφίδες

Συνηθέστερος εχθρός όλων των φυτών. Είναι μικροσκοπικά έντομα χρώματος πράσινο, καφέ ή μαύρο. Επιτίθενται στα καινούρια ανεπτυγμένα φύλλα της Διωναίας, της Δροσέρας και των φυτών κανάτια. Τα συμπτώματα είναι στρέβλωση, παραμόρφωση των φύλλων και υπόλευκες κηλίδες.



Σκνίπα μύκητας

Είναι μικροσκοπικές σκνίπες, παρόλο που αποτελούν τροφή για φυτά όπως η *Pinguicula* και η Δροσέρα, και οι μικροσκοπικές προνύμφες γίνονται τροφή για την *Utricularia*, ζουν σε υγρά εδάφη και επηρεάζουν αρνητικά τις ρίζες των φυτών. Σχηματίζουν ιστούς στην επιφάνεια του εδάφους μετά από ομίχλη.

Αλευρώδης

Είναι δύσκολο να αντιμετωπιστεί όταν οι συνθήκες είναι κακές. Για να ελαττωθεί η ζημία χρειάζονται επαναλαμβανόμενες εφαρμογές εντομοκτόνου. Επιτίθενται στο ριζικό σύστημα των φυτών κανάτια και στα φύλλα. Το σύμπτωμα είναι λευκή βαμβακώδης επίχριση στο σημείο που αναπτύσσονται και στα γηραιότερα φύλλα. Ακόμα ένα σύμπτωμα είναι η γκρι μούχλα.



Ρακούν, οπόσουμ, σκίουροι και μπλε κίτσες.

Είναι εχθροί για τα υπαίθρια φυτά. Αυτά τα ζώα παίζουν με τις παγίδες κανάτια και τα αναποδογυρίζουν ώστε να φύγει το υγρό ή σκάβουν δίπλα από τα φυτά για να βρουν σαλιγκάρια ή αποθήκη για τα θηράματά τους. Οι κίτσες μαζεύουν αστραφτερά αντικείμενα όπως τα φύλλα της Δροσέρας. Επίσης χτυπούν με το ράμφος τους την *Sarracenia* για να κλέψουν τα έντομα. Δεν έχει βρεθεί λύση για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος.

Σκουλήκια και σκώροι της Sarracenia

Αυτά τα δύο παράσιτα βρίσκονται νοτιοανατολικά των Ηνωμένων Πολιτειών. Το σκουλήκι τρώει τις ρίζες της Sarracenia και είναι εύκολο να εντοπιστεί λόγω των κοκκινωπών- πορτοκαλί σωρών που εμφανίζονται πάνω από το ρίζωμα. Ο σκώρος επιτίθεται στα φύλλα σχηματίζοντας ιστό μέχρι αυτά να τσαλακωθούν και τέλος να μαραθούν. Και τα δύο είναι εύκολο να αντιμετωπιστούν με εντομοκτόνα.

Γυμνοσάλιαγκες και σαλιγκάρια

Και τα δύο μασάνε τα καινούρια ανεπτυγμένα φύλλα των φυτών κανάτια. Επιτίθενται στην Pinguicula, την Δροσέρα και στο Catopsis.



Τετράνυχος

Ο κυριότερος εχθρός των σαρκοφάγων φυτών. Εμφανίζεται όταν το κλίμα είναι ξηρό όπου η υγρασία και οι βροχοπτώσεις είναι σχεδόν ανύπαρκτες. Εντοπίζεται πάνω στο φύλλο σαν μικροσκοπικές κόκκινες κουκίδες οι οποίες περιβάλλονται με ιστό. Επιτίθεται στην Sarracenia και την Διωναία τους ξηρούς καλοκαιρινούς μήνες. Αποξέουν την επιφάνεια των φύλλων και αφήνουν μαύρα στίγματα από τα περιττώματά τους. Στα φύλλα παρουσιάζεται ελαφρός αποχρωματισμός και αργός μαρασμός των φυτών. Καταπολεμούνται με συστηματικά εντομοκτόνα.



Θρίπες

Επιτίθενται πιο συχνά στο Nepenthes, την Sarracenia και την Darlingtonia. Είναι μικρά, λεπτά, μαύρα έντομα και κινούνται αργά τρώγοντας τα επιφανειακά κύτταρα των φύλλων. Αποξέουν την επιφάνεια αφήνοντας ένα ασημί μεταχρωματισμό και μαύρα στίγματα από τα περιττώματά τους. Ελέγχονται με εντομοκτόνα.



Κοκκοειδή

Είναι μικροσκοπικά παράσιτα που ζουν κάτω από ένα κέλυφος πάνω στο φύλλο. Αποξέουν την επιφάνεια των φύλλων και συνήθως επιτίθενται στα φυτά κανάτια.



Τρόποι αντιμετώπισης

Υπάρχουν πολλά εντομοκτόνα που ελέγχουν τα έντομα- παράσιτα αλλά καλό είναι να αποφεύγονται τα aerosols και τα σαπωνοειδή εντομοκτόνα λόγω του ότι η αλκαλική φύση τους είναι επιβλαβής για τα φυτά. Τα ευρέως χρησιμοποιούμενα είναι:

Confidor: Είναι διασυστηματικό εντομοκτόνο επαφής και στομάχου. Εφαρμόζεται με ψεκασμό διαλυμένο σε νερό. Καταπολεμά κυρίως τις αφίδες και αλευρώδεις.

Diazinon: Χρησιμοποιείται μόνο σε βρέξιμη σκόνη. Είναι οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και αναπνοής. Εφαρμόζεται με ψεκασμό φυλλώματος ή εδάφους αραιωμένο με νερό. Καταπολεμάει τον σκώρο, τους θρίπες και τις αφίδες.

Περιλαίμια ψύλλων: Είναι αποτελεσματικά όταν τοποθετούνται κοντά σε μολυσμένα φυτά. Πρέπει να αποφεύγεται η επαφή του κολάρου με το νερό ή το έδαφος.

Malathion: Είναι αποτελεσματικό σε μορφή βρέξιμης σκόνης για όλα τα παράσιτα.

Orthene: Είναι συστηματικό και απορροφάται από τα φυτά, όταν έρθει σε επαφή με τα έντομα τα δηλητηριάζει και η δράση του κρατάει για πολλούς μήνες. Καταπολεμάει τους αλευρώδεις, τα κοκκοειδή, τους θρίπες, τις αφίδες και τον τετράνυχο.

Sevin: Χρησιμοποιείται μόνο σε μορφή βρέξιμης σκόνης. Καταπολεμά τους θρίπες. Εφαρμόζεται με ψεκασμό σε ολόκληρο το φυτό αραιωμένο σε νερό.

Δηλητήριο για τους γυμνοσάλιαγκες και τα σαλιγκάρια: Χρησιμοποιείται σε μορφή σκόνης ή χαπιού και τοποθετείται σε δίσκους και πιατάκια για να αποφευχθεί η είσοδος των παρασίτων. Οι γυμνοσάλιαγκες μπορούν να γίνουν γεύμα για την Διωναία, ενώ τα σαλιγκάρια αν θρυμματιστούν ελαφρώς παρέχουν επαρκείς βιταμίνες για το Nerenthes.

Neem oil ή ψευδομελέλαιο: Είναι φυσικό παρασιτοκτόνο και καταπολεμά τις αφίδες.



Αφίδες

Ασθένειες

Μαύρη κηλίδωση

Ο μύκητας είναι ο ίδιος που προκαλεί την μαύρη κηλίδωση στην τριανταφυλλιά. (*Diplocarpon rosae*). Πιθανόν να προσβάλει μόνο την Διωναία. Τα συμπτώματα είναι μαύρες κηλίδες οι οποίες εξαπλώνονται σε όλη την επιφάνεια των φύλλων μέχρι αυτά να σαπίσουν.

Σκωρίαση

Αυτός ο μύκητας ανήκει στο γένος *Phragmidium* και προκαλεί κόκκινες- πορτοκαλί κηλίδες στο *Nerenthes*.

Βοτρύτης

Ο μύκητας *Botrytis cinerea* προσβάλλει τα καινούρια φυτάρια και τις ροζέτες της Δροσέρας, όταν υπάρχει υψηλή σχετική υγρασία χωρίς καθόλου αερισμό και χαμηλά επίπεδα φωτισμού. Τα συμπτώματα είναι σταχτόμαυρες κηλίδες και συνήθως εμφανίζεται στις κορυφές των βλαστών. Εμφανίζεται τους υγρούς χειμώνες στην Δροσέρα και στους σπόρους της *Sarracenia*.

Τρόποι αντιμετώπισης

Cartan: Είναι μυκητοκτόνο με προστατευτική δράση σε μορφή σκόνης. Πριν χρησιμοποιηθεί αναμιγνύεται με νερό και ψεκάζεται στα προσβεβλημένα φυτά.



Σκωρίαση

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

9.1 Πολλαπλασιασμός σαρκοφάγων φυτών.

Τα σαρκοφάγα φυτά πολλαπλασιάζονται με :

Σπόρους. Είναι αρκετά μικροί και βλαστάνουν εξαιρετικά αργά. Μπορεί να πάρει μέχρι και 4 χρόνια για να φτάσει ένα είδος σε ύψος 2ιντσών. Εξαιτίας αυτού, τα περισσότερα σαρκοφάγα φυτά δεν είναι πρακτικά όσον αφορά την βλάστηση και την ανάπτυξη με τον τρόπο αυτό. Το καλύτερο μέσο ανάπτυξης για τα σποριόφυτα είναι το πράσινο σφάγγο (είδος βρύου που κάνει και για τις ορχιδέες), ανακατεμένο με άμμο. Καλύπτουμε την επιφάνεια σποράς με πλαστικό προκειμένου να διατηρηθεί η υγρασία. Κατά γενικό κανόνα, οι σπόροι οι οποίοι ωριμάζουν τη άνοιξη είναι έτοιμοι για απευθείας σπορά. Οι σπόροι οι οποίοι ωριμάζουν το φθινόπωρο, τοποθετούνται σε χαμηλές θερμοκρασίες για 6 με 8 εβδομάδες.

Η βλαστητική απόμιξη είναι η ανάπτυξη ενός μικρού φυτανιού κατά μήκος του λουλουδιού. Αυτό λαμβάνει χώρα σε συγκεκριμένα μόνο είδη. Αυτό το φυτάριο αναπτύσσει ρίζες οπότε μπορεί να αποκοπεί και να τοποθετηθεί στο κατάλληλο υπόστρωμα ανάπτυξης.

Ορισμένα φυτά αναπτύσσουν φυτάρια κατά μήκος του ριζώματος. Αυτά μπορούν να διαχωρισθούν και να τοποθετηθούν σε υπόστρωμα προκειμένου να αναπτύξουν τις δικές τους ρίζες.

Μοσχεύματα ριζώματος. Πολλά σαρκοφάγα φυτά πολλαπλασιάζονται με μοσχεύματα ριζώματος. Χρησιμοποιούμε ένα μεγάλο ώριμο ρίζωμα. Αφήνουμε το πάνω μισό του ριζώματος ακάλυπτο από χώμα και με μία κοφτερή λεπίδα, κόβουμε κάθετα, σε βάθος μέχρι το μισό του ριζώματος. Το επαναλαμβάνουμε σε αρκετά σημεία. Από αυτά τα σημεία, σε λίγες εβδομάδες θα σχηματιστούν καινούριοι οφθαλμοί οι οποίοι θα αναπτύξουν και τις δικές τους ρίζες.

Μοσχεύματα φύλλων. Τα φύλλα κόβονται από το φυτό μαζί με κομμάτι της βάσης του φυτού και φυτεύεται σε υπόστρωμα τύρφης, άμμου και σφάγγου. Το υπόστρωμα πρέπει να διατηρείται συνεχώς υγρό. Σε λίγες εβδομάδες θα αρχίσει να βλαστάνει νέο φυτό.

9.2 Καλλιέργεια σαρκοφάγων φυτών

Το έδαφος

Τα σαρκοφάγα φυτά από τη φύση τους δεν αναπτύσσονται σε όλους τους τύπους εδαφών. Προτιμούν ελαφρώς όξινα εδάφη (pH 3.5-4.5) χωρίς καθόλου θρεπτικά συστατικά. Τα κύρια υποστρώματα είναι τύρφη, σφάγνο, άμμος και περλίτης.

Νερό

Το νερό είναι απαραίτητος παράγοντας για την ανάπτυξη τους. Το νερό της βρύσης, ή των πόλεων γενικά, περιέχει άλατα και χλώριο, επομένως επιφέρει την καταστροφή των φυτών. Συνίσταται το νερό να είναι απιονισμένο ή βρόχινο. Η πλειοψηφία των φυτών προτιμούν το υπόστρωμα συνεχώς υγρό, για αυτό συνίσταται η ανάπτυξη τους να γίνεται σε γλάστρες και στο πιατάκι να υπάρχει πάντα νερό.

Φωτισμός

Τα σαρκοφάγα φυτά χρειάζονται άμεσο και άπλετο ηλιακό φως κατά τη διάρκεια της μέρας. Συνίσταται η τοποθέτηση τους σε μέρος που δεν υπάρχει καθόλου σκιά.

Λήθαργος

Τα περισσότερα φυτά πέφτουν σε λήθαργο τους κρύους χειμώνες όπου η διάρκεια της φωτοπεριόδου είναι μικρή. Καθώς ο καιρός είναι κρύος τα φύλλα σαπίζουν και σταματάει η ανάπτυξη τους ώστε να μην σπαταλήσουν άσκοπα ενέργεια με αποτέλεσμα να καταστραφούν. Αρχές της άνοιξης, όταν ο καιρός γίνεται πιο ζεστός και η φωτοπερίοδος μεγαλώνει, τότε συνεχίζουν την ανάπτυξή τους κανονικά.

Τεχνητός φωτισμός

Ο τεχνητός φωτισμός απαιτείται όταν τα φυτά αναπτύσσονται σε μέρη όπου δεν δέχονται το φως του ήλιου, για παράδειγμα σε πολυκατοικίες.

Επιπλέον τροφή για τα φυτά

Όταν τα σαρκοφάγα φυτά αναπτύσσονται εξωτερικά μπορούν να αιχμαλωτίσουν μεγάλη ποικιλία από έντομα, ενώ όταν αναπτύσσονται σε εσωτερικούς χώρους η τροφή τους μειώνεται. Για αυτό το λόγο είναι αναγκαία η επιπλέον σίτιση των φυτών.

Υγρασία

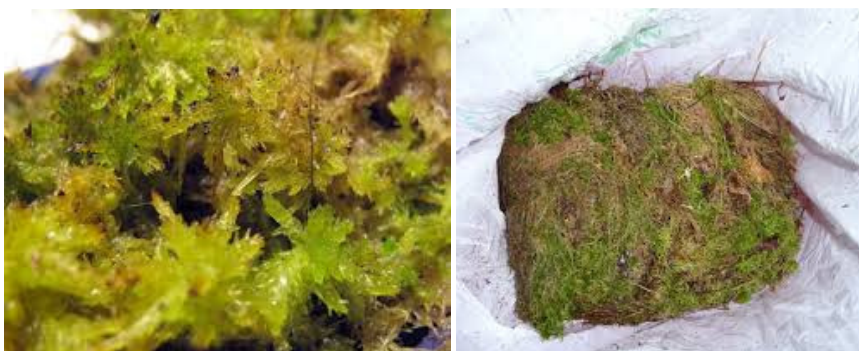
Η υγρασία είναι καθοριστικός παράγοντας για την ανάπτυξη των σαρκοφάγων φυτών σε συνδυασμό με το νερό και το φως. Τα συνιστώμενα επίπεδα είναι 60-80%.

Θερμοκρασία

Η μέγιστη θερμοκρασία για την καλλιέργεια των σαρκοφάγων φυτών δεν πρέπει να ξεπερνά τους 30° C ενώ η ελάχιστη δεν πρέπει να πέφτει κάτω από 10° C.

Σφάγγο

Είναι ένα γένος που περιλαμβάνει περίπου 120 είδη βρύων, κοινώς γνωστό και ως βρυοτύρφη (λίπασμα από φυτάνθρακες) . Μπορεί να αποθηκεύσει νερό, δεδομένου ότι και τα ζωντανά και τα νεκρά φυτά μπορούν να κρατήσουν μεγάλες ποσότητες νερού στο εσωτερικό των κυττάρων τους, τα φυτά μπορούν να κρατήσουν 16-26 φορές περισσότερο νερό όσο το ξηρό βάρος τους, ανάλογα με το είδος. Τα κενά κύτταρα βοηθούν στο να διατηρηθεί το νερό σε ξηρότερες συνθήκες. Αυτές οι συσσωρεύσεις τύρφης μπορούν να παρέχουν ενδαιτήματα για ένα ευρύ φάσμα φυτών που αναπτύσσονται σε τυρφώνες, σε αυτά τα φυτά συμπεριλαμβάνονται τα σπάρτα οι θάμνοι καθώς και ορχιδέες και σαρκοφάγα φυτά.



Συμπέρασμα

Υπάρχουν αμφότερα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του να είναι ένα φυτό σαρκοφάγο. Με βάση τις μελέτες που διεξάγονται για τα οφέλη της σαρκοφαγίας, η ανάπτυξη των φυτών αυξάνεται με την αύξηση των θηραμάτων. Όσο πιο πολλά θρεπτικά συστατικά αποκτά το φυτό, τόσο περισσότερο είναι σε θέση να αυξηθεί. Οι Ellison και Farnsworth κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα σαρκοφάγα φυτά χρησιμοποιούν περισσότερη ενέργεια από ό, τι τα άλλα είδη. Τόσο σε σχέση με την εξέλιξη, η σαρκοφαγία πρέπει να είναι η τελευταία λύση, όταν οι θρεπτικές ουσίες είναι σπάνιες. Ωστόσο μελέτες δείχνουν ότι τα σαρκοφάγα φυτά δεν χρησιμοποιούν τόση ενέργεια όση νομίζαμε. Στο φυσικό τους περιβάλλον και κατά τη σύγκριση σαρκοφάγων και μη σαρκοφάγων φυτών, τα μη σαρκοφάγα εκτοπίζουν τα σαρκοφάγα φυτά. Αυτό οφείλεται στο ότι τα σαρκοφάγα φυτά δεν μπορούν να αποκτήσουν μάζα τόσο γρήγορα όσο τα μη σαρκοφάγα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΣΑΡΚΟΦΑΓΑ ΦΥΤΑ ΠΑΓΓΑΙΟΥ ΟΡΟΥΣ
- The savage garden- Cultivating carnivorous plants- Peter D' Amato
- Insectivorous plants- CHARLES DARWIN
- Συστηματική Βοτανική, ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΑΘ. ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ
- Ασθένειες κηπευτικών καλλιεργειών"Σύγγραμμα, Παναγόπουλος Χρήστος Γ., 2000, Σταμούλη Α.Ε., ISBN: 960-351-028-9
- http://aztekium.blogspot.gr/2009/09/blog-post_22.html
- <https://blogs.reading.ac.uk/tropical-biodiversity/2013/03/lentibulariaceae-the-bladderwort-family/>
- http://www.texnologosgeoponos.gr/2014/07/blog-post_6158.html
- <http://carnivorousplantsthive.weebly.com/species-of-carnivorous-plants.html>
- American Journal of Botany 92 (10): 1723–1736
- Kew World Checklist of Selected Plant Families
- Salmon, Bruce. 2001. Carnivorous Plants of New Zealand
- Lloyd, F.E. 1942. The Carnivorous Plants. The Ronald Press Company: New York
- Barthlott, W., Porembski, S., Fischer, E. & Gemmel, B. (1998). First protozoa-trapping plant found. Nature 392(6675)
- Taylor, P. (1991). The genus Genlisea. Carnivorous Plant Newsletter 20(1–2): 20–26.
- <http://www.fitagora.gr/arthra/imeres-tou-kipou/sarkofaga-fyta-oi-pio-entypwsiakoi-ekproswpoi-tou-fytikoi-vasileiou/>
- Cross, A. 2012. *Aldrovanda*, The Waterwheel Plant. Redfern Natural History Productions, Dorset, UK, 249pp
- Aston, H.I. 1983, *Aldrovanda vesiculosa* L., in *Flora of Australia* 8: 64-66.
- Diels, L. 1906, Droseraceae, in *Das Pflanzenreich* 26 (IV, 112): 1-136, Leipzig
- Breckpot, Christian (1997). "*Aldrovanda vesiculosa: Description, Distribution, Ecology and Cultivation*". *Carnivorous Plant Newsletter* 26: 73–82.
- L. Adamec: Turion overwintering of aquatic carnivorous plants.. in: *Carnivorous plant newsletter*. Arboretum, Fullerton Ca 28.1999,1, 19–24
- Ashida, J. 1934, Studies on the leaf movement of *Aldrovanda vesiculosa* L. I. Process and mechanism of the movement. *Mem. Coll. Sci. Univ. Kyoto Ser. B* 9: 141-244.
- "Venus flytraps". *The Carnivorous Plant FAQ*. Retrieved 2005-06-13.
- Raven, Peter H.; Evert, Ray Franklin; Eichhorn, Susan E. (2005). *Biology of Plants*(7th ed.). W.H. Freeman and Company. ISBN 0-7167-1007-2.
- Forterre, Yoël; Skotheim, Jan M.; Dumais, Jacques; Mahadevan, L. (27 January 2005). "How the Venus flytrap snaps
- Rice, Barry (January 2007). "How did the Venus flytrap get its name?". *The Carnivorous Plant FAQ*.
- Ellison, DM; Gotelli, NJ (2009). "Energetics and the evolution of carnivorous plants—Darwin's 'Most Wonderful plants in the world'
- W. Schulze, E.D. Schulze, I. Schulze, and R. Oren (2001). "Quantification of insect nitrogen utilization by the venus fly trap *Dionaea muscipula* catching prey with highly variable isotope

signatures". *Journal of Experimental Botany* **52** (358): 1041–1049. [doi:10.1093/jexbot/52.358.1041](https://doi.org/10.1093/jexbot/52.358.1041). [PMID 11432920](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11432920/).

- Barthlott, W., Porembski, S., Seine, R., and Theisen, I. 2007. *The Curious World of Carnivorous Plants*. Portland, Oregon: Timber Press
- <http://www.carnivorousplants.org/>